

CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA – CORECONPR

31º PRÊMIO PARANÁ DE MONOGRAFIA

**TÍTULO: ANÁLISE DA DINÂMICA LOCACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE ALTA
TECNOLOGIA NO PARANÁ**

PSEUDÔNIMO DO AUTOR: NOÊMIA

CATEGORIA:

ECONOMIA PARANAENSE (X)

ECONOMIA PURA OU APLICADA ()

RESUMO

O presente estudo buscou analisar a dinâmica locacional das indústrias de alta intensidade tecnológica no Paraná para os anos de 2008 e 2018. Para isso, os objetivos específicos estabelecidos foram: verificar as especializações locais da indústria de transformação por mesorregião, identificar o nível tecnológico das atividades e analisar a presença de *clusters* espaciais das atividades de alta intensidade tecnológica. Esta pesquisa permite identificar a evolução das atividades estratégicas ao crescimento econômico, uma vez que geram nível de renda superior proporcionado pelas inovações industriais e progresso tecnológico, auxiliando no direcionamento de políticas voltadas ao desenvolvimento regional. A metodologia utilizada foi a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), o Quociente Locacional e o Índice de Concentração normalizado para os municípios do Paraná. A inovação do estudo está na utilização de indicadores de especialização produtiva mais robustos, uma vez que captam a especificidade do setor de estudo dentro da região e sua importância com relação à indústria em sua macrorregião. Os principais resultados mostram que a produção industrial do estado, em sua maioria, está voltada para a média-baixa intensidade tecnológica. Através do Quociente Locacional, verificou-se a presença de especializações em alta tecnologia pela Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos na região Oeste e a Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos na região Centro-Ocidental no ano de 2018. O aumento da concentração de empregos indústrias de alta tecnologia ao longo do período analisado para o estado, propiciou o aprofundamento do estudo destas atividades para o recorte municipal, utilizando o Índice de Concentração normalizado. Dessa forma, as principais mudanças na dinâmica da indústria de Equipamentos de Informática identificadas pelo indicador foi um crescimento da especialização nos municípios de Pinhais, Apucarana, Campo Mourão e Almirante Tamandaré. Quanto à evolução da indústria de Farmoquímicos, notou-se a redução da especialização em algumas regiões, com uma grande aglomeração em outros municípios, como Almirante Tamandaré, Pinhais e Toledo, este último sendo um forte polo da atividade. Os resultados da AEDE apontaram que apenas a Fabricação de Equipamentos de Informática apresenta autocorrelação espacial, com um *cluster* do tipo Alto-Alto na região Metropolitana de Curitiba, o que significa que a concentração da atividade tende a estar cercada de altos valores em municípios vizinhos. A principal contribuição do trabalho está na identificação da relação positiva entre centros industriais de elevada intensidade tecnológica e valores adicionado fiscais elevados, confirmando as teorias crescimento econômico. Em suma, os resultados apresentados possibilitam contribuir na aplicação de políticas de desenvolvimento regional pela potencialização de arranjos produtivos locais voltados para o progresso tecnológico.

Palavras-chave: Desenvolvimento Regional; Indústria de Transformação; Intensidade Tecnológica.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the locational dynamics of high-tech industries in the state of Paraná in the years 2008 and 2018. Therefore, the specific objectives are: to verify the location specializations of the transformation industry in the mesoregions, to identify the technology level that activities are specializing in and analyze the presence of high-tech spatial clusters. This research allows the identification and evolution of activities that are strategic for economic growth, given the fact that they provide a higher income level provided by industrial innovations and technological progress, helping to direct policies aimed at regional development. The methodology used was the Exploratory Analysis of Spatial Data (EASD), the Location Quotient and the Concentration Index for the municipalities of Paraná. This study innovates as it uses a more robust specialization indicator, which captures the most specialized region's industry and its importance related to the state's industry. The main results show that, for the most part, the state's industrial production is focused towards medium-low technology industries. It was found through the Location Quotient, the specializations in high technology in some areas: the Manufacturing of Pharmaceutical and Pharmaceutical Products in the Western region and the Manufacturing of Computer Equipment, Electronic and Optical Products in the Central-Western region in the year 2018. The job concentration increases of high-tech industrial throughout the years, provided the study to focus on these activities at a municipal scale, by using the Concentration Index. Thus, the main changes in the dynamics of the IT Equipment industry identified by the indicator were a growth in specialization in the municipalities of Pinhais, Apucarana, Campo Mourão and Almirante Tamandaré. As for the evolution of the Pharmochemicals industry, in specialization in some regions were reduced, and a great agglomeration in other municipalities were created, such as Almirante Tamandaré, Pinhais and Toledo, the latter being a strong center of activity. The results of the exploratory analysis showed that only the Manufacturing of Computer Equipment presents spatial autocorrelation, with a cluster of the High-High type in the Metropolitan Region of Curitiba, which means that the concentration of activity tends to be surrounded by high values in neighboring cities. The bivariate analysis adds an economic variable in the research, and as a result, the municipalities specialized in high-tech activity tend to be contiguous with municipalities with high Tax Added Value. Therefore, there is a positive relationship between technological industry innovations and economic growth, which can be explored in later papers. To summarize, the presented results can contribute with the application of regional development policies that enhances local productive arrangements as well as the technological progress.

Key words: *Regional development; Manufacturing industry; Technology Intensity.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Determinantes da vantagem competitiva da nação.	19
Figura 2 – Tipos de conversões de vizinhança:.....	27
Figura 3 – Exemplo de Diagrama de Moran.	28
Figura 4 – Mapa do Estado do Paraná.....	15
Figura 5 – Valor Adicionado Fiscal da Indústria de Transformação do Paraná de 2008 a 2018.	18
Figura 6 – Variação do Emprego Total no Paraná pela Intensidade Tecnológica para os anos de 2008 e 2018.....	20
Figura 7 - Variação do Emprego da Indústria de Transformação no Paraná pela Intensidade Tecnológica para os anos de 2008 e 2018.	21
Figura 8 – Desvio padrão da evolução do ICn da divisão de Fabricação de Equipamentos de Informática para 2008 e 2018.....	30
Figura 9 – Desvio padrão da evolução do ICn da divisão de Fabricação de Farmoquímicos para 2008 e 2018.	32
Figura 10 – Diagrama de dispersão de Moran para a divisão de Fabricação de Equipamentos de Informática em 2008 e 2018.	36
Figura 11 – Diagrama de dispersão de Moran bivariado para o ICn e VAF 2008 e 2018.	36
Figura 12 – Mapa de <i>cluster</i> espacial univariado do ICn de Fabricação de Equipamentos de Informática nos anos de 2008 e 2018.	39
Figura 13 – Mapa de <i>cluster</i> do ICn e VAF total para os anos de 2008 e 2018.....	40

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Variância Explicada pelos Componentes Principais.	13
Tabela 2 – Matriz de Coeficientes ou Autovetores da Matriz de Correlação.....	14
Tabela 3 – Matriz de Autovetores Recalculados ou Participação Relativa dos Indicadores em Cada Componente.	14
Tabela 4 - Participação da Indústria de Transformação no VAF Total em 2008 e 2018.	17
Tabela 5 – Número de estabelecimentos e empregos da Indústria de Transformação no Paraná em 2008 e 2018.	19
Tabela 6 – Salário Médio do Total das Atividades no Paraná para os anos de 2008 e 2018.	20
Tabela 7 – Salário Médio da Indústria de Transformação para os anos de 2008 e 2018.	21
Tabela 8 – Quociente Locacional e Intensidade Tecnológica por mesorregião em 2008.	23
Tabela 9 – Quociente Locacional e Intensidade Tecnológica por Mesorregião em 2018.....	24
Tabela 10 – Pesos do ICn para a atividade de Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos em 2008.....	28
Tabela 11 – Resultados do QL, PR, HHm e ICn para a divisão de Equipamentos de Informática em 2008.	28
Tabela 12 – Pesos do ICn para a atividade de Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos em 2018.....	28
Tabela 13 – Resultados de QL, PR, HHm e ICn para a divisão de Equipamentos de Informática em 2018.	29
Tabela 14 – Pesos do ICn para a atividade de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos em 2008.	30
Tabela 15 – Resultados de QL, PR, HHm e ICN para a divisão de Farmoquímicos em 2008.	31
Tabela 16 – Pesos do ICn para a atividade de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos em 2018.	31
Tabela 17 – Resultados de QL, PR, HHm e ICn para a divisão de Farmoquímicos em 2018.....	32
Tabela 18 – Número de estabelecimento e variação das atividades de alta tecnologia nos anos de 2008 e 2018.....	33
Tabela 19 – <i>I</i> de Moran e Probabilidade para a divisão de Fabricação de Equipamentos de Informática em 2008 e 2018.....	34

Tabela 20 – <i>I</i> de Moran e Probabilidade para a divisão de Fabricação de Farmoquímicos em 2008 e 2018.	35
Tabela 21 – <i>I</i> de Moran bivariado para o ICn e VAF em 2008 e 2018.	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
	2.1.DESENVOLVIMENTO REGIONAL	13
	2.2.A INDUSTRIALIZAÇÃO NO PARANÁ.....	16
	2.3. <i>CLUSTERS</i> INDUSTRIAIS E INDICADORES LOCACIONAIS	18
	2.3.1. Distritos industriais, <i>clusters</i> e arranjos produtivos locais.....	19
	2.3.2. A relação centro-periferia e o papel dos indicadores locacionais.....	21
	2.4.A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL.....	23
3	METODOLOGIA.....	26
	3.1.ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS	26
	3.1.1. Matrizes de Pesos Espaciais.....	26
	3.1.2. “ <i>P</i> ” de Moran e Diagrama de Dispersão	27
	3.1.3. <i>Local Indicators of Spatial Association</i>	29
	3.1.4. Bivariada	29
	3.2.CLASSIFICAÇÃO DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA	30
	3.3.QUOCIENTE LOCACIONAL	11
	3.4.ÍNDICE DE CONCENTRAÇÃO NORMALIZADO.....	12
	3.4.1. Análise Multivariada de Componentes Principais	13
	3.5.FONTE E NATUREZA DOS DADOS	15
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	17
	4.1.UMA VISÃO GERAL SOBRE A INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO.....	17
	4.3.ESPECIALIZAÇÕES DA INDÚSTRIA POR MESORREGIÃO.....	22
	4.4. <i>CLUSTERS</i> INDUSTRIAIS DE ALTA TECNOLOGIA NO PARANÁ.....	25
	4.4.1. Índice de Concentração da Indústria.....	27
	4.4.2. “ <i>T</i> ” de Moran e Diagramas de Dispersão	34
	4.4.3. Análise LISA Univariada e Bivariada	38
5	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS	44

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) (2007), a indústria de transformação compreende as atividades que envolvem transformação física, química e biológica de materiais com o objetivo de obter novos produtos. Estes produtos podem ser desenvolvidos tanto em fábricas quanto manualmente, podendo estar prontos para consumo ou semi acabados, para serem usados como insumo em uma outra indústria de transformação. Atividades da indústria classificadas com alta intensidade tecnológica têm um maior valor de investimento em pesquisa e desenvolvimento, tendendo a proporcionar um maior nível de renda.

A indústria de transformação do Paraná se caracteriza por ser voltada principalmente para o beneficiamento de produtos agrícolas, tais como a fabricação de produtos de madeira, fumo, produtos alimentícios e produtos de papel. Durante o seu processo de industrialização, alguns polos ficaram à frente dos demais, como a região Metropolitana de Curitiba, causando uma diferença na concentração de indústrias do estado.

Diversos teóricos da ciência econômica apontam que o crescimento econômico de longo prazo está relacionado ao aumento de produtividade, viabilizado pelo investimento em capital humano e progresso tecnológico. Dentro dos estudos da economia regional, destaca-se a importância do espaço no desenvolvimento econômico, através das vantagens propiciadas pela localização do território. Assim, cabe uma investigação de *clusters* industriais tecnológicos para a determinação de políticas no sentido de direcionamento de recursos públicos que gerem um efeito de transbordamento de renda da região.

Dessa forma, o objetivo geral deste estudo é analisar a dinâmica locacional de atividades da indústria de transformação, classificadas como alta intensidade tecnológica, do Paraná para os anos de 2008 e 2018. Isso significa verificar a existência de aglomerações dessas indústrias na região, assim como onde as mesmas se localizam e quais as principais mudanças ocorridas nos dois períodos em questão.

Para cumprir esse objetivo geral é necessário estabelecer os objetivos específicos da pesquisa, sendo eles: i) verificar as especializações locais da indústria de transformação por mesorregião através do Quociente Locacional; ii) identificar qual o nível de tecnologia que as regiões estão se especializando e quais as mudanças ocorridas ao longo de 10 anos; iii) analisar a dinâmica locacional das duas divisões de alta tecnologia da indústria através do Índice de Concentração normalizado (ICn), para identificar as especializações ponderando a questão

espacial, e por fim, vi) analisar os *clusters* existentes por meio da análise exploratória de dados espaciais.

O trabalho está dividido em quatro capítulos, sendo esta introdução, a fundamentação teórica no capítulo 2, a metodologia utilizada e, por fim, a análise e discussão dos resultados obtidos no capítulo 4. Em seguida são apresentadas as considerações finais do trabalho como um todo.

No referencial teórico são abordados três tópicos importantes para o centro da área de pesquisa. O primeiro, traz uma contextualização sobre as teorias de desenvolvimento e os principais conceitos dentro das teorias de economia regional. O segundo tópico é uma breve revisão histórica sobre como se deu o processo de industrialização no Paraná, e por último são exibidos alguns indicadores locacionais e as ideias de inovação e tecnologia dentro do setor industrial. A metodologia aborda as etapas para a análise exploratória de dados, o cálculo do Quociente Locacional (QL) e o Índice de Concentração, as categorias da classificação de intensidade tecnológica adaptadas às classificações CNAE e a fonte e natureza dos dados.

A discussão dos resultados é dividida em quatro tópicos. O primeiro apresenta alguns dados secundários sobre a indústria de transformação no Paraná, tais como variação do número de empregos e estabelecimentos e valor adicionado fiscal ao longo do tempo. O tópico 4.2 dos resultados evidencia o salário médio proporcionado por cada tipo de indústria, assim como a variação do emprego para essas classificações nos dois períodos. O terceiro tópico parte para a análise das atividades da indústria de transformação das mesorregiões paranaenses com maior QL e as mudanças importantes que da dinâmica locacional com base no nível de tecnologia em 10 anos. Por fim, o último tópico apresenta a análise de *clusters* industriais de alta tecnologia ao unir o indicador de especialização produtiva com a proximidade entre os municípios.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem por objetivo apresentar a fundamentação teórica do objeto de estudo. Dividida em quatro tópicos, em que o primeiro traz uma contextualização acerca dos estudos da linha de desenvolvimento regional, o segundo aborda a história do processo de industrialização no Estado do Paraná, o terceiro e quarto tópico trazem os assuntos de *clusters* industriais, indicadores locacionais e a inovação tecnológica dentro do desenvolvimento.

2.1. DESENVOLVIMENTO REGIONAL

A questão espacial começa a ter notoriedade dentro dos estudos da ciência econômica em meados do século XX. Até então, os economistas clássicos tinham a história como base mais importante de análise do que a geografia. Quando as teorias regionais surgem, os problemas centrais de estudo são a concentração do capital industrial e a aglomeração das atividades econômicas. Os estudos focados na Economia Espacial e Regional possibilitam fornecer importantes entendimentos sobre como se dá o processo de consolidação das atividades em determinada região (HADDAD, 1989).

Ao estudar o desenvolvimento econômico de um determinado território, é preciso deixar claro alguns conceitos básicos como espaço, região, economia regional e espacial. Haddad (1989), traz a definição destes conceitos, onde a Economia Espacial questiona problemas quanto à proximidade, concentração e dispersão de atividades. Já a Economia Regional busca mitigar as diferenciações territoriais e entender os motivos que afetam as disponibilidades dos recursos, pois com isso é possível explicar porque algumas regiões são mais desenvolvidas do que outras.

Conforme Nali de Souza (2009), o conceito de espaço pode ser dividido em três, sendo eles o espaço geográfico, matemático e econômico. Compreende-se como espaço econômico as relações de insumo-produto dentro de uma localidade. Quanto à região, existe muito debate entre economistas, historiadores, geógrafos, entre outros a respeito de sua definição, sendo assim, uma região pode ser dividida em polarizada, homogênea e plana, sendo que também podemos olhar para aspectos como a base de exportação para identificar uma região.

Dentro dos estudos em torno da economia regional, existem dois blocos teóricos importantes. Primeiramente, temos o conjunto de teorias clássicas da localização, cujos principais autores são Von Thünen e Isard, que em geral, tentam focar as decisões da firma ao

determinar a sua “localização ótima”. Um exemplo da teoria clássica da localização são os Anéis de Von Thünen, que buscam verificar o padrão de ocupação do espaço. O pressuposto desse modelo é a existência de uma região agrícola sem relações com outras áreas, em que o terreno é homogêneo e os preços são dados. Nesse sentido, o principal custo é o de transporte, fazendo com que os agricultores melhor localizados possuam vantagens com relação aos demais, e também tenham lucros mais elevados (CRUZ, FURTADO, *et al.*, 2011).

O segundo bloco da economia regional é o conjunto de teorias de desenvolvimento regional com ênfase nos fatores de aglomeração, tendo como principais autores Perroux, Myrdal e Hirschman. Um exemplo desta teoria são os pólos de crescimento de Perroux, que exploram a relação entre indústrias motrizes e indústrias movidas, em que a primeira tem o poder de aumentar sua produção de forma autônoma e a segunda tem sua produção aumentada em função do crescimento da primeira. Dessa forma, as indústrias motrizes se tornam um pólo de crescimento e estimulam o desenvolvimento da região (CRUZ, FURTADO, *et al.*, 2011).

Tanto a teoria da localização como a teoria do desenvolvimento regional selecionam alguns estágios de desenvolvimento regional que cabem serem mencionados. A primeira fase em muitas regiões é a economia de subsistência, em que a população se distribui de acordo com a localização dos recursos naturais. A segunda fase se caracteriza pelo desenvolvimento de um comércio e especialização local a partir das melhorias nos meios de transportes. Com a intensificação do comércio inter-regional, a terceira fase do desenvolvimento é dada por uma sucessão de culturas agrícolas na região. O aumento dos rendimentos proporcionados pela agricultura e pecuária aliado ao crescimento populacional forçaria a região a se industrializar (NORTH, 1955).

A industrialização manufatureira e de mineração é a quarta fase no processo de desenvolvimento, estando dividida em dois estágios. O primeiro geralmente está relacionado ao beneficiamento de produtos agrícolas e florestais, como por exemplo a preparação de fibras têxteis. O segundo estágio da industrialização está ligado à disponibilidade de recursos energéticos que proporcionam indústrias voltadas para a produção de bens de capital, assim como a refinação de metais. A quinta e última fase no processo de desenvolvimento regional se completa com a especialização em atividades terciárias, exportando capital e mão de obra qualificada, em que os custos de transportes têm papel importante neste processo (NORTH, 1955).

North (1955), faz uma crítica aos estágios de desenvolvimento econômico ao argumentar que em alguns países, como os Estados Unidos, não houve a fase de economia de subsistência como o caso Europeu. A colonização o tornou um empreendimento capitalista com

o objetivo de explorar os recursos e comercializá-lo fora do território. Outra objeção é sobre a maneira pela qual as regiões crescem. Segundo North, existe uma diferença entre as indústrias para a população local e as indústrias voltadas para fora, que seriam diferenciadas por um “quociente de localização”, que compara a concentração do emprego da indústria de uma determinada região com a economia da nação. O desenvolvimento de um produto para a exportação reflete uma vantagem competitiva nos custos de produção relacionado com a localização da região. A teoria de North destaca que o sucesso de uma base exportadora é determinante na taxa de crescimento das regiões.

Sobre o processo de industrialização dentro da teoria da base exportadora, North (1955) argumenta:

O aumento de investimento em capital na indústria de exportação se destinará à obtenção do tamanho ótimo da empresa, ao aumento da mecanização dos processos e ao desenvolvimento posterior de serviços especializados para exportação. A fonte de capital desempenhará um papel importante no crescimento da região. Comumente, o capital investido nas regiões jovens, vem de fora. Os lucros (e algumas outras rendas que não salários) saem da região. Na medida em que a base de exportação se torna lucrativa, uma parte dessa renda é reinvestida na sua expansão (NORTH, 1955, p. 341).

Quando se pensa em intervenções governamentais para estimular o desenvolvimento local, o recorte da região requer certo cuidado. Diniz e Crocco (2006), trazem a relevância de delimitar mesorregiões para aplicar políticas econômicas regionais. Essa escala permite a aplicação mais adequada de intervenções, do que se fosse feito através de uma abordagem macrorregional, pois cada região possui diferenças características econômicas, sociais e culturais. Portanto, o desenvolvimento baseado no recorte de meso e microrregiões facilita o desenvolvimento sustentável, aproveitando os recursos locais.

Existem diversas propostas para a aplicação de políticas de desenvolvimento regional, a depender das necessidades da economia local. Um exemplo são políticas com o objetivo de reduzir desigualdades é um sistema de transporte intra-regional, que permite a descentralização dos fatores de produção, reduzindo também custos de transporte. No âmbito de inovações tecnológicas, uma proposta para a difusão de tecnologia em regiões periféricas é a instalação de parques, instituições de ensino e universidades para a qualificação da mão de obra e expansão da pesquisa e desenvolvimento. Por fim, uma outra forma de intervenção é via políticas de isenções e subsídios regionais, que objetivam atrair investimentos de indústrias com o poder de gerar um aumento no número de empregos e crescimento da economia local (DINIZ e CROCCO, 2006).

2.2.A INDUSTRIALIZAÇÃO NO PARANÁ

A economia do Paraná passou por diversas fases antes de entrar no processo de industrialização. A primeira atividade com significado econômico no estado foi o minério de ouro em meados do século XVII, que teve o potencial de atrair ocupação e desenvolver uma agricultura de subsistência. A evolução econômica se deu, mais a frente, pela produção da erva-mate que exigia um processamento semi-industrial. A produção do mate proporcionou o surgimento de setores comerciais ligados à atividade, permitindo a exportação do produto, principalmente para o mercado argentino. Junto da erva mate, outra atividade que ocupou espaço na economia paranaense foi a madeira, que tomou força no final do século XIX. O setor madeireiro foi capaz de atrair capital estrangeiro, permitindo a produção e exportação em grande escala (FILHO, 1996).

A economia paranaense começou a se desenvolver de fato a partir da expansão cafeeira na década de 1930, significando uma nova fase do desenvolvimento do Estado. O crescimento da cafeicultura no estado se explica principalmente pela elevada produtividade dos solos, produção baseada na pequena produção e no trabalho familiar e medidas de estímulo do governo estadual. Neste cenário, o café se tornou a principal atividade econômica do Paraná neste período (TRINTIN, 2006).

Conforme Trintin (2006), a renda gerada pela cafeicultura proporcionou o financiamento da infraestrutura para que outros setores comessem a se desenvolver. A indústria paranaense, nos anos 60, era formada principalmente pelo beneficiamento de produtos agrícolas. Enquanto isso, no restante do Brasil, apenas São Paulo se destaca como polo industrial, causando uma relação de centro-periferia com os demais Estados e atrasando o processo de industrialização dos mesmos.

A perda do dinamismo da economia cafeeira na década de 60, abriu espaço para se pensar em um crescimento econômico voltado para a indústria. De acordo com Filho (1993), neste período ocorreram mudanças importantes para o impulso da industrialização da década seguinte. Com a queda do café e redução de pessoas ocupadas na agricultura, há uma mudança demográfica causada pelo êxodo rural, e o estado passa a ser predominantemente urbano. Essas mudanças estruturais estimularam o crescimento industrial, principalmente no segmento de beneficiamento da soja, máquinas e implementos agrícolas, o ramo metal mecânico, entre outros.

A década de 70 foi primordial para o impulso no processo de industrialização da economia paranaense. Neste período, o estado se beneficiou da proximidade com São Paulo no processo de descentralização da base industrial, conseguindo uma maior integração com a economia nacional. A instalação de grandes complexos, como a construção da Cidade Industrial de Curitiba, permitiu o aumento da produção para atender ao mercado interno e a demanda por exportação. Outra mudança importante foi a diversificação dos gêneros industriais, dando espaço para àqueles com mais tecnologias envolvidas, como a fabricação de produtos químicos e mecânicos. Isto foi possível, em grande parte pela política de financiamento e atração de investimentos da Companhia de Desenvolvimento do Paraná (Codepar), que resultou na melhoria da infraestrutura ligada à energia elétrica, ferrovias, rodovias, além de melhorias no porto de Paranaguá (TRINTIN, 2006).

O Codepar surge em 1962 tendo como objetivo central promover o desenvolvimento econômico no Estado, com a ideia de que o intervencionismo estatal no sentido da industrialização deveria ter um sentido mais “técnico” do que “político”. A Companhia atuou em quatro fases: 1) auxiliar na formação de infraestrutura, ao diminuir os custos de produção e atrair novos e grandes investimentos; 2) implantação de um parque industrial, subsidiando o capital das atividades chaves do setor produtivo; 3) trabalho de assistência às pequenas empresas do Estado contempladas com o financiamento e 4) uma política industrial de financiamento de empresas nacionais, o que foi feito depois de uma investigação sobre as especializações regionais da indústria paranaense. (AUGUSTO, 2017).

Mesmo com as instabilidades da década de 80 no âmbito nacional, o Paraná apresentou boa performance econômica dado o adensamento industrial e o processo de urbanização. Entretanto, dentro do Estado ainda existia grande discrepância de desenvolvimento dos municípios, pois enquanto alguns polos estavam à frente no processo de industrialização, diversos municípios se encontravam fortemente dependentes de recursos públicos (VASCONCELOS e CASTRO, 1999). Isso se reflete na concentração de indústrias da região Metropolitana de Curitiba, que se assemelha ao complexo industrial paulista. Entretanto, também houve expansão industrial no interior do Estado, tal como os casos de Londrina e Ponta Grossa, onde, na década de 90 se observaram sinais de diversificação de produtos (TRINTIN, 2006).

De acordo com o diagnóstico social e econômico do Paraná pelo IPARDES (2003), nos 90 a indústria do Estado passou por uma expansão da malha industrial, juntamente com uma tendência à diversificação no sentido de inovações tecnológicas em contraponto às indústrias tradicionais. Ainda segundo o relatório, segmentando para a escala mesorregional, o setor de

metal-mecânica estaria concentrado na região Metropolitana de Curitiba e dinâmicas de indústrias distribuídas para as demais regiões, como por exemplo o setor de óleos vegetais e fiação de algodão na Centro-Occidental. Pela ótica do potencial de tecnologia do Paraná, vale ressaltar a instituição do Fundo Paraná no final da década de 90 assim como a expansão das instituições de pesquisa, que de certa forma modificaram o padrão tecnológico para algumas atividades produtivas.

No período mais recente, a indústria paranaense passou por novos desafios. Conforme destaca a Agência de Notícias do Paraná, no ano de 2017 o Produto Interno Bruto (PIB) da indústria fechou em R\$92,8 bilhões, representando 25,4% do total da produção do estado. Este crescimento indica uma recuperação do setor, que apresentou retração entre os anos de 2014 a 2016 devido às crises econômicas do período. Segundo a Pesquisa Industrial Anual (PIA), realizada pelo IBGE em 2018, o Paraná lidera sobre o valor da transformação industrial da região sul, representando 36,6%. Ainda de acordo com essa pesquisa, as três principais atividades industriais neste ano são, respectivamente, a fabricação de produtos alimentícios, fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e a fabricação de produtos derivados do petróleo.

Em síntese, o Paraná conseguiu ter um bom avanço no seu processo de industrialização nas últimas décadas, com destaque para o impulso de políticas industriais nos anos 70. Mesmo com algumas mudanças na diversificação da indústria, o estado ainda se caracteriza fortemente pelo beneficiamento de produtos agrícolas, em especial no interior do estado, em produtos como soja, café, madeira e algodão. Dessa forma, ainda nota-se um potencial de expansão da indústria paranaense no sentido de inovações tecnológicas, reajustando a relação entre municípios pólos e periféricos, no sentido de diminuir desigualdades regionais e ao mesmo tempo aproveitando as vantagens locais de produção.

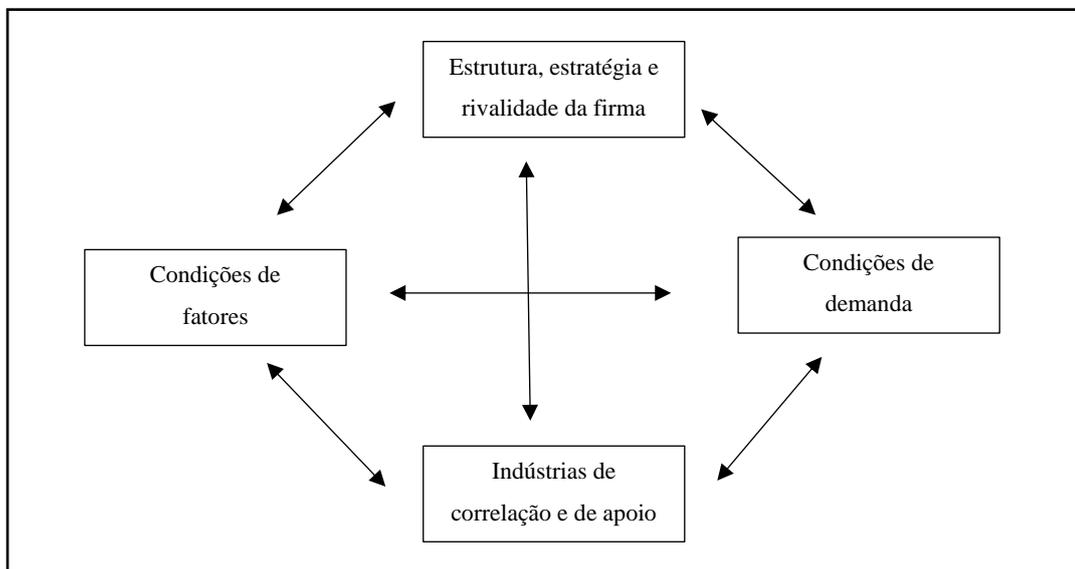
2.3. CLUSTERS INDUSTRIAIS E INDICADORES LOCACIONAIS

Este tópico da revisão teórica apresenta as razões que levam uma indústria a se aglomerar em determinada região, conceitos importantes dentro do processo de desenvolvimento regional, assim como os principais indicadores para a identificação de *clusters*.

2.3.1. Distritos industriais, *clusters* e arranjos produtivos locais

Nas teorias de economia regional, a análise está centrada na questão geográfica afetando as relações econômicas. Nesse sentido, determinar a “localização ótima” da empresa é um fator fundamental no entendimento das vantagens que uma região tem em relação às demais. Conforme Porter (1990), existem quatro atributos que estimulam a vantagem competitiva de uma determinada indústria, são eles: i) condições de fatores; ii) condições de demanda; iii) indústrias de correlação e de apoio; e iv) estrutura, estratégia e rivalidade da firma. A figura 1 ilustra a inter-relação entre esses atributos, classificado como sistema de diamante de Porter.

Figura 1 – Determinantes da vantagem competitiva da nação.



Fonte: Elaboração da autora com base em Porter (1990, p.78).

Dentro do escopo de vantagens locacionais, isto é, a respeito dos motivos que levariam uma indústria a se alocar em uma região, os atributos que se destacam são as condições de fatores e indústrias de correlação e de apoio. Porter (1990), explica que condições de fatores significam a existência de mão de obra, recursos naturais, conhecimento técnico e científico, infraestrutura, entre outros fatores de produção necessários para aumentar a competitividade. A proximidade de indústrias de apoio relacionadas à atividade também são relevantes no sentido de diminuir custos de transporte e logística de insumos e serviços necessários no processo produtivo.

Isto posto, fica claro que, a proximidade geográfica assume um papel relevante na aglomeração de empreendimentos em um território. Para o melhor entendimento da pesquisa, busca-se entender os conceitos teóricos que explicam a aglomeração espacial, sendo eles: distritos industriais, *clusters* e arranjos produtivos locais.

O conceito marshalliano de distritos industriais está relacionado aos ganhos pela especialização produtiva através da aglomeração espacial de outras empresas especializadas no mesmo segmento ou em setores relacionados. Mais especificamente, distritos industriais têm características essenciais como acúmulo de competências a nível local, intensa e sofisticada divisão de trabalho entre as empresas e um conjunto de instituições protagonistas que estimulem a existências dessas indústrias na região. (KUPFER e HASENCLEVER, 2013).

Influenciado por Marshall, Michael Porter (1998) utiliza o conceito de *clusters*, que é semelhante aos distritos industriais, promovendo ainda mais a noção de cooperação entre as empresas, coexistindo com a competição. Assim, pode-se definir um *cluster* como “concentrações geográficas de empresas e instituições interconectadas em uma determinada área. Clusters abrangem uma variedade de indústrias e entidades relacionadas importantes para a competição” (PORTER, 1998, p. 79, tradução da autora). De acordo com Britto e Albuquerque (2002), um cluster se caracteriza pela existência de atividades produtivas associadas através do espaço e de vantagens de proximidade, proporcionando o aumento da eficiência ao aumentar a competitividade entre atores chaves da indústria.

Clusters industriais podem ser divididos em duas classificações: horizontais e verticais. O primeiro implica a existência de uma infraestrutura que permita com que indústrias similares utilizem um recurso em comum (como mão de obra qualificada), devido às vantagens proporcionadas por aquela localidade. Em contraste, *clusters* verticais estão relacionados à noção de interdependência. Esta se refere à aglomeração de agentes com necessidades complementares dentro de um território, como a existência de uma indústria de máquinas e uma indústria de produção de bens de consumo que se utilizam desses equipamentos, no sentido de cooperação. A união entre os dois aspectos de similaridade e interdependência é fundamental na identificação de um *cluster* industrial forte (BRITTO e ALBUQUERQUE, 2002).

No caso brasileiro, existem algumas evidências de aglomerações industriais e indústrias com tendência à *clusterização*. Kupfer e Hasenclever (2013), trazem alguns exemplos como o setor de extrativismo em Minas Gerais, ramo químico e metalúrgico em São Paulo, a indústria de calçados no Rio Grande do Sul e madeira no Paraná e Santa Catarina. Ainda conforme os autores, a cooperação entre as empresas dessas aglomerações podem aumentar a sua eficiência produtiva assim como as vantagens comparativas na região.

Outra abordagem análoga aos *clusters* e distritos industriais são os chamados Arranjos Produtivos Locais (APLs). Esta conceituação foi desenvolvida a partir de trabalhos realizados pela Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist), sendo definido como “aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais – com foco em um

conjunto específico de atividades econômicas – que apresentam vínculos mesmo que incipientes” (LASTRES e CASSIOLATO, 2003, p.3). As características que se destacam em arranjos produtivos são a diversidade de agentes que cooperam entre si no sentido de aumento da produtividade das especializações locais, a socialização dos conhecimentos técnico, capacidade de inovação e um forte grau de enraizamento dentro território (LASTRES e CASSIOLATO, 2003).

Políticas industriais compreendem um conjunto de estratégias com o objetivo de estimular o desenvolvimento de uma indústria ou de um setor produtivo (LASTRES e CASSIOLATO, 2003). A respeito da intervenção governamental no desenvolvimento de *clusters*, Porter (1998) aponta que o papel do Estado, junto da iniciativa privada, é de reforçar as especializações já existentes do que criar novas.

Iniciativas de desenvolvimento de *clusters* devem priorizar a busca de especialização e vantagem competitiva em vez de apenas imitar o sucesso de *clusters* em outros territórios. Isso requer a construção de fontes de singularidades locais. Encontrar setores de especialização, em geral, se mostra mais eficaz do que a competição com regiões rivais bem estabelecidas (PORTER, 1998, p. 89, tradução da autora).

Políticas de apoio a APLs tornaram-se populares na década de 90 a partir de sugestões de instituições como a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e o Banco Mundial. Existe um consenso de que ao promover políticas de incentivo a arranjos existentes, há uma maior probabilidade de sucesso, desde que seja tomado o devido cuidado de não gerar maiores desigualdades em regiões com ausência de *clusters* industriais (DINIZ e CROCCO, 2006).

2.3.2. A relação centro-periferia e o papel dos indicadores locais

Ao analisar estratégias para um plano de desenvolvimento regional equilibrado é necessário avaliar como se deu o processo de organização do espaço. Isso significa entender a inter-relação econômica entre municípios vizinhos e os motivos que levaram à concentração de indústrias e de capital em algumas regiões e efeitos de desigualdade regional em outras. Nesse sentido, cabe explorar o conceito de centro-periferia dentro da economia regional, através da hipótese de causação circular e acumulativa de Myrdal.

Segundo a argumentação de Myrdal, regiões com disponibilidade de recursos naturais e vantagens de produção, tendem a atrair capital e trabalho de outras regiões, causando um surto de crescimento. Com isso, se desenvolvem novos empreendimentos a partir do crescimento da

indústria motriz, o que gera um campo de atratividade para novos níveis de investimento nesta região. Assim essa região se tornaria um polo regional, ao passo que regiões ao redor, que não tem as mesmas vantagens de produção, seriam menos atrativas, classificadas como periféricas. Como consequência, as regiões de periferia, tendo a indústria menos diversificada seriam forçadas a ter uma taxa mais elevada em sua base produtiva, tornando-a ainda menos atrativa a novos investimentos. Dessa forma, a força governamental precisaria intervir como forma de reduzir essas desigualdades (CRUZ, FURTADO, *et al.*, 2011).

Myrdal denomina o fenômeno de atração de capital e trabalho em um município polo como *backwash effects*, ou “efeitos de retroação”, ou ainda forças centrípetas. Em contraponto, o autor explica que políticas desenvolvidas no sentido de equilibrar o crescimento de regiões mais atrasadas, devem priorizar o que ele chama de *spread effects*, ou “efeitos de difusão”. Assim, o crescimento regional seria gerido por forças centrífugas, de forma gerar um efeito de transbordamento de renda e um desenvolvimento regional homogêneo (CRUZ, FURTADO, *et al.*, 2011).

O papel da especialização no desenvolvimento econômico tem sido muito debatido entre diversos autores, principalmente dentro da economia regional. Apesar de haver diversas interpretações para este termo, pode-se entender que especializar-se em alguma atividade produtiva significa conquistar novos patamares, e isso deve se refletir nos indicadores. Índices de especialização são importantes pois nos apontam não apenas em que, mas o quanto uma determinada região é especializada em um setor (PAIVA, 2006).

Ao incluir a questão espacial nas análises econômicas, indicadores locais se fazem necessários, tanto na identificação de *clusters*, como no entendimento da relação entre centro e periferia. A respeito das medidas de localização, Piacenti, Lima *et al* (2012, p.27) explicam que eles “mostram quais são os setores e regiões mais especializadas, ou seja, aquelas regiões que se destacam em determinadas atividades comparando-as com uma região maior, a região de referência”.

Dentro do presente trabalho, o direcionamento dos indicadores locais são feitos para as medidas de localização, com o objetivo de verificar os padrões de concentração e dispersão espacial. Conforme apontado no tópico 2.1, Douglas North (1955) explica que a distinção entre indústrias voltadas para exportação e aquelas voltadas para a demanda interna seria dada por um “quociente de localização”. O Quociente Local (QL) é um dos indicadores mais difundidos nas teorias de desenvolvimentos regionais, na identificação de especializações produtivas. Segundo Cruz e Furtado *et al.*(2011), a fórmula do QL é a seguinte:

$$QL_{ki} = \left(\frac{E_{ki}/E_i}{E_k/E} \right) \quad (1)$$

Em geral, é calculado a partir de dados de pessoal ocupado, e quando o quociente for maior que 1, significa que a região é relativamente mais especializada naquele setor. Valores inferiores a 1 indicam uma menor representatividade do setor no território. Semelhante ao QL, outra medida de localização importante em análises de *cluster* em desenvolvimento regional é o índice de concentração de Hirschman-Herfindahl (IHH). De acordo com Cruz e Furtado *et al.*(2011), o IHH é calculado da seguinte forma:

$$IHH_k = \sum_i \left(\frac{E_{ki}}{E_k} - \frac{E_i}{E} \right)^2 \quad (2)$$

O índice auxilia na identificação de atividades com um maior poder de concentração com relação aos demais setores em uma determinada região. Diferente do QL, Cruz e Furtado *et al.*(2011, p.320) apontam que no IHH “os afastamentos das regiões em relação à estrutura produtiva do país são elevados ao quadrado”. Nesse sentido, valores positivos significam que a indústria do município em estudo exerce uma maior força de atração, dada a especialização.

Sendo assim, fica claro a importância da identificação de *clusters* e potenciais APLs no escopo do desenvolvimento de políticas econômicas regionais. Para que haja uma implementação de incentivos eficientes nesse sentido, se faz necessário o uso de indicadores que verifiquem as especializações e vantagens competitivas de uma determinada região. Além disso, outro cuidado que se deve ter é promover a homogeneização do crescimento econômico, isto é, gerar um transbordamento de renda para o território como um todo.

2.4. A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Um ambiente inovador e tecnológico também pode contribuir para crescimento econômico, de forma a promover um desenvolvimento regional homogêneo. A inovação pode ocorrer de forma radical, a partir do desenvolvimento de um produto ou processo produtivo completamente novo, ou ainda de forma incremental, com a introdução de algum tipo de melhoria com o objetivo de melhorar a produtividade. Em uma maior escala, inclui-se o conceito de sistema de inovação, ou seja, um conjunto de instituições que contribuem no processo da adoção de novos métodos na economia de uma região, em prol do seu desenvolvimento (LASTRES e CASSIOLATO, 2003).

O papel das inovações dentro da ciência econômica foi difundido, principalmente, a partir das obras de Schumpeter, como em seu livro de 1911 “Teoria do Desenvolvimento Econômico”. Segundo Schumpeter, o desenvolvimento de longo prazo está voltado à tecnologia e inovação, sendo este um processo econômico, sendo protagonizada pelas lideranças empresariais (CRUZ, FURTADO, *et al.*, 2011).

Quanto ao processo de inovação tecnológica, Schumpeter (1997) argumenta:

Em resumo, todo método de produção em uso num momento dado se curva diante da adequação econômica. Esses métodos consistem em ideias de conteúdo não somente econômico, mas também físico. As últimas têm seus problemas em uma lógica própria, e o papel da tecnologia é pensar neles sistematicamente até resolvê-los – sem considerar de início o fator econômico, decisivo ao final; e na medida em que o elemento econômico não exigir algo diferente, levar à prática essas soluções é produzir no sentido tecnológico (SCHUMPETER, 1997, p. 32)

Segundo Kupfer e Hasenclever (2013, p.91) o processo de mudança tecnológica é “resultado do esforço das empresas em investir em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e na incorporação posterior de seus resultados em novos produtos, processos e formas organizacionais”. A teoria schumpeteriana afirma que a busca por lucros extraordinários dentro da economia capitalista e dinâmica resulta na difusão de inovações tecnológicas no processo produtivo, pois permite a criação de novas vantagens competitivas que fazem com que o empresário de destaque com relação aos concorrentes (KUPFER e HASENCLEVER, 2013).

Esse constante e dinâmico processo de desenvolvimento da economia capitalista pela substituição de antigas combinações por novos métodos é denominado por Schumpeter como “destruição criadora”. Dentro da organização industrial, os agentes que conseguem disseminar essa destruição criadora são empresas de grande porte, com posições de monopólio e oligopólio, por exercerem maior poder de mercado e por serem capazes de minimizar os custos relacionados à inovação (KUPFER e HASENCLEVER, 2013).

Isto posto, uma metodologia que pode ser considerada aliada aos indicadores de Economia Regional, são as classificações de determinação de intensidade tecnológica das atividades voltadas à indústria de transformação. Cavalcante (2014), traz uma síntese das classificações mais empregadas categorizam em padrões tecnológicos diferentes setores da economia. A primeira é a classificação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a segunda é a taxonomia setorial de Pavitt onde ambas se baseiam em dados sobre investimento em inovação e dinâmica tecnológica para definir se uma determinada indústria é de baixa ou alta intensidade.

A respeito de implicações de políticas de inovação, Cassiolato e Lastres (2005) criticam a utilização de “políticas neutras”, como por exemplo incentivos fiscais voltados a P&D e

importação de equipamentos, pois estas são pensadas no curto prazo e ainda podem gerar um efeito de desigualdades regionais. Os autores destacam que o Estado deve coordenar políticas de inovação voltadas para o desenvolvimento de longo prazo.

Há claras proposições de política que emanam da abordagem de sistemas de inovação que poderiam inspirar a política brasileira. Inicialmente, é necessária uma transformação do sistema nacional de inovação, no sentido de incorporar os sistemas baseados nas novas tecnologias. Em segundo lugar, deve-se buscar o apoio substantivo a mudanças na estrutura produtiva, isto é, à transição de trajetórias nas diferentes atividades econômicas permitidas pelas mesmas novas tecnologias. (CASSIOLATO e LASTRES, 2005, p. 42).

Grande parte da teoria econômica indica que o crescimento da renda depende do aumento da produtividade, que por sua vez está relacionada ao progresso tecnológico. Este aumento de produtividade dos fatores se realiza por meio de inovações, sendo essas um resultado do investimento em pesquisa e desenvolvimento, buscando expandir o conhecimento científico e aplicando-o à economia de mercado. Nesta busca por inovação, alguns setores acabam sendo priorizados, são aqueles intensivos em média-alta e alta tecnologia, como em bens de capitais (MORCEIRO, 2018).

A teoria macroeconômica de crescimento endógeno teve uma grande contribuição nas teorias de desenvolvimento regional. Em resumo, o modelo endógeno explica que o crescimento auto sustentado de longo prazo está em função do progresso tecnológico, ou seja, do investimento em P&D (FISCHER, DORNBUSCH e STARTZ, 2013). Nesse contexto, a endogenização dentro do desenvolvimento local pressupõe o protagonismo dos *clusters* industriais na construção do capital social da região, através da cooperação com os demais agentes do ambiente organizacional (PIACENTI, LIMA, *et al.*, 2012). Conforme Amaral Filho (2001), o desenvolvimento endógeno regional está relacionado com a capacidade do território em aplicar a acumulação de conhecimento e tecnologia de forma a aumentar a produtividade dos fatores. Nesse sentido, o excedente econômico gerado pelas inovações seria aplicado na economia local de forma a atrair investimentos e ampliar o emprego e renda da população.

Por conseguinte, a teoria econômica demonstra a relevância em promover segmentos voltados para a inovação de processos produtivos, dado que o mesmo é capaz de gerar um crescimento sustentável de longo prazo. Isso, aliado ao fato de que a indústria paranaense se beneficiaria da diversificação e ao consenso da eficácia em promover políticas regionais de aglomerações produtivas já existentes, constata-se a finalidade em compreender a dinâmica locacional de *clusters* de alta tecnologia da indústria de transformação do estado.

3. METODOLOGIA

A abordagem metodológica foi realizada através do Quociente Locacional para o recorte mesorregional e o Índice de Concentração normalizado utilizando o recorte de municípios, em conjunto com a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) para identificar a existência de *clusters* da indústria de alta tecnologia. A classificação de intensidade tecnológica empregada foi a da OCDE, adaptada para as divisões da CNAE. O recorte temporal se refere aos anos de 2008 e 2018, pois o objetivo foi recolher as informações do ano mais recente da base de dados e fazer a comparação com os 10 anos anteriores para entender as alterações da dinâmica locacional das variáveis.

3.1. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS

A análise exploratória de dados espaciais (AEDE) precede qualquer modelagem econométrica e tem por objetivo obter um melhor entendimento sobre os dados trabalhados. Essas técnicas são mais apropriadas para investigar variáveis através de algum indicador de intensidade, podendo descrever e identificar *outliers* ou *clusters* espaciais. (ALMEIDA, 2012). Como o objetivo da investigação deste trabalho está em identificar *clusters* industriais, foi criada uma matriz de pesos espaciais, com o intuito de estabelecer as relações entre municípios próximos.

3.1.1. Matrizes de Pesos Espaciais

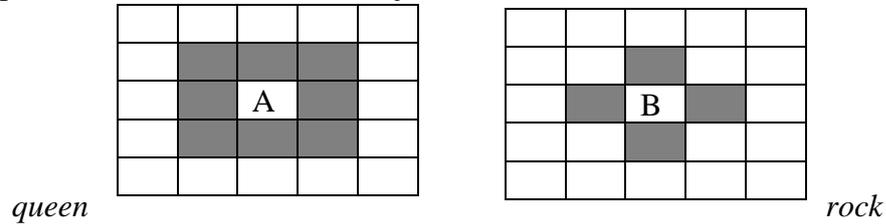
A autocorrelação espacial significa que uma determinada variável de regiões vizinhas estão de certa forma associadas. A matriz de pesos espaciais, também chamada de W é um instrumento que permite medir o grau de dependência e captar a estrutura da correlação espacial. (ALMEIDA, 2012). Conforme Tyszler (2006), a matriz de pesos é quadrada ($n \times n$) em que o elemento $W_{i,j}$ indica o pesos espacial da unidade j sobre a i , onde a variável defasada pode ser obtida pelo elemento W_X , da seguinte forma:

$$W_X = \sum_{j=1}^n w_{ij}x_j \quad (3)$$

Em uma matriz de pesos binários a ideia de interação espacial vem do conceito de contiguidade, ou seja, duas regiões vizinhas que compartilham uma fronteira. Com isso, é

atribuído um valor na matriz para que se $W_{i,j} = 1$ há contiguidade e se $W_{i,j} = 0$ as regiões não são contíguas (ALMEIDA, 2012). Para ilustrar a dinâmica da contiguidade, faz-se uma alusão aos movimentos de xadrez através das seguintes convenções:

Figura 2 – Tipos de conversões de vizinhança:



Fonte: Elaboração da autora, conforme Almeida (2012, p.77)

Na Figura 2 são apresentadas as suas convenções mais utilizadas de contiguidade em matriz de pesos espaciais. Nas matrizes do tipo *queen*, os vértices são considerados contíguas, portanto são atribuídos o valor igual a 1. Já nas matrizes do tipo *rock*, os vértices são desconsiderados, tendo valor igual a 0. Outra abordagem na decisão dos critérios da criação dos pesos espaciais, explicada por Almeida (2012), é a distância geográfica pela matriz dos k vizinhos mais próximos, definido da seguinte forma:

$$W_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{se } d_{ij} \leq d_i(k) \\ 0 & \text{se } d_{ij} > d_i(k) \end{cases} \quad (4)$$

Em que $d_i(k)$ é a menor distância para que a região i tenha k vizinhos e em geral, a k pode variar de 1 a até 20 vizinhos. Por último, uma outra alternativa é o critério de distância inversa, que representa a interação espacial por aquilo que está mais longe. A escolha adequada da matriz de pesos espaciais é essencial para a especificação do modelo, para isso, muitos autores sugerem a utilização do “ T ” de Moran para determinar o modelo de autocorrelação espacial (ALMEIDA, 2012).

3.1.2. “ T ” de Moran e Diagrama de Dispersão

Construída as matrizes de peso espacial, utiliza-se o “ T ” de Moran, coeficiente que indica a existência de autocorrelação espacial. Conforme Almeida (2012) a sua equação é dada matricialmente como:

$$I = \frac{n}{S_0} \left[\frac{z'Wz}{z'z} \right] \quad (5)$$

Em que:

n = número de regiões;

z = valores das variáveis de interesse padronizadas;

Wz = valores médios da variável de interesse padronizadas;

S_0 = somatório de todos os elementos da matriz de pesos espaciais.

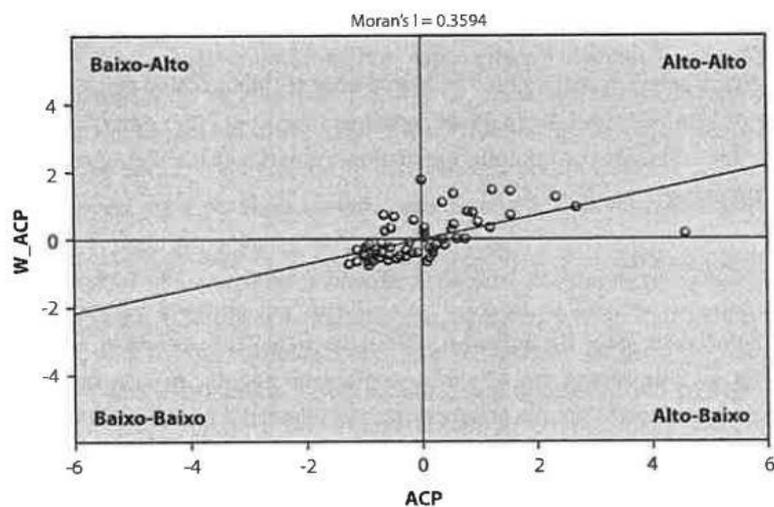
Simplificando o termo $\frac{n}{S_0}$ para 1, a equação fica escrita como:

$$I = \left[\frac{z'Wz}{z'z} \right] \quad (6)$$

Interpretam-se os resultados de I como autocorrelação espacial positiva, se os valores estiverem acima do esperado, o que significa que há similaridade entre a variável objeto e a localização. Neste caso, altos valores da variável em uma determinada região tendem a estar rodeados de altos valores para as regiões vizinhas, causando o efeito de transbordamento. Em caso contrário, um valor I abaixo do esperado indica autocorrelação negativa revelando dissimilaridade. Para verificar o nível de significância estatística do I de Moran, utiliza-se em geral uma permutação aleatória, aplicado neste trabalho pelo valor p . A hipótese nula é rejeitada usualmente em um nível de significância de 0,001 e adota-se a hipótese alternativa de que existe de fato uma dependência espacial na análise.

Uma forma de visualizar a autocorrelação espacial da estatística de Moran é via diagrama de dispersão com a indicação da declividade da reta de regressão, que tem como vantagem a representação dos tipos de associação linear no espaço: Alto-Alto (AA), Baixo-Baixo (BB), Alto-Baixo (AB) e Baixo-Alto (BA). No diagrama de dispersão, a variável em análise está no eixo vertical e a sua defasagem espacial no eixo horizontal, conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 – Exemplo de Diagrama de Moran.



Interpreta-se os quadrantes da seguinte forma: AA representa as regiões com valores e defasagem espacial acima da média, o que significa que as regiões vizinhas também apresentam valores altos; AB significam valores altos com defasagem espacial abaixo da média e o inverso acontece para BA; o quadrante BB se refere à localidades com valores abaixo da média que são cercados por vizinhos com defasagem abaixo da média também (TYSZLER, 2006).

3.1.3. *Local Indicators of Spatial Association*

Os indicadores de autocorrelação espacial explicados no tópico anterior, apesar de possibilitarem a verificação de dependência geográfica em um conjunto de dados, não são capazes de detalhar essas informações em maior escala. Dessa forma, uma metodologia adicional que cumpre esse propósito é o *Local Indicators of Spatial Association* – LISA, sugerida por Anselin (1995). Conforme Almeida (2012, p. 127), o mapa de cluster LISA “combina a informação do diagrama de dispersão de Moran e a informação do mapa de significância das medidas de associação local I”.

Além de indicar os *clusters* de acordo com as categorias alto-alto, alto-baixo, baixo-alto e baixo-baixo, o mapa também ilustra as regiões que não são estatisticamente significativas, o que enriquece a análise espacial. A estatística LISA é muito útil na análise exploratória de dados ao indicar com maior precisão potenciais *clusters* em dados de autocorrelação espacial. A mesma deve satisfazer os seguintes critérios: a indicação de existência de significância estatística de aglomerações deve apresentar valores similares ao redor de uma localidade e somatório de LISAs para todas as observações deve ser proporcional ao indicador global de autocorrelação, como o *I* de Moran, por exemplo (ANSELIN, 1995).

3.1.4. Bivariada

A autocorrelação espacial também pode ser realizada para duas variáveis de interesse, o que se chama de análise bivariada. Para exemplificar este conceito, Almeida (2012) verifica a existência de associação linear entre a variável densidade rodoviária pavimentada e área colhida *per capita* para as microrregiões de Minas Gerais. Existindo uma dependência espacial significativa entre as variáveis, isso indica que as regiões com elevada densidade de infraestrutura tendem a estar cercadas por regiões com alta área colhida *per capita*, o que se caracteriza como um *cluster* local bivariado.

3.2. CLASSIFICAÇÃO DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA

A classificação de intensidade tecnológica da OCDE a princípio foi feita para as atividades da indústria de transformação, com base em seus investimentos e performance em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Esta categorização se aplica para a organização como um todo, o que significa que podem haver diferenças ao aplicar-se o mesmo método a um país individualizado. Na revisão de 2011, são classificadas as seguintes intensidades:

- a) High (Alta)
- b) Medium-high (Média-alta)
- c) Medium-low (Média-baixa)
- d) Low (Baixa)

Para esta classificação, foi analisado o período de 1991 a 1999 para 12 países pertencentes à OCDE. Os indicadores de intensidade tecnológica são: i) gastos com P&D divididos pelo valor adicionado; ii) gastos com P&D divididos pela produção e iii) gastos com P&D mais a tecnologia agregada em bens intermediários e bens de investimentos, divididos pela produção. Nesta revisão também foram considerados: estabilidade temporal e estabilidade média do país (OECD, 2011).

Rueda e Verger (2016), propõem uma nova classificação com base na intensidade em P&D incluindo todos os setores da economia. Nela, são segmentados cinco grupos: *high*, *medium-high*, *medium*, *medium-low* e *low*, onde a categorização apresenta mais detalhes, ao contemplar além da indústria de transformação.

No Brasil, ainda há um distanciamento na fronteira tecnológica comparado aos países da OCDE, já que a percentagem de investimento em P&D sobre o PIB é significativamente menor (MORCEIRO, 2018). Neste trabalho, foram adaptadas as atividades econômicas da taxonomia de intensidade tecnológica para ser compatível com as divisões da CNAE versão 2.0. O Quadro 1 abaixo ilustra esta relação de intensidade tecnológica e número de divisões e grupos da CNAE.

Quadro 1 – A nova taxonomia da OCDE para intensidade em P&D de todas as atividades econômicas.

Intensidade em P&D	Manufatura	P&D como % do PIB	Não-Manufatura	P&D como % do PIB
Alta	303: Aeronaves e componentes relacionados	31,69	72: Pesquisa e desenvolvimento científico	30,39
	21: Farmacêutica	27,98	582: Desenvolvimento de sistemas (<i>softwares</i>)	28,94
	26: Informática, eletrônicos e produtos ópticos	24,05	62-63: Outros serviços de informação	5,92
Média-alta	251: Armas e munições	18,87		
	29: Veículos automotores e autopeças	15,36		
	325: Instrumentos médicos e odontológicos	9,29		
	28: Máquinas e Equipamentos (M&Es)	7,89		
	20: Químicos	6,52		
	27: Máquinas e equipamentos elétricos	6,22		
	31X: Veículos ferroviários, veículos militares de combate e outros (inclui ISIC 20.2, 30.4 e 30.9)	5,72		
Média	22: Plástico e borracha	3,58		
	301: Construção de embarcações	2,99		
	32X: Produtos diversos, exceto código 32.5	2,85		
	23: Outros minerais não-metálicos	2,24		
	24: Metalurgia básica	2,07		
	33: Manutenção, reparação e instalação de M&Es	1,93		
Média-baixa	13: Têxteis	1,73	69-75X: Atividades profissionais, científicas e técnicas, excedo P&D (ISIC 69-75 menos 72)	1,76
	15: Calçados e artefatos de couros	1,65	61: Telecomunicações	1,45
	17: Papel e celulose	1,58	05-09: Indústria extrativa	0,80
	10-12: Alimentos, bebidas e fumo	1,44	581: Edição e edição integrada à impressão	0,57
	14: Vestuário e acessórios	1,40		
	25X: Produtos de metal, exceto código 25.2	1,19		
	19: Refino de petróleo e bioquímicos	1,17		
	31: Móveis	1,17		
	16: Madeira e produtos da madeira	0,70		
18: Impressão e reprodução de gravações	0,67			
Baixa			64-66: Financeiros, seguros e complementares	0,38
			35-39: Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	0,35
			69-60: TV, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	0,32
			45-47: Comércio	0,28
			01-03: Agricultura, pecuária, florestal e pesca	0,27
			41-43: Construção	0,21
			77-82: Atividades administrativas e serviços complementares	0,18
			90-99: Artes, recreação, serviços domésticos, organizações associativas e outros serviços	0,11
			49-53: Transporte, armazenagem e correio	0,08
			55-56: Alojamento e alimentação	0,017
		68: Atividades imobiliárias	0,008	

Fonte: Fonte: Morceiro (2018, p. 198).

3.3. QUOCIENTE LOCACIONAL

Em resumo ao que foi abordado na revisão teórica, a análise e estratégias de desenvolvimento regional implica entender os motivos que leva uma localização a concentrar emprego e capital em comparação ao seu entorno. Com o intuito de identificar e medir as vantagens competitivas que a região possui, é recomendado a utilização de indicadores de especialização produtiva, sendo Quociente Locacional difundido na literatura da área.

O Quociente Locacional é um indicador econômico regional que compara a concentração de emprego de uma determinada indústria de uma área com a de outra área de referência. Podem ser utilizadas outras variáveis para o cálculo deste índice, como por exemplo o Valor Bruto de Produção, porém, em geral são aplicados dados de emprego pois estes não precisam de atualização monetária. Segundo Cruz e Furtado *et al.*(2011), o cálculo do QL é realizado da seguinte forma:

$$QL_{ki} = \left(\frac{E_{ki}/E_i}{E_k/E} \right) \quad (7)$$

Onde:

E_{ki} = emprego no setor k na região i;

E_i = emprego total na região i;

E_k = emprego no setor k;

E = emprego em todo país;

Paiva (2006), afirma que o Quociente Locacional é a medida que melhor consegue comparar o segmento produtivo de uma região frente à macrorregião que ela está inserida, ao apontar o quanto uma região se dedica a uma determinada atividade. Sendo assim, um $QL > 1$ indica maior grau de especialização da região em determinado setor e um $QL < 1$ indica que a atividade tem uma representação menor na mesorregião do que no total do Estado. Se o valor do Quociente Locacional for superior a 2, isto significa que, de fato, esta atividade está vinculada à uma cadeia voltada à exportação e não ao mercado interno, dessa forma, esta atividade deve ser investigada com maior atenção (PAIVA, 2013).

3.4. ÍNDICE DE CONCENTRAÇÃO NORMALIZADO

Em soma ao Quociente Locacional, outra medida de concentração que permite identificar arranjos produtivos locais dentro de desenvolvimento regional, é utilizada nesta pesquisa. O indicador é proposto por Crocco, Galinari *et al.* (2003, p.5), que de acordo com os autores, é capaz de captar as seguintes características: “(1) a especificidade de um setor dentro de uma região; (2) o seu peso em relação à estrutura industrial da região; (3) a importância do setor nacionalmente; e (4) a escala absoluta da estrutura industrial local.”

Para identificar a especialização de um setor em uma determinada região o autor utiliza o Quociente Locacional, detalhado no tópico anterior. Apesar de muito importante para esta finalidade, o QL é mais apropriado para regiões de porte médio, podendo apresentar distorções ao sobrevalorizar o emprego da indústria de regiões pequenas e subvalorizar a relevância de atividades em regiões de grande porte que são altamente diversificadas.

Tendo isso em vista, foi elaborado o Índice de Concentração normalizado (ICn), que busca ponderar a questão espacial dentro da identificação de especializações regionais, mitigando as distorções do QL e tornando-o mais rebuscado. O segundo indicador que compõe o ICn é o Hirschman-Herfindahl modificado (HHm), que capta o real peso do setor na estrutura produtiva, apresentado por Crocco, Galinari *et al.* (2003) da seguinte forma:

$$HHm_{i,j} = \left(\frac{E_j^i}{E_{PR}^i} - \frac{E_j}{E_{PR}} \right) \quad (8)$$

O terceiro indicador, que capta a importância do setor produtiva em toda a macrorregião de referência, é a Participação Relativa, descrito abaixo:

$$PR = \left(\frac{E_j^i}{E_{PR}^i} \right) \quad (9)$$

Onde:

E_j^i = Emprego do setor i na região j;

E_{PR}^i = Emprego do setor i no Paraná;

E_j = Emprego total na região j;

E_{PR} = Emprego total no Paraná.

Valores do indicador HHm > 0 significa que a indústria do município é mais concentrada, enquanto para a Participação Relativa $0 < PR < 1$, portanto, quanto mais próximo de 1 maior a importância da atividade na região. A partir dos parâmetros destes três indicadores é possível desenvolver o ICn espacialmente ponderado, que indica os potenciais aglomerações produtivas da indústria em um determinado território.

$$ICn_{ij} = \theta_1 QLn_{ij} + \theta_2 PRn_{ij} + \theta_3 HHm_{ij} \quad (10)$$

Onde θ são os pesos de cada um dos indicadores calculados a partir da padronização das três variáveis pelo método multivariado de Análise de Componentes Principais, que permite conhecer a real importância de cada uma das variáveis. Um ponto importante a se destacar sobre o ICn é que os pesos não devem ser calculados para a economia como um todo, mas sim repetido para cada um dos setores. Nesta pesquisa, o cálculo dos pesos é realizado apenas para as divisões da indústria de transformação com alto nível tecnológico, com o objetivo de identificar arranjos produtivos locais.

Enquanto o ICn permite a identificação de aglomerações industriais ao unir três variáveis de especialização produtiva, a análise exploratória de dados espaciais permite relacionar esse indicador com dependências regionais. A união das metodologias do índice de concentração à análise de autocorrelação espacial pelo I de Moran e o diagrama de dispersão, permite resultados mais completos e robustos para atingir o objetivo geral da pesquisa que é o de entender a dinâmica locacional da indústria de alta tecnologia e as mudanças ocorridas em dois períodos distintos.

3.4.1. Análise Multivariada de Componentes Principais

Dados multivariados estão relacionados a múltiplas variáveis que podem ser independentes ou não. A Análise de Componentes Principais (*Principal Component Analysis – PCA*), creditada a Karl Pearson e desenvolvida por Harold Hotelling tem por objetivo reduzir a dimensionalidade de dados multivariados. A PCA pode ser feita se existir uma forte inter correlação nos dados originais e para ser bem empregada as variáveis devem estar padronizadas na mesma escala (GOTELLI e ELLISON, 2011).

Para o cálculo dos pesos específicos do QL, HHm e PR dentro do Índice de Concentração espacialmente ponderado, Crocco, Galinari et al. (2003) sugere a utilização da análise de componentes principais. Na Tabela 1, temos a variância dos três componentes principais.

Tabela 1 – Variância Explicada pelos Componentes Principais.

Componente	Variância explicada pelo Componente	Variância Explicada Total
1	β_1	β_1
2	β_2	$\beta_1 + \beta_2$
3	β_3	$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 (= 100\%)$

Fonte: Crocco, Galinari *et al.* (2003).

Na Tabela 2, temos a matriz de autovetores da matriz de correlação, que permite calcular a participação relativa de cada variável e na Tabela 3 as matrizes recalculadas para cada componente.

Tabela 2 – Matriz de Coeficientes ou Autovetores da Matriz de Correlação.

Indicador Insumo	Componente 1	Componente 2	Componente 3
QL	α_{11}	α_{12}	α_{13}
PR	α_{21}	α_{22}	α_{23}
HHm	α_{31}	α_{32}	α_{33}

Fonte: Crocco, Galinari *et al.* (2003).

$$|\alpha_{11}| + |\alpha_{21}| + |\alpha_{31}| = C_1 \quad (11)$$

$$|\alpha_{21}| + |\alpha_{22}| + |\alpha_{32}| = C_2 \quad (12)$$

$$|\alpha_{31}| + |\alpha_{32}| + |\alpha_{33}| = C_3 \quad (13)$$

Tabela 3 – Matriz de Autovetores Recalculados ou Participação Relativa dos Indicadores em Cada Componente.

Indicador Insumo	Componente 1	Componente 2	Componente 3
QL	$\alpha'_{11} = \frac{\alpha_{11}}{C_1}$	$\alpha'_{12} = \frac{\alpha_{12}}{C_2}$	$\alpha'_{13} = \frac{\alpha_{13}}{C_3}$
PR	$\alpha'_{21} = \frac{\alpha_{21}}{C_1}$	$\alpha'_{22} = \frac{\alpha_{22}}{C_2}$	$\alpha'_{23} = \frac{\alpha_{23}}{C_3}$
HHm	$\alpha'_{31} = \frac{\alpha_{31}}{C_1}$	$\alpha'_{32} = \frac{\alpha_{32}}{C_{21}}$	$\alpha'_{33} = \frac{\alpha_{33}}{C_3}$

Fonte: Crocco, Galinari *et al.* (2003).

Conforme a Tabela 3, os α'_{ij} representam o peso de cada variável e os autovalores fornecem a variância de cada componente. Finalmente, conforme o autor, os pesos do QL, PR e HHm se dão da seguinte forma:

$$\theta_1 = \alpha'_{11}\beta_1 + \alpha'_{12}\beta_2 + \alpha'_{13}\beta_3 \quad (14)$$

$$\theta_2 = \alpha'_{21}\beta_1 + \alpha'_{22}\beta_2 + \alpha'_{23}\beta_3 \quad (15)$$

$$\theta_3 = \alpha'_{31}\beta_1 + \alpha'_{32}\beta_2 + \alpha'_{33}\beta_3 \quad (16)$$

Onde:

θ_1 = peso do QL;

θ_2 = peso da PR;

θ_3 = peso do HHm.

Neste trabalho, a padronização das variáveis e cálculo dos autos valores é disponibilizado pelo software estatístico R, especificamente pelos pacotes “factoextra” e “FactoMineR”. A partir da criação dos pesos pela PCA, é possível calcular o Índice de Concentração normalizado.

3.5.FONTE E NATUREZA DOS DADOS

Neste estudo, a primeira abordagem de análise utiliza o método do Quociente Locacional para o recorte mesorregional visando compreender o comportamento dos territórios e a dinâmica com o restante do estado. O QL permite explorar quais os setores produtivos que concentram mais empregos em cada uma das 10 mesorregiões paranaenses, para então aprofundar-se na análise municipal do índice de concentração das indústrias de alta tecnologia. As mesorregiões são: Centro Ocidental, Centro Oriental, Centro-Sul, Metropolitana de Curitiba, Noroeste, Norte Central, Norte Pioneiro, Oeste, Sudeste e Sudoeste. Abaixo, a Figura 4 ilustra a separação das mesorregiões.

Figura 4 – Mapa do Estado do Paraná.



Fonte: IPARDES (Estado do Paraná, Regiões Geográficas).

Para o ICn o recorte são os municípios do Paraná, pois este permite a identificação de *cluster* industriais. O Estado do Paraná, situado na região Sul do Brasil, possui 399 municípios e uma população de 11.516.840 habitantes de acordo com a estimativa de 2020 do IBGE. Sua área territorial é de 199.298,979 km² (2019) e densidade demográfica de 57,78 hab/km².

Foi realizada a coleta de dados de vínculos empregatícios ativos a partir da base da Relação Atual de Informações Sociais (RAIS), disponível através do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) para as mesorregiões paranaenses e as 24 divisões. A opção por utilizar a agregação de divisão da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), ocorreu para compatibilizar com o estudo de intensidade tecnológica e também para viabilizar o cálculo dos pesos que compõem o índice de concentração.

A análise de *clusters* de alta tecnologia pela AEDE e ICn compreende as divisões de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos e Fabricação de Equipamentos de

Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos da CNAE versão 2.0 para todos os municípios do Estado. Para a análise bivariada, a variável econômica escolhida foi o Valor Adicionado Fiscal (VAF), que corresponde à diferença entre o valor das saídas de mercadorias e o valor das prestações de serviços do ICMS com o valor das entradas de mercadorias recebidas. O VAF total do Paraná é disponibilizado pela base de dados do IPARDES a análise dos anos de 2008 e 2018.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a dinâmica locacional dos setores da indústria de transformação intensivos em tecnologia, para as mesorregiões do estado do Paraná nos anos de 2008 e 2018. Além disso, pretende-se também identificar a intensidade tecnológica das principais especializações industriais paranaenses. Neste capítulo são apontados os resultados obtidos, sendo eles os dados secundários a respeito da indústria de transformação, as especializações por mesorregião, a análise de salário médio e de *clusters* industriais.

Para analisar a dinâmica locacional da indústria, antes de verificar os resultados dos valores do Quociente Locacional, é apresentada uma visão geral sobre as variações do número de empregos e estabelecimentos da indústria de transformação paranaense no período e os desvios da aglomeração. O segundo tópico demonstra a relação da intensidade tecnológica com o nível de renda gerado. O terceiro tópico apresenta as especializações produtivas por mesorregião e as principais mudanças nos períodos e por último, o quarto tópico mostra a identificação de *clusters* industriais de alta tecnologia.

4.1. UMA VISÃO GERAL SOBRE A INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO

Para entendermos a dinâmica locacional das indústrias de alta tecnologia, antes de analisar as especializações através dos indicadores de concentração é necessário uma visão geral da indústria de transformação paranaense com base em alguns dados secundários. Neste capítulo, os principais resultados apresentados serão em torno da evolução temporal do Valor Adicionado Fiscal da Indústria, a variação percentual do número de empregos e estabelecimentos por mesorregião.

Na Tabela 4 são apresentados o VAF Total e o VAF da Indústria de Transformação (Seção C da CNAE) para os anos de 2008 e 2018, do Paraná.

Tabela 4 - Participação da Indústria de Transformação no VAF Total em 2008 e 2018.

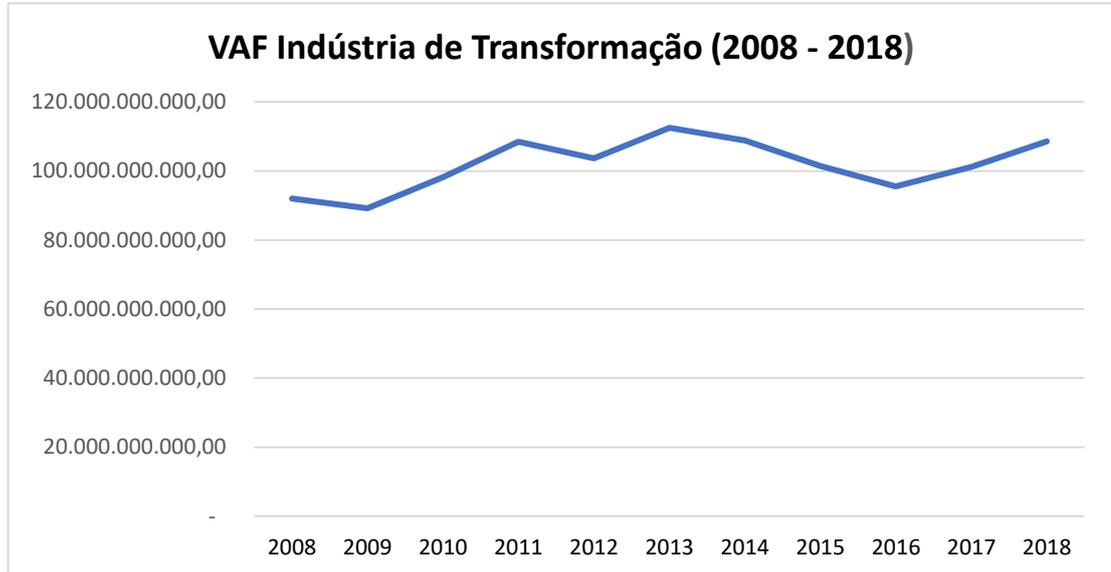
Ano	VAF – Total (R\$)	VAF- Indústrias de Transformação (R\$)	Participação da Indústria no Total (%)
2008	240.394.053.112	91.968.028.653	38,26
2018	314.276.444.827	108.601.426.306	34,56

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados do IPARDES. Valores corrigidos pelo INPC (ano base 2019).

A partir dos dados da Tabela 4, é possível verificar que o VAF obteve um crescimento significativo nos dois períodos de análise, entretanto, a participação da Indústria de

Transformação no VAF total teve uma queda de -3,70%. Na Figura 5, temos a evolução temporal do VAF da Indústria de Transformação no Paraná ao longo de dez anos.

Figura 5 – Valor Adicionado Fiscal da Indústria de Transformação do Paraná de 2008 a 2018.



Fonte: Elaboração da autora com base nos dados do IPARDES. Valores corrigidos pelo INPC (ano base 2019).

O gráfico demonstra que a indústria paranaense obteve um crescimento significativo, com um ponto alto no ano de 2013 e queda da arrecadação até o ano de 2016. Entre 2008 e 2018 o VAF obteve uma variação de crescimento de 18,09%. De acordo com o Panorama Industrial do Paraná disponibilizado pela FIEP (2016), no ano de 2013 o PIB industrial do estado era o quarto maior do país, proporcionado principalmente pela Região Metropolitana de Curitiba e a região Centro-Occidental e Sudeste. A Tabela 5 apresenta o número de estabelecimentos e de empregos do setor industrial para as mesorregiões paranaenses nos anos de 2008 e 2018, junto com a variação percentual entre os dois períodos.

Tabela 5 – Número de estabelecimentos e empregos da Indústria de Transformação no Paraná em 2008 e 2018.

Mesorregiões	Estabelecimentos			Empregos		
	2008	2018	Variação (%)	2008	2018	Variação (%)
Centro Ocidental Paranaense	617	779	26,26	11.616	15.905	36,92
Centro Oriental Paranaense	1.270	1.452	14,33	33.974	41.170	21,18
Centro-Sul Paranaense	886	1.060	19,64	15.224	18.038	18,48
Metropolitana de Curitiba	7.906	8.890	12,45	191.764	179.009	-6,65
Noroeste Paranaense	2.369	2.532	6,88	55.688	55.002	-1,23
Norte Central Paranaense	7.209	8.059	11,79	139.609	139.853	0,17
Norte Pioneiro Paranaense	995	1.132	13,77	23.537	23.230	-1,30
Oeste Paranaense	2.907	3.842	32,16	65.996	84.021	27,31
Sudeste Paranaense	1.070	1.232	15,14	17.104	19.881	16,24
Sudoeste Paranaense	1.388	2.032	46,40	28.678	33.008	15,10

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

Conforme os resultados da Tabela 5, é notável que a região Sudoeste Paranaense teve o maior aumento no número de estabelecimentos da indústria de transformação com 46,40%. Quanto à variação no número de vínculos empregatícios no setor, o melhor desempenho se deu na região Centro Ocidental Paranaense, com 36,92% para os anos analisados.

Em suma, percebe-se ainda uma maior concentração de empregos e estabelecimentos em regiões como a Metropolitana de Curitiba e Norte Central. Por outro lado, as mesmas têm apresentado variação negativa na comparação dos dois períodos, enquanto outras mesorregiões que não são majoritariamente voltadas para a indústria, têm tido um crescimento expressivo. Quanto à evolução do VAF da indústria de transformação, é notável que o setor, apesar das variações ao longo do tempo, vem apresentando um potencial de expansão, podendo ser explorado nas mesorregiões em crescimento.

4.2.INTENSIDADE TECNOLÓGICA E NÍVEL DE RENDA

Como revisado na fundamentação teórica, diversos autores da teoria econômica apontam que o progresso tecnológico tende a levar a um aumento de produtividade que por sua vez resulta no crescimento da renda das famílias. Neste tópico, o objetivo é compreender se as atividades de alta tecnologia têm um papel importante na determinação de renda. Para isso, é realizada uma análise exploratória do salário médio – dado pela razão entre massa salarial e número de empregos – de todas as atividades produtivas no Paraná a partir do nível de tecnologia para dois períodos distintos, assim como um olhar separado para a indústria de

transformação. A Tabela 6 apresenta os dados de salário médio e a variação para todas as atividades no período de 2008 e 2018.

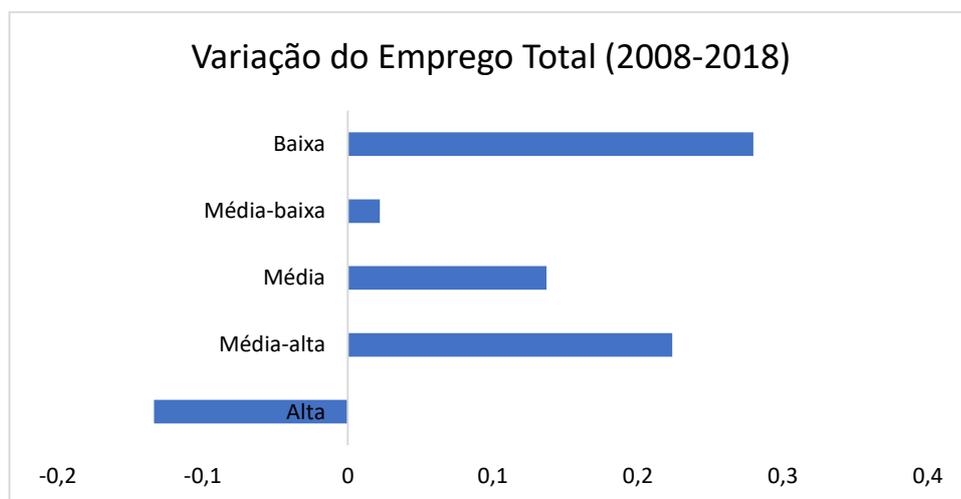
Tabela 6 – Salário Médio do Total das Atividades no Paraná para os anos de 2008 e 2018.

Intensidade Tecnológica	Salário Médio (R\$) 2008	Salário Médio (R\$) 2018	Variação (%)
Alta	2.983,96	4.032,75	35,15%
Média-alta	3.248,08	3.900,14	20,08%
Média	1.862,32	2.411,51	29,49%
Média-baixa	1.775,27	2.279,61	28,41%
Baixa	2.232,05	2.888,45	29,41%

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS. Valores corrigidos pelo INPC (ano base 2019).

A partir dos dados apresentados na Tabela 6, é possível notar que as atividades de média-alta e alta intensidade tecnológica representam maior nível de renda, indo de acordo com o que a teoria econômica sugere. Igualmente, atividades de média, média-baixa e baixa tecnologia, apesar da alta massa salarial, representam menor remuneração aos trabalhadores. Na comparação entre os dois períodos, os setores de alta intensidade tecnológica tiveram a melhor variação (35,15%), seguido das atividades de média tecnologia (29,49%). No entanto, nota-se que setores intensivos em tecnologia, apesar de apresentarem melhor posição em salário médio, tiveram uma variação negativa no número de empregos. Na Figura 6, o gráfico representa a variação do emprego no Paraná para os anos de 2008 e 2018 conforme a classificação de intensidade tecnológica.

Figura 6 – Variação do Emprego Total no Paraná pela Intensidade Tecnológica para os anos de 2008 e 2018.



Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

Conforme ilustra o gráfico, ao longo do período de 10 anos, setores econômicos de baixa intensidade tecnológica representaram a maior variação no número de empregos. Atividades

com maior investimento em pesquisa e desenvolvimento apresentaram variação negativa em empregos. Na Tabela 7, são apresentados os resultados de salário médio apenas para as divisões da Indústria de Transformação paranaenses, nos períodos de 2008 e 2018.

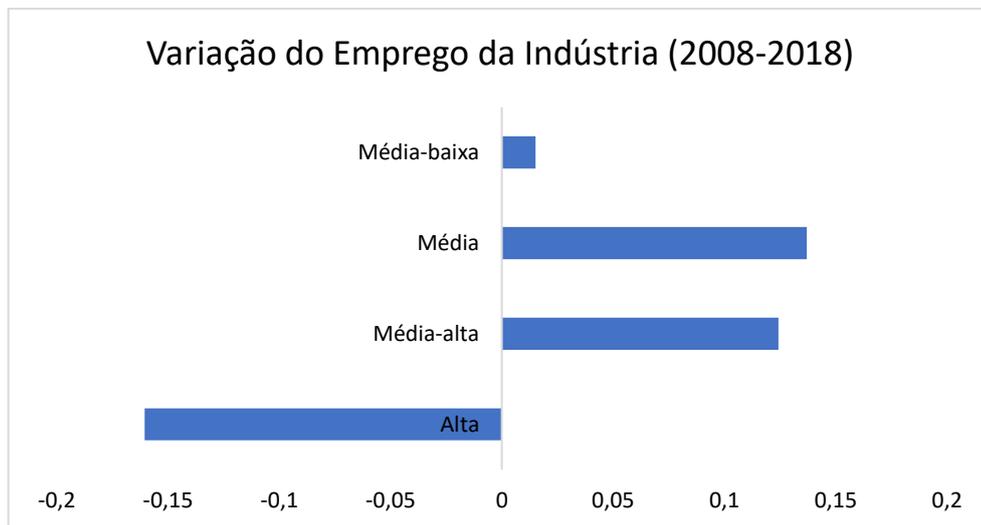
Tabela 7 – Salário Médio da Indústria de Transformação para os anos de 2008 e 2018.

Intensidade Tecnológica	Salário Médio (R\$) 2008	Salário Médio (R\$) 2018	Variação (%)
Alta	2.665,81	3.302,89	23,90%
Média-alta	3.329,89	3.912,88	17,51%
Média	1.862,32	2.411,51	29,49%
Média-baixa	1.676,80	2.222,70	32,56%

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS. Valores corrigidos pelo INPC (ano base 2019).

A Indústria de Transformação, apresentou tanto em 2008 e 2018 salários médios mais elevados para as divisões de média-alta intensidade tecnológica, seguido por atividades de alta. Na comparação dos dois períodos, a classificação de alta tecnologia apresenta uma aumento do salário médio significativo (23,90%) Abaixo, a Figura 7 gráfico representa a variação do emprego da indústria de transformação no Paraná para os anos de 2008 e 2018 conforme a classificação de intensidade tecnológica.

Figura 7 - Variação do Emprego da Indústria de Transformação no Paraná pela Intensidade Tecnológica para os anos de 2008 e 2018.



Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

Na variação dos empregos da Indústria de Transformação é possível observar uma queda ainda maior no número de empregos de alta tecnologia, comparado com o total de todos os setores produtivos, e aumento de atividades de média. Nota-se que a variação positiva em

atividades intensivas em tecnologia vem de um aumento na massa salarial, e não no número de empregos.

Ao estabelecer que atividades intensivas em tecnologia de fato representam um salário médio elevado com relação às demais, fica claro a relevância em identificar *clusters* industriais de alta intensidade tecnológica. Isso também mostra que há um espaço para investimentos em políticas regionais de incentivo à indústrias de alta tecnologia nos arranjos produtivos locais já existentes. Com relação à redução no número de empregos desses segmentos, cabe uma investigação, mais a frente, se isso estaria relacionado à uma redução do número de empresas ou à redução da necessidade de capital humano no processo produtivo.

4.3. ESPECIALIZAÇÕES DA INDÚSTRIA POR MESORREGIÃO

Conforme apontado na metodologia, o indicador mais utilizado em estudos voltados ao desenvolvimento regional é o Quociente Locacional. O QL compara a concentração do emprego de uma localidade com a macrorregião que ela está inserida, com o intuito de verificar a especialidade produtiva da região. Neste tópico, o objetivo é entender em quais atividades da indústria cada mesorregião do Paraná tem se especializado, assim como a nível de tecnologia empregado, para os anos de 2008 e 2018.

Na análise do Quociente Locacional da indústria paranaense são apresentados os resultados das duas divisões que obtiveram o maior QL nas mesorregiões em estudo. Foi observado que, via de regra, os indicadores ranqueados em primeiro e segundo lugar tiveram um $QL > 2$, significando que estas atividades estão possivelmente voltadas a atender a demanda externa, sendo assim as especialidades produtivas de sua região. Abaixo, a Tabela 8 traz os resultados dos dois maiores QLS assim como a classificação de intensidade tecnológica das mesorregiões do Paraná para o ano de 2008.

Tabela 8 – Quociente Locacional e Intensidade Tecnológica por mesorregião em 2008.

Mesorregião	Divisão	Intensidade Tecnológica	QL
Sudeste	Fabricação de Produtos de Madeira	Média-baixa	9,29
	Fabricação de Produtos do Fumo	Média-baixa	5,39
Centro Ocidental	Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis	Média-baixa	6,03
	Fabricação de Móveis	Média-baixa	2,19
Centro-Sul	Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel	Média-baixa	5,84
	Fabricação de Produtos de Madeira	Média-baixa	5,43
Norte Pioneiro	Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis	Média-baixa	5,52
	Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, Exceto Veículos Automotores	Média	4,16
Oeste	Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos	Alta	4,95
	Fabricação de Produtos Alimentícios	Média-baixa	2,38
Noroeste	Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis	Média-baixa	4,53
	Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios	Média-baixa	4,12
Centro Oriental	Fabricação de Produtos de Madeira	Média-baixa	3,93
	Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel	Média-baixa	3,91
Sudoeste	Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios	Média-baixa	2,87
	Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	Média-alta	2,56
Norte Central	Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, Exceto Veículos Automotores	Média	2,67
	Fabricação de Móveis	Média-baixa	2,32
Metropolitana de Curitiba	Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias	Média-alta	1,77
	Fabricação de Produtos do Fumo	Média-baixa	1,77

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

Conforme a Tabela 8, nota-se uma predominância do gênero industrial de bens intermediários e de bens de consumo não duráveis. A divisão com o QL de maior valor para o ano de 2008 é a Fabricação de Produtos de Madeira (9,29), na região Sudoeste paranaense. Outro ponto a se ressaltar é a atividade de Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis, que se mostra como especialidade produtiva em três mesorregiões: Centro Ocidental, Noroeste e Norte Pioneiro. Foi observado que, neste ano, o Oeste Paranaense foi a única mesorregião especializada em um setor da indústria com alta tecnologia, sendo ele a Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos, com o QL de 4,95. Na Tabela 9 são apresentados os resultados do Quociente Locacional e intensidade tecnológica para a indústria nas mesorregiões do Paraná para o ano de 2018.

Tabela 9 – Quociente Locacional e Intensidade Tecnológica por Mesorregião em 2018.

Mesorregião	Divisão	Intensidade Tecnológica	QL
Norte Pioneiro	Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, Exceto Veículos Automotores	Média	14,33
	Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis	Média-baixa	4,08
Sudeste	Fabricação de Produtos de Madeira	Média-baixa	10,63
	Preparação de Couros e Fabricação de Artefatos de Couro, Artigos para Viagem e Calçados	Média-baixa	8,84
Noroeste	Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis	Média-baixa	9,52
	Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios	Média-baixa	3,39
Centro Oriental	Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel	Média-baixa	6,94
	Fabricação de Produtos de Madeira	Média-baixa	3,80
Centro-Sul	Fabricação de Produtos de Madeira	Média-baixa	5,75
	Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel	Média-baixa	3,04
Oeste	Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos	Alta	5,51
	Fabricação de Produtos Alimentícios	Média-baixa	2,27
Sudoeste	Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	Média-alta	4,26
	Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios	Média-baixa	3,52
Norte Central	Fabricação de Móveis	Média-baixa	2,45
	Preparação de Couros e Fabricação de Artefatos de Couro, Artigos para Viagem e Calçados	Média-baixa	2,19
Centro Ocidental	Fabricação de Produtos Têxteis	Média-baixa	2,35
	Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos	Alta	2,10
Metropolitana de Curitiba	Fabricação de Produtos do Fumo	Média-baixa	1,74
	Fabricação de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias	Média-alta	1,67

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

No ano de 2018, há uma predominância um pouco maior de bens de consumo não duráveis. Além disso, já é notável que o setor da indústria se diversificou comparado com o período anterior. Diferentemente de 2008, agora a Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis perdeu força no Paraná, estando concentrada apenas no Noroeste, onde apresenta QL igual a 9,52.

Ao comparar os resultados de ambos os anos, é possível concluir que na maioria das mesorregiões as especializações das atividades industriais se mantêm as mesmas. Entretanto, observa-se que as divisões com o segundo maior QL em 2008 subiram para o primeiro lugar em 2018. Em geral, a Indústria de Transformação paranaense está voltada para atividades de

média-baixa intensidade tecnológica, tais como: Fabricação de Produtos Têxteis, Fabricação de Produtos de Madeira, Fabricação de Produtos Alimentícios, entre outros.

Nota-se também que, na comparação dos dois anos analisados, em 2018 há um aumento na especialização de uma divisão de alta tecnologia em uma região do estado. Na mesorregião Centro Ocidental Paranaense, a segunda atividade com maior Quociente Locacional é a Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos, com QL igual a 2,10. Isso indica que houve uma alteração na dinâmica locacional da região Centro Ocidental, comparado com o período anterior, onde a segunda principal atividade da região conforme este mesmo indicador era a Fabricação de Móveis, que se caracteriza por ser uma divisão de média-baixa tecnologia.

Assim, alguns resultados encontrados foram a queda na participação da Fabricação de Coque, de Produtos Derivados do Petróleo e de Biocombustíveis no Estado e aumento de uma atividade de alta intensidade tecnológica na mesorregião Centro Ocidental. Conforme os argumentos relacionados ao crescimento econômico, o último fator indica um possível aumento no crescimento de renda desta região através da expansão do progresso tecnológico.

Por último, este tópico cumpre dois objetivos específicos da pesquisa, ao verificar as especializações locais da indústria de transformação por mesorregião através do Quociente Locacional e identificar qual o nível de tecnologia que as regiões estão se especializando e quais as mudanças ocorridas ao longo de 10 anos.

Nesse sentido, foi observado que a mesorregião Oeste se fortalece na especialização de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos, com o aumento do QL de 4,95 em 2008 para 5,51 em 2018. Da mesma forma, outro ponto mudança foi na mesorregião Centro-Ocidental, que foi capaz de se especializar na Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos com um QL de 2,10, em substituição à atividade anterior de média-baixa intensidade tecnológica.

4.4. CLUSTERS INDUSTRIAIS DE ALTA TECNOLOGIA NO PARANÁ.

No tópico 4.2, foi possível verificar que atividades de alta e média-alta intensidade tecnológica proporcionam um nível de renda médio superior em relação a atividades de média, média-baixa e baixa tecnologia. Entretanto, este aumento do nível de renda de atividades se deu devido a uma aumento da massa salarial, já que foi observado que atividades de alta tecnologia tiveram uma variação negativa de 16,05% na comparação de 2008 com 2018. Já o tópico 4.3

demonstrou que no último período de análise, duas regiões do estado apresentaram especialização em alguma atividade de alta tecnologia, sendo elas a mesorregião Oeste e Centro-Ocidental paranaense.

Dessa forma, o objetivo deste capítulo está em identificar arranjos produtivos locais de alta intensidade tecnológica na Indústria de Transformação no Paraná com o intuito de propor políticas de incentivo às indústrias existentes, levando em consideração o fator do desvio de aglomeração. Conforme classificação de intensidade tecnológica da OCDE, adaptada por Morceiro (2018), os segmentos da indústria caracterizados como alto nível de tecnologia são a Farmacêutica e Informática, Eletrônicos e Produtos Ópticos. Objetivando compreender tais atividades, no Quadro 2, é apresentada a desagregação dessas atividades em subclasses conforme a classificação CNAE.

Quadro 2 - Subclasses de alta intensidade tecnológica conforme o CNAE 2.0.

Divisão	Subclasse
Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos	Fabricação de produtos farmoquímicos
	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano
	Fabricação de medicamentos homeopáticos para o uso humano
	Fabricação de medicamentos homeopáticos para o uso humano
	Fabricação de medicamentos para uso veterinário
	Fabricação de preparações farmacêuticas
Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos	Fabricação de componentes eletrônicos
	Fabricação de equipamentos de informática
	Fabricação de periféricos para equipamentos de informática
	Fabricação de equipamentos transmissores de comunicação, peças e acessórios
	Fabricação de aparelhos telefônicos e de outros equipamentos de comunicação, peças e acessórios
	Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo
	Fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle
	Fabricação de cronômetros e relógios
	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação
	Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, peças e acessórios
	Fabricação de aparelhos fotográficos e cinematográficos, peças e acessórios
	Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas

Fonte: Elaboração da autora com base na CNAE 2.0

Vale destacar que a análise dos resultados de *clusters* industriais de alta tecnologia fica dividida em quatro subtópicos. No primeiro é apresentado a construção do índice de concentração para as duas atividades intensivas em tecnologia, assim como mapas de desvio padrão que comparam a evolução entre os períodos de 2008 e 2018. O segundo tópico traz os valores encontrados do *I* de Moran univariado que permitem identificar a existência de autocorrelação espacial para uma dessas atividades da indústria e, havendo essa dependência, tem-se o diagrama de dispersão para a convenção determinada. A partir da determinação do *I* de Moran, o terceiro e quarto tópico ilustram os *clusters* encontrados a partir do mapa LISA univariado para o índice e a análise bivariada para identificar a existência de autocorrelação entre a concentração de indústrias de alta tecnologia com o Valor Adicionado Fiscal do Estado.

4.4.1. Índice de Concentração da Indústria

Na fundamentação teórica foi observado que diversos autores e teóricos da economia regional recomendam a utilização do Quociente Locacional como instrumento de identificação das especializações produtivas de uma localidade. De fato, o QL é capaz de indicar especialidades de forma eficiente, como realizado no tópico 4.2, onde foi possível verificar que as mesorregiões Oeste e Centro Ocidental paranaense tinham uma forte representatividade de empregos na indústria de alta tecnologia no ano de 2018.

Por outro lado, conforme apontado por Crocco, Galinari, *et al.* (2003), o QL pode apresentar distorções em municípios de pequeno ou grande porte, resultando em análises menos precisas. Dessa forma, a metodologia proposta pelos autores surge com o objetivo de auxiliar na identificação de arranjos produtivos locais e corrigir os problemas do indicador ao ponderá-lo espacialmente. Para isso, são calculados outros dois indicadores: o Hirschman-Herfindahl modificado e a Participação Relativa. Além disso, são atribuídos pesos para cada dos indicadores através da análise de componentes principais e isso permite a construção final do Índice de Concentração normalizado.

Os pesos do ICn através da PCA devem ser calculados para cada atividade, e não o setor como um todo. Por isso, foram calculados os autos valores individuais para a divisão de Fabricação de Equipamentos de Informática e Fabricação de Farmoquímicos tanto para o ano de 2008 como para 2018 nos municípios do Paraná. Abaixo, a Tabela 10 apresenta os pesos e variância explicada por cada componente da primeira no ano de 2008.

Tabela 10 – Pesos do ICn para a atividade de Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos em 2008.

Componente	Autos Valores	Variância explicada pelo Componente	Variância Explicada Total
QL	2,15647922	71,8826406	71,88264
PR	0,81524245	27,174783	99,05739
HHm	0,02827833	0,9426111	100.00000

Fonte: Elaboração da autora a partir do *software R*.

Pode-se notar a partir da Tabela 10, que o QL explica 71,88% da variância total para a atividade analisada, corrigindo as distorções que o indicador sozinho poderia apresentar. Os pesos atribuídos a cada componente permitiram identificar os potenciais APLs da Fabricação de Equipamentos de Informática presentes no primeiro período de análise, conforme mostra a Tabela 11 a seguir.

Tabela 11 – Resultados do QL, PR, HHm e ICn para a divisão de Equipamentos de Informática em 2008.

Município	QL	PR	HHm	ICn
Pato Branco	6,05	0,05	0,04	13,09
Rio Negro	5,91	0,02	0,01	12,76
Campo Mourão	3,37	0,03	0,02	7,29
Colombo	2,92	0,04	0,03	6,32
Apucarana	2,74	0,03	0,02	5,93
Pinhais	2,47	0,03	0,02	5,36
São José dos Pinhais	2,24	0,07	0,04	4,89
Curitiba	1,93	0,60	0,29	4,66
Almirante Tamandaré	2,05	0,01	0,00	4,42
Alto Paraná	1,63	0,00	0,00	3,53

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

A Tabela 11 traz os resultados para os dez principais primeiros *clusters* de Fabricação de Equipamentos de Informática encontrados através do ICn, junto dos resultados de QL, HHm e PR para o ano de 2008. Verificou-se que os municípios de Pato Branco, Rio Negro e Campo Mourão apresentavam arranjos produtivos locais com alta concentração da atividade. Abaixo, temos os pesos dos componentes do ICn assim como a variância explicada para a divisão de Fabricação de Equipamentos de Informática em 2008.

Tabela 12 – Pesos do ICn para a atividade de Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos em 2018.

Componente	Autos Valores	Variância explicada pelo Componente	Variância Explicada Total
QL	2,2532510	75,10837	75,10837
PR	0,6767191	22,55730	97,66567
HHm	0,0700299	2,33433	100.00000

Fonte: Elaboração da autora a partir do *software R*.

Conforme a Tabela 12, o QL para a atividade explica 75,10% da variância total e o componente PR explica 22,55% dentro da construção do ICn. A Tabela 13 agrupa os dados dos principais *clusters* da divisão para o ano de 2018.

Tabela 13 – Resultados de QL, PR, HHm e ICn para a divisão de Equipamentos de Informática em 2018.

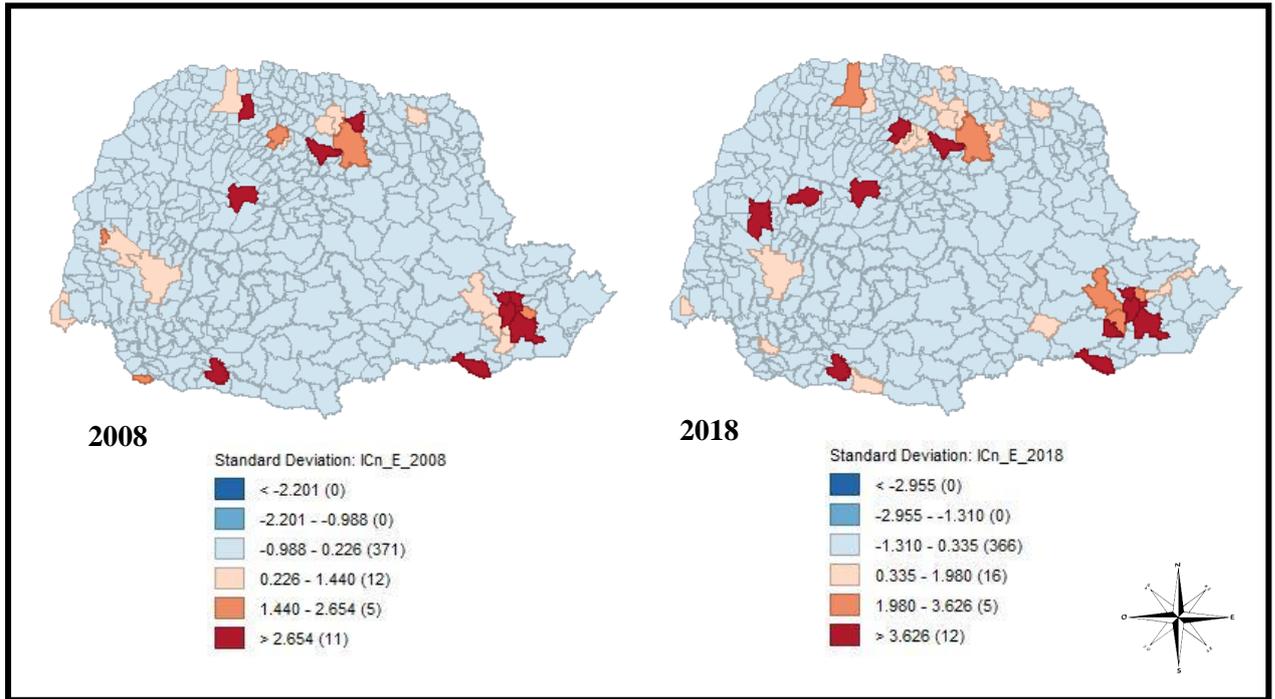
Município	QL	PR	HHm	ICn
Pinhais	8,12	0,11	0,10	18,37
Apucarana	5,55	0,06	0,05	12,56
Campo Mourão	4,96	0,04	0,03	11,20
Assis Chateaubriand	4,96	0,01	0,01	11,19
Contenda	4,91	0,00	0,00	11,06
Goioerê	2,95	0,01	0,00	6,66
Rio Negro	2,93	0,01	0,00	6,61
Almirante Tamandaré	2,78	0,01	0,01	6,27
São José dos Pinhais	2,06	0,06	0,03	4,68
Pato Branco	1,68	0,02	0,01	3,80

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

No ano de 2018, os municípios de Pinhais, Apucarana e Campo Mourão se destacam na especialização de equipamentos de informática, aumentando o grau de concentração comparado com o período anterior. Por outro lado, Rio Negro e Pato Branco perderam representatividade no segmento de alta tecnologia, o último, por exemplo, passou de um QL de 6,05 em 2008 para um grau de especialização de 1,68 em 2018. Abaixo, a Figura 8 demonstra essas mudanças através do mapa de desvio padrão da atividade.

Conforme explicado na revisão metodológica, a escolha da inclusão do ICn no estudo teve por objetivo capturar as dimensões regionais que apenas o Quociente Locacional não seria capaz de identificar. Isto foi verificado acima na Tabela 11 para os resultados de especialização em Equipamentos de Informático em Curitiba no ano de 2008. Apesar de apresentar um QL inferior ao de Almirante Tamandaré, a capital paranaense tem um maior grau de concentração da atividade verificado pelo ICn. Isso ocorre pois, como Curitiba é um município de grande porte e com uma indústria altamente diversificada, o Quociente Locacional subvaloriza sua importância de empregos no setor. Justifica-se então a necessidade do uso de um indicador mais robusto na análise da dinâmica regional para a identificação de especializações produtivas.

Figura 8 – Desvio padrão da evolução do ICn da divisão de Fabricação de Equipamentos de Informática para 2008 e 2018.



Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

Como é possível observar pelo mapa, na Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos alguns municípios se destacam regionalmente, como uma aglomeração da atividade em municípios vizinhos da região Metropolitana de Curitiba e no Norte Central. Um ponto interessante a se destacar é que a especialização de alta intensidade tecnológica na mesorregião Centro Ocidental se concentra principalmente no município polo de Campo Mourão, sugerindo um efeito de atração. No geral, percebe-se um aumento de pontos de concentração da atividade no segundo ano de análise.

A Tabela 14 mostra as informações de autos valores e variância explicada da divisão de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos no ano de 2008.

Tabela 14 – Pesos do ICn para a atividade de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos em 2008.

Componente	Autos Valores	Variância explicada pelo Componente	Variância Explicada Total
QL	2,75696269	91,898756	91,89876
PR	0,18453739	6,151246	98,05000
HHm	0,05849992	1,949997	100.00000

Fonte: Elaboração da autora a partir do *software* R.

A partir do cálculo dos autos valores de cada componente, observa-se que o QL consegue explicar 91,89% da variância com relação ao PR e HHm. A Tabela 15 apresenta os

dez primeiros *clusters* para a atividade de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos no ano de 2008.

Tabela 15 – Resultados de QL, PR, HHm e ICN para a divisão de Farmoquímicos em 2008.

Município	QL	PR	HHm	ICn
Toledo	34,89	0,50	0,49	96,32
Cambé	18,54	0,13	0,12	51,16
São João do Caiuá	6,75	0,00	0,00	18,62
Colombo	6,02	0,08	0,07	16,60
Santa Fé	3,05	0,00	0,00	8,42
Goioerê	1,68	0,00	0,00	4,62
Assaí	1,65	0,00	0,00	4,54
Almirante Tamandaré	1,64	0,01	0,00	4,53
Pinhais	1,52	0,02	0,01	4,20
Londrina	1,44	0,08	0,02	3,98

Fonte: Elaboração da autora com base de dados da RAIS.

Conforme os dados de especialização produtiva apresentados, a atividade de Fabricação de Farmoquímicos apresentava forte concentração nos municípios de Toledo, Cambé e São João do Caiuá. Toledo, em especial, apresenta um índice de concentração extremamente alto (96.32) em comparação com as demais regiões, indicando que possivelmente o município é um pólo estadual na atividade. Outro ponto importante a se destacar é que em 2008, Colombo e Almirante Tamandaré possuem arranjos produtivos locais em ambas as divisões de alta intensidade tecnológica. A Tabela 16 abaixo apresenta os resultados dos pesos e variância para a atividade de produtos farmoquímicos no ano de 2018.

Tabela 16 – Pesos do ICN para a atividade de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos em 2018.

Componente	Autos Valores	Variância explicada pelo Componente	Variância Explicada Total
QL	2,81785986	93,9286662	93,92866
PR	0,13451750	4,483917	98,41258
HHm	0,04762264	1,587421	100.00000

Fonte: Elaboração da autora a partir do *software* R.

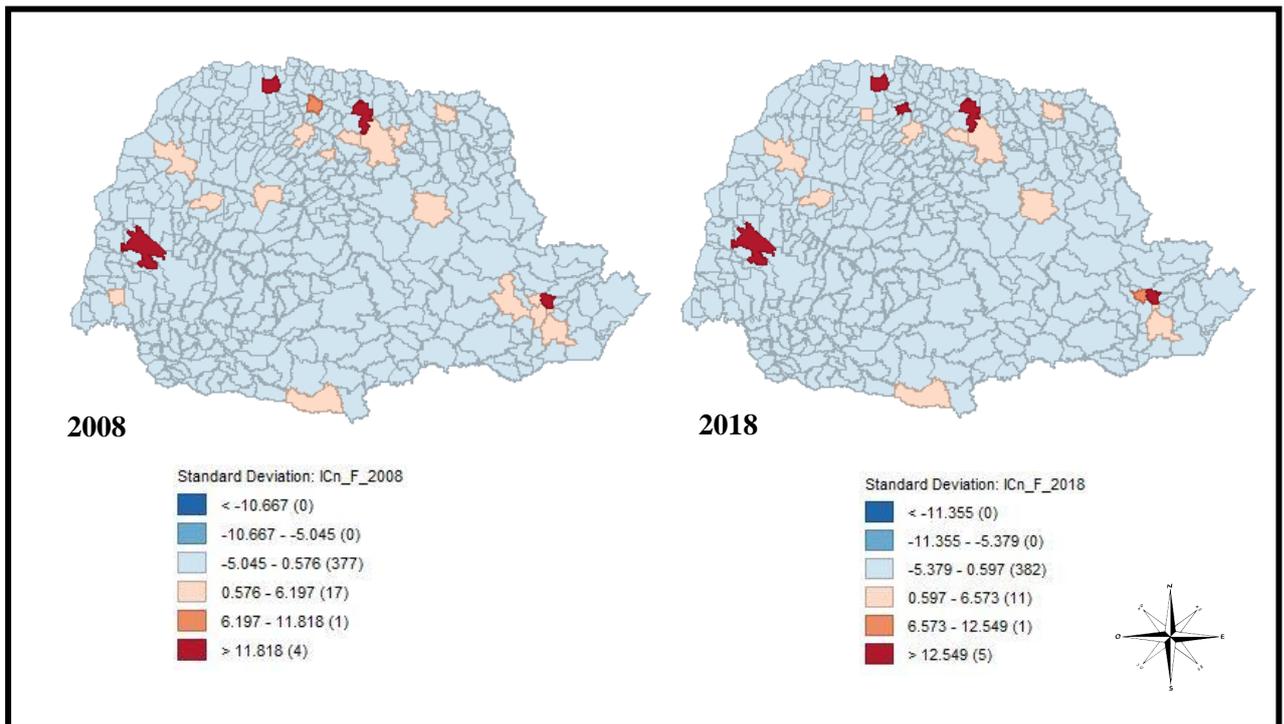
Nota-se que neste período, o QL consegue explicar 93,92% da variância para a atividade de farmoquímicos, um valor maior do que no ano de 2008. Abaixo, a Tabela 17 traz os resultados de especialização para a atividade de farmoquímicos em 2018.

Tabela 17 – Resultados de QL, PR, HHm e ICn para a divisão de Farmoquímicos em 2018.

Município	QL	PR	HHm	ICn
Toledo	39,13	0,65	0,63	110,38
Cambé	9,59	0,07	0,06	27,03
Atalaia	9,43	0,00	0,00	26,59
São João do Caiuá	6,63	0,00	0,00	18,68
Colombo	5,28	0,07	0,05	14,89
Almirante Tamandaré	2,48	0,01	0,01	6,98
Pinhais	2,21	0,03	0,02	6,25
São José dos Pinhais	1,46	0,04	0,01	4,13
Tamboara	1,40	0,00	0,00	3,94
Palmas	1,20	0,00	0,00	3,38

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

Com base nos resultados do ICn da atividade é possível observar que a dinâmica deste segmento teve poucas alterações ao longo de dez anos. O município de Toledo, que já se destacava com um elevado grau de concentração, consegue se manter em destaque, indicando que representa um forte APL na região de alta tecnologia da indústria. Para melhor ilustrar as mudanças da dinâmica locacional desta divisão a Figura 9 apresenta a evolução das aglomerações industriais por meio do cálculo do desvio padrão nos anos de 2008 e 2018.

Figura 9 – Desvio padrão da evolução do ICn da divisão de Fabricação de Farmoquímicos para 2008 e 2018.

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

Como é possível observar através da Figura 9, no caso da Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos, percebe-se um efeito dominante das forças centrípetas (ou de atração), dado que a atividade aparentemente se concentrou em alguns polos, perdendo representatividade em municípios da periferia. Nota-se também uma redução de 17 para 11 municípios em escala rosa claro e aumento de um município altamente especializado no setor, em vermelho.

Para tentar compreender o que poderia justificar as mudanças locacionais das duas atividades aqui analisadas, a Tabela 18 apresenta a variação do número de estabelecimentos da Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos e Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos nos dois períodos.

Tabela 18 – Número de estabelecimento e variação das atividades de alta tecnologia nos anos de 2008 e 2018.

Divisões de Alta Tecnologia	2008	2018	Variação
Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos	71	47	-33,80%
Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos	270	340	25,93%

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

As informações da Tabela 18 demonstram que, dentre as divisões da indústria de alta tecnologia, apenas a Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos vêm apresentando expansão no estado, dado que a Fabricação de Farmoquímicos apresentou uma redução de -33,80% de empresas do setor.

Em resumo, este tópico cumpre um dos objetivos da pesquisa, ao analisar a dinâmica locacional das duas divisões de alta tecnologia da indústria através do Índice de Concentração normalizado (ICn). Foram identificados potenciais arranjos produtivos locais de Fabricação de Equipamentos de Informática em municípios como Campo Mourão, Pato Branco, Pinhais e Apucarana. O setor apresenta aglomerações industriais na região Metropolitana de Curitiba e no Norte Central, o que indica uma vantagem competitiva. Já a atividade de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos se mostra mais dispersa dentro do estado, com um polo muito forte no município de Toledo, situado na região Oeste, que apresentou um aumento da concentração de empregos nos dois períodos. Outros municípios que se especializaram no setor são Cambé, São João do Caiuá, Atilaia e Colombo.

4.4.2. “I” de Moran e Diagramas de Dispersão

Para avançar na identificação de *clusters* espaciais industriais de alta intensidade tecnológica no Paraná, o índice de concentração acima detalhado é incluído na análise exploratória de dados espaciais. Neste tópico, o objetivo é verificar se além da especialização dos municípios nos setores de interesse, se existe uma autocorrelação espacial para as aglomerações industriais. Em um primeiro momento, será realizada essa análise através do *I* de Moran para seis matrizes de pesos espaciais e, havendo a presença de um valor *I* alto e probabilidade significativamente estatística, o próximo passo é a realização do diagrama de dispersão.

A Tabela 19 mostra os resultados do *I* de Moran Global univariado, as matrizes de peso espacial e probabilidade para o ICn da atividade de Fabricação de Equipamentos de Informática nos anos de 2008 e 2018.

Tabela 19 – *I* de Moran e Probabilidade para a divisão de Fabricação de Equipamentos de Informática em 2008 e 2018

I de Moran Global - Univariado				
Convenção	ICn de Equipamentos 2008		ICn de Equipamentos 2018	
	Permutação (999)		Permutação (999)	
	I	Probabilidade	I	Probabilidade
Rainha	0,102	0,008	0,072	0,028
Torre	0,102	0,008	0,072	0,028
K-Vizinhos (Binária)	0,113	0,002	0,095	0,009
K-Vizinhos (Distância Inversa)	0,113	0,002	0,095	0,009
Distância Específica (Binária)	0,047	0,001	0,045	0,001
Distância Específica (Distância Inversa)	0,047	0,001	0,045	0,001

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

Os dados tabelados mostram que os valores encontrados para a atividade são estatisticamente significativos em ambos os anos, indicando que de fato há uma similaridade entre a variável ICn e a localidade. Dessa forma, uma alta concentração da Fabricação de Equipamentos de Informática em uma determinada região, tende a estar cercada de altos valores nas regiões de contiguidade, vice e versa. A matriz de pesos espaciais escolhida para as análises subsequentes é a K-Vizinhos (Distância Inversa) para 2008 e 2018, pois apresenta o maior valor *I* e *p* valor mais baixo.

A Tabela 20 mostra os resultados do *I* de Moran Global univariado, as matrizes de peso espacial e probabilidade para o ICn da atividade de Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos nos anos de 2008 e 2018.

Tabela 20 – *I* de Moran e Probabilidade para a divisão de Fabricação de Farmoquímicos em 2008 e 2018.

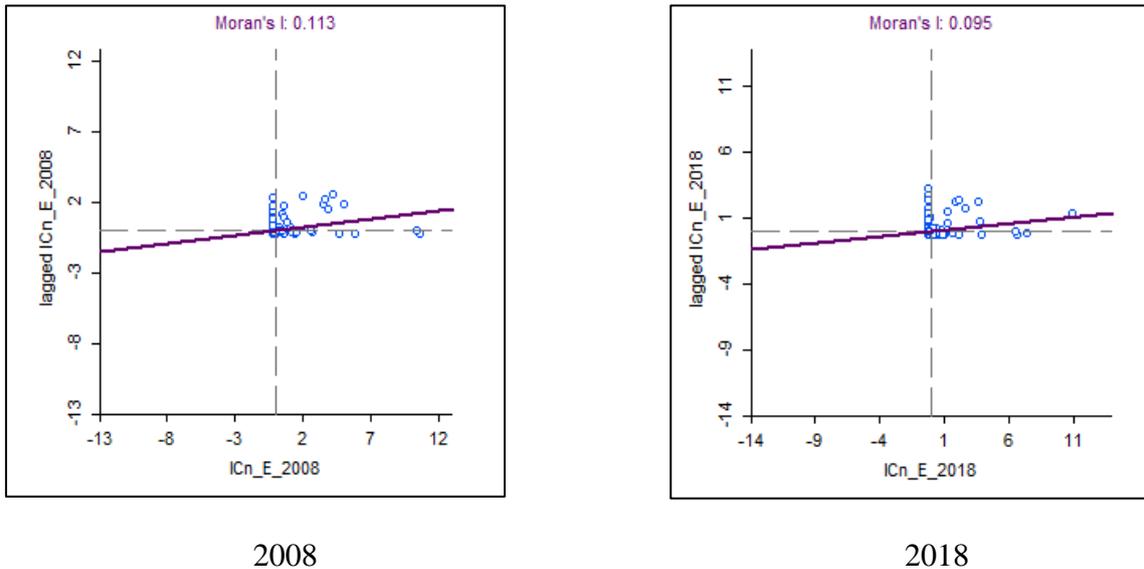
I de Moran Global - Univariado				
Convenção	ICn de Farmoquímicos 2008		ICn de Farmoquímicos 2018	
	Permutação (999)		Permutação (999)	
	I	Probabilidade e	I	Probabilidade e
Rainha	-0,002	0,214	-0,006	0,406
Torre	-0,002	0,213	-0,006	0,403
K-Vizinhos (Binária)	-0,005	0,356	-0,005	0,319
K-Vizinhos (Distância Inversa)	-0,005	0,356	0,005	0,319
Distância Específica (Binária)	-0,006	0,32	-0,006	0,28
Distância Específica (Distância Inversa)	-0,006	0,32	-0,006	0,28

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS.

A fabricação de farmoquímicos apresenta alta probabilidade, não permitindo rejeitar a hipótese nula de aleatoriedade espacial, ou seja, da não dependência espacial entre o índice ICn e o espaço. Assim como ilustrado no tópico anterior pelo mapa de desvio padrão, essa atividade realmente se mostra dispersa nas mesorregiões do Estado, o que explicaria esse resultado. Com isso, a realização e análise do diagrama de dispersão de Moran segue apenas para a Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos

Neste momento é realizada análise do diagrama de dispersão para a Fabricação de Equipamentos de Informática nos anos de 2008 e 2018. A Figura 10 ilustra esse diagrama, em que o eixo das abscissas estão o ICn e suas dimensões e a mesma variável defasada espacialmente no eixo das ordenadas.

Figura 10 – Diagrama de dispersão de Moran para a divisão de Fabricação de Equipamentos de Informática em 2008 e 2018.



Fonte: Elaboração da autora a partir de dados da RAIS.

É possível observar a redução do I de Moran de 0,113 em 2008 para 0,095 em 2018, a partir da Figura 10, indicando uma diminuição da autocorrelação espacial da concentração de indústrias de fabricação de equipamentos de informática no Paraná. Uma explicação para isso pode ser um indicativo de espraiamento da atividade para outros municípios, dado que, conforme o tópico anterior, esta divisão apresentou um aumento de 25,93% no número de estabelecimentos.

A partir dessas informações, há espaço para adicionar mais uma variável de interesse ao ICn, através da análise de autocorrelação bivariada. Com isso, pretende-se verificar se regiões com elevados VAF estariam rodeadas de regiões especializadas na Fabricação de Equipamentos de Informática, indicando um maior crescimento econômico. A Tabela 21 apresenta um resumo da análise bivariada que relaciona a variável explicativa ICn e a variável dependente VAF para os anos de 2008 e 2018, a matriz de peso espacial escolhida, I de Moran e probabilidade.

Tabela 21 – I de Moran bivariado para o ICn e VAF em 2008 e 2018.

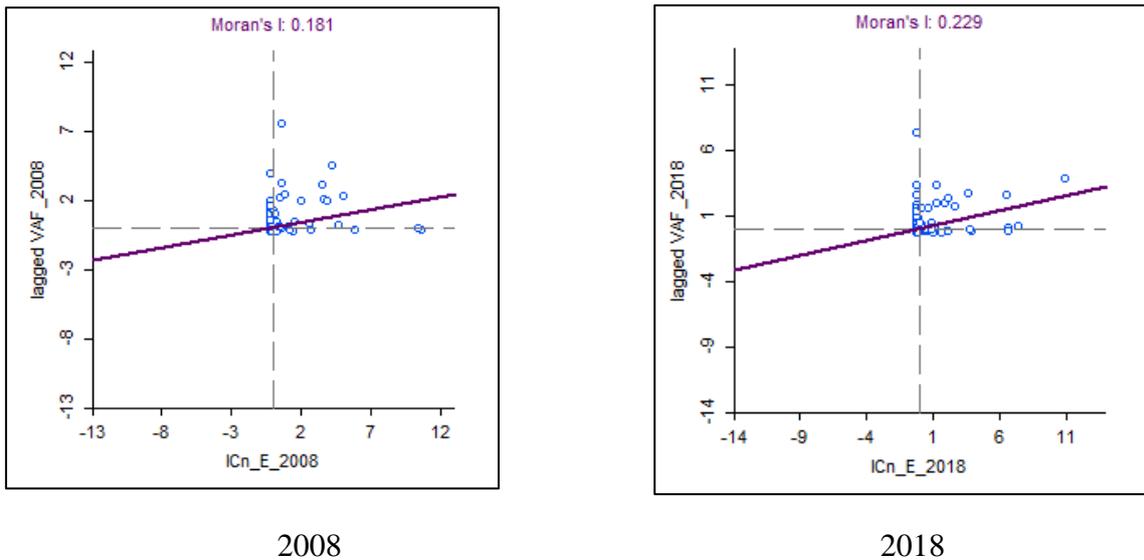
Variável Dependente	Variável Explicativa	Ano	Matriz de Peso Espacial	I de Moran	Probabilidade
VAF	ICn	2008	Rainha	0,181	0,001
		2018	Rainha	0,229	0,001

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS e IPARDES. Valores do VAF corrigidos pelo INPC (ano base 2019).

A partir dos dados da tabela percebe-se que existe um valor do I de Moran estatisticamente significativo, indicando que existe de fato uma correlação positiva entre as

variáveis ICn e VAF para os dois períodos. Há um aumento de 0,181 em 2008 para 0,229 em 2018, significando uma elevação da correlação espacial entre municípios especializados em indústrias de alta tecnologia e VAF elevados e vice-versa. Com a construção da matriz de pesos espaciais, temos o diagrama de dispersão bivariado, em que o ICn está no eixo das abcissas e o VAF total do Paraná defasado espacialmente no eixo das ordenadas, como mostra a Figura 11.

Figura 11 – Diagrama de dispersão de Moran bivariado para o ICn e VAF 2008 e 2018.



Fonte: Elaboração da autora a partir de dados da RAIS e IPARDES. Valores corrigidos pelo INPC ano base 2019.

Observa-se a existência de uma autocorrelação espacial positiva entre o índice de concentração da atividade de Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos com o Valor Adicionado Fiscal da economia como um todo, havendo ainda um crescimento dessa dependência na comparação de dez anos. Essa dependência espacial entre as duas variáveis indica que municípios especializados neste segmento da indústria de alta intensidade tecnológica, em sua maioria estão rodeados por outros municípios com VAF elevado. Essa constatação mostra que o investimento em inovação tecnológica tende a trazer um determinado crescimento econômico, além do salário médio superior em relação às atividades de baixa tecnologia. Assim, os resultados até aqui apresentados já permitem compreender a importância de identificar *clusters* tecnológicos da indústria para propor políticas de expansão.

4.4.3. Análise LISA Univariada e Bivariada

Tendo especificado a matriz de pesos espaciais e o diagrama de dispersão de Moran, o próximo passo é o mapa de *cluster* LISA. Esta forma de análise permite uma melhor visualização do conjunto de dados analisados, neste caso o ICn, mostrando com mais precisão o padrão de autocorrelação espacial para os níveis de significância. Assim, este tópico tem por objeto unir o índice de concentração de uma atividade de alta intensidade tecnologia no mapa de *cluster* nos dois períodos e entender a dinâmica e alterações desse segmento da indústria.

A seguir, o Quadro 3 traz a análise univariada do ICn de Fabricação de Equipamentos de Informática a partir da classificação das quatro categorias que são estatisticamente significantes nos anos de 2008 e 2018.

Quadro 1 – Análise univariada do ICn de Fabricação de Equipamentos de Informática em 2008 e 2018.

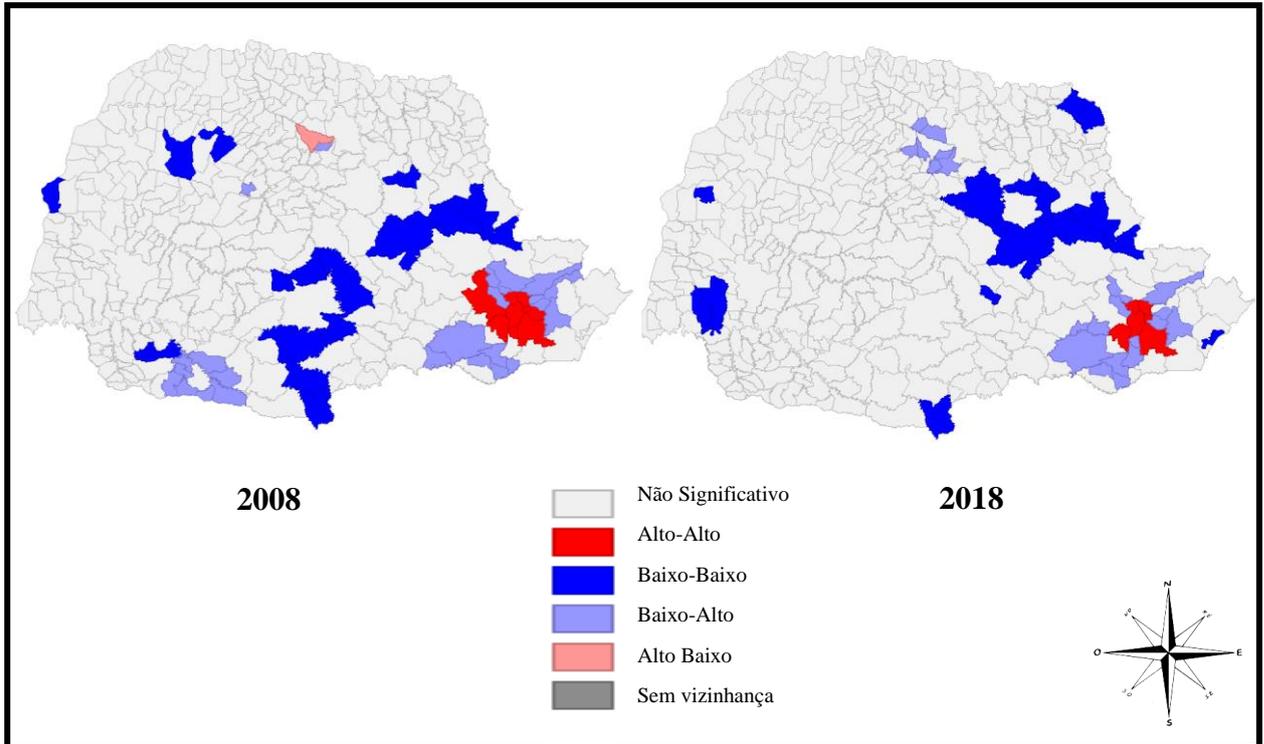
ICn	AA	BB	BA	AB
2008	9	21	23	1
2018	6	16	21	0

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS. AA (Alto-alto), BB (Baixo-baixo), BA (Baixo-alto), AB (Alto-baixo).

Conforme as informações apresentadas, a atividade teve uma redução nos *clusters* de todas as categorias, em especial aquelas classificadas como baixo-baixo. Existem um total de 54 municípios estatisticamente significativos para a variável no ano de 2008 e 43 municípios no ano de 2018, podendo ser explicada por uma redução da concentração de emprego no setor.

O Mapa 12 abaixo demonstra essa associação espacial, destacando a influência dos municípios vizinhos ao redor dessa atividade e as alterações locais ocorridas na comparação dos dois períodos.

Figura 12 – Mapa de *cluster* espacial univariado do ICn de Fabricação de Equipamentos de Informática nos anos de 2008 e 2018.



Fonte: Elaboração da autora a partir de dados da RAIS.

O mapa acima mostra a existência de *cluster* espacial do tipo alto-alto na região Metropolitana de Curitiba, ou seja, municípios especializados na produção de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos são rodeados por municípios também especializados, indicando um efeito de transbordamento. Isso se confirma pela proximidade de *clusters* do tipo baixo-alto, ou seja, municípios com baixa especialização em alta tecnologia são rodeados por municípios altamente especializados. *Clusters* alto-alto estão se reduzindo ao longo do tempo, desse modo a atividade está perdendo representatividade no território.

Também é possível notar um *cluster* alto-baixo no Norte Central paranaense, especificamente no município de Apucarana no ano de 2008, que apresentava um ICn de 5,93. No ano de 2018, Apucarana apresenta uma concentração de 12,56, e percebe-se um espraiamento da atividade classificada como baixo-alto para os municípios ao redor, indicando um arranjo produtivo local na região. Com o intuito de entender a relação do ICn com uma variável econômica, o Quadro 3 apresenta a análise bivariada com o VAF.

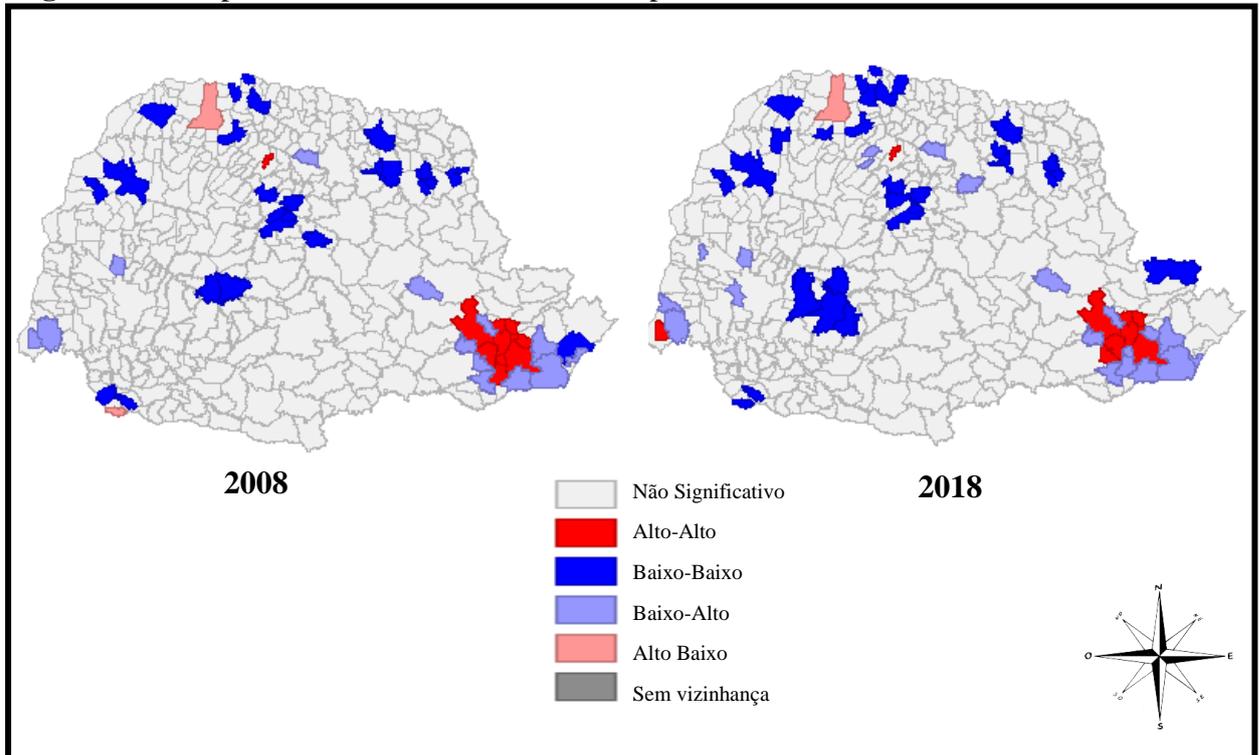
Quadro 2 – Análise bivariada do ICn e VAF para os anos de 2008 e 2018.

ICn x VAF	AA	BB	BA	AB
2008	11	27	13	2
2018	10	31	20	1

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS e IPARDES. AA (Alto-alto), BB (Baixo-baixo), BA (Baixo-alto), AB (Alto-baixo). Valores de VAF corrigidos com base no INPC (ano base 2019).

É notável um aumento significativo de regiões classificadas como baixa-baixa, ou seja, municípios com elevado VAF estão próximos de municípios com elevada especialização da Fabricação de Equipamentos de Informática e Eletrônicos, e baixa-alta, municípios com baixo VAF rodeado de municípios especializados em 2018 na correlação de ICn e VAF total. A somatória de regiões com algum nível de significância foi de 53 no primeiro ano e 62 no segundo. Abaixo, o mapa 13 ilustra esse resultado.

Figura 13 – Mapa de *cluster* do ICn e VAF total para os anos de 2008 e 2018.



Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da RAIS e IPARDES. Valores do VAF corrigidos pelo INPC (ano base 2019).

O mapa de cluster demonstra a correlação entre a concentração produtiva de uma atividade de alta intensidade tecnológica com o VAF por dois anos distintos. Há uma predominância de *cluster* alto-alto na mesorregião Metropolitana de Curitiba, assim como na análise univariada, porém este mapa apresenta pontos alto-alto e alto-baixo em municípios do Noroeste e Norte Central Paranaense. Desse modo, nota-se uma dependência espacial significativa para as duas variáveis, sendo um indicativo de potenciais arranjos produtivos locais a serem explorados no Estado.

Sposito, (2015, p.68) explica que “a concentração espacial do VAF gerado pelas indústrias de alta tecnologia indica, portanto, que há concentração dos meios que condicionam o processo produtivo por esse tipo de indústria, ou seja, as condições gerais de produção.” Por fim, a pesquisa apresenta um indício de que municípios especializados nessa atividade de alta intensidade tecnológica seriam municípios com renda elevada. Cumpre-se assim, o objetivo de analisar os *clusters* existentes por meio da análise exploratória de dados espaciais.

5. CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar a dinâmica locacional de atividades classificadas como alta intensidade tecnológica dentro da indústria de transformação no Paraná para os anos de 2008 e 2018. Especificamente, verificar as especializações locais da indústria de transformação por mesorregião, identificando o nível de tecnologia que as regiões estão se especializando, analisar a dinâmica locacional das duas divisões de alta tecnologia da indústria através do Índice de Concentração normalizado assim como os *clusters* espaciais existentes.

Foi verificado que o estado continua se especializando em indústrias de média-baixa tecnologia tais como Fabricação de Produtos de Madeira, Fumo, Produtos Alimentícios entre outros. Em algumas mesorregiões, como a Centro Ocidental o município polo é regido por forças centrípetas, ou seja, atrai o emprego dos municípios periféricos causando um efeito de desigualdade regional. Outro resultado importante foi de que atividades de alta e média alta intensidade tecnológica de fato apresentam um salário médio superior com relação às atividades classificadas como baixa, entretanto, nota-se que nos últimos anos, as indústrias de alta tecnologia têm perdido força ao analisarmos a variação de emprego.

Através da investigação do Quociente Locacional por mesorregião foi identificado a presença de uma indústria de alta intensidade tecnológica para o ano de 2008: a Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos na região Oeste. O indicador de especialização produtiva para o ano de 2018 mostrou que a região Centro-Ocidental se especializou ao longo deste período na indústria de Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos. Este aumento de concentração de empregos ao longo do período para duas indústrias tecnológicas no estado propiciou o aprofundamento do estudo nas atividades para o recorte municipal.

Por meio das análises do ICn para as indústrias de alta tecnologia, foi possível encontrar a presença de aglomerações de Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos em municípios como Pato Branco, Rio Negro, Campo Mourão, Pinhais e Apucarana. Já para a Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos foram identificados fortes *clusters* industriais em Toledo, Cambé, São João do Caiuá, Atalaia e Colombo.

Com relação às mudanças na dinâmica locacional entre 2008 e 2018 para essas divisões, notou-se um crescimento do grau de concentração da Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos em alguns municípios, com destaque para Pinhais, Apucarana, Campo Mourão e Almirante Tamandaré. Pinhais, em especial, teve um aumento do

ICn de 5,36 para 18,37, representando um aumento da sua especialidade no setor de equipamentos de informática em 10 anos. A indústria de Farmoquímicos mostrou uma redução do Quociente Locacional e ICn nos municípios de Cambé e Colombo na comparação com os dois anos. Por outro lado, notou-se um aumento significativo de concentração de emprego em Almirante Tamandaré, Pinhais e Toledo, este último que representa um alto indicador e representa forte APL na região. Além disso, percebeu-se que três municípios da região Metropolitana de Curitiba (Almirante Tamandaré, Pinhais e São José dos Pinhais) apresentaram alto grau de especialização em ambas as indústrias analisadas.

Pela análise dos mapas de desvio padrão observou-se uma maior relação espacial para a atividade de Fabricação de Equipamentos de Informática, o que foi confirmado pelo *I* de Moran. Dessa forma, foi realizada a união do ICn com a análise exploratória de dados para essa atividade, com o intuito de gerar resultados mais apurados, encontrando um forte cluster espacial nos municípios da região Metropolitana de Curitiba. Pela análise bivariada entre o ICn e VAF total, foi constatado que municípios fortemente especializados na Fabricação de Equipamentos de Informática, tendem a ser contíguos de municípios com alto valor adicionado fiscal, sugerindo que municípios especializados nessa atividade de alta tecnologia seriam municípios com renda elevada.

Portanto, os resultados apresentados atendem o objetivo da pesquisa, e possibilitam contribuir na aplicação de políticas de desenvolvimento regional pela identificação de potenciais arranjos produtivos locais de alta intensidade tecnológica no Paraná. Conforme sugere a teoria, investir em especializações produtivas já existentes proporcionam um aumento da vantagem competitiva, entretanto, um cuidado importante que deve ser tomado é o de não causar distorções entre municípios pólos com relação aos periféricos. Dessa forma, cabe verificar em próximos estudos qual é o impacto da Fabricação de Equipamentos de Informática no crescimento econômico, dado este estudo proporcionou o indício da relação positiva entre as duas variáveis.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA de Notícias do Paraná. **Indústria paranaense se recupera e movimentada R\$ 93 bilhões**, 2018. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=97670>>.
- ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.
- AMARAL FILHO, J. D. A endogenização do desenvolvimento econômico regional e local. **Planejamento e políticas públicas ppp.**, Brasília, IPEA, p. 261-286, Junho 2001.
- ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association – LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, p. 93-115, 1995.
- AUGUSTO, M. H. O. **Intervencionismo Estatal e Ideologia Desenvolvimentista: Estudo sobre a CODEPAR**. 2ª. ed. Curitiba: Editora UFPR, 2017.
- BRITTO, J.; ALBUQUERQUE, E. D. M. Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. **Estudos Econômicos**, São Paulo, 2002.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de Inovação e Desenvolvimento - Implicações de políticas. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. v.19, p. p. 34-45, 2005.
- CAVALCANTE, L. R. **Classificações tecnológicas: uma sistematização**. IPEA. Brasília. 2014.
- CROCCO, M. et al. **Metodologia de Identificação de Arranjos Produtivos Locais Potenciais: Uma Nota Técnica**. CEDEPLAR - UFMG. Belo Horizonte. 2003.
- CRUZ, B. D. O. et al. **Economia regional e urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011.
- DINIZ, C. C.; CROCCO, M. Economia Regional e Urbana: Contribuições Teóricas Recentes. Belo Horizonte: UFMG, 2006.
- FILHO, F. D. B. B. D. M. O novo perfil econômico do Paraná. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, 1993.
- FILHO, F. M. Evolução histórica da economia paranaense. **Rev. parana. desenvolvimento.**, Curitiba, p. 131-148, jan./abril. 1996.
- FISCHER, S.; DORNBUSCH, R.; STARTZ, R. **Macroeconomia**. 11. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- GOTELLI, N. J.; ELLISON, A.. **Princípios de Estatística em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- HADDAD, P. R. **Economia regional: Teorias e métodos de análise**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1989.
- IBGE. **Panorama Paraná**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/panorama>>. Acesso em: 25 março 2020.
- IBGE. **Estrutura detalhada e notas explicativas da CNAE 2.0**. IBGE. [S.l.]. 2007.
- IBGE. **Pesquisa Industrial Anual - Empresa**. IBGE. Rio de Janeiro, p. 1-8. 2018.
- IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). **VALOR ADICIONADO FISCAL**. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: 25 setembro 2020.

IPARDES. **Paraná: Diagnóstico social e econômico: sumário executivo**. IPARDES. Curitiba. 2003.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais. **Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais**, Rio de Janeiro, Novembro 2003.

MORCEIRO, P. C. **A indústria brasileira no limiar do século XXI**. São Paulo: Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de São Paulo, 2018.

NORTH, D. C. “**Location Theory and Regional Economic Growth**”. *Journal of Political Economy*, LXIII, 1955. (Versão em português em SCHWARTZMANN, J., 1977, p.333-343)

OECD. **ISIC Rev. 3 Technology Intensity Definition**. OECD Directorate for Science, Technology and Industry. [S.l.]. 2011.

PAIVA, C. Á. Desenvolvimento regional, especialização e suas medidas. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, 2006. 89-102.

PAIVA, C. Á. **Fundamentos da análise e do planejamento de economias regionais**. Foz do Iguaçu: Editora Parque Itaipu, 2013.

PIACENTI, C. A. et al. **Métodos de Análise Regional**. [S.l.]: [s.n.], 2012.

PORTER, M. E. The Competitive Advantage of Nations. **Harvard Business Review**, March-April 1990.

PORTER, M. E. Clusters and the New Economics of Competition. **Harvard Business Review**, November-December 1998.

RAIS. Relação Anual de Informações Sociais. Ministério do Trabalho e da Economia (MTE). **RAIS VÍNCULOS**. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>>. Acesso em: 14 março 2020.

RUEDA, F. G.; VERGER, F. **OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity**. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2016/04. [S.l.]. 2016.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma Investigação sobre Lucros, Capital, Crédito, Juro e o Ciclo Econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SOUZA, N. J. D. **Desenvolvimento regional**. São Paulo: Atlas, 2009.

SPOSITO, E. S. **O novo mapa da indústria no início do século XXI**. 1º. ed. São Paulo: Unesp Digital, 2015.

STUMM, M. G. **Panorama Industrial do Paraná**. FIEP. Curitiba. 2016.

TRINTIN, J. G. **A nova economia paranaense: 1970-2000**. Maringá: Eduem, 2006.

TYSZLER, M. **Econometria Espacial: Discutindo Medidas para a Matriz de Ponderação Espacial** - Dissertação (Mestrado em Administração Pública). São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2006.

VASCONCELOS, J. R. D.; CASTRO, D. Paraná: Economia, Finanças Públicas e Investimentos nos anos 90. **IPEA**, Brasília, 1999.