



## **AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DOS MUNICÍPIOS PARANAENSES: UMA ANÁLISE ESPACIAL**

Juliana Reksua Rosa<sup>1</sup>  
Augusta Raiher<sup>2</sup>

### **RESUMO**

O presente trabalho investigou a relação existente entre o desenvolvimento econômico e os aglomerados produtivos, subdivididos em níveis tecnológicos, dos 399 municípios paranaenses, entre 1998 e 2014. Para isso, primeiramente construiu-se um índice de desenvolvimento municipal e um índice de concentração normalizado para cada nível tecnológico da indústria, analisando as suas distribuições e evoluções. Na sequência, por meio da econometria espacial, relacionou-se o efeito que cada aglomerado industrial exerce sobre o desenvolvimento econômico dos municípios paranaenses. Os resultados demonstram a existência de um efeito positivo das aglomerações, especialmente as da indústria de baixa tecnologia, sobre o desenvolvimento econômico nos municípios do Paraná. A indústria de alta tecnologia, embora tenha vindo com o sinal esperado (positivo), não se apresentou estatisticamente significativa para impulsionar o desenvolvimento econômico dos municípios paranaenses.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento econômico. Aglomeração produtiva. Intensidade tecnológica. Paraná.

## **PRODUCTION AGGLOMERATIONS BY TECHNOLOGICAL INTENSITY AND THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF PARANAENS MUNICIPALITIES: A SPACE ANALYSIS**

### **ABSTRACT**

This study investigated the relationship between economic development and productive clusters, divided into technological levels, of Paraná municipalities, between 1998 and 2014. First we built a municipal development index and a standardized concentration index for each technological level of the industry, analyzing their distribution and evolution. Subsequently, through spatial econometrics, it was related the effect of each industrial cluster on the economic development of municipal districts. The results showed the existence of a positive effect of settlements, especially the low-tech industry on economic development in the municipalities of Paraná. The high-tech industry, although it came with the expected signal

<sup>1</sup>Graduada em economia pela UEPG. Brasil. E-mail: [julianareksua@gmail.com](mailto:julianareksua@gmail.com).

<sup>2</sup>Doutora em economia pela UFRGS. Docente do Programa de Pós Graduação em Ciências Sociais da UEPG, e do Departamento de Economia da UEPG. Brasil. E-mail: [apelinski@gmail.com](mailto:apelinski@gmail.com).

(positive), did not appear statistically significant to boost the economic development of the municipalities of Paraná.

**Keywords:** Economic development; productive agglomeration; technological intensity; Paraná.

## 1 INTRODUÇÃO

Uma das possíveis respostas para o alcance do desenvolvimento econômico de uma região está na distribuição espacial das atividades produtivas. A decisão de localização das empresas gera padrões determinados de distribuição espacial da indústria, formando aglomerações, as quais emergem a partir da ocorrência de *feedbacks* positivos, reforçando as externalidades locais, atraindo novos empreendimentos (KRUGMAN, 1992).

Essa localização industrial tende a beneficiar toda a região, encadeando a vinda de novas unidades produtivas para os municípios do envoltório, absorvendo também parte da mão de obra dessas localidades. Ou seja, a aglomeração inicial em um ponto do espaço pode gerar benefícios para todo o seu entorno, formando uma cadeia produtiva importante no que tange à produtividade, emprego e renda.

Ressalta-se que num primeiro momento seus efeitos se concentram especialmente nos aspectos econômicos, mas, posteriormente, dependendo do grau de concentração de renda, do multiplicador interno e da eficiência dos recursos oriundos da tributação, tem-se como hipótese à melhoria dos aspectos sociais para toda a população.

No entanto, são poucas as evidências empíricas que demonstram a importância das aglomerações para o melhoramento do bem-estar, não sendo tão específicos quanto aos efeitos que se têm. Um dos poucos trabalhos que contribuem neste sentido é o de Saboia e Kubrusly (2015), os quais, ao analisar a desconcentração industrial brasileira, identificaram um avanço do bem-estar das regiões mais pobres quando estas passaram a ter uma maior concentração industrial. Soma-se também a análise feita por Galeano e Wanderley (2013), que observaram a importância das forças aglomerativas no crescimento da produção regional, relacionando-a diretamente com o aumento da competitividade e com a qualificação da mão de obra, afetando conseqüentemente as condições de vida da população.

É neste sentido que este trabalho vem contribuir, analisando o efeito que as aglomerações produtivas, classificadas por intensidade tecnológica, exercem sobre o desenvolvimento econômico dos municípios paranaenses. De forma específica, busca-se identificar as aglomerações produtivas existentes em 1998 e 2014, classificando-as por níveis tecnológicos, bem como a distribuição do desenvolvimento econômico em 1998 e 2014. Por fim, identifica-se a relação existente entre as aglomerações produtivas e o desenvolvimento econômico, de acordo com cada nível tecnológico, ao longo de todo o Paraná.

A hipótese é de que os aglomerados produtivos, especialmente das indústrias mais intensas em tecnologia, geram um efeito positivo no desenvolvimento econômico dos municípios paranaenses. Ressalta-se que, embora o estado do Paraná se apresente com um

nível de desenvolvimento socioeconômico elevado (Índice de Desenvolvimento Humano - IDH - do Paraná correspondeu a 0,727 em 2010, enquanto que o do Brasil foi igual a 0,749), existe uma discrepância ao longo do seu espaço, tendo regiões cujo IDH correspondeu apenas 0,54. Portanto, é necessário identificar o efeito das aglomerações neste processo.

A opção por dividir a indústria em níveis tecnológicos está no argumento de que as mais intensivas em tecnologias apresentam um efeito de *spillover* maior, podendo ter, portanto, efeitos diferenciados dos aglomerados sobre o desenvolvimento.

Porcile e Holland (2005) salientam que o nível de crescimento econômico de uma região está diretamente relacionado com o seu nível tecnológico. Mais do que isso, com o argumento da existência de uma relação entre a intensidade tecnológica e a demanda internacional, afirmam que a tecnologia não só atinge o potencial efetivo para aumentar a produtividade, como também à taxa ou padrão de especialização, ou seja, o número e o tipo de bens que uma determinada economia é capaz de produzir de forma competitiva, fazendo com que as economias que não possuem uma dinâmica tecnológica favorável afrontem-se com uma demanda menos potencializada.

Da mesma maneira, Araújo e Lima (2007) argumentam que a estrutura da composição da pauta comercial de um país é determinante do seu ritmo de crescimento econômico. Para os autores, a taxa de crescimento *per capita* é igual à taxa de crescimento econômico mundial multiplicada pela razão das elasticidades-renda ponderada das exportações e das importações, ajustadas pelas participações relativas dos diversos setores nas pautas de importação e exportação, respectivamente. Portanto, existe uma conexão entre a inserção internacional, a estrutura produtiva e a taxa de crescimento da economia: quanto mais intensa em tecnologia é a produção interna, maior é a elasticidade-renda da demanda dos seus produtos e maiores são os ganhos para o crescimento interno quando se tem um crescimento mundial.

Este trabalho apresenta sete seções além desta introdução. Na segunda e terceira seções têm-se, respectivamente, os aspectos teóricos acerca das aglomerações produtivas e a metodologia utilizada. Na quarta, quinta e sexta seções têm-se a análise dos resultados, e por fim, as considerações finais.

## 2 AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS

A literatura sobre economias de aglomeração associa o crescimento da atividade industrial com os desenvolvimentos da produtividade das firmas, advinda das externalidades positivas geradas, beneficiando outras estruturas produtivas.

Basicamente seriam três as principais economias de aglomeração: o acesso ao mercado; as vantagens naturais (matéria-prima), e; os *spillovers* tecnológicos (ROCHA et al., 2013). Essa aproximação entre as indústrias promove uma série de efeitos positivos para o produtor individual e para o conjunto industrial, representados pelas economias de escala.

Rodrigues e Simões (2004) apresentam duas origens das economias de escalas, capazes de descrever a ampliação da capacidade produtiva de uma indústria: as economias

internas, produzidas pelo avanço da capacidade produtiva individual da firma e; as economias externas, consequentes do desenvolvimento de todo o setor. No caso destas últimas, o agrupamento geográfico das firmas promove o encadeamento para trás e para frente (linkages) do sistema produtivo, incentivando o desenvolvimento de outras atividades econômicas externas à firma, como por exemplo, às atividades subsidiárias incumbidas da distribuição de matérias-primas e do suprimento da produção. Ademais, o acesso da infraestrutura e as atividades especializadas asseguram um mercado de oferta de mão de obra bem estruturado e especializado. Por fim, o próprio conhecimento tecnológico gera efeitos de transbordamentos (spillovers).

Como resultado dessa concentração espacial da atividade produtiva, Dalla Vecchia (2006) cita o desenvolvimento de habilidades, da eficiência coletiva e da capacidade competitiva, numa magnitude bem superior do que se estivessem atuando isoladamente.

Na abordagem da "nova geografia econômica" incluem-se também os custos de transportes como elemento importante na determinação das aglomerações espaciais (KRUGMAN, 1991). Da mesma forma, Fujita e Thisse (2002) também dão destaque aos efeitos gerados pela minimização dos custos de transportes, incluindo a centralização de mão de obra e a expansão tecnológica na busca de apresentar o padrão de dispersão e aglomeração das atividades.

Krugman e Venables (1995), ao formalizarem um modelo em que a proximidade das firmas aos seus fornecedores de insumos é a principal fonte de aglomeração industrial, frisam que a melhor localização para os investimentos produtivos se relaciona com a maximização do acesso dos bens aos mercados consumidores e aos produtores de bens intermediários. Portanto, as empresas buscam se estabelecer onde houver uma demanda alta, a qual por sua vez far-se-á presente em lugares que apresentem elevado aglomerado de manufaturas, originando assim uma lógica circular, de tal maneira que um fator tende a acrescentar o outro.

Ademais, a centralização de mão de obra cria um mercado simultâneo para trabalhadores qualificados: pelo lado dos trabalhadores, os ganhos estariam associados com maior capacidade de novos empregos provenientes da concentração de mais firmas; e para as firmas, a diminuição do risco de maior tempo inativo também traria fomento já que disporiam de maior oferta de recursos especializados. Assim, a composição de uma força de trabalho altamente qualificada, com indivíduos beneficiados de conhecimentos técnicos semelhantes, facilita a relação satisfatória entre empregador e empregado. Os empresários obtêm mão de obra qualificada quando precisam e os indivíduos se encontram com alta empregabilidade caso resolvam deixar uma firma específica (BASTOS, 2007; KRUGMAN, 1992).

Krugman (1992) destaca a presença de duas forças capazes de determinar a razão para a existência do aglomerado industrial. A primeira é a centrípeta, a qual é a principal força das aglomerações e é responsável pela atração das empresas, caracterizada por causar retornos crescentes de escala, que concedem às firmas a ocupação de economias externas. No caso de sistemas locais, as forças centrípetas são prevaletentes, gerando e estimulando o processo de agrupamento de produtores. Porém existem também forças centrífugas, de repulsão, que desestimulam a concentração das empresas e as distanciam da região, seja pelos elevados custos de transporte, dentre outros fatores, colaborando para o desestímulo ao aperfeiçoamento do nível de atividade econômica. Dessa forma, segundo o autor, quando um conjunto de forças centrípetas age forma um espaço de aglomeração via causação cumulativa

para frente (estímulo dos trabalhadores de estarem próximos dos fabricantes de bens de consumo) e para trás (incentivo dos fabricantes de concentrar-se aonde o mercado é maior).

Ressalta-se que os pressupostos oriundos dos estudos de Hirschman (1961) motivaram os teóricos da nova geografia econômica (NGE), ao observar que, para uma economia ser considerada desenvolvida, é indispensável a presença de atividades que possam gerar alto nível de encadeamentos, principalmente os chamados encadeamentos para trás, que elevam a demanda de insumos no setor, enviando estímulos para setores que forneciam os insumos requeridos por uma atividade qualquer. Enquanto encadeamentos para frente induziam a formação de novas atividades que faziam uso do produto da atividade proposta. Importantes encadeamentos para trás aconteceriam por meio de aumentos nos lucros para as indústrias fornecedoras, à medida que a demanda de seus produtos crescesse. Quanto aos encadeamentos para frente, eles aconteceriam de reduções de custo que induziriam a um aumento dos lucros atingidos por seus usuários (BIANCHI, 2007).

Dessa forma é interessante ressaltar que a análise de Hirschman está diretamente ligada às escolhas das firmas, indicando que as iniciativas tomadas pelos empresários podem impactar no desenvolvimento ou na estagnação de áreas geográficas distintas. Hirschman indica que os benefícios da instalação de uma indústria em um ponto podem transcender a fronteira. Segundo Souza (2005) uma indústria instalada num município pode gerar benefícios para os municípios vizinhos, os quais constituem a difusão do progresso, através do incremento nas compras e nas inversões da região avançada sobre a região estagnada. Além disso, a região que está crescendo acentuadamente poderá absorver parte da mão de obra desocupada da região menos desenvolvida, aumentando a produtividade marginal da força de trabalho e os níveis de consumo per capita da região que está crescendo mais lentamente. Mas é claro que também pode gerar efeitos negativos como as atividades manufatureiras e de exportação da região estagnada, comparativamente, ineficiente à da região avançada, poderão deprimir-se com o resultado da competitividade da região com maior crescimento.

## 2.1 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

São poucas as evidências empíricas que mostram a relação entre o desenvolvimento econômico e as aglomerações produtivas. Por isso, inicialmente, abordou-se trabalhos que enfatizam a importância das aglomerações no crescimento econômico, relação que é mais evidente na literatura, e por fim referiu-se ao desenvolvimento econômico.

Fochezatto e Valentini (2010) investigam a relação entre a estrutura produtiva e crescimento econômico nas regiões do Rio Grande do Sul com o intuito de avaliar a existência, a natureza e a magnitude das economias externas locais. A pesquisa utiliza dados de emprego em nove setores industriais para um período de onze anos (1995-2005), realizando uma estimativa (dados em painel), que por meio da qual observou-se que o crescimento relativo do emprego local é explicado por indicadores de especialização, diversidade, competitividade, tamanho médio dos estabelecimentos e densidade do emprego.

O modelo foi estimado para cada setor revelando as elasticidades das variáveis de estrutura econômica em relação ao crescimento relativo do emprego, obtendo os seguintes resultados: o tamanho das firmas entre os setores apresentaram melhores resultados com estimativas significativas; já a competitividade entre os setores apontaram menor capacidade de explicação do crescimento relativo do emprego; a especialização, a diversidade setorial e a densidade do emprego (variável de controle) se mostraram estatisticamente significativas na maioria dos setores.

Para melhor análise dos resultados, os autores dividiram os resultados em três partes: especialização e diversificação; competição entre os setores, e; densidade. Estas estão baseadas nas externalidades apresentadas na teoria de Porter (que tem como centro a aglomeração industrial e seu impacto sobre o desenvolvimento econômico, através da competitividade dos *clusters* industriais), na hipótese de Jacobs (a qual argumenta que as atividades econômicas crescem relativamente mais em regiões mais diversificadas), e na teoria de Marshall (em que as externalidades se relacionam essencialmente com a especialização). De forma geral, Fochezatto e Valentini (2010) concluem que em todos os setores avaliados há evidências de estarem se beneficiando de economias externas, sejam elas de localização, urbanização ou competição.

Vieira, Avellar e Veríssimo (2012) apuraram empiricamente, através da análise de dados em painel para um conjunto de 82 economias, o impacto sobre o crescimento do PIB real *per capita* das variáveis: participação da indústria no PIB, participação do setor manufatureiro no PIB e participação do emprego industrial no emprego total. Tendo como variável dependente a taxa de crescimento econômico defasada dentre as variáveis explicativas, os autores dividiram a estimação dos modelos de crescimento entre amostra completa (82 países) e economias emergentes e em desenvolvimento (63 países). Os resultados sugerem uma relação direta e significativa da participação da indústria no PIB e do emprego industrial no crescimento econômico de longo prazo.

Rodrigues e Simões (2004) procuram analisar, para os 853 municípios do estado de Minas Gerais, qual a relação entre a existência de aglomerados industriais relevantes e a presença de melhores indicadores socioeconômicos. A análise descritiva dos dados mostrou considerada disparidade entre os valores em relação aos indicadores socioeconômicos, provocando grande desigualdade intermunicipal no estado. A partir disso os autores examinaram os fatores que poderiam levar a tal diversificação através do método multivariado de Análise de Homogeneidade (HOMALS). Na análise de seus resultados, ao subdividir os municípios de acordo com o número de habitantes, Rodrigues e Simões (2004) observaram que nos municípios pequenos a principal atividade é a agropecuária. Nestes não há emprego industrial, acentuado por condições precárias de renda, educação e saúde. Porém os autores não argumentam que o baixo desenvolvimento socioeconômico esteja exclusivamente associado à falta de atividade industrial por conta das características estruturais desses municípios (ruralidade), mas sim atribuem outros mecanismos que podem cooperar para tal desempenho como: falta de emprego nos demais setores da economia, falta de especializações e condições precárias de saúde. Outro elemento que os autores destacaram é que boa parte do emprego formal desses municípios de pequeno porte é formado na administração pública.

Apesar de apontarem taxas de crescimento populacional e econômico elevadas, os municípios médios mostraram grande desigualdade em termos de desenvolvimento. Uma das justificativas pode estar associada a desconcentração industrial não feita de forma homogênea,

formando regiões de grande e pequeno dinamismo. Os resultados assinalam restrita relação entre as aglomerações de pequenas e médias indústrias na formação de renda e na qualificação da mão de obra; relacionam os mais significativos aglomerados às áreas mais urbanizadas e certificam a existência de aglomerados de pequenas e médias empresas nas cidades médias, em virtude da presença de economias de aglomeração.

Já para os municípios grandes, as aglomerações industriais não se mostraram como fatores de grande significância para ascender a qualidade de vida municipal. As aglomerações industriais relevantes identificadas nesses municípios, mesmo que contribuam para a geração de renda municipal, não são aptas a suprir as deficiências referentes à educação e à infraestrutura.

De forma geral esses municípios considerados de grande porte acomodam um setor industrial de ampla representatividade no plano nacional, entretanto, as particularidades do processo de urbanização e industrialização acontecidas nesses municípios promoveram desequilíbrios de natureza ambiental e insuficiência nos serviços básicos.

Ao analisar a industrialização do estado do Paraná, Serra e Paula (2006) observaram que a configuração espacial do desenvolvimento industrial não se constitui, de fato, em arranjos produtivos locais (APLs). De forma específica, relatam a inexistência de instituições ligadas às economias locais e às empresas, não promovendo o fomento do conhecimento e do processo de aprendizado nas atividades industriais. Para reverter isso, segundo os autores, não bastaria a adaptação das instituições e organizações em seus respectivos formatos, mas numa sintonia direta com os desafios competitivos das empresas situadas em cada tipo de aglomerado.

Outro ponto destacado por Serra e Paula (2006) é a fragilidade das relações cooperativas entre as organizações, de maneira que as ações empresariais versão numa lógica individual, pouco sensíveis aos efeitos de externalidade que uma aglomeração pode gerar. Esses pontos, dentre outros, justificam a ausência de APLs ao longo do estado paranaense.

### **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho buscou identificar o efeito que os aglomerados industriais, divididos por níveis tecnológicos, acarretam no desenvolvimento econômico dos municípios paranaenses.

Para isso, inicialmente fez-se uma análise exploratória dos parâmetros que compõe as aglomerações produtivas - divididas por intensidade tecnológica - e dos indicadores que formaram o índice de desenvolvimento municipal para os 399 municípios paranaenses, no período de 1998 e 2014. Os dados foram coletados junto ao Instituto Paranaense de Desenvolvimento (IPARDES), na Relação anual de Informações Sociais (RAIS), na AliceWeb e no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipeadata).

Com essas informações, duas etapas foram executadas: a primeira, foi a construção do índice de aglomeração e do índice de desenvolvimento, e; a segunda examinou a relação entre

os aglomerados industriais e o desenvolvimento econômico dos municípios, via econometria espacial.

Na sequência, é apresentada cada uma das etapas realizadas.

### 3.1 CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL E DO ÍNDICE DE AGLOMERAÇÃO INDUSTRIAL

#### 3.1.1 Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM)

Na construção do IDM utilizou-se indicadores não apenas econômicos, mas também características sociais. Os dados foram coletados para os anos de 1998 e 2014 (Quadro 1) e, por apresentarem diferentes unidades de medidas, foram normalizados (através do método de máximo e mínimo), para então comporem a análise. Destaca-se que não se utilizou índices prontos, como o IDH, dentre outros, pela limitação temporal de tais índices. Como este trabalho busca investigar se as aglomerações produtivas influenciam o desenvolvimento, o qual é um fenômeno de médio e longo prazo, então é necessário analisar um período mais longínquo. Como os dados do IDH estão disponíveis apenas para os anos de 2000 e 2010, e como outros índices, como o índice Firjan, estão disponíveis somente para os anos recentes, optou-se por construir um índice de desenvolvimento para 1998 e 2014<sup>3</sup>.

Quadro 1 – Indicadores que compõe o IDM - suas interpretações, contribuição e fonte.

Dimensão	Indicadores	Interpretação	Contribuição para o desenvolvimento	Fonte
Econômica	Energia elétrica do setor secundário pela população (indústria) (EInd)	Produtividade e dinamismo econômico	Positivo	Ipardes
	Emprego formal em relação à população (Emp)	Geração de renda	Positivo	Rais/Caged
	Exportação pelo número de empregos formais (Exp)	Dinamismo econômico e competitividade	Positivo	Alice-Web
	Renda por indivíduo empregado formalmente (Ren.)	Renda e produtividade	Positivo	Ipardes
Social	Taxa de mortalidade infantil (TMI)	Condições de saúde e aspectos sociais	Negativo	Ipardes
	Energia elétrica Residencial por domicílios (ERes)	Satisfação de necessidade e lazer	Positivo	Ipardes
	Frota de veículos por mil habitantes (Frot)	Satisfação de necessidades e lazer	Positivo	Ipardes
	Taxa de distorção idade-série (IS)	Formação de capital humano	Negativo	Ipardes
	Homicídios para cada mil	Segurança Pública	Negativo	Ipea-

<sup>3</sup>O ano de 1998 é o ano mais longínquo que se tem em termos de dados da RAIS (com a divisão necessária), crucial para a construção do índice de aglomeração; por isso essa foi a opção de intervalo de tempo analisado neste artigo. Ressalta-se que o índice de desenvolvimento calculado para o ano de 1998 possui uma correlação de 0,71 com o IDH do ano de 2000. E de 0,80 com o IDH de 2010 quando comparado com o índice de 2014.

	habitantes (Hom)			Data
	Escolaridade média do trabalhador formal (Esc)	Formação de capital humano	Positivo	Rais

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim, o índice de desenvolvimento para o município  $i$  foi definido por (1):

$$IDM_i = \theta_1 ERes_i + \theta_2 EInd_i + \theta_3 Emp_i + \theta_4 Frot_i + \theta_5 Exp_i + \theta_6 Ren_i + \theta_7 Esc_i - \theta_8 TMI_i - \theta_9 Hom_i - \theta_{10} IS_i \quad (1)$$

O peso ( $\theta$ ) de cada um dos indicadores de (1), para cada ano analisado, foi obtido via método multivariado, por meio da análise de componentes principais, seguindo a metodologia aplicada por Crocco *et al.*, (2006).

### 3.1.2 Índice de Aglomeração Industrial por intensidade tecnológica

Na construção do Índice de Aglomeração Industrial inicialmente coletaram-se dados acerca do emprego formal na RAIS, para o período de 1998 e 2014, abrangendo os 399 municípios do estado. Posteriormente, o setor industrial foi classificado em intensidade tecnológica baseando-se na metodologia usada por Furtado e Carvalho (2005): Alta intensidade tecnológica (setores aeroespacial, farmacêutico, de informática, eletrônica e telecomunicações e, instrumentos médicos); Média alta intensidade tecnologia [setores de material elétrico, veículos automotores, química (excluído o setor farmacêutico), ferroviário e de equipamento de transporte, máquinas e equipamentos]; Média baixa intensidade tecnológica (setores de construção naval, borracha e produtos plásticos, coque, produtos refinados do petróleo e de combustíveis nucleares, outros produtos não metálicos, metalurgia básica e produtos metálicos); Baixa intensidade tecnológica (outros setores e de reciclagem, papel e celulose, editorial e gráfica, alimentos, bebidas e fumo, têxtil e de confecção, couro e calçados).

Na sequência, um índice para a identificação de aglomerações produtivas locais foi construído, seguindo a metodologia desenvolvida por Crocco *et al.*, (2006), denominado Índice de Concentração Normalizado (ICn). Tal índice (2) é capaz de captar quatro características: (i) a especialização de um setor dentro de uma determinada região; (ii) o seu peso em relação à estrutura industrial da região; (iii) a importância do setor em termo nacional; e (iv) a escala absoluta da estrutura industrial local. Para medir esses pontos utilizou-se o Quociente Locacional (QL) da indústria, o Hirschman-Helfindahl modificado (*HHm*) e o índice de participação relativa (PR), ressaltando que o peso de cada indicador que compõe o ICn seguiu a metodologia aplicada por Crocco *et al.*, (2006).

$$ICn_{ij} = \theta_1 QL_{ij} + \theta_2 PR_{ij} + \theta_3 HHm_{ij} \quad (2)$$

Por fim, para se definir a existência de aglomerados foi comparado o valor do índice com a média, em que se o município apresentar um valor do ICn maior que a média, tem-se um aglomerado [metodologia semelhante a aplicada por Rodrigues *et al.*, (2012)].

### 3.2 RELAÇÃO ENTRE O DESENVOLVIMENTO E AS AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS

A discussão acerca do desenvolvimento regional tem sido recentemente vinculada aos estudos que englobam as escolhas locacionais e de fatores aglomerativos das atividades produtivas. Destas, ressaltam-se as indústrias como ponto decisório para geração de renda e emprego, procurando compensar as desigualdades econômicas, sociais e regionais.

Neste sentido, fez-se uma análise exploratória a respeito da distribuição do desenvolvimento econômico e, posteriormente, a estimação - via regressão espacial - a fim de mensurar o efeito que tais aglomerações exercem sobre o desenvolvimento econômico dos municípios do Paraná.

#### 3.2.1 Análise Exploratória dos Dados Espaciais

Os índices de desenvolvimento de cada município do Paraná e os aglomerados produtivos por intensidade tecnológica foram georreferenciados para que, por meio da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), fosse possível verificar padrões de correlação espacial entre as variáveis, identificando concentrações de desenvolvimento e de aglomerações industriais. Para isso, foi necessária a criação de uma matriz de ponderação espacial ( $W$ ), que é a forma de representar a estrutura espacial dos dados. Uma matriz de ponderação espacial é uma matriz quadrada de dimensão  $n$  por  $n$ . Os pesos espaciais  $w_{ij}$  demonstram o grau de conexão entre as regiões seguindo o critério de proximidade, mostrando a influência da região  $j$  sobre a região  $i$ .

O critério de proximidade baseia-se na contiguidade (com convenção do tipo torre, rainha e do vizinho mais próximo), tendo como pressuposto que as regiões contíguas possuem uma interação mais forte do que aquelas não contíguas. Essa interação pode tanto estimular o espraiamento como a repulsão da variável analisada. Assim, o elemento  $w_{ij}$  da matriz de ponderação espacial ( $W$ ) terá valor igual a 1 quando dois municípios forem contíguas, e 0 em caso contrário. Neste trabalho, as três convenções (*rainha*, *torre* e *k vizinhos*) foram testadas para que então a mais significativa fosse utilizada na análise dos dados.

Na implementação da AEDE foram utilizados os testes de autocorrelação espacial global. Esses testes permitem identificar se a distribuição espacial de uma determinada variável ocorre de forma aleatória ou não. Caso a distribuição espacial for considerada aleatória, então o comportamento dessa variável na região  $i$  não é influenciado pelo

comportamento dessa mesma variável na região  $j$ . Destaca-se que essa análise foi realizada aplicando-se a estatística I de Moran (3):

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{z'Wz}{z'z} \quad (3)$$

Em que  $n$  é o número de regiões;  $z$  refere-se aos valores da variável de interesse padronizada;  $Wz$  denota os valores médios da variável de interesse padronizada nos vizinhos (definida pela matriz de ponderação espacial ( $W$ ));  $S_0$  é a soma de todos os elementos da matriz de pesos espaciais  $W$ .

O valor do I de Moran pode variar entre -1 e 1, onde os valores próximos de zero demonstram a ausência de um padrão espacial dos dados, ao mesmo tempo que se o valor calculado for superior ao valor esperado, há uma indicação de autocorrelação espacial positiva, e se o I de Moran calculado for inferior ao valor esperado, há indicação de autocorrelação negativa.

Um adendo quanto à autocorrelação global: segundo Almeida (2012), tal análise pode omitir padrões do comportamento da variável nos níveis locais estatisticamente significantes. Neste sentido, é necessário a análise da autocorrelação local, pontuando regimes de associação espacial diferenciado, com um valor específico para cada. Para isso, existem os chamados indicadores LISA (*local indicator of spatial association*), com capacidade de capturar esses padrões locais de autocorrelação, estatisticamente significativos (representados por mapa de *clusters* LISA). E o coeficiente I de Moran Local é utilizado para esse fim (4).

$$I_i = z_i \sum_{j=1}^J w_{ij} z_j \quad (4)$$

Em que  $z_i$  e  $z_j$  são desvios da variável de interesse em relação à média, e o somatório sobre  $j$  é tal que apenas os valores vizinhos diretos de  $j$  são incluídos no cálculo da estatística. Neste caso, a hipótese nula é de ausência de autocorrelação espacial local e a hipótese alternativa é de presença de autocorrelação local.

### 3.2.2 Modelos Econométricos espaciais

A partir do momento em que se identifica a dependência espacial, é aconselhável utilizar a econometria espacial. Nesta metodologia, o primeiro passo é a decisão sobre o melhor modelo espacial: Modelo de defasagem espacial (SAR) ou Modelo de erro autorregressivo espacial (SEM). Para detectar a autocorrelação espacial e definir o modelo espacial mais apropriado, consideram-se os testes focados do tipo Multiplicador de Lagrange (ML). O teste  $ML\rho$  observa a defasagem espacial (hipótese nula de  $H_0: \rho=0$ ), enquanto que o teste  $ML\lambda$  observa a autocorrelação espacial no erro (hipótese nula  $H_0: \lambda=0$ ).

Almeida (2012) aponta algumas etapas a fim de identificar o modelo econométrico mais adequado: i) estima-se o modelo pelo MQO; ii) através das estatísticas  $ML\rho$  e  $ML\lambda$ , testa-se a presença de autocorrelação espacial; iii) caso ambos os testes forem não

significativos, o modelo não demonstra autocorrelação espacial; iv) caso ambos os testes forem significativos, é necessário o cálculo de versões robustas destes testes e estimativa do modelo mais significante; v) se apenas um dos testes for significativo, este é o modelo mais adequado.

No caso do SAR, ele pode ser expresso por (5).

$$y = \rho W_y + X\beta + \varepsilon \quad (5)$$

Em que  $y$  é a variável dependente;  $\rho$  é o coeficiente autorregressivo espacial;  $W_y$  é um vetor  $n \times 1$  de defasagens espaciais para a variável dependente;  $X$  é a matriz das variáveis explicativas;  $\beta$  é um vetor de parâmetros e  $\varepsilon$  é o termo erro.

Modelos do tipo (5) indicam que "[...] uma mudança na variável explicativa numa região afetará não apenas a própria região pelo efeito direto, mas pode afetar o valor da variável dependente em todas as regiões por meio dos efeitos indiretos" (ALMEIDA, 2012, p.157). Esses efeitos indiretos são interpretados como transbordamentos espaciais.

O modelo SEM é expresso por (6):

$$y = X\beta + \xi \quad (6)$$

$$\xi = \lambda W\xi + \varepsilon \quad (6.1)$$

Em que o parâmetro  $\lambda$  é o erro autorregressivo espacial que acompanha a defasagem  $W\xi$ . Nesse modelo a dependência espacial se revela no termo de erro, enfatizando que os erros relacionados com qualquer observação são uma média dos erros nas regiões do envoltório, acrescentados de um componente aleatório. Assim, a expressão (6) indica que os efeitos sobre a variável dependente não resultam somente do choque (denotado pelo termo de erro) de uma região, mas do transbordamento de choques provenientes de outras regiões vizinhas.

Além do SAR e do SEM, estimou-se o modelo Durbin Espacial, que além de incorporar o conceito do transbordamento por meio da defasagem das variáveis independentes ( $WX$ ), inclui a variável endógena defasada espacialmente ( $Wy$ ):

$$y = \rho W_y + X\beta + WX\tau + \varepsilon \quad (7)$$

Outro modelo estimado foi o Durbin espacial do erro (SDEM), o qual insere os componentes de transbordamento espacial de alcance local que se manifesta nas variáveis explicativas exógenas ( $X$ ), agregando também os componentes de transbordamento espacial global que afeta o termo de erro ( $\xi$ ). De forma resumida, assume a seguinte forma (8):

$$y = X\beta + WX\tau + (I_n - \lambda W)^{-1} \varepsilon \quad (8)$$

### 3.2.2.1 Estratégia empírica: Econometria Espacial Utilizada

Para determinar os fatores que afetam o desenvolvimento econômico nos municípios paranaenses foi estimado um modelo econométrico espacial. Para isso, como variável dependente utilizou-se da taxa de crescimento do desenvolvimento econômico de cada município do Paraná, para o período de 1998-2014 ( $\Delta IDM_{1998/2014}$ ), tendo as seguintes variáveis explicativas: índice de desenvolvimento municipal de 1998 ( $\ln IDM_{1998}$ ), taxa de crescimento da indústria de alta tecnologia ( $\ln \Delta alta$ ) de 1998 para 2014, taxa de crescimento da média alta tecnologia ( $\ln \Delta MA$ ), taxa de crescimento da média baixa tecnologia ( $\ln \Delta MB$ ) e taxa de crescimento da baixa tecnologia ( $\ln \Delta baixa$ ). Destaca-se que todas as variáveis explicativas, assim como a variável dependente foram utilizadas em logaritmo, por ser a forma funcional que melhor se adaptou aos dados.

Um adendo deve ser feito acerca do modelo construído para explicar o desenvolvimento econômico: conforme argumentado por Gheeraert e Mansour (2005), não existe um modelo teórico acerca do desenvolvimento como o apresentado, por exemplo, pelos neoclássicos para o crescimento endógeno. Assim, muitos autores quando investigam a dinâmica do desenvolvimento preferem permanecer no nível de regressão linear simples. Além de não ter um modelo formal acerca do desenvolvimento econômico, muitas das variáveis que poderiam explicá-lo, fazem parte do desenvolvimento nesta concepção multidimensional, entrando na composição do índice de desenvolvimento aqui construído. Neste sentido, dada a inexistência de um modelo formal que determine quais as variáveis que afetam o desenvolvimento de uma região e em virtude de muitas das variáveis que potencialmente o explicam estão no índice construído, optou-se por incluir apenas as aglomerações produtivas como variáveis explicativas e o desenvolvimento inicial<sup>4</sup>.

Inicialmente estimou-se o modelo por MQO (equação 9), obtendo os testes quanto à dependência espacial (tabela 4), decidindo entre os diferentes modelos da econometria espacial. Conforme o critério exposto anteriormente (escolha do modelo mais significativo), o modelo SAR apresentou-se o mais apropriado quando comparado com o SEM, e o SDM apresentou-se como o mais apropriado em comparação com o SDEM.

$$\ln \Delta IDM_{1998/2014} = \ln IDM_{1998} + \ln \Delta alta + \ln \Delta MA + \ln \Delta MB + \ln \Delta baixa + e \quad (9)$$

Ressalta-se que inicialmente tais modelos apresentaram problema de heterocedasticidade e foram corridos através do método de White. Ademais, nenhuma variável explicativa apresentou problemas de multicolinearidade e de normalidade dos resíduos<sup>5</sup>. Visando comprovar que os modelos de econometria espacial conseguiram captar o efeito espacial, calculou-se o I de Moran para os resíduos de cada estimativa (Apêndice A), cuja a hipótese nula é a de ausência de dependência espacial.

<sup>4</sup>O desenvolvimento inicial está captando exatamente essas outras variáveis importantes do desenvolvimento, que o compõem e que estão no período inicial. Segundo autores [como Myrdal (1957)] aspectos iniciais favoráveis podem fomentar o dinamismo de uma região.

<sup>5</sup>E por isso, pode-se estimar por máxima verossimilhança, a qual não sofre do problema de inconsistência do estimador de mínimos quadrados ordinários, devido à endogeneidade dos regressores (YWATA; ALBUQUERQUE, 2011).

Para a estimação dos modelos de econometria espacial utilizou-se a matriz de defasagem rainha, a qual apresentou, em geral, o maior coeficiente I de Moran para o desenvolvimento econômico nos municípios paranaenses.

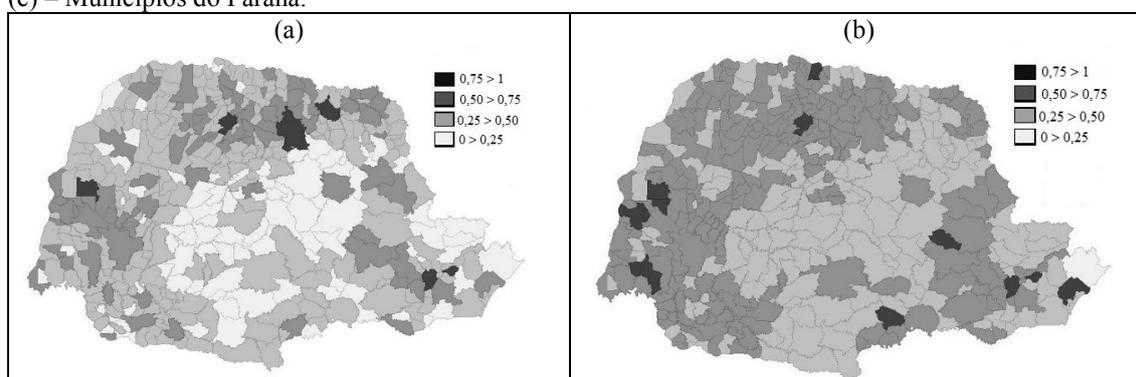
#### 4 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DOS MUNICÍPIOS PARANAENSES

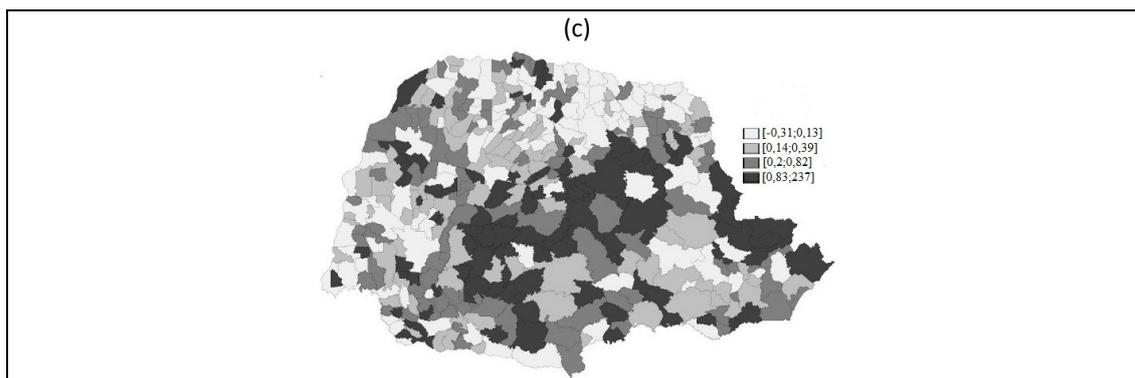
Não existe uma definição única acerca do que seria o desenvolvimento econômico. Autores, como Boisier (2001), destacam que o crescimento econômico é parte importante do processo de desenvolvimento, mas não necessariamente é suficiente. Muitos países, como o Brasil, tiveram na sua história, elevadas taxas de crescimento econômico e não necessariamente auferiram incrementos do bem estar para a população como um todo. Portanto, o desenvolvimento envolve o melhoramento de  $n$  dimensões de uma região. E é dentro desse contexto que esta análise está embasada.

Ou seja, construiu-se um índice de desenvolvimento (IDM) para cada município paranaense, composto por diferentes indicadores, buscando captar aspectos tanto no âmbito econômico como também social. A distribuição do IDM evidencia a evolução positiva do bem estar ao longo do estado do Paraná no decorrer desse anos (Figura 3).

Ao comparar a Figura 3 (a) com a Figura 3 (b), infere-se que em 1998 apenas seis municípios apresentavam um índice de desenvolvimento maior que 0,75; em 2014, esse número se elevou para 10. Essa mudança, ainda que não tão elevada, é capaz de indicar uma diminuição quanto à concentração do desenvolvimento ao longo do estado. Ademais, na análise da evolução dos municípios paranaenses quanto ao índice de desenvolvimento econômico (IDM) de 1998 para o ano de 2014 (Figura 1c), apura-se que 361 municípios melhoraram a sua posição e somente 38 pioraram-na. Neste sentido, como a maior parte dos municípios tiveram uma taxa de crescimento positiva do IDM, pode-se inferir um aumento do bem estar ao longo de todo o estado.

Figura 1: Índice de desenvolvimento (IDM) 1998 (a), 2014 (b) e taxa de crescimento do índice entre 1998 e 2014 (c) – Municípios do Paraná.





Fonte: *Software GeoDa*.

Nota-se uma tendência das maiores taxa de crescimento estarem nos municípios que detinham os menores índices de desenvolvimento em 1998 [Figura 3 (c) e Figura 3 (a)]. Isso indica a existência de um processo de homogeneização do desenvolvimento, com tendência de convergência do bem estar no longo prazo.

Analisando a Figura 1 (a e b), pode-se inferir que tanto em 1998 como em 2014 existe um padrão de localização dos melhores resultados do IDM no Paraná, localizando os maiores valores especialmente no entorno do estado. Ademais, os melhores resultados tendem a estarem próximos de si, bem como os menores IDM também tendem a se localizar próximos. Essa hipótese quanto a existência de uma associação espacial do IDM nos municípios paranaenses pode ser verificada por meio do I de Moran (Tabela 1), o qual permite obter uma visão global dos processos de inter-relação espacial dos municípios<sup>6</sup>. Todos os coeficientes, independente da matriz de defasagem utilizada, apresentaram-se positivos e estatisticamente significantes, tanto em 1998 como também em 2014, ou seja, a hipóteses de aleatoriedade espacial do desenvolvimento é rejeitada nos dois anos observados.

O resultado positivo do coeficiente I de Moran indica que os municípios com elevado grau de desenvolvimento tendem a estar rodeados por municípios com uma intensidade elevada de desenvolvimento (e vice-versa). Potencialmente, existe uma tendência de geração de externalidades positivas do índice de desenvolvimento de um município para as regiões vizinhas. Da mesma forma, transbordamento de efeitos declinantes do IDM de um município tendem a atingir os municípios próximos.

Tabela 1 – Coeficiente I de Moran – IDM– municípios do Paraná - 1998 e 2014.

Matriz de defasagem	Coeficiente I de Moran	
	1998	2014
Rainha de 1 ordem	0,2876*	0,3140*
Torre de 1 ordem	0,2851*	0,3132*
4 viz. mais próximos	0,2656*	0,3083*
5 viz. mais próximos	0,2711*	0,2961*
6 viz. mais próximos	0,2656*	0,2850*

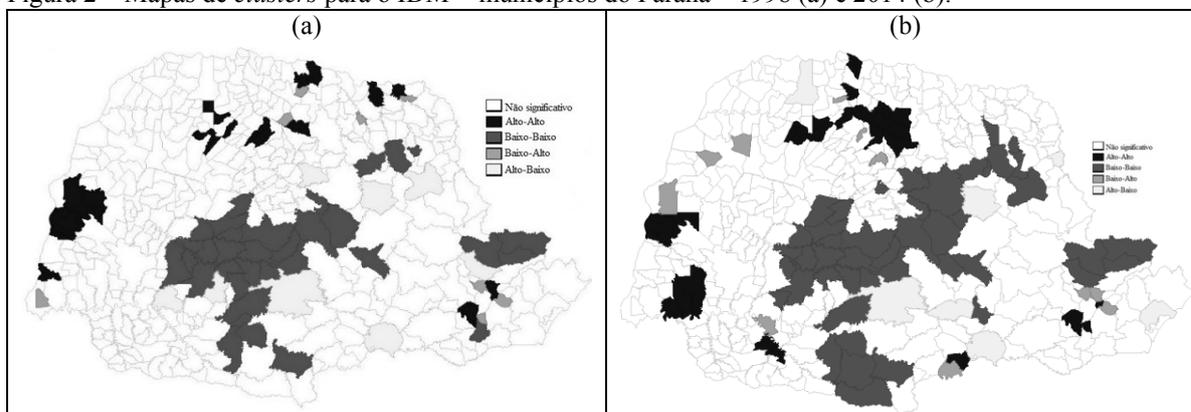
Fonte: Resultado da Pesquisa.

<sup>6</sup> A hipótese nula que norteia o teste é de distribuição aleatória dos dados ao longo do espaço.

Nota: (\*) significativo a um nível de significância de 1%; A pseudo-significância empírica baseada em 999 permutações aleatórias.

A estatística I de Moran local decompõe o indicador global na contribuição local de cada uma das observações e classifica a correlação espacial destas com seus vizinhos em diferentes categorias. Por meio dos mapas de *clusters* (Figura 2) consegue-se georreferenciar os resultados do I de Moran significativos no nível de 99% de confiança. Nota-se a presença intensa do padrão baixo-baixo (BB) em 1998 [Figura 2 (a)] no Centro do estado, o que não difere muito do ano de 2014 [Figura 2 (b)], porém, vê-se um maior alastramento de todos os padrões, enquanto que em 1998 os mesmos eram mais concentrados ao longo das regiões. Em 1998, eram 26 municípios com padrão AA e 36 com padrão BB; no ano de 2014, os *clusters* AA totalizaram 33 e os com padrão BB, 35. Ou seja, teve-se alastramento dos aglomerados desenvolvidos e mesmo que menos representativo, redução dos aglomerados menos desenvolvidos.

Figura 2 – Mapas de *clusters* para o IDM - municípios do Paraná – 1998 (a) e 2014 (b).



Fonte: *Software Geoda*.

Esses resultados reforçam o argumento quanto a concentração do desenvolvimento econômico ao longo do estado. Destarte, pela Figura 2 fica evidente onde estão distribuídos os municípios com menores carências eminentes no que diz respeito ao seu desenvolvimento e também as regiões nas quais está concentrado os grandes problemas econômicos e sociais.

## 5 ESTRUTURA PRODUTIVA DOS MUNICÍPIOS PARANAENSES

Nacionalmente, o Paraná aponta um dinamismo econômico bastante significativo: encontra-se na quinta posição quando comparado o PIB dos estados brasileiros e contribui atualmente com 5,60% do PIB nacional. (IPARDES, 2015).

Em termos da formação do seu PIB, o setor de comércio e serviços é o grande impulsionador (69,82%), seguido pela indústria (20,96%) e pela agropecuária (9,22%). Entretanto, deve-se enfatizar que dentro da dinâmica da indústria, o setor pode manifestar inúmeros encadeamentos, por isso, mesmo não sendo o principal responsável pela formação do PIB paranaense, torna-se relevante sobre tudo pelas *linkagens* que possui (HIRSCHMAN, 1961).

Já em relação à geração de empregos no setor industrial, o Paraná vem apresentando uma taxa de crescimento bastante considerável. Em 1998, o estado ocupava a quinta posição na geração do emprego industrial (335.712) frente aos demais estados brasileiros. Em 2014, deu um salto, elevando o número de empregos em 119,35% assumindo a quarta posição no *ranking*, representando 6,40% da formação de empregos na indústria brasileira. Cabe ressaltar que o crescimento dos postos de trabalho criados pelo Paraná foi bem superior ao gerado pelo Brasil (crescimento de 50,62%), demonstrando a dinâmica diferenciada que o estado apresentou nos últimos anos (RAIS, 2015).

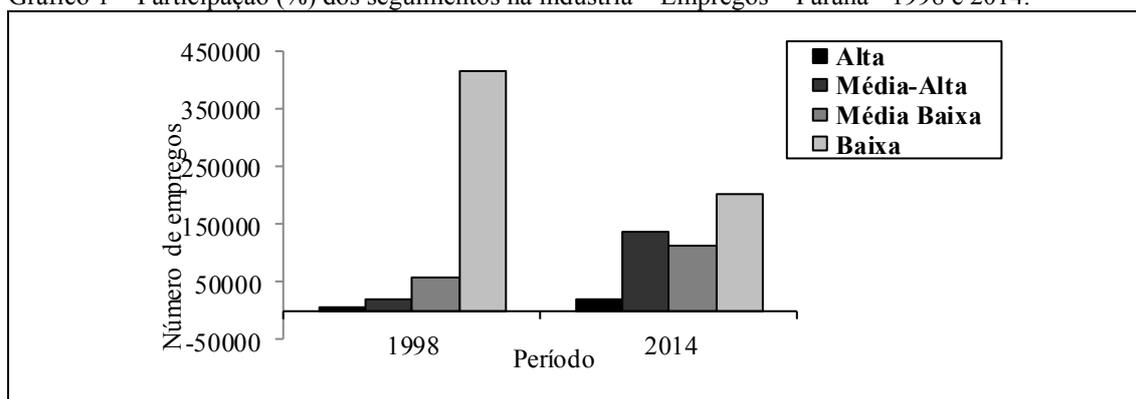
Essa dinâmica paranaense é o resultado do impulso baseado em cinco condutores: i) a formação de um polo automotivo; ii) a verticalização das cadeias dos setores agrícola e agroindustrial promovida pelas cooperativas; iii) a expansão quantitativa e qualitativa da capacidade de produção do setor madeireiro-papeleiro; iv) o novo acordo da frente externa proporcionando significativo avanço do comércio, e; v) o desenvolvimento dos recursos regionais em diferentes escalas (LOURENÇO, 2000).

Essas transformações, promovidas principalmente por meio da instalação das montadoras de automóveis, foi o que levou o governo estadual a atrair novos investimentos em prol da implementação do projeto de industrialização, promovendo uma série de efeitos endógenos diretos e indiretos na fomentação da Região Metropolitana de Curitiba (RODRIGUES et al., 2007).

Além disso, em fevereiro de 2011 foi lançado o Decreto nº 630, criando o Programa Paraná Competitivo, o qual propõe a distribuição de incentivos fiscais vinculados à implantação, expansão ou reativação de estabelecimento industrial, gerando, com isso, emprego e renda, desencadeando a descentralização regional e a preservação ambiental, induzindo o desenvolvimento industrial, respondendo por uma forte frente de investimentos e instalações que ocorreram e vem se processando no estado.

O resultado dessas ações foi um intenso crescimento do emprego industrial. De maneira mais pontual, subdividindo a indústria em intensidade tecnológica, a de alta tecnologia apresentou a maior taxa de crescimento entre 1998 e 2014 (213,4%), seguida da média alta tecnologia (182,4%), da baixa tecnologia (105%) e, por último, da de média baixa tecnologia (96,6%). Esse maior crescimento do emprego dos segmentos mais intenso em tecnologia é importante, especialmente se considerar os argumentos teóricos que sinalizam um impacto mais elevado das atividades industriais mais intensas em tecnologia sobre a economia de uma região. É importante destacar, contudo, que tais indústrias tiveram as maiores taxas, mas ainda representam uma parcela muito pequena do emprego gerado em todo o Paraná (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Participação (%) dos seguimentos na indústria – Empregos – Paraná - 1998 e 2014.



Fonte: Dados originais da RAIS, trabalhados pela pesquisa.

Na literatura, são diferentes os autores que destacam a importância da indústria no crescimento econômico, considerando-o como o “motor” desse processo. Além de proporcionar intra e inter-relações da indústria manufatureira com os demais setores, induzem a um aumento na produtividade dentro e fora dela, elementos que acarretam externalidades positivas para todo o sistema produtivo, especialmente por demandar elementos específicos, como mão de obra estruturada, custos de transportes, conhecimento tecnológico qualificado, dentre outras. É importante ressaltar que, em geral, o setor industrial se inicia em alguns pontos e num segundo momento pode se expandir, obtendo assim maiores ganhos produtivos.

Isso é explicado pela decisão de localização das empresas, a qual promove uma série de *feedbacks* positivos que reforçam a geração de externalidades locais entre si, além de promover a minimização dos custos de transportes, concentração da mão de obra, *spillovers* tecnológicos, dentre outras externalidades positivas (KRUGMAN, 1991).

A fim de identificar a evolução dos aglomerados industriais do estado do Paraná no período de 1998 a 2014, calculou-se o índice de aglomeração (ICn) para cada município, tanto em 1998 como em 2014, dividindo os aglomerados produtivos por níveis tecnológicos (Figura 3): alta tecnologia (a) e (b), média-alta tecnologia (c) e (d), média baixa tecnologia (e) e (f) e, baixa tecnologia (g) e (h). Além da visível evolução do setor industrial criando novos espaços, capazes de fomentar a atividade ao longo de todo o Paraná, percebe-se a elevação da concentração dos aglomerados ao longo do estado.

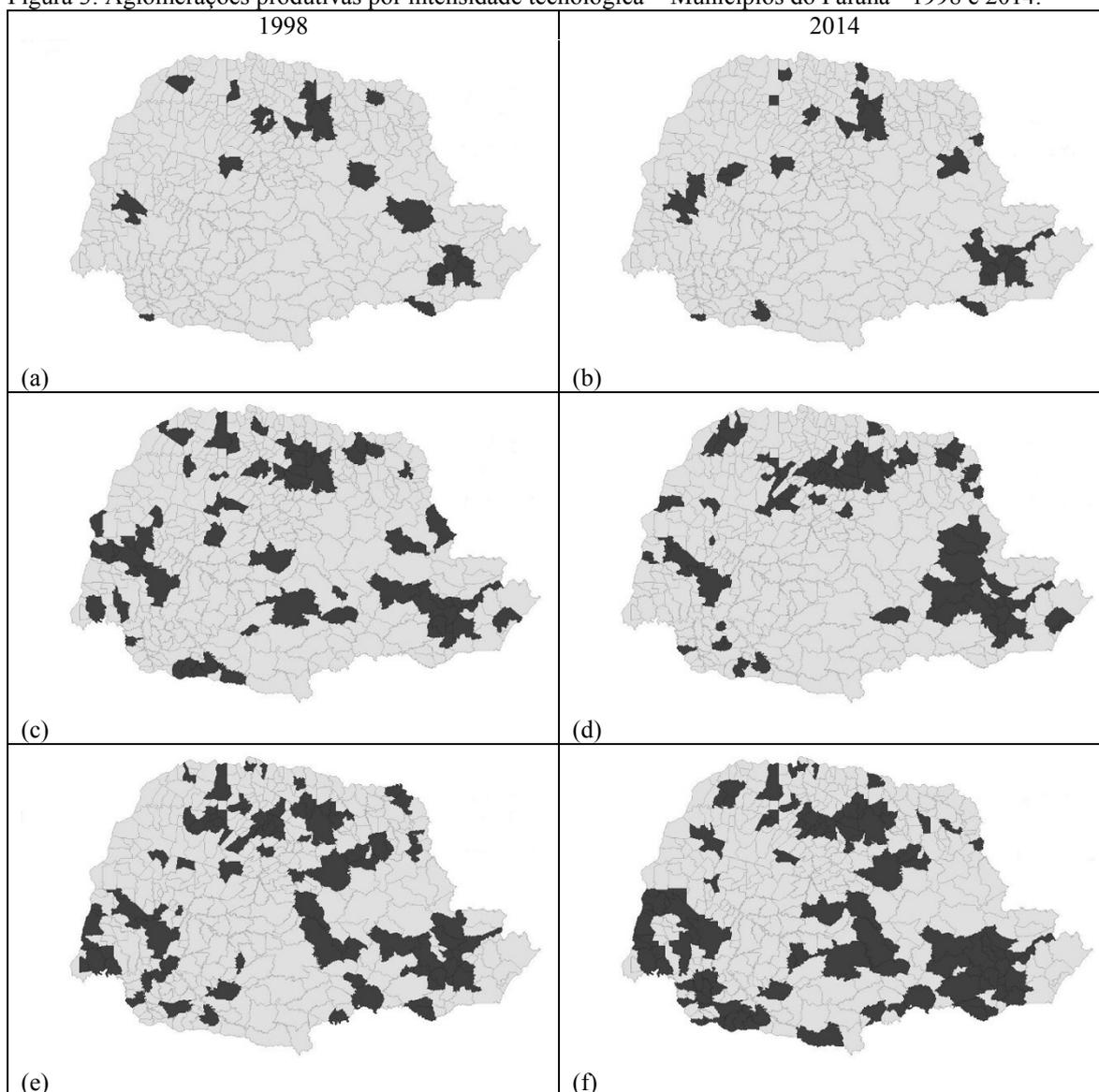
Em 1998 a indústria de baixa tecnologia liderava o número de aglomerações produtivas (154) e em 2014 isso não mudou (152 aglomerados). Essa característica se deve à vantagem comparativa que o Paraná possui quanto à produção dos produtos primários<sup>7</sup> e, por isso, indústrias voltadas ao processamento de bens primários tem maior representatividade na região. Contudo, a indústria mais intensiva em tecnologia vem crescendo também, fruto de políticas coordenadas, melhorando a infraestrutura e atraindo e especializando a mão de obra. Neste sentido, demais indústrias, com exceção da baixa tecnologia (-1,3%), apresentaram taxas positivas de crescimento com relação às aglomerações: alta tecnologia (16,7%), média alta (11,9%) e média baixa (19,4%). A evolução positiva destes aglomerados produtivos,

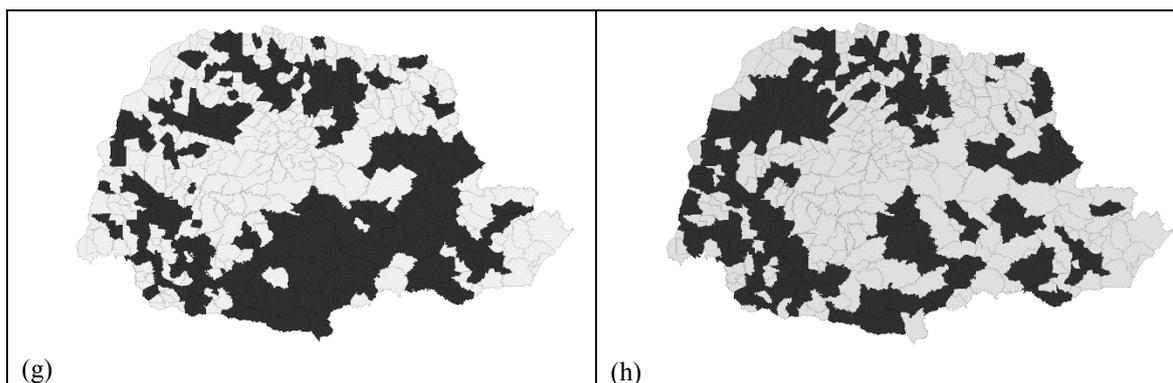
<sup>7</sup>Machoski e Raiher (2014) através do Índice de Vantagem Comparativa Revelada constatam que o Paraná apresenta vantagens na produção e exportação de bens de baixa intensidade tecnológica e de produtos não industriais quando comparado ao Brasil como um todo.

especialmente dos mais intensivos em tecnologia, tende a dinamizar ainda mais a atividade econômica, conforme enunciado na literatura.

Hirschman (1977) e Krugman (1992), dentre outros, destacam a importância dos aglomerados industriais, os quais são capazes de gerar externalidades que tendem a beneficiar toda a região, conseguindo encadear a vinda de novas unidades produtivas por conta dessas externalidades criadas. E foi exatamente isso que se verificou para o estado do Paraná, quando considerado os anos de 1998 e 2014, existindo certa proximidade entre os municípios que tem aglomerado industrial, indo de encontro com tais teorias quanto aos benefícios da proximidade espacial da atividade.

Figura 3: Aglomerações produtivas por intensidade tecnológica – Municípios do Paraná - 1998 e 2014.





Fonte: Dados trabalhados na pesquisa.

Nota: (a) e (b) alta tecnologia; (c) e (d) média-alta tecnologia; (e) e (f) média baixa tecnologia, e; (g) e (h) baixa tecnologia. Em negrito são os municípios que detêm aglomerado.

A fim de confirmar essa autocorrelação espacial dos aglomerados industriais ao longo do Paraná, calculou-se a estatística I de Moran (Tabela 2). Assim como no IDM, todos os coeficientes obtidos são positivos e estatisticamente significativos, rejeitando de aleatoriedade espacial para as aglomerações produtivas em ambos os períodos. Ou seja, municípios com valores altos para o índice de concentração normalizado para as aglomerações tendem a estar rodeados por municípios que também apresentam valores elevados para o índice; da mesma maneira que aqueles municípios com baixos valores também tendem a estar circundados por municípios com valores ínfimos para as aglomerações.

Neste sentido, naquelas regiões nas quais se concentram municípios com aglomerações fortes, existe uma expectativa de possíveis transbordamentos espaciais da indústria para os municípios adjacentes, corroborando com a ideia que a fomentação da indústria em um ponto do espaço tende a gerar tensões e coações para pontos próximos, homogeneizando, em parte, a atividade produtiva.

Tabela 2 – Coeficientes I de Moran - Indústria segmentada por níveis tecnológicos – 1998 e 2014.

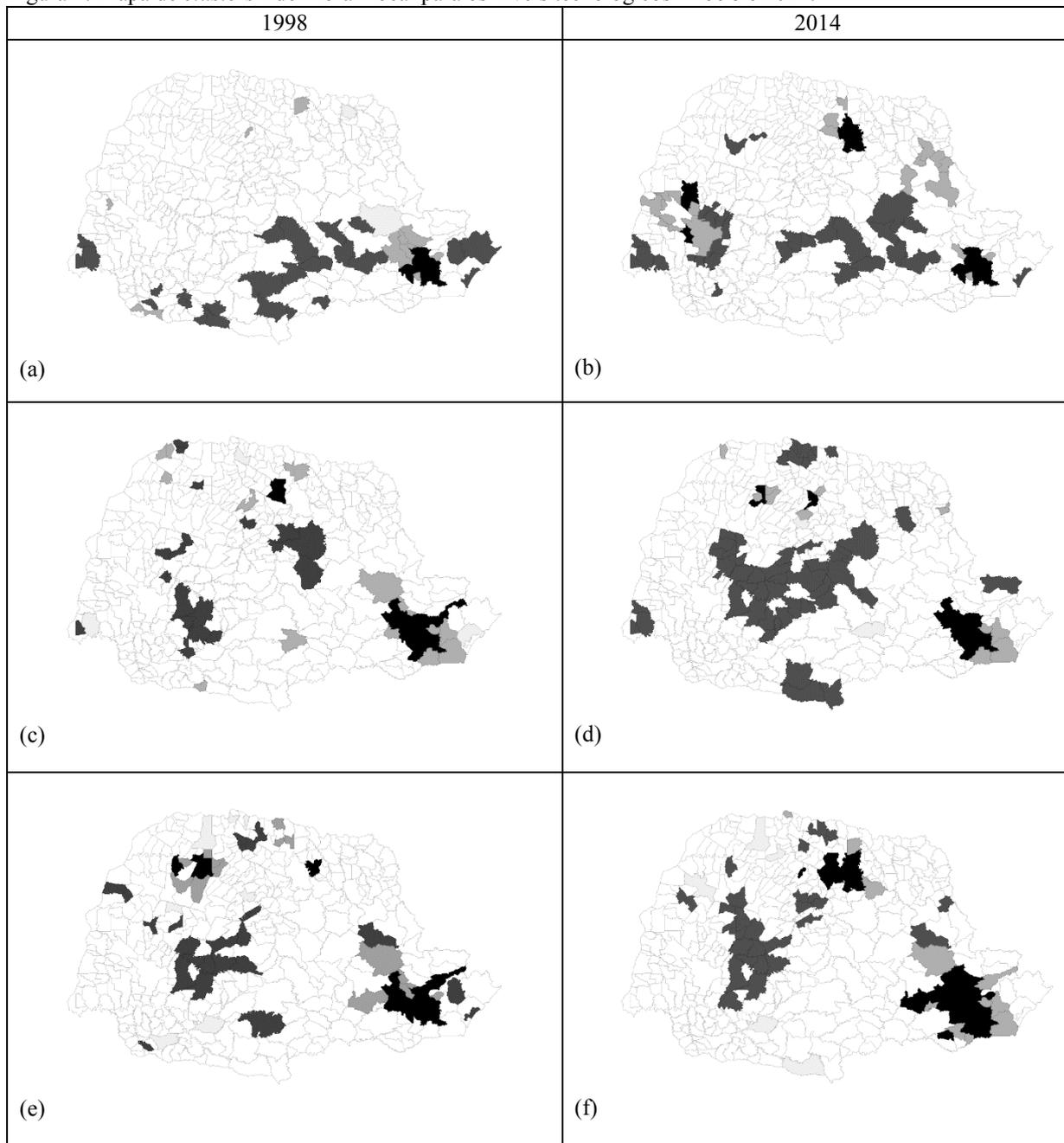
	Alta 1998	Alta 2014	Média alta 1998	Média alta 2014	Média baixa 1998	Média baixa 2014	Baixa 1998	Baixa 2014
Rainha de 1 ordem	0,2196*	0,07**	0,2683*	0,2251*	0,208*	0,3571*	0,2276*	0,2169*
Torre de 1 ordem	0,2197*	0,07**	0,2681*	0,2254*	0,208*	0,3573*	0,2274*	0,2186*
4 viz. mais próximos	0,3231*	0,114*	0,2105*	0,1626*	0,187*	0,3624*	0,2445*	0,2172*
5 viz. mais próximos	0,2946*	0,099*	0,2483*	0,20866*	0,213*	0,3502*	0,2348*	0,2026*
6 viz. mais próximos	0,2624*	0,087*	0,0224*	0,1826*	0,201*	0,3372*	0,2235*	0,2139*

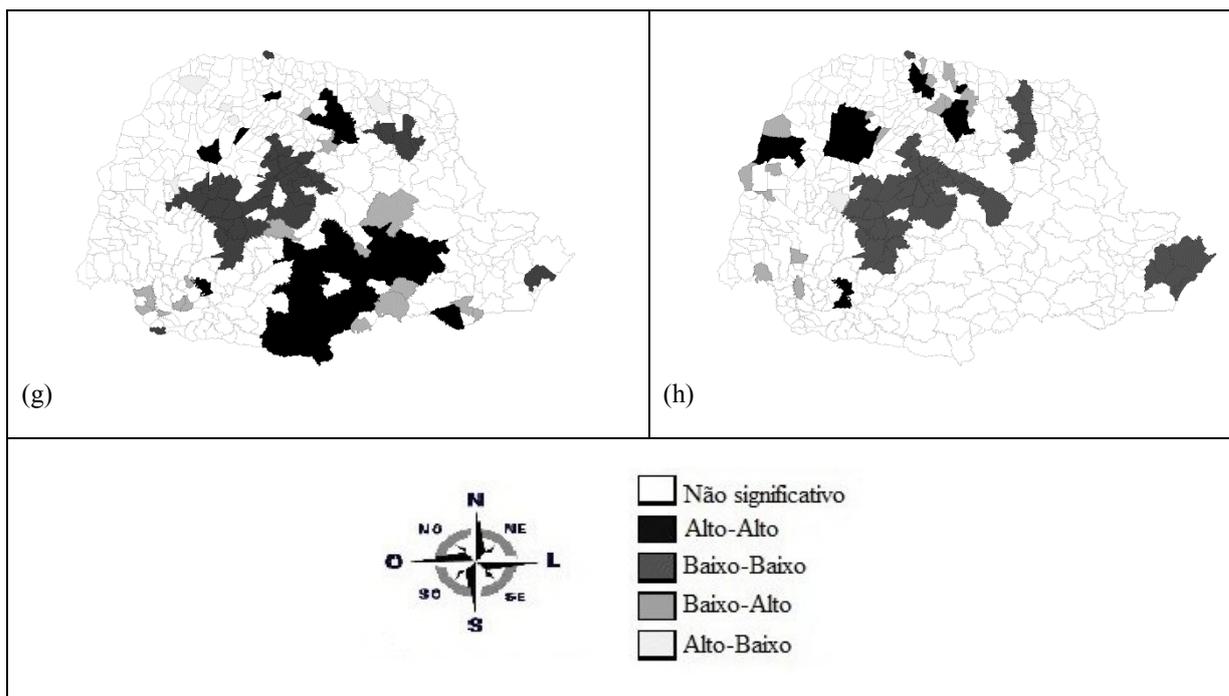
Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nota: (\*) significativo a um nível de significância de 1%; (\*\*) significativo a um nível de significância de 5%; A pseudo-significância empírica baseada em 999 permutações aleatórias.

Por meio dos indicadores locais de associação espacial é possível localizar os regimes espaciais e perceber como se distribuíram as aglomerações no território paranaense, observando a evolução quanto à formação de *clusters* em cada nível tecnológico (Figura 4).

Figura 4: Mapa de *clusters* I de Moran local para os níveis tecnológicos – 1998 e 2014.





Fonte: *Software GeoDa*.

Nota: (a) e (b) alta tecnologia; (c) e (d) média alta tecnologia; (e) e (f) média baixa tecnologia, e; (g) e (h) baixa tecnologia. (a) e (b) alta tecnologia; (c) e (d) média alta tecnologia; (e) e (f) média baixa tecnologia, e; (g) e (h) baixa tecnologia.

Percebe-se a existência acentuada do padrão Alto-alto (AA) em 1998 [Figura 4 (a), (c), (e) e (g)], o que demonstra forte relação do aglomerado com seu envoltório. Isso sugere que havia uma concentração quanto as atividades independente de qual seja o nível tecnológico, o que em um segundo momento poderia causar diferentes dinamismos na atividade e no seu crescimento como um todo do estado. Em 2014, [Figura 4 (b), (d), (f) e (h)] nota-se maior alastramento de alguns padrões (Tabela 3), mas não do padrão Alto-Alto. De certa maneira, embora tenha-se aumentado o número de aglomerados e eles tenham uma dependência espacial positiva e significativa, essa dependência vem diminuindo ao longo do tempo. Ou seja, ainda existe, mas não necessariamente está se intensificando<sup>8</sup>.

Tabela 3: *Clusters* padrão AA e BB – Aglomerações por Níveis Tecnológicos – Municípios do Paraná - 1998 e 2014.

	Padrão	Alta tecnologia	Média Alta	Média Baixa	Baixa
1998	AA	7	10	16	22
	BB	41	15	22	39
2014	AA	7	8	17	25
	BB	41	35	27	36

Fonte: Dados trabalhados na pesquisa.

Assim, embora se tenha aumentado o número de aglomerações produtivas em praticamente todos os níveis tecnológicos ao longo de todo o estado, não necessariamente se intensificou o grau de concentração espacial dessas aglomerações produtivas entre 1998 e

<sup>8</sup> Isso é percebido pelo coeficiente I de Moran (Tabela 2) que, embora significativo e positivo, ele vem diminuindo seu valor ao longo do tempo, além do que houve diminuição do número de aglomerados Alto-Alto (Tabela 3).

2014. Duas possíveis causas para esse resultado: 1) a industrialização está se desconcentrando, se instalando em pontos distintos do estado, e num segundo momento pode beneficiar as regiões vizinhas. Este seria portanto o primeiro momento, da instalação em apenas alguns pontos do estado da indústria, para num segundo momento gerar benefícios para os municípios vizinhos, ou; 2) A indústria está localizada em alguns pontos, e seus efeitos negativos estão freando seus efeitos positivos, não conseguindo fomentar a aglomeração industrial nos municípios vizinhos de forma tão intensa como o esperado. A maioria dos autores enfatizam os efeitos positivos causados pelo aglomerado, mas também há teóricos que argumentam sobre os efeitos negativos que a mesma causa, como Hirschman (1977): as atividades manufatureiras e de exportação da região estagnada, comparativamente ineficiente à da região avançada, poderão deprimir-se como resultado da competitividade da região com maior crescimento.

## 6 AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A relação entre crescimento econômico e os aglomerados produtivos já é bastante discutida e comprovada, entretanto, seus efeitos podem ultrapassar o limite do crescimento, haja visto que, um processo acumulativo pode acontecer gerando não apenas renda, mas também bem estar.

Na Tabela 4 é apresentado os resultados econométricos da relação entre o desenvolvimento e as aglomerações industriais. Inicialmente estimou-se o modelo MQO obtendo os testes difusos e focados (Tabela 4), por meio dos quais se decidiu entre os modelos SAR e SEM, optando pelo SAR. Ressalta-se que todos os modelos foram apresentados na Tabela 4, para demonstrar especialmente a robustez dos resultados, no entanto, apenas o modelo SAR foi analisado.

Tabela 1 – Diagnósticos para dependência espacial, resultados e testes econométricos dos modelos estimados para o desenvolvimento econômico – Municípios do Paraná.

	MQO	SAR	SEM	MQO - variáveis explicativas defasadas	Durbin Espacial	
					SAR	SEM
Constante	-0,11 (0,30)	-0,22 (0,41)	0,09 (0,35)	-0,35 (0,04)***	-0,18 (0,19)	-0,34 (0,16)
Ln IDM 1998	-0,67 (0,00)*	<b>-0,43</b> <b>(0,00)*</b>	-0,64 (0,00)*	-0,43 (0,00)*	<b>-0,39</b> <b>(0,00)*</b>	-0,44 (0,00)*
Ln Δ alta	0,001 (0,99)	0,04 (0,57)	0,009 (0,87)	0,03 (0,74)	0,06 (0,36)	0,03 (0,66)
Ln Δ baixa	0,12 (0,17)	<b>0,19</b> <b>(0,01)*</b>	0,13 (0,59)	0,24 (0,01)*	<b>0,26</b> <b>(0,00)*</b>	0,24 (0,00)*
Ln Δ média-alta	-0,03 (0,61)	0,01 (0,86)	-0,02 (0,50)	-0,01 (0,90)	0,02 (0,69)	-0,01 (0,86)
Ln Δ média baixa	0,17 (0,21)	0,09 (0,35)	0,16 (0,80)	0,13 (0,34)	0,09 (0,37)	0,13 (0,20)
$\rho$	-	<b>0,72</b> <b>(0,00)*</b>	-	-	<b>0,65</b> <b>(0,00)*</b>	-
$\lambda$	-	-	0,10	-	-	0,03



as quais fomentam a competitividade dos bens produzidos/exportados. Além do que, muito do que se é utilizado de bens intermediários para a produção na indústria de média alta e alta tecnologia não são bens produzidos internamente, mas sim importados; isso significa que os encadeamentos criados acerca da atividade são ínfimos, o que proporciona forte vazamento da renda do Paraná.

Esses são os dois potenciais motivos para a influência apenas da taxa de crescimento dos aglomerados da indústria de baixa tecnologia no desenvolvimento econômico nos municípios do Paraná: a vantagem comparativa que o estado apresenta na produção de bens primários, refletindo na vantagem na produção de bens de baixa tecnologia, com externalidades sendo absorvidas pela região, e/ou; o baixo encadeamento dos aglomerados industriais mais intensos em tecnologia por importar grande parte dos bens que poderiam ser produzidos na região, não gerando *linkagens* e efeito de produção.

É importante ressaltar que pelo modelo SAR verifica-se que os efeitos sobre o desenvolvimento advém também do desenvolvimento que ocorre nos municípios vizinhos do município em análise (efeito significativo a um nível de significância de 5%, da defasagem espacial da variável dependente). Assim, o melhoramento das condições econômicas e sociais dos municípios não depende apenas das suas ações, mas também do comportamento dos municípios do envoltório que de alguma forma influenciam o seu desenvolvimento.

No modelo Durbin Espacial (SAR), ratificou-se todos os resultados encontrados no modelo SAR, existindo um efeito positivo da taxa de crescimento das aglomerações industriais de baixa tecnologia, com tendência de convergência do desenvolvimento, além de apresentar um efeito espacial da variável dependente defasada espacialmente. Ademais, a variável explicativa “taxa de crescimento dos aglomerados da indústria de baixa tecnologia” defasada espacialmente também exerce efeito sobre o desenvolvimento, mas sua influência é negativa e significativa a um nível de significância de 5%. Ou seja, se um município está rodeado por municípios cuja industrialização de baixa tecnologia é mais intensa, tal município tende a obter efeitos negativos desses vizinhos. Isso sinaliza para a predominância não de efeitos positivos das aglomerações de uma região para as regiões vizinhas, mas sim, dos seus efeitos negativos (absorção de mão de obra mais produtiva, a não instalação de indústrias complementares nas regiões circunvizinhas que gerariam encadeamentos produtivos, dentre outros).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como principal objetivo analisar o efeito que as aglomerações produtivas, classificadas por intensidade tecnológica, exercem sobre o desenvolvimento econômico dos municípios paranaenses. Mais precisamente, identificou-se as aglomerações produtivas existentes em 1998 e 2014, classificaram-nas por níveis tecnológicos; analisou-se a distribuição do desenvolvimento econômico em 1998 e 2014, e por fim, caracterizou-se a relação existente entre as aglomerações produtivas e o desenvolvimento econômico, de acordo com cada nível tecnológico, ao longo de todo o Paraná.

Como resultado constatou-se uma tendência de distribuição homogênea do desenvolvimento econômico entre os municípios do estado e o rateio da evolução positiva do desenvolvimento ao longo do Paraná. Além disso, observou-se uma tendência de contiguidade espacial tanto dos melhores como também dos piores resultados acerca do desenvolvimento.

Outro avanço positivo foi dado pelo número de aglomerações produtivas localizadas no Paraná. Todos os setores tecnológicos da indústria apresentaram taxas crescentes de crescimento, com exceção da baixa tecnologia (praticamente estabilizada). A presença dessas indústrias, em especial, das mais intensivas em tecnologia tendem a dinamizar a atividade econômica, o que colabora para a elevação de produtividade e renda do estado. Ademais, embora tenha ocorrido elevação do número de aglomerações produtivas, não necessariamente se intensificou o grau de concentração espacial dessas aglomerações no período de 1998 e 2014.

Na análise da relação do desenvolvimento econômico e das aglomerações, observou-se uma tendência de convergência do desenvolvimento, em que no longo prazo, a expectativa (pelos resultados) é de uma maior homogeneização do bem estar ao longo do Paraná. Entretanto a hipótese norteadora da pesquisa -de que os aglomerados produtivos, em especial das indústrias mais intensas em tecnologia, geram um efeito positivo no desenvolvimento econômico dos municípios paranaenses- não foi aceita, dado que, um efeito positivo e significativo no desenvolvimento veio apenas da taxa de crescimento da aglomeração da indústria de baixa tecnologia.

As indústrias mais intensas em tecnologia, embora tenham apresentado um crescimento elevado nos anos observados, detêm uma participação ainda diminuta e possuem ainda um alto encadeamento externo.

Diante desses resultados, conclui-se que existe um efeito sim das aglomerações, porém da indústria menos intensa em tecnologia, especialmente quando essa está localizada no próprio município; este tipo de indústria tem mais facilidade de se instalar nos municípios paranaenses pela vantagem comparativa que o estado apresenta na produção de produtos primários.

Entretanto, em uma perspectiva histórica, a evolução de indústrias e regiões possuem uma relação estreita correlacionada com o progresso tecnológico. Como já dito, Kaldor (1970), enfatiza que o aprendizado tecnológico, ou acumulação tecnológica, constitui a força motriz do desenvolvimento. Por tanto, políticas públicas voltadas para o desenvolvimento regional, principalmente de incentivo à indústria de baixa tecnologia, no caso específico do Paraná, que elevem o investimento para a formação das mesmas, certamente contribuirá da dinâmica do desenvolvimento econômico.

Além do mais, se políticas de planejamento levarem em conta a distribuição espacial da produção ao longo do estado, considerando os efeitos promovidos por seus níveis tecnológicos, visando fortalecer as relações intermunicipais que existem, podem evitar que uma dada atividade em determinada região comprometa o desempenho econômico de outra e, principalmente, se integrem, contribuindo na geração de externalidades positivas que vão além das fronteiras.

## REFERÊNCIAS

- AliceWeb. **Consultas**. Disponível em <aliceweb.desenvolvimento.gov.br>. Acesso em 2015.
- ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.
- ARAÚJO, R. A.; LIMA, G. T. A structural economic dynamics approach to balance-of-payments-constrained growth. **Cambridge Journal of Economics**, v. 31, n. 5, p. 775-784, 2007.
- BASTOS, S. Q. A. Reflexões sobre o desenvolvimento local a partir da análise do processo de industrialização de Juiz de Fora (MG). In: Colóquio Internacional sobre o Poder Local; 10, 2006, Salvador. **Anais ...** 2007.
- BIANCHI, M. A.; Albert Hirschman na América Latina e sua trilogia sobre desenvolvimento econômico. **Economia e Sociedade** (UNICAMP), v. 16, p. 131-150, 2007.
- BOISIER, S. Desarrollo (Local): De que estamos hablando? In: **Transformaciones globales, instituciones y políticas de desarrollo local**. Rosário: Editoria Homo Sapiens, 2001.
- CROCCO, M. A. et al. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais, **Nova Economia**, v. 16, p.211-241, 2006.
- DALLA VECCHIA, R. V. R. Arranjos produtivos locais como estratégia de desenvolvimento regional e local. **Revista Capital Científico**, vol. 4. n. 1, 2006.
- FOCHEZATTO, A.; VALENTINI, J. P. Economias de aglomeração e crescimento econômico regional: um estudo aplicado ao Rio Grande do Sul usando um modelo econométrico com dados em painel, **Anais... ANPEC**, 2010.
- FUJITA, M.; THISSE, J. F. **Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth**. Cambridge University, 2002.
- FURTADO, A. T.; CARVALHO, R. Q. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. **Perspec**, São Paulo, v.19, n.1, p.70-84, 2005.
- GALEANO, E.; WANDERLEY, A. L.; Produtividade industrial do trabalho e intensidade tecnológica nas regiões do Brasil: uma análise regional e setorial para os anos 1996-2007. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 40, p. 67-106, 2013.
- GHEERAERT, L; MANSOUR, J. L. On the impact of private capital flows on economic growth and development. **Working Papers CEB 05-003.RS**. ULB – Université Libre de Bruxelles, 2005.
- HIRSCHMAN, A. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: ed. Fundo de Cultura, 1961.

\_\_\_\_\_. Transmissão Inter-regional do Crescimento Econômico. In: SCHWARTZMAN, S. (Org.). **Economia Regional: Textos Escolhidos**. Belo Horizonte, CEDEPLAR, 1977.

IPARDES. **Paraná em Números**. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/>>. Acesso em 2015.

IPEADATA. **Banco de Dados Macroeconômicos e Regionais**. Disponível em: <<http://ipeadata.gov.br>>. Acesso em 2015.

KALDOR, N. The case for regional policies. **Scottish Journal of Political Economy**, v. 17, n. 3, p.337-348, 1970.

KRUGMAN, O. **Geografia y comercio**. Barcelona: Antoni Bosch, 1992.

\_\_\_\_\_. **Geography and Trade**, Cambridge: MIT Press, 1991.

KRUGMAN, P.; VENABLES, A. J. Globalization and the Inequality of Nations. **The Quarterly Journal of Economics**, v.110, n.4, 1995.

LOURENÇO, G. M. **A economia paranaense nos anos 90: um modelo de interpretação**. 1.ed. Curitiba, 2000. v. 01

MACHOSKI, E.; RAIHER, A. Crescimento econômico, exportações e tecnologia da região sul, Maringá. XVII ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, **Anais eletrônicos**, ANPEC, 2014.

MYRDAL, K. G. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas** (1957). Rio de Janeiro: Editora Saga, 1965.

NORTH, D. C. Teoria da localização e crescimento econômico regional. In: SCHWARTZMAN, J. (Org.). **Economia regional: textos escolhidos**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, p. 291-313, 1977.

PORCILE, G.; HOLLAND, M. Brecha Tecnológica y crecimiento en América Latina. In: Mario Cimoli. (Org). **Heterogeneidad estructural y crecimiento en América Latina**. Santiago de Chile: Naciones Unidas - BID - CEPAL, v.1, p. 40-70, 2005.

RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS (RAIS). **Vínculos**. Disponível em <[bi.mte.gov.br/bgcaged](http://bi.mte.gov.br/bgcaged)>. Acesso em 2015.

ROCHA, R.; BEZERRA, F. M.; MESQUITA, C. Uma Análise dos Fatores de Aglomeração da Indústria de Transformação Brasileira. **Economia** (Brasília), v. 14, p. 61-90, 2013.

RODRIGUES, M.A.; MONTEIRO, W.F.; CAMPOS, A.C.; PARRÉ, J.L. Identificação e análise espacial das aglomerações produtivas do setor de confecções na região sul. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 2, p. 311-338, 2012.

RODRIGUES, L. R.; PARRÉ, J. L.; MORETTO, A. C.; ALVES, F. A. Transformações na estrutura produtiva da economia paranaense nos anos 80 e 90. **Revista de Economia Aplicada**, v. 11, p. 73-93, 2007.

RODRIGUES, C. G.; SIMÕES, R. F. Aglomerados industriais e desenvolvimento socioeconômico: uma análise multivariada para Minas Gerais. **Ensaio FEE**, v. 25, p. 203-232, 2004.

SABOIA, J.; KUBRUSLY, L. S. **Pobreza e Desconcentração Regional da Indústria Brasileira**. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, Texto para Discussão 003, 2015.

SERRA, M. A.; DE PAULA, N. M. **Desenvolvimento local: a experiência paranaense com os arranjos produtivos locais**. 2006. Disponível em <[http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/textos\\_discussao/texto\\_para\\_discussao\\_ano\\_2006\\_texto\\_19.pdf](http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/textos_discussao/texto_para_discussao_ano_2006_texto_19.pdf)> Acesso em março. 2017.

SOUZA, N. de J. **Desenvolvimento econômico**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

VIEIRA, F. V.; AVELLAR, A. P. M.; VERÍSSIMO, M. P. Indústria e Crescimento: Análise de Painel. In: 40º Encontro Nacional da ANPEC, Porto de Galinhas. **Anais...** v. 1. p. 1-23, 2012.

YWATA, A; ALBUQUERQUE, P. Métodos e modelos em econometria espacial. Uma revisão. **Rev. Bras. Biom.**, São Paulo, v.29, n.2, p.273-306, 2011.

#### APÊNDICE A – Teste I de Moran residual

	Sem dependência espacial	SAR	SEM	DW	DW erro
I de Moran	0,30	0,018	0,026	-0,0007	0,002

Fonte: Resultados da pesquisa.

**Artigo recebido em: 12/07/2016**

**Artigo aprovado em: 28/03/2017**