

**CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA – CORECONPR**

**30º PRÊMIO PARANÁ DE MONOGRAFIA**

**TÍTULO: A CONVERGÊNCIA DA RENDA INDUSTRIAL NAS MICRORREGIÕES  
PARANAENSES**

**PSEUDÔNIMO DO AUTOR: RAMSÉS II**

**CATEGORIA:**

**ECONOMIA PARANAENSE ( X )**

**ECONOMIA PURA OU APLICADA ( )**

**2020**

\_\_\_\_\_. **A Convergência da Renda Industrial nas Microrregiões Paranaenses.**  
2019. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas)

**RESUMO:** O estudo consiste em uma investigação acerca da existência de um processo de convergência da renda industrial entre as Microrregiões do Estado do Paraná, durante os anos de 2003 e 2016. A escolha do período se justifica por ser um dos intervalos de maior dinamismo da economia brasileira até a entrada na crise econômica em 2016, quando o ciclo de crescimento se esgota. A seção referencial teórica apresentou os modelos de Solow que servem de base à construção da hipótese de convergência de renda e o estado da arte dos estudos nacionais e internacionais relacionados ao tema. Para constatação da existência de convergência de renda industrial, procedeu-se com um resgate histórico da formação industrial do Estado, um panorama da concentração da indústria em 2003 e 2016, e estimação dos modelos econométricos de convergência absoluta, condicional e em clube. Conclui-se que as microrregiões do Paraná vêm passando por um processo de convergência da renda industrial, contudo esse fenômeno ocorre de maneira gradual, e políticas públicas direcionadas às particularidades de cada local são essenciais para a dinamização desse fenômeno.

**PALAVRAS-CHAVE:** Microrregiões Paranaenses; Renda Industrial; Convergência.

\_\_\_\_\_. **Industrial Income Convergence in Paraná Microregions.** 2019. Monography (Economics Bachelor).

**ABSTRACT:** The study consists of an investigation about the existence of a process of industrial income convergence between the Paraná Microregions, during 2003 and 2016. The period choice is justified because it is one of the most dynamic intervals of the Brazilian economy until the entry into the economic crisis in 2016, when the growth cycle runs out. The theoretical reference section presents Solow's models that serve as the basis for the construction of the income convergence hypothesis and the state of art of national and international studies related to the theme. To verify the existence of convergence of industrial income, we proceeded with a historical rescue of Paraná industrial formation, an overview of the industrial concentration in 2003 and 2016, and estimation of the econometric models of absolute, conditional and club convergence. The research allows to conclude Paraná microregions are undergoing a process of industrial income convergence, however this phenomenon occurs gradually, and public policies addressed to the particularities of each location are essential for the dynamization of this process.

**KEYWORDS:** Paraná Microregions; Industrial Income; Convergence.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Paraná dividido em Microrregiões, 2019.....	31
Figura 2 - Classificação das microrregiões de acordo com VAB Industrial <i>per capita</i> , 2003 e 2016.....	41
Figura 3 - Taxa de Crescimento do VAB Industrial <i>per capita</i> (2003-2016) e Logaritmo Natural do VAB Industrial <i>per capita</i> (2003) para as Microrregiões Paranaenses.....	45
Figura 4 – Taxa de Crescimento Populacional (2003-2016) e Valor Adicionado Bruto Industrial <i>per capita</i> (2016) das Microrregiões.....	47
Figura 5 – Consumo de Energia Elétrica da Indústria (Mwh) das Microrregiões em Desenvolvimento (2003, 2009 e 2016).....	52

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Sumarização das variáveis utilizadas na pesquisa.....	30
Tabela 2 - Estatística descritiva referente ao VAB <i>per capita</i> das microrregiões do Paraná – 2003, 2008, 2012 e 2016.....	43
Tabela 3 - Convergência absoluta das microrregiões do Paraná (2003 – 2016).....	44
Tabela 4 - Convergência condicional das microrregiões do Paraná (2003 – 2016).....	46
Quadro 1 – <i>Clusters</i> das Microrregiões do Paraná (2003).....	48
Tabela 5 – Valores médios das variáveis selecionadas em <i>Clusters</i> (2003).....	49
Tabela 6 – Clube de convergência absoluta e condicional das microrregiões do Paraná (2003 – 2016).....	50
Tabela 7 – Testes Econométricos das Regressões.....	59

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CODEPAR – Companhia de Desenvolvimento do Paraná

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

IPCA – Índice de Preços do Consumidor Amplo

PIB – Produto Interno Bruto

RMC – Região Metropolitana de Curitiba

VAB – Valor Adicionado Bruto

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1 OBJETIVOS .....	10
1.1.1 Objetivo Geral .....	10
1.1.2 Objetivos Específicos .....	10
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
2.1 MODELO DE CRESCIMENTO DE SOLOW .....	12
2.2 MODELO DE CRESCIMENTO DE SOLOW AMPLIADO .....	14
2.3 O PROCESSO DE CONVERGÊNCIA .....	15
2.3.1 Principais Resultados da Convergência .....	17
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>20</b>
3.1 O MODELO DE REGRESSÃO DE DADOS EM PAINEL .....	20
3.2 MÉTODO DE ESTIMAÇÃO .....	22
3.2.1 $\beta$ -convergência absoluta .....	22
3.2.2 $\beta$ -convergência condicional .....	22
3.2.3 $\beta$ -convergência em clube .....	23
3.3 TESTES ESTATÍSTICOS E CORREÇÕES .....	24
3.4 FONTE DOS DADOS E ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA .....	25
3.5 ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS ( <i>CLUSTERIZAÇÃO</i> ) .....	27
<b>4 ASPECTOS HISTÓRICOS DA FORMAÇÃO INDUSTRIAL DO PARANÁ ..</b>	<b>29</b>
4.1 ASPECTOS HISTÓRICOS NO DECURSO DO SÉCULO XX .....	29
4.1.1 Formação Industrial do Paraná até a década de 1930 .....	30
4.1.2 Industrialização Paranaense entre a década de 1940-1960: a ascensão da economia cafeeira .....	31
4.1.3 O Paraná Periférico e o Processo Industrial (1970 - século XXI) .....	34
<b>5 RENDA INDUSTRIAL: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E CONVERGÊNCIA ..</b>	<b>37</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>55</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Uma importante questão econômica é se os países ou regiões pobres tendem a convergir com os ricos. Os países ricos no ano de 2100 serão os mesmos de hoje? As nações pobres permanecerão pobres por muitas gerações? O grau de desigualdade de renda entre as economias está aumentando ou diminuindo ao longo do tempo? Esses questionamentos estão no cerne daquilo que ficou conhecido como debate de convergência de renda (SALA-I-MARTIN, 1996).

Possivelmente, o conceito mais intuitivo em relação à convergência de renda *per capita* seja o de que a dispersão dessa variável entre as localidades, medido por seu coeficiente de variação, tenda a diminuir ao longo do tempo. Essa abordagem ficou conhecida na literatura como  $\sigma$ -convergência. No entanto, pode-se ainda questionar se as regiões mais pobres tendem a crescer mais rapidamente do que as ricas e alcançá-las; ou, se há a propensão à posição relativa de cada local na distribuição de renda se estabilizar ao longo do tempo. Isso, por sua vez, é chamado de  $\beta$ -convergência. Ambas as possibilidades são abordadas ao longo desse texto (DE LA FUENTE, 2000).

Apesar do já existente interesse por parte dos economistas quanto à convergência, somente a partir do final da década de 1980 que esse debate capturou a atenção do *mainstream* acadêmico. Além da importância inerente ao tema, Sala-i-Martin (1996) aponta que duas foram as principais razões para o avanço da temática: i) a existência de convergência entre economias foi proposta como o principal teste de validade das teorias de crescimento econômico modernas e; ii) uma base de dados que permitia a comparação entre os níveis de Produto Interno Bruto (PIB) de diversos países foi lançada na metade dessa década, o que permitiu que modelos mais robustos e consistentes fossem elaborados.

Embora um consenso sobre a convergência de renda ainda não tenha sido atingido, já existe uma vasta literatura, que é discutida ao longo desse trabalho, em torno da questão. Essa pesquisa, por sua vez, busca aplicar a metodologia proposta pelos estudos empíricos precedentes, na dinâmica econômico-industrial do Estado do Paraná a fim de verificar a existência, ou não, de um processo de convergência entre suas Microrregiões.

O Paraná, localizado na Região Sul do Brasil, possui 399 municípios, 10 mesorregiões e 39 Microrregiões. O Estado é conhecido, principalmente, por sua pujante produção agropecuária, que possibilita à economia paranaense apresentar uma posição de destaque quanto ao crescimento econômico. Em 2016, o Estado contribuía com 6,41% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, e ficou na quinta posição em termos de dinamismo econômico, atrás de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. No setor secundário,

em 2016, o Paraná apresentou um crescimento de 3,74%, o segundo melhor resultado nacional (IPARDES, 2018). Todavia, o aproveitamento positivo a nível nacional não é refletido no contexto regional.

No mesmo período, dez municípios, menos de 3% do Estado, foram responsáveis por cerca de 50% do produto industrial estadual, quais sejam: Curitiba (19%), Londrina (5%), São José dos Pinhais (4%), Araucária (4%), Maringá (4%), Foz do Iguaçu (4%), Ponta Grossa (3%), Cascavel (3%), Paranaguá (2%) e Toledo (1%). Logo, percebe-se a desigualdade regional em relação à distribuição espacial da estrutura produtiva do Estado (IBGE, 2018; IPARDES, 2018).

Baseando-se nas dez Mesorregiões paranaenses, o panorama de concentração da atividade produtiva se mantém. De acordo com o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social — IPARDES (2018), 56% do Valor Adicionado Bruto (VAB) gerado pelo Estado, em 2016, foi resultado da atividade econômica de apenas duas Mesorregiões: Região Metropolitana de Curitiba e Norte Central. Contudo, esse fenômeno de aglomeração da atividade produtiva do Estado não é recente e, durante o processo de formação histórica do Paraná, diversas políticas públicas foram aplicadas com o intuito de melhor distribuir e dinamizar a economia regional.

Uma dessas ações, lançada no ano de 1996, foi o Anel de Integração Paranaense. Essa obra de infraestrutura viária visava à reestruturação do traço rodoviário do Estado em um trecho de 2.035 quilômetros, formando um polígono geométrico que ligava as cidades que, à época, já constituíam polos regionais, a saber: Curitiba, Londrina, Maringá, Ponta Grossa, Cascavel, Foz do Iguaçu, Guarapuava, Paranavaí, Campo Mourão e Paranaguá. Justificava-se que, ao interligar os polos, a dinâmica econômica geraria um “efeito de transbordo”, que espalharia o crescimento econômico para as localidades periféricas; contudo, diversos estudos, entre eles Blum (2015) e Ferrera de Lima e Bidarra (2018), demonstraram que não houve desconcentração efetiva da atividade econômica e, em alguns casos, as disparidades se acentuaram.

Mais recentemente, em 2011, o Estado do Paraná, por meio da Agência Paraná de Desenvolvimento, criou o programa “Paraná Competitivo”. Esse foi concebido com o objetivo de reinserir o Paraná na agenda dos investimentos locais e estrangeiros. Para isso, contemplaram-se diversas medidas, entre elas: dilação de prazos para recolhimento do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços — ICMS, incentivos para infraestrutura, comércio exterior, desburocratização, entre outros. Contudo, constatou-se que, até 2015, 90% das aplicações privadas atraídas pelo programa foram aplicadas em cidades componentes da Região Metropolitana de Curitiba (RMC) e dos Campos Gerais. Sendo assim, houve uma concentração do investimento na capital do Estado e em seu entorno (PARANÁ, 2017; JASPER, 2015).

Nesse contexto, essa pesquisa busca responder o seguinte questionamento: entre os anos de 2003 e 2016, as disparidades entre as regiões do Estado diminuiram a ponto de evidenciar um processo de convergência de renda do setor industrial?

O setor secundário é o *locus* do dinamismo econômico de uma região, uma vez que ele estimula e apresenta retornos crescentes de escala, tanto internamente quanto em outros setores produtivos. Aliado a isso, o crescimento do setor industrial tende a elevar a produtividade da economia de uma região por meio de duas vias principais: na primeira, a expansão da indústria eleva a demanda por mão de obra, o que faz com que a região passe a receber maiores fluxos de capital e população, levando-a a realizar inversões financeiras a fim de aprimorar a qualidade do capital humano local, fator que estimula o crescimento da produção e da produtividade dentro e fora da manufatura; na segunda via, a indústria contribui para o dinamismo de uma região a partir do rendimento crescente, tanto estático (tamanho e escala das unidades de produção) quanto dinâmico (rendimentos advindos do progresso tecnológico) (KALDOR, 1989).

Assim, esse estudo, além de auxiliar no entendimento da formação histórico-industrial do Paraná, também contribui para compreender os mecanismos da convergência da renda industrial ao longo do tempo. Além disso, torna-se importante aplicar a análise de convergência no cenário de atividade produtiva industrial no Estado do Paraná, pois existe a preocupação dos agentes de desenvolvimento em diminuir as desigualdades econômicas entre os municípios e regiões. Logo, esse trabalho contribui com o governo do Paraná ao descrever de que forma se deu a evolução da concentração do setor industrial no território e se está havendo uma tendência à convergência entre as localidades. Possibilitam-se, desse modo, melhores aplicações de políticas públicas visando à desconcentração econômica no Estado.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Examinar a convergência de renda da atividade industrial entre as microrregiões do Estado do Paraná entre os anos de 2003 e 2016.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever o processo histórico da formação industrial do Estado do Paraná;

- b) Apresentar o processo de concentração do setor secundário no Estado;
- c) Analisar a ocorrência de convergência da renda do setor industrial no Paraná;

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O crescimento econômico continua sendo uma das subáreas de estudo da economia com maior relevância. O desenvolvimento econômico, por sua vez, permanece como um problema para a sociedade em geral e para a Economia como ciência. Adam Smith estabeleceu muitos dos fundamentos para a Economia moderna, entretanto, em seu tempo, as discrepâncias entre nações ricas e pobres eram muito menores. Desde aquela época, as diferenças elevaram-se a um nível até então inimaginável para grande parte dos economistas dos séculos XVIII e XIX. Na raiz dessas desproporções, está o crescimento assimétrico experienciado ao redor do mundo. Alguns países, em especial os localizados na Europa Ocidental, cresceram exponencialmente ao longo dos últimos dois séculos, enquanto outros estagnaram. Essa diferenciação no processo de crescimento levou à grande desigualdade de renda *per capita* e de padrão de vida entre regiões (ACEMOGLU, 2012).

Todavia, o crescimento econômico também tem o poder de diminuir essas divergências, veja-se o processo experimentado pelo Japão, Coréia do Sul, Singapura e, mais recentemente, China. Logo, percebe-se que um incremento percentual no processo de crescimento de uma nação pode ter consequências no bem-estar social e no padrão de vida dos habitantes do local em poucas gerações. Esse fator disruptivo, propiciado por um consistente processo de crescimento, levou à elaboração de modelos que buscam explicar e gerar previsões acerca desse fenômeno; os principais, e que servirão de base aos estudos de convergência, são o Modelo de Crescimento de Solow e o Modelo de Crescimento de Solow Ampliado.

### 2.1 MODELO DE CRESCIMENTO DE SOLOW

Por meio de seu modelo, Solow (1956) forma a égide para todos os estudos posteriores da teoria de desenvolvimento neoclássica. Aplicando uma função de produção neoclássica, com dois fatores, capital e trabalho, sujeita a retornos positivos, mas com rendimentos decrescentes; e, assumindo exógenas a taxa de crescimento da população, progresso técnico e, à luz da tradição keynesiana da época, a taxa de poupança, que é proporcional ao produto, ele demonstra que essas duas variáveis determinariam o nível de renda *per capita* de longo prazo. Sendo as taxas de poupança e de crescimento populacional diferentes entre regiões, entende-se que locais diferentes atingiram distintos estados estacionários, situação em que o investimento se iguala à depreciação e, conseqüentemente, as taxas de crescimento são menores (AMORIM; SCALCO; BRAGA, 2008).

Para representar o produto da economia, os dois fatores de produção, capital e trabalho, são remunerados segundo a produtividade marginal. Utiliza-se, então, de uma função do tipo Cobb-Douglas,  $Y_{(t)} = K_{(t)}^\alpha (A_{(t)}L_{(t)})^{1-\alpha}$ , sendo  $0 < \alpha < 1$ , em que  $Y$  é produto,  $K$  capital,  $L$  trabalho e  $A$  é o nível tecnológico ou a produtividade da mão de obra. Logo,  $A.L$  representa o trabalho efetivo.  $A_{(t)}$  e  $L_{(t)}$  crescem, exogenamente, a taxas  $n$  e  $g$  seguindo  $L_t = L_{(0)}e^{nt}$  e  $A_t = A_{(0)}e^{gt}$ .

A poupança, por sua vez, apresenta-se como uma fração constante do produto, de forma que o investimento é dado exogenamente por  $S = sY = I$ . A partir disso, infere-se que o investimento advirá da variação do capital mais uma parcela de seu estoque, a fim de compensar o crescimento da mão de obra e sua produtividade. Definindo  $k$  como o estoque de capital por unidade de trabalho,  $k = \frac{K}{A.L}$ , e  $y$  como o nível do produto por unidade de trabalho,  $y = \frac{Y}{A.L}$ , obtêm-se a seguinte expressão para a variação do estoque de capital:

$$k_{(t)} = sk_{(t)}^\alpha - (n + g + \delta)k_{(t)}, 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

Na equação 1,  $n + g$  representa a taxa de crescimento efetiva das unidades de mão de obra e  $\delta$  a taxa de depreciação do capital. O primeiro termo exprime o investimento atual por unidade de trabalho efetivo, uma vez que esse é diretamente relacionada a taxa de poupança; o segundo termo retrata o montante de investimento que deve ser aplicado com o intuito de prevenir a queda de  $k$ . Nota-se que o capital crescerá enquanto  $sk_{(t)}^\alpha$  for superior a  $(n + g + \delta)k_{(t)}$ . Em outras palavras, elevará à medida que o investimento for superior ao aumento de mão de obra efetiva somado à depreciação do capital.

A equação 1, implica que  $k_{(t)}$  converge para um estado estacionário  $\dot{k}$ , definido por  $sk_{(t)}^\alpha = (n + g + \delta)k_{(t)}$ . Tem-se que, no estado estacionário, todas as variáveis *per capita* crescem a taxa zero, isto é, os níveis de capital físico convergem para um patamar constante. Pode-se expressar  $\dot{k}$  como:

$$\dot{k} = \left[ \frac{s}{n + g + \delta} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (2)$$

Na equação 2, percebe-se que a relação capital-trabalho no estado estacionário é positivamente relacionada à taxa de poupança e negativamente relacionada à taxa de crescimento da população. Ferreira e Ellery Jr (1996) apontam que duas importantes conclusões podem ser retiradas das equações (1) e (2). Primeiro, o fato de que países que apresentem parâmetros semelhantes convergirá para um equilíbrio estacionário definido em  $\dot{k}$ . Segundo, que países com menor estoque de capital cresceriam a taxas maiores do que aqueles mais ricos.

Isso pode ser constatado a partir da divisão dos dois lados da equação (1) por  $k$ , obtendo, no lado esquerdo, a taxa de crescimento  $e$ , no lado direito,  $sk^{\alpha-1} - (n + g + \delta)$ . Derivando-se essa expressão em relação ao estoque de capital, chega-se a  $(\alpha - 1)sk^{\alpha-2}$ . Sendo a relação negativa, infere-se que quanto maior o estoque de capital por unidade de eficiência, menor a taxa de crescimento.

## 2.2 MODELO DE CRESCIMENTO DE SOLOW AMPLIADO

Mankiw, Romer e Weil (1992) retomam o trabalho realizado por Solow (1956). A partir de dados pós-Segunda Guerra Mundial de alguns países, testou-se o Modelo de Solow e se constatou que, de fato, o produto de uma nação cresce à medida que há um aumento no capital físico e reduz quando se tem crescimento populacional, mas não em todos os países da amostra. Para uma melhor especificação, incluiu-se a variável capital humano no modelo, uma vez que, segundo os autores, essa inclusão pode alterar a modelagem teórica e empírica da análise do crescimento (HONESKO; RAIHER, 2017).

Assim, a função de produção será dada por:

$$Y_{(t)} = K_{(t)}^{\alpha} H_{(t)}^{\beta} (A_{(t)} L_{(t)})^{1-\alpha-\beta} \quad (3)$$

Em que  $H$  representa o estoque de capital humano;  $\alpha$  e  $\beta$  são as elasticidades do produto e as outras variáveis seguem como foram definidas no modelo de Solow. Sendo  $s_k$  a parcela do produto investida em capital físico e  $s_h$  a parcela investida em capital humano, Mankiw, Romer e Weil (1992) inferem a taxa de crescimento do capital físico e humano como:

$$\dot{k}_{(t)} = s_k y_{(t)} - (n + g + \delta) k_{(t)} \quad (4)$$

$$\dot{h}_{(t)} = s_h y_{(t)} - (n + g + \delta) h_{(t)} \quad (5)$$

Em que,  $y = Y/A.L$ ,  $k = K/A.L$ , e  $h = H/A.L$  são quantidades por unidade efetiva de trabalho,  $n$  é a taxa de crescimento populacional,  $g$  é a taxa de crescimento da tecnologia e  $\delta$  é a taxa de depreciação do capital. Os autores assumem que a função de produção é aplicável ao capital humano, capital físico e consumo. Em outras palavras, uma unidade de consumo pode ser transformada, sem custo, em uma unidade de capital humano ou físico.

O modelo supõe que os capitais apresentam rendimentos decrescentes de escala, logo  $\alpha$  e  $\beta < 1$ . Nessa situação, os autores apresentam que a economia convergiria para o estado estacionário definido por

$$\dot{k} = \left( \frac{s_k^{1-\beta} s_h^{\beta}}{n + g + \delta} \right)^{1/(1-\alpha-\beta)} \quad e \quad \dot{h} = \left( \frac{s_k^{\alpha} s_h^{1-\alpha}}{n + g + \delta} \right)^{1/(1-\alpha-\beta)} \quad (6)$$

Em suma, tanto Solow (1956) quanto Mankiw, Romer e Weil (1992) chegam à conclusão que, em função dos retornos marginais decrescentes que os capitais físico e humano apresentam, as economias tenderiam a um processo de convergência. De acordo com Barro (1989), a taxa de crescimento *per capita* entre países ricos tende a ser inversamente relacionada ao nível de renda *per capita* inicial. Por conta disso, diversos estudos foram realizados para verificar se as hipóteses aqui explicitadas se verificam na realidade. Portanto, na seção seguinte serão apresentadas as formas com que o processo de convergência é avaliado e os principais resultados obtidos na literatura estrangeira e nacional.

### 2.3 O PROCESSO DE CONVERGÊNCIA

O questionamento acerca de se os rendimentos *per capita* de diferentes países ou regiões estão convergindo ao longo do tempo se tornou tópico central nos estudos a respeito de crescimento econômico. Dobson e Ramlogan (2002) apontam que, uma vez que as disparidades entre as regiões estejam diminuindo naturalmente (tendendo a um ponto de convergência), políticas de desenvolvimento regional tornam-se difíceis de explicar em termos de eficiência econômica. Entretanto, na ausência ou lentidão de um processo de convergência, faz-se necessária a implementação de políticas proativas que visam ao crescimento econômico e à redução das desigualdades.

A literatura aborda o conceito de convergência a partir de duas vertentes: o  $\beta$ -convergência e o  $\sigma$ -convergência. Na primeira, a convergência ocorre quando regiões mais pobres crescem mais rapidamente que as regiões mais ricas; portanto, há uma relação negativa entre o crescimento da renda *per capita* e o nível da renda *per capita* no início do período. Já na segunda, assume-se que a dispersão de renda *per capita* entre as regiões decai ao longo do tempo. Desse modo, entende-se que o desvio padrão da renda, em uma amostra de regiões, tende a se tornar menor no longo prazo. Para a existência do  $\sigma$ -convergência, o  $\beta$ -convergência é condição necessária, mas não suficiente (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1995; SALA-I-MARTIN, 1996).

De acordo com Bertussi e Figueiredo (2010),  $\beta$ -convergência apresenta três formas de ser testado, quais sejam:

- a)  $\beta$ -convergência absoluta ou incondicional: as rendas *per capita* das regiões convergem para um único estado estacionário, independentemente de suas condições iniciais;

- b)  $\beta$ -convergência condicional: as rendas *per capita* das regiões que possuem características estruturais idênticas (tecnologia, taxa de crescimento da população, taxa de poupança) convergem, em longo prazo, independentemente das condições iniciais. Essa hipótese é compatível com a existência de diversos equilíbrios estáveis em longo prazo;
- c) Clubes de Convergência: as rendas *per capita* de regiões que possuem características estruturais idênticas convergem, em longo prazo, somente quando suas condições iniciais são muito similares. Galor e Zeira (1993) explicam que o custo de investimento em capital humano não é o mesmo entre grupos de indivíduos com distribuição inicial de riquezas diferentes. Segundo os autores, um baixo nível de riqueza inicial pode levar os agentes a não investirem em educação, por exemplo, e optar por trabalhar com mão de obra não qualificada. Como os ganhos futuros dependem da qualidade do capital humano, há uma tendência de trabalhadores qualificados receberem melhores salários do que os não qualificados; destaca-se, portanto, que essa diferença é proporcional à desigualdade de distribuição inicial de riqueza entre as regiões.

A hipótese  $\beta$ -convergência absoluta é tradicionalmente testada na literatura por meio de uma regressão em painel com dados de renda para países ou regiões, utilizando-se como variável dependente a taxa de crescimento da renda *per capita* para o período de análise e o nível da renda *per capita* inicial como variável explicativa. Constata-se essa hipótese uma vez que o coeficiente estimado dessa regressão seja negativo, logo, encontra-se uma relação negativa entre o nível inicial de renda e a sua taxa de crescimento, indicando que regiões mais pobres crescem, em média, mais rapidamente que as mais ricas. Isso é uma consequência da solução do modelo original de Solow (1956); pois, uma vez que o modelo assume que a produtividade marginal do capital é decrescente, regiões com baixo estoque de capital tendem a possuir altas taxas de retornos e, conseqüentemente, devem crescer mais rapidamente do que regiões com alto estoque de capital (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1995).

Entretanto, esse tipo de estimação é adequado apenas quando as regiões testadas formam um grupo homogêneo, onde poucas diferenças nas características estruturais são existentes. Quando a amostra testada é heterogênea, a hipótese  $\beta$ -convergência condicional pode ser mais apropriada. O teste dessa hipótese consiste em adicionar variáveis de controle relativas ao estado estacionário de cada região na regressão de crescimento tradicional mencionada anteriormente. Nesse momento, um coeficiente estimado negativo significa que economias

mais distantes de seus estados estacionários crescem a uma taxa maior (BERTUSSI; FIGUEIREDO, 2010).

Para a hipótese de clubes de convergência, Johnson e Takeyama (2003) argumentam que as diferenças de renda *per capita* refletem regiões que se situam em bases de atração distintas, definidas pelas condições iniciais; logo, a resposta econométrica adequada é dividir as regiões semelhantes em grupos, utilizando-se de variáveis que representarão suas condições estruturais iniciais. Na convergência de clube, cada região pertencerá a uma zona de atração determinada pelas condições iniciais e essa, por sua vez, é caracterizada por estado estacionário único, no qual todos os membros irão convergir em longo prazo.

Ainda não há consenso a respeito da existência efetiva do processo de convergência; desse modo, faz-se necessário um resgate dos resultados obtidos por estudos anteriores para embasar a construção metodológica desse trabalho.

### 2.3.1 Principais resultados da convergência

O debate internacional com relação à convergência econômica teve como precursor o trabalho de Baumol (1986). Nesse, apresentaram-se evidências sobre a existência de convergência de renda em alguns países, enquanto em outros a situação era oposta. Utilizando-se, primeiramente, de dados para dezesseis países capitalistas entre 1870 e 1979, foi constatada uma associação inversa entre os níveis de produtividade em 1870 e as taxas médias de crescimento da produtividade entre 1870 e 1970. Repetindo a análise para uma amostra contendo setenta e dois países de renda média, incluindo-se nove socialistas, para o período de 1950 a 1980, encontrou-se um padrão semelhante à inferência anterior; contudo, evidenciou-se um pequeno grupo de países que era pobre em um primeiro momento e não foi capaz de atingir um processo de crescimento dinâmico. O autor constata que a convergência é um processo inerente ao crescimento econômico devido às forças aceleradoras (inovação e investimento) que levam as nações retardatárias a, em longo prazo, convergirem aos níveis de produto *per capita* dos demais. Todavia, verifica-se que esse movimento é melhor descrito dentro de clubes de convergência, regiões que apresentam um rol de características similares (regiões industrializadas, países socialistas, regiões de renda média ou subdesenvolvidas, entre outras).

Romer (1986) contraria os resultados de Baumol (1986) ao afirmar que, uma vez que foram utilizados dados de nações que se industrializaram *ex-post* (em 1979), os resultados do trabalho são viesados; pois, excluiu-se da amostra todas as nações que não passaram pelo processo de convergência.

Galor e Zeira (1993) abordam a convergência sobre outra perspectiva. De acordo com os autores, assim como também foi constatado por Baumol (1986), a convergência se dá entre clubes. Em outras palavras, existirá uma condição de convergência à medida que as regiões analisadas partam de condições iniciais relativamente próximas, fazendo com que existam diversos equilíbrios estáveis dentro do modelo. Bianchi (1997), ao analisar a mobilidade entre grupos de países, aponta que todos os considerados pobres ou ricos em 1970, com exceção de Hong Kong, Trinidad e Tobago e Venezuela, continuaram a pertencer ao mesmo clube na década de 1980. Aliado a isso, constatou-se que a distância entre o grupo de países pobres e ricos aumentou ao longo do período analisado; logo, inferiu-se que, embora houvesse convergência no limiar dos clubes, havia considerável diferença entre o equilíbrio estável deles.

No contexto nacional, diversos estudos têm se concentrado em testar as hipóteses de convergência (absoluta, condicional e em clube). Ferreira e Ellery (1996), Ferreira (1996) e Cravo e Soukiaziz (2006) analisaram a hipótese de convergência entre os estados brasileiros. Os dois primeiros trabalhos encontraram evidências favoráveis à convergência absoluta durante o período de 1970 a 1985. Já o terceiro, ao assumir a importância do capital humano como fator condicionante no processo de convergência, encontrou validação a favor da convergência condicional entre 1980 e 2000. Ao utilizarem medidas variáveis de capital humano, os autores demonstraram que níveis distintos de capital humano têm variados impactos sobre a evolução da renda *per capita* entre os estados brasileiros.

A pesquisa de Vergolino e Monteiro Neto (1996) demonstra a convergência condicional entre as Microrregiões do Nordeste brasileiro, no período de 1970 a 1993. Os autores constataram que as forças que promovem a convergência entre os estados podem não ser as mesmas que atuam sobre as Microrregiões, uma vez que se verificava a convergência entre os estados (cuja renda é influenciada pelas capitais), mas isso não se aplicava às Microrregiões. Os resultados indicaram que as variáveis capital humano, o negativo da distância em relação ao centro econômico (formado pelas capitais Fortaleza, Recife e Salvador) e as condições de vida dos indivíduos têm relação positiva com o nível de produto *per capita*.

Já Gondim e Barreto (2004) utilizaram esquemas de condicionamento para a localização geográfica, o grau de escolaridade, a abertura comercial e a desigualdade de renda para captar quais fatores são os mais importantes na determinação do crescimento econômico brasileiro. Os resultados sugerem que a convergência decorreu, principalmente, a partir da redução da amplitude do PIB *per capita* das unidades territoriais extremamente pobres e extremamente ricas em direção à média. Relatou-se também um movimento divergente das unidades territoriais de renda média, fato que levou a evidência de formação de dois clubes de

convergência entre 1970 e 2000, o primeiro consistia naqueles estados com PIB *per capita* inferior a 0,8 da média nacional, sendo eles: estados do Nordeste e Norte, com exceção do Amazonas e acrescentando Mato Grosso e Goiás; e o segundo, com estados que apresentaram renda acima da média nacional, sendo eles os estados da região Sul, mais São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Amazonas.

A partir dessa retomada teórica, fica evidente que a questão da convergência se tornou cada vez mais importante à medida que a aceitação, ou rejeição, passou a ter implicação direta na validação dos modelos de crescimento econômico existentes. Logo, embora o debate acerca da convergência não solucione a questão do crescimento econômico, ele assenta as bases para a otimização das hipóteses existentes. O Estado do Paraná, ao longo de sua formação econômica, passa por um processo de dinamização do setor industrial concentrado em partes específicas de seu território, principalmente a Região Metropolitana de Curitiba (RMC), o Norte Central e o Oeste Paranaense. Dessa forma, as hipóteses de convergência podem ser testadas como ferramenta de análise de se o crescimento econômico recente nas regiões periféricas, baseado na atividade agroindustrial, foi capaz de engendrar um processo de equilíbrio entre as regiões do Estado.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo compila os principais procedimentos empregados na pesquisa, compreendendo a formulação dos modelos teóricos, a descrição dos métodos de econometria de dados em painel, a apresentação da fonte de dados e abrangência geográfica.

Neste estudo, testa-se a hipótese de  $\beta$ -convergência absoluta, condicional e em clube de renda do setor industrial para as 39 Microrregiões do Estado do Paraná durante o período de 2003-2016. A escolha do período se justifica por ser um dos intervalos de maior dinamismo da economia brasileira até a entrada na crise econômica em 2016, quando o ciclo de crescimento se esgota. Além disso, é o período mais recente com um conjunto de dados disponíveis do setor industrial paranaense.

Assim, em um primeiro momento, são apresentadas as principais características no que concerne um modelo de Dados em Painel. Na sequência, são expostos os métodos de estimação escolhidos para as análises de convergência e os testes estatísticos utilizados para verificar a confiabilidade dos modelos, em seguida os dados utilizados, suas fontes e a abrangência geográfica desse estudo. Por fim, será descrito o método de agrupamento utilizado via análise de *cluster*.

#### 3.1 O MODELO DE REGRESSÃO DE DADOS EM PAINEL

Os modelos para dados em painel oferecem uma série de vantagens em relação aos modelos de corte transversal ou aos de séries temporais, quais sejam: ao relacionar indivíduos, empresas, Estados, países, regiões etc., com o tempo, tende-se a ter maior heterogeneidade nessas unidades; ao combinar séries temporais com observações de corte transversal, permitem o uso de mais observações, maior número de graus de liberdade, maior variabilidade de observações e, conseqüentemente, menor colinearidade entre as variáveis explicativas (WOOLDRIDGE, 2010).

Geralmente, os dados em painel cobrem um curto período devido ao alto custo para a obtenção de novas informações ou à indisponibilidade de dados. Como os parâmetros são assintoticamente consistentes, é desejável que o número de observações seja grande; logo, quando o período coberto é pequeno, a propriedade de consistência só será satisfeita se o número de indivíduos for grande (GUJARATI; PORTER, 2011).

No modelo geral de Dados em Painel, o intercepto e os parâmetros resposta são diferentes para cada indivíduo e para cada período da amostra. Sendo assim, existem mais

parâmetros desconhecidos do que observações, o que impossibilita a estimação do modelo. Nesse sentido, necessita-se especificar suposições acerca do modelo para torná-lo operacional. Entre os modelos de dados em painel, três são as especificações mais utilizadas: Modelo de Regressões Aparentemente Não Relacionadas (SUR), Modelo de Efeitos Fixos e Modelo de Efeitos Aleatórios. Nesse estudo, optou-se pelo Modelo de Efeitos Fixos (GUJARATI; PORTER, 2011).

Essa escolha metodológica foi baseada nos estudos realizados por Bertussi e Figueiredo (2010) e Raiher (2015). De acordo com as autoras, dada a natureza dos dados de uma pesquisa a respeito da hipótese de convergência e os objetivos inerentes a ela, o modelo de painel de efeito fixo é o método mais robusto de estimação. Tal constatação se baseia na habilidade do método em tratar efeitos não observados e variáveis omissas que afetam o crescimento da renda nas diferentes localidades.

O modelo de efeitos fixos se propõe a controlar os efeitos das variáveis omitidas que variam entre os indivíduos, mas permanecem constantes ao longo do tempo. Para isso, supõe-se que o intercepto  $\beta_{oit}$  varia de um indivíduo para outro, mas é constante ao longo do tempo; por sua vez, os parâmetros resposta são constantes para todos os indivíduos e em todos os períodos. Portanto, segundo Hill, Griffiths e Judge (1999), as suposições do modelo são:

$$\beta_{oit} = \beta_{oi} \quad \beta_{1it} = \beta_1 \dots \beta_{kit} = \beta_k$$

Logo, o modelo de efeitos fixos se dará por:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_{1it}x_{1it} + \dots + \beta_k x_{kit} + e_{it} \quad (7)$$

Assim, Hill, Griffiths e Judge (1999) sugerem que a forma matricial para o  $i$ -ésimo indivíduo será:

$$\begin{bmatrix} y_{i1} \\ y_{i2} \\ \vdots \\ y_{iT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} \alpha_i + \begin{bmatrix} x_{1i1} & x_{2i1} & \dots & x_{Ki1} \\ x_{1i2} & x_{2i2} & \dots & x_{Ki2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1iT} & x_{2iT} & \dots & x_{KiT} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_K \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{i1} \\ e_{i2} \\ \vdots \\ e_{iT} \end{bmatrix}$$

Neste modelo,  $\alpha_i$  representa os interceptos a serem estimados, um para cada indivíduo. Considerando a invariabilidade dos parâmetros resposta, tanto entre indivíduos quanto ao longo do tempo, as diferenças de comportamento entre as observações serão captadas pelo intercepto. Em outras palavras,  $\alpha_i$  é interpretado como o efeito das variáveis omitidas no modelo. Sendo assim, as inferências realizadas sobre o modelo serão realizadas somente sobre os indivíduos dos quais dispõe-se de dados (DUARTE; LAMOUNIER; COLAUTO, 2008).

## 3.2 MÉTODO DE ESTIMAÇÃO

### 3.2.1 $\beta$ -convergência absoluta

A investigação começa testando a hipótese de convergência absoluta de renda do setor industrial. Para isso, utiliza-se (8). A variável dependente é a taxa de crescimento do Valor Adicionado Bruto (VAB) *per capita* do setor industrial das Microrregiões paranaenses durante o período de 2003 a 2016 e a explicativa é o logaritmo natural do VAB Industrial *per capita* inicial. O método de estimação foi o de painel por efeitos fixos.

$$\frac{Y_{t1i}/Y_{t0i}}{\Delta t} = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{t0i} + \mu_i \quad (8)$$

Em que  $\Delta t$  se refere ao intervalo de tempo entre as amostras,  $Y$  é o Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita*, 0 se refere ao período inicial, 1 ao período final e  $i$  a  $i$ -ésima unidade de corte transversal, nesse caso, as Microrregiões do Estado do Paraná.

Nessa situação, um coeficiente estimado negativo para o logaritmo natural do VAB *per capita* é uma evidência favorável ao processo de  $\beta$ -convergência absoluta.

A partir do coeficiente estimado para o logaritmo natural do VAB Industrial *per capita* inicial, pode-se calcular a velocidade de convergência através de  $\lambda = -\frac{\ln(1+b\Delta t)}{\Delta t}$ . Em que  $\lambda$  representa a velocidade de convergência,  $b$  o coeficiente estimado e  $\Delta t$  o intervalo de tempo utilizado para as observações. Conjuntamente, pode-se estimar o tempo de meia-vida, intervalo necessário para que as desigualdades do Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* se reduzam pela metade, por meio de  $\frac{\ln(2)}{\lambda}$  (BERTUSSI; FIGUEIREDO, 2010).

### 3.2.2 $\beta$ -convergência condicional

Os trabalhos empíricos realizados demonstram pouca robustez em evidenciar que o processo de convergência entre regiões se dá, exclusivamente, devido à renda inicial do período. Desse modo, com base no modelo de Solow Ampliado, argumenta-se que é necessária a inclusão das chamadas variáveis controle. Assim, estima-se (9) tendo como variável explicada a taxa de crescimento do Valor Adicionado Bruto (VAB) *per capita* do setor industrial das Microrregiões paranaenses entre 2003 e 2016, e variáveis explicativas, o logaritmo natural do VAB *per capita* inicial e um conjunto de variáveis de controle, que representarão as características estruturais de cada Microrregião.

$$\frac{Y_{t1i}/Y_{t0i}}{\Delta t} = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{t0i} + \beta_2 Z_{i,t} + \mu_i \quad (9)$$

No qual  $\Delta t$  se refere ao intervalo de tempo entre as amostras,  $Y$  é o Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita*,  $Z$  denota o conjunto de variáveis que controlam para o nível da renda do setor industrial em cada microrregião, 0 se refere ao período inicial, 1 ao período final e  $i$  a  $i$ -ésima unidade de corte transversal, nesse caso, as Microrregiões do Estado do Paraná.

Diante disso, se o coeficiente estimado  $\beta_1$  for estatisticamente significativo e negativo e uma ou mais variáveis de controle se mostrarem estatisticamente significativas, há evidências a favor da hipótese de  $\beta$ -convergência condicional. Sendo assim, haverá diferenças permanentes no nível de renda de longo prazo das economias devido às distintas características estruturais regionais e, conseqüentemente, convergirão à diferentes estados estacionários.

### 3.2.3 $\beta$ -convergência em clube

A última análise é realizada em relação à existência de clubes de convergência no Estado do Paraná, visando identificar se as Microrregiões com condições iniciais muito similares convergem a longo prazo, em termos de renda industrial *per capita*, para um mesmo estado estacionário. A estimativa será realizada conforme:

$$\frac{Y_{t1i}/Y_{t0i}}{\Delta t} = \sum_{j=1}^n \beta_{0j} \cdot D_{ij} + \left( \sum_{j=1}^n \beta_{1j} \cdot D_{ij} \right) \ln Y_{t0i} + \left( \sum_{j=1}^n \beta_{2j} \cdot D_{ij} \right) Z_{i,t} + \mu_i \quad (10)$$

Em que  $D = 1$  se a microrregião pertencer ao clube de  $j$ , para  $j = 1, 2, \dots, n$ . E  $Z_{i,t}$  refere-se ao conjunto de variáveis de controle da microrregião  $i$  no período  $t$ .

A análise pode partir de duas premissas: a primeira consiste em supor que as regiões apresentam as mesmas características estruturais,  $\beta_2 = 0$ , e que as condições iniciais são relevantes para explicar as diferenças de longo prazo na renda industrial *per capita*. Nesse caso, testa-se a hipótese de convergência absoluta contra clube. A segunda, caso se acredite que as regiões têm características estruturais diferentes,  $\beta_2 \neq 0$ , e quer-se testar a relevância das condições iniciais no nível de renda *per capita* do estado estacionário, confronta-se a hipótese de convergência condicional e clube (RAIHER, 2015).

As estimativas só se tornam consistentes mediante a realização de testes estatísticos e correções de eventuais problemas que podem vir a prejudicar a confiabilidade das estimações. Os métodos aplicados são apresentados a seguir.

### 3.3 TESTES ESTATÍSTICOS E CORREÇÕES

O primeiro teste que deverá ser realizado consiste na estatística F, que tem por hipótese nula e alternativa:

$$H_0: \beta_{01} = \beta_{02} = \dots = \beta_{0k} \quad (11)$$

$H_1$ : os interceptos  $\beta_{0i}$  não são todos iguais

Rejeitando-se  $H_0$ , conclui-se que os interceptos não são todos iguais, satisfazendo a suposição de que o modelo possui  $n$  interceptos diferentes. Caso não se rejeite a hipótese  $H_0$ , assume-se que os interceptos para todos os indivíduos são iguais e, portanto, o modelo de efeitos fixos é, de fato, o mais consistente para as estimativas.

Outra situação que deve ser analisada é a presença de multicolinearidade entre as variáveis explicativas do modelo estimado. A presença de colinearidade entre variáveis independentes pode levar a resultados espúrios que inviabilizam os resultados da estimação, visto a diminuição da significância dessas variáveis uma vez que não se pode definir a magnitude dos efeitos gerados por cada uma. Para a detecção da multicolinearidade, será montada a matriz de correlação. Caso a presença de colinearidade for detectada, pode-se corrigi-la de duas formas: i) eliminar a variável linearmente correlacionada ou; ii) regredir o modelo com variáveis transformadas em diferença (WOOLDRIDGE, 2010; GUJARATI; PORTER, 2011).

Deve-se também testar a existência de Heterocedasticidade no modelo estimado. Essa ocorre quando a variância do termo erro não é constante; logo, não havendo uniformidade na distribuição dos resíduos da amostra, os estimadores se tornam inconsistentes. Para testar sua presença, utiliza-se o Teste de Modificado de Wald. Esse tem por hipótese nula que  $\sigma_i^2 = \sigma^2$  para  $i = 1, \dots, N_g$ , na qual  $N_g$  é o número de microrregiões. Dessa forma, a não rejeição da hipótese nula implica que a variância dos resíduos entre as unidades espaciais são as mesmas, portanto, o modelo não é Heterocedástico (GREENE, 2000).

Por fim, deve-se verificar a hipótese de autocorrelação dos erros, pois, à medida que houver a presença de autocorrelação nos resíduos, o modelo deixa de ser eficiente e as estatísticas  $t$  e  $f$  deixam de ser válidas. O procedimento consiste em estimar os parâmetros  $\beta_k$ , regredindo a variável dependente e as variáveis explanatórias em diferença e obter o termo erro. Regride-se o termo erro pelas variáveis primeiro diferenciadas e testa-se o coeficiente erro. A hipótese nula consistira na não existência de autocorrelação do termo erro (WOOLDRIDGE, 2002).

Caso haja a presença de autocorrelação, heterocedasticidade ou os dois em conjunto, a solução, conforme proposto por Raiher (2015), será estimar o modelo por Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (MQGF). Pelas estimativas desse estudo serem realizadas por meio de dados em painel por efeitos fixos, a utilização de MQGF só é possível a partir da introdução de variáveis dicotômicas para as unidades espaciais. Logo, *dummies* deverão ser criadas para cada microrregião e então regredir por Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis, corrigindo assim os problemas de heterocedasticidade e autocorrelação (RAIHER, 2015).

### 3.4 FONTE DOS DADOS E ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA

A presente pesquisa emprega um conjunto de séries temporais, que consistem em observações de variáveis dispostas ao longo do tempo, em ordem cronológica para as trinta e nove Microrregiões do Estado do Paraná. A base de dados compreende o período de 2003 a 2016.

Em todas as análises, a variável dependente é a taxa de crescimento do Valor Adicionado Bruto *per capita* do Setor Industrial para as Microrregiões paranaenses (TX). Essa série pode ser calculada a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Entre as variáveis explicativas, a primeira é o Logaritmo Natural do Valor Adicionado Bruto *per capita* do Setor Industrial para as Microrregiões paranaenses (VAB), no ano inicial (2003). Essa série é coletada por meio do Banco de Dados Estatísticos do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). Com base nos Modelos de Crescimento de Solow apresentados na seção 2, espera-se que haja uma correlação inversa entre essa variável e a variável dependente para a validação da hipótese de convergência. Isso significa que aquelas microrregiões com menor nível de renda *per capita* industrial no ano inicial cresceram a taxas maiores que aquelas com maiores níveis.

O crescimento anual da força de trabalho (POP) será medido por meio da taxa de crescimento da população empregado no mercado formal baseado em dados obtidos no Banco de Dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). A partir do modelo neoclássico de crescimento, espera-se que essa variável seja inversamente proporcional à taxa de crescimento da renda *per capita*.

Como variável *proxy* do investimento em Capital Físico (CF), utiliza-se a taxa de crescimento do consumo de energia elétrica industrial de cada microrregião. A série pode ser calculada por meio de dados obtidos no BDE – IPARDES. Por sua vez, acredita-se que, quanto

maior o investimento em capital físico, maior a taxa de crescimento do Valor Adicionado Bruto Industrial e, conseqüentemente, da renda gerada por esse setor; logo, presume-se que essa deva estar positivamente relacionada à variável dependente.

Como *proxy* do nível de Capital Humano (CH), aplica-se a razão entre o número de pessoas que possuem, no mínimo, ensino médio completo e que trabalham no mercado formal sobre a população estimada das Microrregiões. Essa série pode ser mensurada a partir de dados disponíveis no Banco de Dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e BDE – IPARDES. Quanto maior o capital humano na Microrregião, maior deverá ser a produtividade do trabalhador e, conseqüentemente, o Valor Adicionado Bruto Industrial. Sendo assim, conjectura-se que, da mesma forma que o capital físico, essa variável está positivamente relacionada à variável dependente. A Tabela 1 sumariza as variáveis utilizadas na pesquisa.

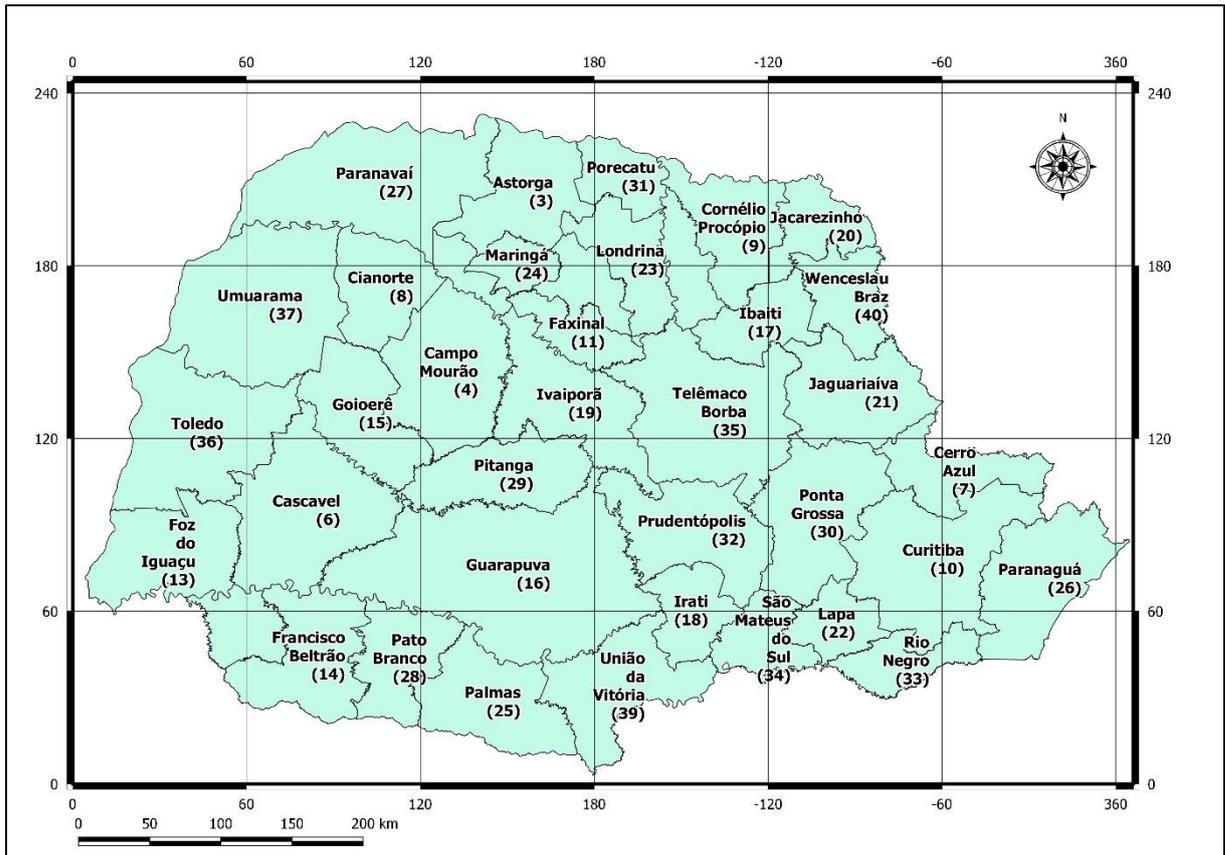
Tabela 1 – Sumarização das variáveis utilizadas na pesquisa

Variável	Fonte	Sinal Esperado	Unidade de Medida	Descrição
TX	IBGE e IPARDES		R\$ (mil) /População	Taxa de Crescimento da renda <i>per capita</i> industrial
VAB		-		Renda <i>per capita</i> inicial
POP	RAIS	-	%	Taxa de Crescimento dos Trabalhadores
CF	IPARDES	+	%	Grau de Investimento em Capital Físico
CH	RAIS e IPARDES	+	Mínimo Ensino Médio Completo/População	Nível de Capital Humano <i>per capita</i>

Fonte: Elaborada pelo autor

As 39 Microrregiões do Estado do Paraná foram objeto de estudo desse trabalho, conforme demonstra a Figura 1. A delimitação microrregional se deve à grande disparidade apresentada entre os municípios paranaenses, uma vez que poucos municípios concentram grande parte da atividade industrial do Estado. Logo, acredita-se que a agregação microrregional pode fornecer melhores estimativas para um processo de convergência.

Figura 1 – Paraná dividido em Microrregiões, 2019



Fonte: Elaborada pelo autor com base em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019).

### 3.5 ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS (*CLUSTERIZAÇÃO*)

Em relação à determinação dos clubes de Microrregiões, uma forma natural de divisão seria agrupá-las de acordo com a Mesorregião à qual elas pertencem. Entretanto, esse seria um método arbitrário que não necessariamente levaria aos resultados desejados. Existe uma série de procedimentos na literatura de clubes de convergência para agrupar regiões com características estruturais e condições iniciais semelhantes. A opção escolhida nesse trabalho consiste na análise de *cluster*, utilizando-se de medidas de similaridade, nesse caso o quadrado da distância euclidiana. Essa objetiva que as Microrregiões pertencentes a um mesmo clube sejam as mais parecidas entre si no que diz respeito às variáveis escolhidas e as Microrregiões de outros clubes possuam a máxima dissimilaridade possível em relação às variáveis (BERTUSSI; FIGUEIREDO, 2010).

A classificação levou em conta as características quanto ao capital físico existente, capital humano, população e Valor Adicionado Bruto *per capita*, sendo todos os dados considerados para o período inicial, 2003.

A comparação entre os elementos de um conjunto de dados solicita a escolha de uma medida matemática que possibilite o cálculo de distâncias entre os vetores e, posteriormente, o agrupamento dos elementos que possuem a maior similaridade. Nesse estudo, optou-se pela aplicação do quadrado da distância euclidiana, que é a medida de distância mais frequentemente empregada quando todas as variáveis são quantitativas. Em suma, quanto mais próximo de zero for a distância euclidiana, mais similares são os objetos comparados (SEIDEL *et al.*, 2008).

Ressalta-se que as variáveis selecionadas para a análise de agrupamentos possuem unidades de medida e dispersões diferentes entre si. Desse modo, Seidel *et al.* (2008) argumentam que, caso determinada variável possua maior variância, seu peso no cálculo da distância Euclidiana será maior. No intuito de evitar má especificação, procede-se com a padronização das variáveis de forma que todas apresentem a mesma média e variância por meio de

$$Z_i = \frac{X_i - \mu_i}{\sigma_i} \quad (12)$$

Em que  $Z_i$  é a variável padronizada,  $X_i$  representa a variável escolhida,  $\mu_i$  a sua respectiva média e  $\sigma_i$  o desvio padrão.

Por fim, o método para realizar o agrupamento, seguindo a metodologia proposta por Raiher (2015), foi o *K-Means*. O intuito desse método é agrupar  $n$  observações em  $k$  a partir da minimização da soma do quadrado das distâncias euclidiana entre cada objeto e o centro de grupo. Essa técnica consiste em obter os  $k$  *clusters* mais dissemelhantes por meio de sucessivas interações, movendo os objetos (Microrregiões) e determinando a variância dentro e entre *clusters* em cada interação. Desse modo, os elementos são classificados naquele *cluster* que minimiza a distância ao centroide em cada interação.

## 4 ASPECTOS HISTÓRICOS DA FORMAÇÃO INDUSTRIAL DO PARANÁ

Em um contexto de desenvolvimento econômico, o objetivo da política pública centra-se na elevação do nível de renda, na implantação de novas indústrias e na geração de novos empregos na economia como um todo. Do ponto de vista neoclássico, admite-se que as forças do livre mercado irão provocar um aumento generalizado da renda *per capita*, distribuindo-a de forma mais igualitária entre as regiões. Entretanto, o processo histórico demonstra que o crescimento, pelo menos em sua fase inicial, efetua-se com um aumento nas desigualdades regionais e deterioração do nível de renda de grande parte da população, em especial àquela residente nas áreas tradicionalmente mais pobres (SOUZA, 1993).

Tendo isso em mente, ao abordar a atividade industrial no Estado do Paraná, constantemente se depara com certos questionamentos, do tipo: Por que o Paraná possui regiões tão distintas entre si? Por que a economia da região Norte se diferencia tanto em relação a de Curitiba? Qual o motivo da região Oeste, sendo a mais recentemente povoada, figurar como a terceira região mais dinâmica do Estado? Tais indagações remetem à história e a à inserção da economia do Paraná no contexto nacional.

### 4.1 ASPECTOS HISTÓRICOS NO DECURSO DO SÉCULO XX

O Brasil, ao longo de sua formação histórica, consolidou-se como fornecedor de matéria prima e de alimentos. Entretanto, algumas regiões do país, principalmente o eixo centro-sul, especializaram-se, desde meados do século XX, em atividades do setor industrial (indústria de base e de transformação). Assim, as outras regiões do país foram destinadas a oferecer as matérias primas demandadas pelas primeiras regiões industriais (RIBEIRO; RIBEIRO, 2009).

Todavia, no decorrer da segunda metade do século XX, a inserção do Brasil no cenário internacional modificou a dinâmica baseada exclusivamente na agropecuária a partir da criação e modernização de parques industriais e agroindustriais. Também foi o caso do Paraná com a formação do Parque Industrial da Região Metropolitana de Curitiba (RMC) e da mecanização da agricultura nas regiões interioranas. Ressalta-se, também, a formação de distintos polos regionais, como: Arapongas (moveleiro), Maringá-Cianorte (têxtil), Cascavel-Toledo (alimentos), entre outros, baseados na agroindústria (LIMA, 1998).

Logo, considerando a diversidade socioeconômica presente na ocupação do território paranaense, uma análise acerca do processo de formação histórica da economia estadual é

preponderante para a constatação, ou não, da hipótese de convergência de renda do setor industrial do Paraná.

#### 4.1.1 Formação industrial do Paraná até a década de 1930

Nas primeiras décadas do século XX, a economia paranaense se mantinha intrinsecamente atrelada aos recursos naturais, sendo a atividade industrial voltada, em grande parte, à produção de erva mate e de madeira, particularmente o pinho. Essas atividades possuíam baixa intensidade tecnológica, eram praticamente artesanais e voltadas ao mercado exterior, em especial o argentino, sem ênfase na demanda local (BRAVIN; GOÉS; BRAVIN, 2015).

Em 1907, a indústria paranaense representava 4,5% do valor da produção industrial nacional, sendo que os principais itens produzidos eram: erva mate, que representava 49% da produção industrial do Estado; fósforo, representando 21% da produção estadual; e serrarias, representando 13%. Assim, evidencia-se o alto grau de concentração em poucos segmentos da indústria, revelando uma concentração por especialização natural antes que uma indústria cedo implantada e à semelhança de São Paulo (BRAUN *et al.*, 2013; LEÃO, 1989).

No caso da economia extrativa de mate, apresentavam-se condições para que um número considerável de pessoas pudesse auferir renda, principalmente quanto à coleta. Consequentemente, a produção ervateira exerceu poder de atração sobre a população provinciana, uma vez que o Paraná desfrutava de grandes extensões de áreas ervais silvestres, que ficavam ao alcance de todos (RIBEIRO; RIBEIRO, 2009).

A dependência acentuada da indústria do Estado à erva-mate, se não impediu a diversificação econômica do Paraná, ao menos não lhe proporcionou estímulos nesse sentido, uma vez que os efeitos multiplicadores de renda, capazes de dinamizar a economia local, foram pouco expressivos. A baixa variedade de itens produzidos no Estado fez com que o eventual declínio na produção de erva mate fosse refletido na queda de participação da indústria paranaense no aglomerado nacional da ordem de 4,7% em 1907 para 3,4% e 2,2% em 1919 e 1939, respectivamente (MAGALHÃES-FILHO, 1996).

Concomitantemente à economia do mate, a atividade madeireira foi formada para atender as necessidades dos produtores de mate por meio do fornecimento de barris e caixas para embalagem dos produtos. Durante a Primeira Guerra Mundial, a atividade se dinamizou, uma vez que as dificuldades de guerra impunham restrições à importação do pinho europeu,

que era largamente utilizado no Brasil, na Argentina e em outros países da América do Sul, abrindo mercado ao pinho paranaense (LOURENÇO, 1980).

O período entre as duas Guerras Mundiais foi marcado pela consolidação na economia estadual dos setores tradicionais: o da erva mate e o da madeira. Porém, fatores externos (início do cultivo do mate na Argentina, barreiras tarifárias, campanha contra produtos paranaenses devido ao constante problema de impurezas) e internos (dificuldade no transporte de mercadorias devido à péssima qualidade das estradas) levaram à instabilidade no processo de avanço econômico da província (BRAUN *et al.*, 2013). Dessa forma, Leão (1989, p. 32) sintetiza o período mate-madeireiro do seguinte modo:

A forma de fabrico desses produtos indica que se trata de uma economia débil, com pequeno desenvolvimento capitalista. As instalações industriais são rudimentares, com nível tecnológico reduzido, incapazes de enfrentar condições de concorrência pouco mais difíceis. Ao mesmo tempo, a infraestrutura econômica do Estado era extremamente deficiente, deixando de garantir as condições mínimas para que os produtos de exportação concorressem no mercado. O Norte do Paraná apenas iniciava sua ocupação, e o restante do Estado apresentava uma agricultura pouco dinâmica e com baixo grau de mercantilização, incapaz de gerar mercados com uma dimensão indutora do investimento industrial.

Bragueto (1999) salienta que pela própria característica da indústria e pelo movimento de ocupação ocorrido até então, a atividade industrial se localizava espacialmente na porção do Estado conhecida como Paraná Velho, em especial, nos arredores de Curitiba e Paranaguá. Contudo, ao tempo que a economia paranaense sentia o retrocesso, resultado do enfraquecimento das atividades tradicionais, já estava em curso o processo de colonização do norte do Estado, influenciado pela expansão da cultura cafeeira, que viria a se tornar um dos ciclos mais importantes para o desenvolvimento da atividade industrial paranaense.

#### 4.1.2 Industrialização paranaense entre a década de 1940 – 1960: a ascensão da economia cafeeira

A partir da década de 1930, havia diferenças entre as economias externas, geradas pelo mate e madeira, e as da atividade cafeeira que se desenvolvia em São Paulo e que se direcionaram à região Norte do Paraná. É interessante pontuar que, até meados do século XIX, essa era apenas uma, das muitas áreas distantes, composta por densas florestas e praticamente isolada de Curitiba, sendo separada de São Paulo apenas pelo Rio Paranapanema. Porém, a forte expansão da atividade cafeeira em território paulista, a qual se direcionava à região Oeste do

Estado, fez com que a economia do café passasse a se aproximar dos limites entre São Paulo e Paraná (CANCIAN, 1981).

A economia cafeeira no Paraná só tomou impulso no século XX devido a dois pontos cruciais: o primeiro se refere ao *Acordo de Taubaté*, que tinha por objetivo estabelecer um controle no montante de produção de café visando à manutenção dos altos preços do bem; tal acordo foi benéfico para o Paraná, pois o Estado não possuía porcentagens expressivas da produção cafeeira nacional e não foi incluído no tratado. Logo, produtores de café paulistas, que visavam aumentar sem restrições a produção, passaram a ocupar rapidamente o território paranaense. O segundo fator que cooperou para a ocupação da região (e a expansão da produção do café) foi a busca de novas terras por parte dos produtores paulistas, que observavam, em São Paulo, a produção em ritmo decrescente devido ao esgotamento do solo e uma conjuntura de preços baixos (TRINTIN, 2001).

Esse intenso fluxo migratório causou um forte impacto na produção de café paranaense e, conseqüentemente, na participação na produção total nacional. Em 1920/21, a produção do Paraná consistia em 70.000 sacas de café de 60 Kg, o que representava apenas 0,4% da produção nacional; já em 1960/61 a produção foi de 14.320.000 sacas, representando 48% da produção total do país. Esse *gap* de trinta anos entre uma ínfima produção e a participação majoritária na produção nacional poderia ter sido muito menor, dada à grande produtividade do solo paranaense, mas dois fatores contribuíram para esse retardo: a crise cafeeira da década de 1930 e a colonização do território que, a partir de 1925, baseou-se na pequena e média propriedade, não permitindo a produção em grande escala que o café necessitava para se tornar rentável (PADIS, 1981; CANO 1990).

A década de 1930 é definida por Cardoso de Mello (1982) como um período de “industrialização restringida”. Essa definição se deve ao fato de o desenvolvimento industrial brasileiro ter apresentado tendência à concentração na região Sudeste, eixo Rio-São Paulo; pois, ao iniciar a década, São Paulo e Rio de Janeiro concentravam 60% da produção industrial brasileira, enquanto, em 1939, os dois Estados já agregavam 67,4%. Essa forte polarização ocorreu porque,

Na medida em que, através da política do governo federal, desapareciam as restrições impostas pelos Estados e até municípios à circulação das mercadorias, iniciou-se o processo de abertura de estradas de rodagem e ligação ferroviária com o Sul do país, rompiam-se as barreiras físicas que, pelos custos de transportes, protegiam os mercados regionais. Logo, as mercadorias, a indústria e a agricultura do Sudeste começam a competir decisivamente com as produzidas pelas demais regiões e, em razão de suas vantagens comparativas (escala e tecnologia de produção), provoca-se

uma crise mais ou menos geral nessas indústrias regionais, debilitando e mesmo encerrando a atividade de muitas (GOLDENSTEIN; SEABRA, 1998, p. 31).

Desse modo, a economia do Norte Central e Norte Pioneiro do Paraná ficou, em seu cerne, ligada à logística paulista, tanto no sentido de escoamento de grãos via Porto de Santos quanto fornecimento de alimentos aos mercados internos do país. Resultou-se, assim, em uma dicotomia entre o norte cafeeiro, extensão da economia paulista, e o Paraná tradicional, que estava voltado à frágil produção de bens derivados do extrativismo que apresentavam baixa rentabilidade, com pequeno grau de elaboração e com uma agricultura de subsistência (BRAUN *et al.*, 2013).

Esse desequilíbrio entre as regiões do Estado se torna importante ao analisar o desenvolvimento do setor industrial do Paraná. A indústria estadual, que, até meados da década de 1940, mostrava-se estagnada e com poucas possibilidades de diversificação, foi fortemente dinamizada. As taxas de crescimento anuais da indústria se elevaram a 7,7% contra 4,9% da agricultura. Por consequência, a participação do setor industrial paranaense no total nacional passou de 2,9%, em 1939, para 3,2%, em 1960 (TRINTIN, 2001).

Apesar do crescimento positivo do setor industrial, a concorrência paulista, em conjunto com a inexistência de um mercado consumidor local, dada à baixa capacidade aquisitiva das regiões não cafeeiras do Estado, a escassez de excedentes financeiros e as precárias condições de infraestrutura de transportes e energia elétrica até a década de 1960, determinaram a ausência de indústrias com alto grau de elaboração. Isso resultou em um setor secundário com, aproximadamente, 70% de sua atividade destinada ao binômio produtivo café e madeira (LOURENÇO, 2000).

Perante a constatação de que o setor industrial paranaense era pouco diversificado, de que a expansão do capitalismo industrial no país não proporcionou boa distribuição de seus frutos e de que os demais Estados brasileiros, em particular o Paraná, que não faziam parte do centro dinâmico representado por Rio de Janeiro e São Paulo, foram preteridos no processo de industrialização, o Estado do Paraná busca romper essa situação de atraso. Para isso, montou-se um modelo de desenvolvimento próprio, conhecido como modelo paranista de desenvolvimento, fortemente inspirado na ideologia Cepalina, que resultou na Companhia de Desenvolvimento do Paraná-CODEPAR, em 1962, transformada, no ano de 1968, em banco de desenvolvimento (BADEP). Essa nova matriz econômica foi essencial no avanço industrial que o Paraná sentiu a partir de 1970 (BRAGUETO, 1999; TRINTIN, 2001; CARNEIRO; MIRANDA, 1980).

#### 4.1.3 O Paraná periférico e o processo industrial (1970 - século XXI)

Com a criação da CODEPAR, foram possibilitados os recursos físicos e financeiros para a construção da infraestrutura básica do Estado, a saber: aumento da oferta de energia elétrica, modernização das telecomunicações, adequação do porto de Paranaguá, construção de rodovias e ferrovias. Dessas, a prioridade foi a malha rodoviária, com o intuito de melhorar o escoamento da produção agrícola, que era a principal atividade econômica financiadora das mudanças (LOURENÇO, 1999).

Nesse interim, o Estado aplicou uma política de substituições de importações, visando a atingir autonomia de São Paulo por meio da produção local. Acreditando-se na criação de cadeias produtivas, retenção da renda e maior eficiência no sistema produtivo estadual, os esforços foram canalizados para o financiamento da produção de pequenas e médias empresas instaladas no Paraná, que se destinavam à produção de bens de consumo imediato (indústrias ligadas ao setor tradicional). Entretanto, houve um equívoco por parte do planejamento governamental, que pode ser constatado por meio de duas perspectivas: a primeira é a de que a busca por independência a partir da produção dentro das fronteiras do Estado de produtos que eram obtidos fora era impossível devido à acumulação de capital estar geograficamente localizada no Sudeste brasileiro. Já a segunda é que os postulados de industrialização por substituição de importações foram idealizados em um contexto de inexistência de fronteiras políticas e alfandegárias entre os estados (LEÃO, 1989; CANO, 1985).

Destarte, a partir da constatação da impossibilidade de se realizar um desenvolvimento autônomo, o projeto de substituição de importações regional foi sobreposto pela ênfase à complementariedade ao polo nacional, de modo que se priorizou as empresas de bens de capital e intermediários (indústria pesada e agroindústria), ativando-se as vantagens comparativas do Estado e criando um cenário em que as aptidões regionais fossem otimizadas (TRINTIN, 2001).

Essa mudança de paradigma possibilitou que a década de 1970 representasse uma ruptura com a estagnação da atividade produtiva do Paraná. Dois grandes movimentos, um a nível regional e outro nacional são preponderantes para o *boom* vivido nesse período, são eles: a política de modernização e diversificação da agropecuária que, dado a elevação das taxas de investimento a nível nacional e as vantagens de infraestrutura consolidadas na década anterior, fizeram com que o Estado tivesse papel relevante nesse processo; e o segundo decorreu do movimento de integração vivido pelo mercado nacional a partir da desconcentração da atividade industrial (MILWARD, 1999).

Logo, o processo, que iniciou a partir dos anos de 1970, acarretou importantes modificações para o setor industrial. Dentre elas, a perda de importância relativa dos gêneros tradicionais (produtos alimentares e madeiras) em decorrência do aumento de produção de bens que se caracterizam por maior grau de elaboração e tecnologia, como são os produtos químicos, fumos, metalomecânicos, abate de animais, refino de óleos vegetais, entre outros. Por conseguinte, há a substituição das pequenas e médias empresas voltadas à demanda local, por complexos agroindustriais ligados à transformação de soja, milho e pecuária local, o que gera a inserção do Paraná nos mercados nacionais e internacionais (MIGLIORINI, 2006).

Seguindo a tendência nacional, a economia paranaense desacelerou nos anos de 1980. Todavia, o ritmo de desaceleração não foi tão intenso quanto em escala nacional devido ao fato de a economia paranaense estar intrinsecamente atrelada à estrutura produtiva agroindustrial. Então, destaca-se que a impulsão econômica do Estado permaneceu centrada nas atividades direta e indiretamente ligadas ao meio rural (LOURENÇO, 2000).

Já na década de 1990, a estabilização monetária e a liberalização comercial, políticas realizadas em âmbito nacional, embora tenham favorecido o ingresso de considerável volume de capital externo no país, geraram um momento defensivo do setor privado, que veio a ser conhecido como reestruturação industrial. Nesse cenário, o Paraná utilizou um conjunto de fatores para atrair novos investimentos e, conseqüentemente, novas oportunidades de desenvolvimento industrial. A saber, localização geográfica privilegiada, proximidade com o Mercosul e com os maiores centros dinâmicos do país (em especial, São Paulo), infraestrutura e mecanismos institucionais adequados (LOURENÇO, 2005).

A partir da segunda metade da década de 1990, a indústria estadual ampliou e diversificou a capacidade instalada, aproximando-se da estrutura industrial brasileira. Nojima (2002) aponta que os efeitos dessa reformulação se refletiram na diminuição da dependência excessiva do complexo da soja e na maior presença do material de transporte nas exportações estaduais, em decorrência, principalmente, da Cidade Industrial de Curitiba (CIC), que passou a atrair grandes conglomerados do polo automotivo.

Nesse cenário, embora a produtividade agrícola paranaense manteve seu grau de crescimento, sua participação na geração de renda foi sendo paulatinamente substituída pelos demais setores da economia, especialmente a indústria. O que fez com que as forças que comandam a geração de emprego e renda no Paraná estejam ligadas, atualmente, muito mais à indústria do que a agricultura (TRINTIN, 2006).

A virada do século XXI marcou o início do ciclo das *commodities*, quando o preço dos produtos agropecuários e minerais sentiu uma valorização significativa no comércio mundial,

em decorrência, principalmente, pelo crescimento da economia chinesa e a ascensão das economias de terceiro mundo. Nesse interim, regiões calcadas na produção de alimento e extração de recursos naturais, caso paranaense, beneficiaram-se com a valorização de seus principais produtos de exportação e viram a expansão de atividades agroindustriais (FERRERA DE LIMA, 2018).

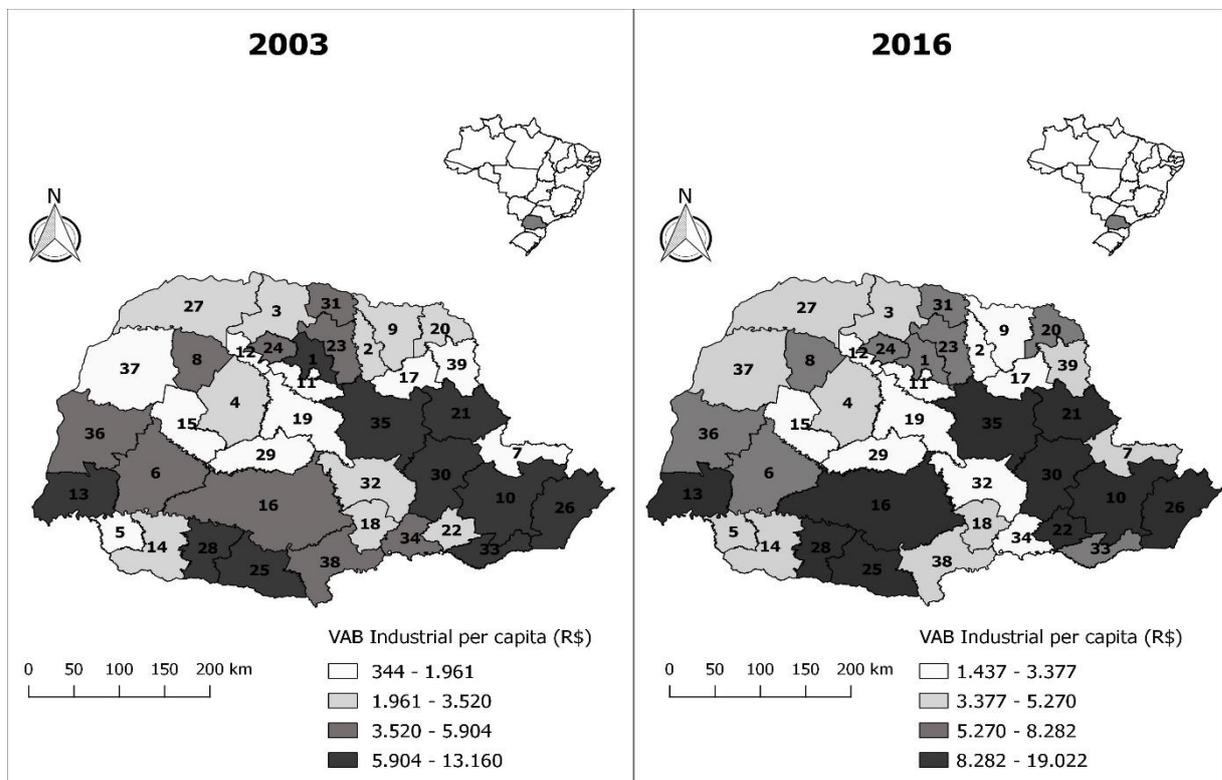
Tal resgate histórico permite a compreensão das nuances que levaram ao desenvolvimento industrial do Estado e que ainda hoje exercem efeito sobre a dinâmica econômica local. Desse modo, fornece-se embasamento para a corroboração, ou não, da existência de um processo de convergência da renda industrial entre as Microrregiões do Paraná.

## 5 RENDA INDUSTRIAL: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E CONVERGÊNCIA

Conforme apresentado na seção 4, a década de 1990 representou um amadurecimento da atividade industrial paranaense. Todavia, tendo sido sua distribuição espacial concentrada em alguns pontos do Estado, ter-se-ia aumentado a desigualdade do crescimento econômico regional (TRINTIN, 2006).

Nesse sentido, opta-se por analisar a desconformidade da renda industrial a partir do ano de 2003, a fim de auferir, ao longo do tempo, como essa nova configuração econômico-espacial se comportou. Nos anos de 2003 e 2016, notou-se nenhuma alteração significativa na distribuição da atividade industrial no Paraná. Por meio da Figura 2, é visível a concentração das Microrregiões que se encontram no terceiro e no quarto quartil ao redor de Curitiba, nos eixos das microrregiões Oeste-Sudoeste e no Norte Central. Por sua vez, as Microrregiões que compõe a área Central, o Noroeste e o Norte-Pioneiro mantiveram-se entre àquelas com menores níveis de Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita*.

Figura 2 – Paraná: classificação das microrregiões de acordo com VAB Industrial *per capita*, 2003 e 2016\*



Fonte: Elaborada pelo autor com base em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019).

Nota: \*Dados deflacionados para 12/2016 com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)

Em 2003, o Paraná contava com dez microrregiões na faixa mais alta de Valor Adicionado Bruto Industrial (VAB) *per capita*. A com o maior valor era Jaguariaíva, com R\$ 13.160,00; seguida por Foz do Iguaçu, com R\$ 11.321,00; e Palmas, cujo valor fora de R\$ 10.467,00. O caso de Foz do Iguaçu chama atenção, uma vez que, dentro da Mesorregião Oeste do Paraná, ela é a Microrregião com menor número de indústrias, 625; pessoas empregadas na indústria, 10.061; e porcentagem da população empregada na indústria, cerca de 2%. Dessa forma, a participação da Microrregião no quartil mais elevado se deve à presença da Usina Hidrelétrica de Itaipu, que foi responsável por cerca de 20% dos empregos no setor industrial à época (IPARDES, 2019).

Já em 2016, o Estado se manteve com dez microrregiões com o nível mais alto de VAB Industrial *per capita*.; Contudo, Apucarana deixa de fazer parte desse grupo, dando espaço a Guarapuava. O que ocorreu com a Microrregião de Apucarana é que, mesmo com um maior número de indústrias, passando de 1.165, em 2003, para 1.957, em 2016, e com um aumento de 43% no número de pessoas empregadas no setor, atingindo 33.159, em 2016, o Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* diminuiu de R\$ 7.226,00, no ano inicial, para R\$ 7.132,00, algo que pode ser um indicativo da baixa produtividade da Microrregião no setor.

Alternativamente, Guarapuava contou com um aumento de R\$ 2.693,00 no seu Valor Adicionado Bruto (VAB) Industrial *per capita*, que, em 2016, passa a ser de R\$ 8.471,00. Essa elevação é explicada pela abertura de 172 novas indústrias na Microrregião, sendo mais de 30% da Indústria Metalúrgica.

Com relação à faixa intermediária de VAB Industrial *per capita*, percebe-se que ocorreram alterações nas Microrregiões componentes. As Microrregiões de Assaí, Cornélio Procopio, Prudentópolis e São Mateus do Sul, que, em 2003, faziam parte do grupo intermediário, passam a compor o menor quartil. Dentre elas, a queda mais drástica se deu em São Mateus do Sul, que registou uma redução de R\$ 722,00 no Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* no período. Tal redução ocorre em um momento que a Microrregião tem uma elevação no número de indústrias de 91 para 112, entre 2003 e 2016, e 33% a mais de pessoas trabalhando no setor. O que indica que, apesar do aumento na atividade industrial, a Microrregião não foi capaz de engendrar um maior nível de renda industrial gerada no local.

Em contraposição, Capanema, Cerro Azul, Umuarama e Wenceslau Braz foram as Microrregiões que deixaram a faixa mais baixa de Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* e passaram a compor o setor intermediário. Dessas, o destaque fica por conta de Cerro Azul, que passou de R\$ 344,00, em 2003, o valor mais baixo registrado no exercício, para R\$ 4.383,00, em 2016. Embora a Microrregião tenha criado apenas 12 novas indústrias e 227 novos

empregos, o Valor Adicionado Bruto Industrial passa de R\$ 10 milhões, em 2003, para R\$ 131 milhões, em 2016, o que indica a existência de atividades industriais muito rentáveis (IBGE, 2019).

A respeito do grupo de Microrregiões com menores VABs Industriais *per capita*, vê-se que, com exceção dos casos já mencionados, não há grande distinção entre 2003 e 2016, o que indica um problema de baixo dinamismo econômico-industrial nessas que estão inseridas, principalmente, na região central do Estado. Desse modo, a partir da Figura 2, vê-se que, embora novos arranjos tenham ocorrido no período 2003-2016, o panorama se mantém majoritariamente inalterado.

Por outro lado, as estatísticas apresentadas na Tabela 2 demonstram que há uma tendência de diminuição das discrepâncias do VAB Industrial *per capita* entre as Microrregiões. Em 2003, o Coeficiente de Variação do VAB *per capita* fora de 73%, e caiu para 62% em 2012, mas elevou-se quatro pontos percentuais em 2016. Embora esses coeficientes apresentem valores elevados, a tendência de redução até 2012 indicou que a variância do Valor Adicionado Bruto *per capita* estaria declinando e convergindo para um valor comum ao longo dos anos. Por outro lado, a elevação desse coeficiente, entre 2012 e 2016, indica um processo oposto que acaba por ser refletido naquilo que foi discutido na Figura 2, pouca alteração no panorama econômico-industrial do Estado.

Tabela 2 – Estatística descritiva referente ao VAB *per capita* das microrregiões do Paraná – 2003, 2008, 2012 e 2016\*

<b>Estatísticas</b>	<b>2003</b>	<b>2008</b>	<b>2012</b>	<b>2016</b>
Média	4.377	4.839	6.098	6.308
Mediana	3.520	3.768	5.098	5.270
Desvio Padrão	3.199	3.467	3.811	4.118
Coeficiente de Variação	73%	72%	62%	65%
Máximo	13.160	12.879	15.319	19.022
Mínimo	344	377	967	1.437

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019).

Nota: \*Dados deflacionados para 12/2016 com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

Um indicativo positivo trazido pela Tabela 2 consiste na relação entre os valores máximos e mínimos do VAB Industrial *per capita*. Em 2003, o valor mínimo de R\$ 344, registrado na Microrregião de Cerro Azul, representava apenas 3% do valor máximo, R\$

13.160,00, de Jaguariaíva. Já em 2016, percebe-se que o valor mínimo, agora de R\$ 1.437,00, relatado na Microrregião de Ivaiporã, passa a representar 8% do máximo, R\$19.022,00, de Foz do Iguaçu. Apesar de ser uma elevação de apenas cinco pontos percentuais, vê-se que as Microrregiões mais pobres vêm diminuindo sua distância em relação às mais ricas, corroborando os resultados do Coeficiente de Variação.

Para efetivamente se testar a existência de um processo de convergência, estimou-se a Convergência Absoluta entre as Microrregiões, conforme a Equação 08. O resultado é apresentado na Tabela 3. Fizeram-se os testes de multicolinearidade, heterocedasticidade e autocorrelação, identificando-se os problemas de heterocedasticidade e autocorrelação no modelo. Os resultados são apresentados no Anexo I. Logo, utilizou-se do método de Mínimo Quadrados Generalizados Factíveis, com a metodologia de Efeitos Fixos, visando à correção de tais problemas econométricos.

Tabela 3 – Convergência absoluta das microrregiões do Paraná (2003 – 2016)

Variável Dependente	Constante	VAB
Taxa de crescimento do VAB	0,1239 (0,017)*	-0,015 (0,002)*

Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: \* rejeita-se H0 a um nível de 5% de significância (teste *t*). Entre parênteses, desvio padrão do estimador.

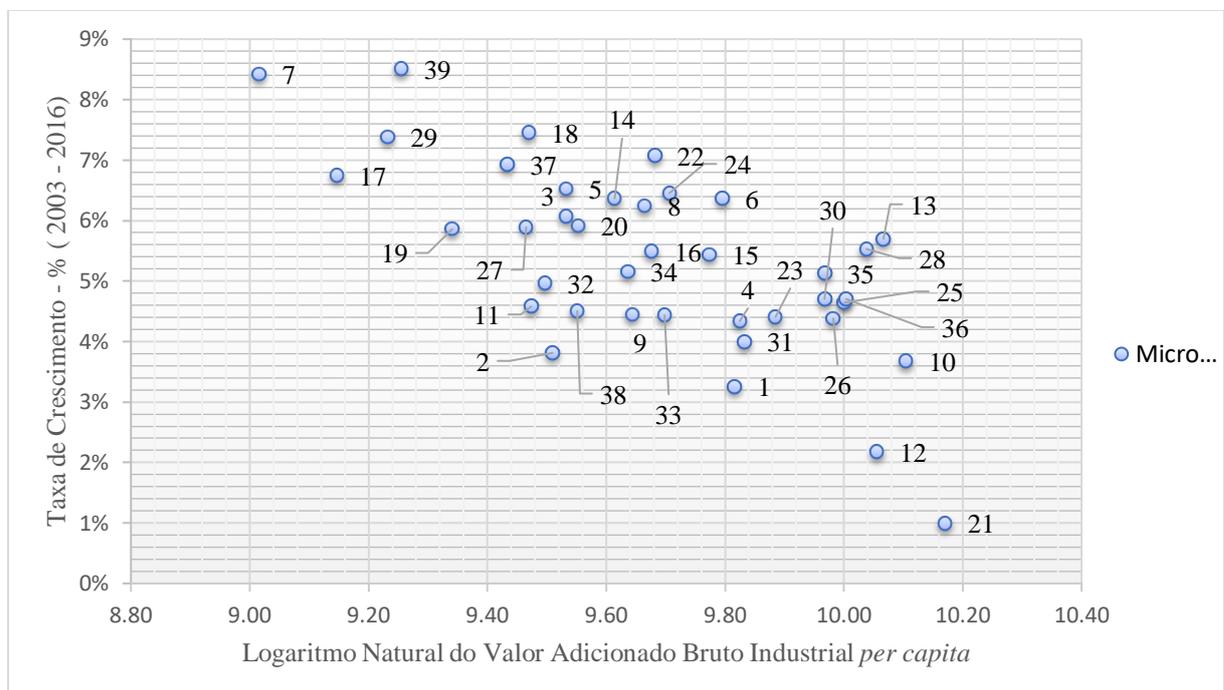
O sinal negativo para o coeficiente associado ao logaritmo do Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* inicial indicou uma correlação inversa entre essa variável e a variável dependente, o que reforça a hipótese de que há convergência absoluta no VAB Industrial (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1995). Em outras palavras, o crescimento econômico *per capita* nas regiões inicialmente mais pobres se deu de maneira mais rápida do que nas regiões mais ricas. Dessa forma, sugere-se que o VAB Industrial *per capita* das microrregiões paranaenses está convergindo a um estado estacionário, situação em que as taxas de crescimento do VAB das microrregiões tende a zero, independentemente das condições iniciais.

A Figura 3 apresenta a relação entre a Taxa de Crescimento do Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita*, entre 2003 e 2016, em relação ao Logaritmo Natural do VAB Industrial *per capita* das Microrregiões em 2003. Por meio dela, confirma-se a relação inversa entre as variáveis. As Microrregiões de Cerro Azul, Wenceslau Braz, Ibaiti e Pítanga foram as que detiveram as maiores taxas de crescimento, e eram justamente essas que figuravam no rol das

microrregiões com os mais baixos valores de VAB Industrial *per capita*, conforme pode ser observado na Figura 2.

Por outro lado, as Microrregiões de Apucarana, Curitiba e Jaguariaíva, que compunham o grupo de Microrregiões com Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* mais alto, em 2003, são justamente aquelas que apresentaram as menores taxas de crescimento dessa variável durante o período de análise.

Figura 3 – Taxa de Crescimento do VAB Industrial *per capita* (2003-2016) e Logaritmo Natural do VAB Industrial *per capita* (2003) para as Microrregiões Paranaenses



Fonte: Elaborada pelo autor com base em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019).

Um coeficiente estimado do logaritmo da renda industrial inicial igual a  $-0,015$  denota uma velocidade de convergência de 1,49% ao ano, conforme cálculo proposto na seção 3.2.1. Em outras palavras, o ritmo de crescimento do Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* das Microrregiões mais pobres em relação às mais ricas faz com que a desigualdade entre elas diminua a um ritmo de aproximadamente 2% a cada ano, conseqüentemente, há um direcionamento destas a um estado estacionário comum. Alternativamente, pode-se verificar tal evento a partir do cálculo do tempo de meia-vida, que explicita o período necessário para que as discrepâncias entre os VABs *per capita* das Microrregiões sejam reduzidas pela metade, de forma que estejam próximas ao estado estacionário. Nesse caso, esse é de, aproximadamente,

47 anos, o que implica em um vagaroso processo de convergência, em linha com os resultados do Coeficiente de Variação, incluído na Tabela 2.

Todavia, critica-se o modelo de convergência absoluta, uma vez que se baseia na hipótese de que todas as regiões detêm padrões de preferência, níveis de tecnologia e aptidões em comum, o que não acontece na realidade (RAIHER, 2015). Nesse contexto, admite-se que as conclusões obtidas por  $\beta$ -convergência absoluta são fracas, principalmente devido à omissão de variáveis que relacionem as diferenças.

Sendo assim, assumindo que as características estruturais das microrregiões diferem entre si, os níveis de renda industrial *per capita* de cada uma tendem a convergir para estados estacionários próprios. Para isso, estimou-se  $\beta$ -convergência condicional, conforme a Equação 09.

Tabela 4 – Convergência condicional das microrregiões do Paraná (2003 – 2016)

Variável Dependente	Constante	VAB	POP	CF	CH
Taxa de Crescimento do VAB	0,5847 (0,151)*	-0,2723 (0,307)*	0,2196 (0,910)*	0,1635 (0,200)*	1,9865 (0,262)*

Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: \* rejeita-se H0 a um nível de 5% de significância (teste *t*). Entre parênteses, desvio padrão do estimador.

Do mesmo modo que na estimação da convergência absoluta, foram relatados problemas de heterocedasticidade e autocorrelação no modelo, os resultados são apresentados no Anexo I. A correção também se deu por meio do método de Mínimo Quadrados Generalizados Factíveis com a metodologia de Efeitos Fixos.

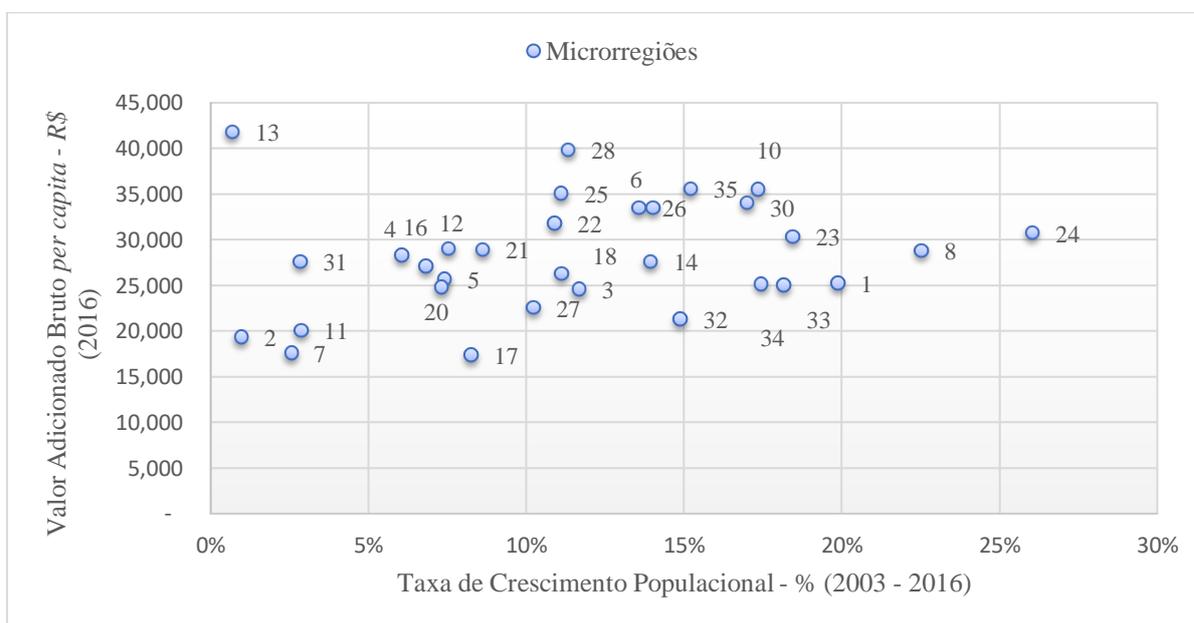
A partir da inclusão desse grupo de variáveis, o coeficiente estimado do logaritmo natural VAB industrial *per capita* inicial manteve o efeito inversamente proporcional à taxa de crescimento do VAB, sendo estatisticamente significante para o modelo. Não obstante, verifica-se que a convergência de renda industrial se tornou muito mais dinâmica, tendo em vista que, em valores absolutos, o coeficiente estimado é superior àquele obtido pela  $\beta$ -convergência absoluta.

Referente às variáveis de controle, todas exercem efeito, a um nível de 5% de significância, sobre a taxa de crescimento do Valor Adicionado Bruto *per capita* inicial. Em relação ao investimento em capital físico, nota-se uma influência positiva em relação à variável dependente, o que demonstra que quanto maior o nível do Capital Físico disponível na microrregião, maior será a sua respectiva taxa de crescimento do VAB industrial.

Contrariamente àquilo que é defendido pela teoria neoclássica de crescimento, a taxa de crescimento da força de trabalho apresentou um sinal positivo. Nakabashi (2005), em seu estudo acerca dos efeitos do capital humano sobre a taxa de crescimento da força de trabalho, também encontrou um coeficiente positivo para essa variável. O autor argumentou que a explicação para isso se encontra na relação de causalidade existente. Em outras palavras, ao invés desse crescimento se dar de maneira exógena à região, estaria sendo determinada endogenamente. Dessa forma, aqueles locais com economias mais dinâmicas são justamente os que têm maior crescimento da força de trabalho, o que explica a relação positiva encontrada (RAIHER, 2015).

Em relação ao Paraná, comparou-se a taxa de crescimento populacional do período 2003-2016 com o Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* de 2016, e verificou-se que a grande maioria das microrregiões com os mais elevados VABs industriais *per capita* eram justamente as que detinham as maiores taxas de crescimento populacional (Figura 4). Nesse sentido, há indícios que a argumentação de Nakabashi (2005) se aplica ao caso paranaense.

Figura 4 – Taxa de Crescimento Populacional (2003-2016) e Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* (2016) das Microrregiões\*



Fonte: Elaborada pelo autor com base em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019).

Nota: \*as Microrregiões de Cornélio Procópio, Ivaiporã, Goioerê e Pitanga foram excluídas da análise pois detiveram taxas de crescimento populacional negativas de -2%, -3%, -6% e -12%, respectivamente.

Por fim, o parâmetro da escolaridade, *proxy* utilizada para o capital humano, indicou que um aumento de 1 na razão do número de pessoas com, no mínimo, Ensino Médio completo trabalhando no mercado formal pela população da microrregião tenderá a elevar a taxa de crescimento do Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* em quase 2%. Assim, entende-se

que quanto maior a qualidade do capital humano regional, maior tenderá a ser a produtividade da indústria na microrregião.

Entretanto, existe ainda uma última possibilidade de convergência de renda que pode estar ocorrendo no Paraná, que é a convergência em clube. Nessa hipótese, as desigualdades do crescimento econômico *per capita* denotam regiões que se situam em base de atração distintas, definidas por suas condições iniciais. Dentro dessa pressuposição, dois cenários são passíveis de análise: clube de convergência no âmbito da convergência absoluta e clube de convergência no âmbito da convergência condicional.

Conforme foi exposto na seção 3.5, a estimação dos modelos de clube de convergência demanda agrupamento dos dados, e o método utilizado nessa pesquisa é a *clusterização k-means*. Nesse intuito, procedeu-se, previamente, com a padronização das variáveis: Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita*, população, capital físico e capital humano, todas referentes ao ano inicial, 2003. Posteriormente, realizou-se a *clusterização*. No Quadro 1, são apresentadas as microrregiões pertencentes a cada grupo e, na Tabela 5, o valor médio das variáveis em cada *cluster*.

Quadro 1 – *Clusters* das Microrregiões do Paraná - 2003

<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>
Curitiba	Apucarana	Assaí
	Cascavel	Astorga
	Foz do Iguaçu	Campo Mourão
	Guarapuava	Capanema
	Jaguariaíva	Cerro Azul
	Londrina	Cianorte
	Maringá	Cornélio Procópio
	Ponta Grossa	Faxinal
	Telêmaco Borba	Floraí
	Toledo	Francisco Beltrão
		Goioerê
		Ibaiti
		Irati
		Ivaiporã
		Jacarezinho

		Lapa
		Palmas
		Paranaguá
		Paranavaí
		Pato Branco
		Pitanga
		Porecatu
		Prudentópolis
		Rio Negro
		São Mateus do Sul
		Umuarama
		União da Vitória
		Wenceslau Braz

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019).

Por meio do Quadro 1 e da Tabela 5, observou-se que o *cluster* 1 é formado apenas pela Microrregião de Curitiba. Esse *cluster* apresenta os melhores valores em todas as variáveis selecionadas, seguido pelo *cluster* 2 e, na sequência, o 3. Deste modo, subentende-se que o grupo 1 é formado pelas regiões desenvolvidas; o grupo 2, tendo o segundo melhor resultado nas variáveis selecionadas, representa as regiões em desenvolvimento; e, o grupo 3, por apresentar os piores resultados em todas as variáveis, agrega às Microrregiões denominadas subdesenvolvidas ou estagnadas.

Tabela 5 – Valores médios das variáveis selecionadas em *Clusters* - 2003

<i>Cluster</i>	VAB industrial <i>per capita</i> (R\$)	População (habitantes)	Energia Elétrica no setor industrial (Mwh)	Habitantes com, no mínimo, Ensino Médio inseridos no Mercado Formal de trabalho (%)
1	24.458	2.865.613	2.752.561	14%
2	20.267	360.534	317.813	7%
3	15.068	122.711	53.919	5%

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019).

Como a Microrregião de Curitiba, sozinha, compôs o *cluster* 1, ela foi desconsiderada na análise de regressão. Isso devido ao fato de não haver outra microrregião com a qual ela possa estabelecer um processo de convergência. Logo, estimou-se a Equação (10) para verificar a existência de convergência em clube absoluta e convergência em clube condicional.

A Tabela 6 apresenta as estimativas sobre os Clubes de Convergência Absoluta e Condicional. Da mesma forma que nas regressões anteriores, os modelos também apresentaram problemas de heterocedasticidade e de autocorrelação serial e por isso foi estimado por Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis, sendo os resultados apresentados no Anexo 1.

Tabela 6 – Clube de convergência absoluta e condicional das microrregiões do Paraná (2003 – 2016)

Clube de Convergência Absoluta		Clube de Convergência Condicional
Variáveis	Coefficiente	Coefficiente
Constante	0,1194 (0,201)*	0,5359 (0,1752)*
VAB * <i>cluster</i> 2	-0,01693 (0,0043)*	-0,2980 (0,0653)*
VAB * <i>cluster</i> 3	-0,0144 (0,0026)*	-0,2687 (0,0351)*
POP * <i>cluster</i> 2	...	0,4881 (0,1743)*
POP * <i>cluster</i> 3	...	0,1248 (0,1066)*
CH * <i>cluster</i> 2	...	2,047 (0,5029)*
CH * <i>cluster</i> 3	...	2,0199 (0,3085)*
CF * <i>cluster</i> 2	...	0,5437 (0,5948)
CF * <i>cluster</i> 3	...	0,1746 (0,0211)*

Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: \* rejeita-se H0 a um nível de 5% de significância (teste *t*). Entre parênteses, desvio padrão do estimador.

Em relação à hipótese do Clube de Convergência Absoluta, supõe-se que o principal determinante de um processo de convergência entre as microrregiões é o das condições iniciais, assumindo características estruturais semelhantes nas regiões que compõe cada *cluster*. Nisso, verifica-se que os coeficientes estimados do logaritmo natural do Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* foram negativos e estatisticamente significantes ao nível de 5% para ambos os *clusters* (das regiões em desenvolvimento e das estagnadas). Isso indica que microrregiões pertencentes a cada um dos grupos detêm condições iniciais e características estruturais semelhantes, levando-as a convergir para um estado estacionário em comum.

O valor do coeficiente estimado para o grupo das regiões em desenvolvimento, em termos absolutos, é maior do que aquele estimado na convergência absoluta, Tabela 3. Disso, podemos inferir que, para esse grupo de microrregiões, as condições iniciais que elas detêm são fundamentais para a dinâmica em longo prazo do Valor Adicionado Bruto Industrial.

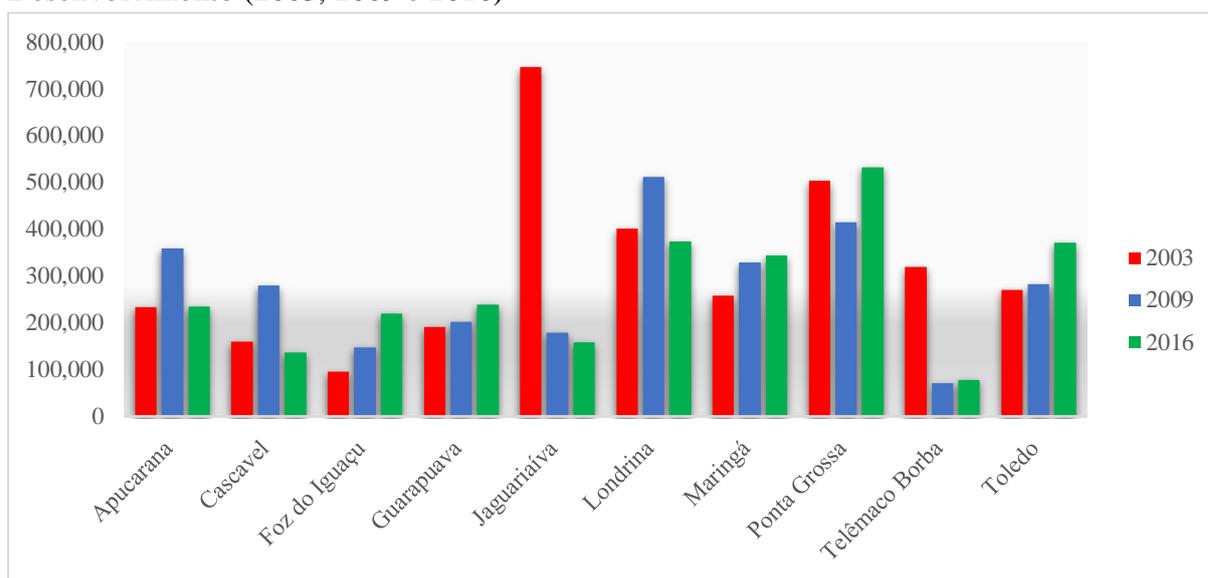
Por outro lado, no caso do grupo de microrregiões subdesenvolvidas, ou estagnadas, o coeficiente estimado, em termos absolutos, é inferior àquele estimado na convergência absoluta, Tabela 3. Dado o fato de esse *cluster* ser composto por mais de 71% das microrregiões do Estado, entende-se que, embora as microrregiões componentes não detenham um patamar de VAB Industrial *per capita* para adentrarem no grupo das regiões em desenvolvimento, ainda há uma grande heterogeneidade entre elas. De tal forma que as condições iniciais que essas detinham em 2003 eram muito diferentes entre si, tornando o processo de convergência mais lento.

Sob a ótica do Clube de Convergência Condicional, atenua-se a suposição de que as características estruturais das microrregiões pertencentes a cada *cluster* são equânimes. Logo, entende-se que as possíveis diferenças no Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* estejam sendo definidas tanto pelas condições iniciais de cada Microrregião quanto por suas características estruturais. Nesse sentido, para o grupo das Regiões em Desenvolvimento, há evidências a favor da hipótese de convergência de clube de renda, uma vez que o coeficiente estimado do Valor Adicionado Bruto Industrial *per capita* foi maior, em termos absolutos, do que o encontrado na Convergência Condicional, Tabela 4. As variáveis-controle das características estruturais, POP e CH, se mostraram estatisticamente significantes ao nível de 5%. Isso demonstra que, para as microrregiões componentes do *Cluster 2*, a taxa de crescimento da força de trabalho e o capital humano são características fundamentais para o crescimento da Renda Industrial das Microrregiões. Por outro lado, a variável *proxy* do Capital Físico mostrou-

se não significativa no modelo. Em outras palavras, nota-se que, para as microrregiões em desenvolvimento, o Capital Físico não é significativo para o processo de convergência.

Isso pode ser explicado por meio da Figura 5. Com exceção de Jaguariaíva e Telêmaco Borba que, em 2003, consumiam 746.177 Mwh e 319.506 Mwh, respectivamente, e caíram para cerca de 20% desses valores em 2016, as demais Microrregiões não tiveram variações expressivas. Nota-se, com exceção da Microrregião de Ponta Grossa, houve um aumento no consumo de energia elétrica industrial entre 2003 e 2009, resultado do cenário de crescimento econômico por qual o Brasil passava. Contrariamente, no período 2009-2016, tem-se um cenário de crise econômica, fazendo com que a expansão seja refreada. Por conta disso, fica visível que, no panorama geral, as variações foram pequenas no que concerne ao consumo de energia elétrica do setor industrial das Microrregiões que compõe o *cluster 2*. Por conta disso, não é possível afirmar que o Capital Físico disponível nas Microrregiões tenha sido relevante para ocorrência da convergência de renda industrial.

Figura 5 – Consumo de Energia Elétrica da Indústria (Mwh) das Microrregiões em Desenvolvimento (2003, 2009 e 2016)



Fonte: Elaborada pelo autor com base em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019).

Para as Regiões Subdesenvolvidas, o coeficiente estimado do VAB Industrial *per capita*, em termos absolutos, foi inferior, mas muito próximo daquele relatado pela Convergência Condicional, Tabela 5. Da mesma forma que no Clube de Convergência Absoluta, esse resultado pode ser explicado pela heterogeneidade entre esse grupo de Microrregiões.

No *cluster* 3, todas as variáveis estruturais, Força de Trabalho, Capital Físico e Capital Humano, mostraram-se estatisticamente significantes ao nível de 5% de significância. Dessa forma, fica clara a importância não só das condições iniciais das Microrregiões componentes desse grupo, mas também das características estruturais para a ocorrência do processo de convergência de renda industrial entre elas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo se caracterizou por uma investigação acerca da ocorrência de um processo de convergência na renda industrial entre as Microrregiões do Paraná, durante o período de 2003 a 2016.

Sabe-se que o crescimento econômico não acontece simultaneamente em todo lugar, tendo a literatura abordado diversas características que tornam esse processo heterogêneo. Todavia, de acordo com alguns autores, há uma tendência de que, com o passar do tempo, as discrepâncias entre as economias diminuam. Nesse sentido, para responder à questão central, primeiramente, procedeu-se um resgate histórico do processo de industrialização do Estado do Paraná; posteriormente, realizou-se uma análise acerca das alterações no processo de concentração industrial entre 2003 e 2016 e, por fim, com a estimação das equações de convergência absoluta, condicional e em clube.

Os resultados indicaram um viés de redução da centralização da atividade industrial do Estado, embora de maneira vagarosa. Entretanto, ainda se percebe forte concentração da indústria ao entorno da Região Metropolitana de Curitiba, influenciada pelo natural efeito polarizador exercido pela capital do Estado, e em alguns pontos da região Oeste do Paraná, Norte Central e Centro-Sul.

Uma análise mais profunda demonstrou que não só de forma geral está havendo direcionamento das microrregiões para um ponto em comum, mas também a convergência é identificada entre as microrregiões pertencentes a um mesmo grupo, tendo essas taxas semelhantes de investimento em capital físico, humano e populacional.

A estimação da convergência absoluta entre as microrregiões paranaenses indicou um crescimento do valor adicionado bruto industrial *per capita* nas regiões mais pobres, sugerindo a existência de um processo de convergência entre as regiões paranaenses, de tal forma que todas convergiriam a um mesmo estado estacionário. Entretanto, critica-se esse modelo devido ao fato desse ser baseado na hipótese de que todas as regiões detêm características estruturais idênticas, fato que não ocorre na realidade; assim, admite-se que as conclusões obtidas por essa estimação são frágeis, tornando necessário a aplicação de outros testes de convergência.

Dessa forma, identificar, em cada grupo, o controle dessas variáveis e a fomentação se torna importante para alavancar essas economias. Além disso, é indispensável o conhecimento das particularidades e necessidades de cada grupo, de forma que políticas públicas efetivas sejam aventadas, tornando o Estado do Paraná em um local cada vez mais equitativo em termos de crescimento econômico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEMOGLU, D. Introduction to economic growth. **Journal of Economic Theory**, v. 147, p. 545-550, 2012.
- AMORIM, A.L.; SCALCO, P.R.; BRAGA, M.J. Crescimento Econômico e Convergência de Renda nos Estados Brasileiros: uma análise a partir dos grandes setores da economia. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 39, p. 359-370, 2008.
- BAUMOL, W.J. Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show. **American Economic Review**, v. 76, p. 1072-1085, 1986.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. Technological diffusion, convergence, and growth. **Journal of Economic Growth**, v. 2, p. 01-26, 1995.
- BERTUSSI, G.L.; FIGUEIREDO, L. **Hipótese de Convergência**: uma análise para América Latina e o Leste Asiático entre 1960 e 2000. In: XXXVIII Encontro Nacional de Economia ANPEC, 2010, Salvador - BA. Anais XXXVIII ANPEC, 2010.
- BIANCHI, M. Testing for convergence: evidence from non-parametric multimodality tests. **Journal of Applied Econometrics**, v. 12, p. 393-409, 1997.
- BLUM, G.G. **Anel de (des)integração paranaense**: Estado, rede logística e governamentalidade da circulação no território no século XXI. 206 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Faculdade de Geografia, Curitiba. 2015.
- BRAGUETO, C.R. O processo de industrialização do Paraná até a década de 1970. **Geografia**, v. 8, n. 2, p. 149-160, 1999.
- BRAUN, M.B.; STADUTO, J.A.; FERRERA DE LIMA, J. A Cepal, a industrialização e o modelo paranista de desenvolvimento. In: HERSEN, A.; FERRERA DE LIMA, J.; STADUTO, J.A (orgs.). **A Industrialização Paranaense**. Guarapuava: Editora Unicentro, 2013.
- BRAVIN, N.J.; GÓES, S.L.; BRAVIN, S.M. A Formação Industrial do Paraná: do desenvolvimento e formação de aglomerados a distribuição desigual no espaço. **OBSERVATORIUM**: Revista Eletrônica de Geografia, v.7, n.18, p. 48-66, 2015.
- CANCIAN, N. **Cafeicultura paranaense 1900/1970**. Curitiba: Grafipar, 1981.
- CANO, W. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil: 1930-70**. São Paulo: UNICAMP/Global, 1985.
- CANO, W. **Raízes da concentração industrial em São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1990.
- CARDOSO DE MELLO, J. **O capitalismo tardio**. 2.ed. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- CARNEIRO, R.; MIRANDA, J. Os marcos gerais da política econômica. **Política Econômica da Nova República**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

CRAVO, T.; SOUKIAZIS, E. **O Capital Humano como fator condicionante para o processo de convergência entre os Estados do Brasil**. In: XI Encontro Regional de Economia/Nordeste, 2006, Fortaleza - CE. Anais XI ERE, 2006.

DE LA FUENTE, A. Convergence across countries and regions: theory and empirics. **European Investment Banking Papers**, v. 5, p. 25-45, 2000.

DOBSON, S.; RAMOGLAN, C. Economic Growth and Convergence in Latin America. **The Journal of Development Studies**, v. 38, p.83-104, 2010.

DUARTE, P.C.; LAMOUNIER, W.M.; COLAUTO, R.D. Modelos Econométricos para Dados em Painel: aspectos teóricos e aplicação à pesquisa em contabilidade e finanças. In: LOPES, J.; RIBEIRO FILHO, J.F.; PEDERNEIRAS, M. (org.). **Educação Contábil: Tópicos de Ensino e Pesquisa**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

FERREIRA, A. Evolução recente das rendas *per capita* estaduais no Brasil: o que a nova evidência mostra. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 27, p. 363-374, 1996.

FERREIRA, P.C.; ELLERY JR, R. Crescimento econômico, retornos crescentes e concorrência monopolista. **Revista de Economia Política**, v. 16, p. 86-104, 1996.

FERRERA DE LIMA, J. O problema econômico municipal no Paraná: O que fazer? **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v.14, n.13, p.172-193. 2018.

GALOR, O.; ZEIRA, J. Income distribution and macroeconomics. **Review of Economic Studies**, v. 60, p. 35-52, 1993.

GOLDSTEIN, L.; SEABRA, M. Divisão territorial do trabalho e nova regionalização. **Revista do Departamento de Geografia da USP**, São Paulo, n. 1, p. 21-47, 1982.

GONDIM, J.L.; BARRETO, F.A. **O uso do núcleo estocástico para identificação de clubes de convergência entre estados e municípios brasileiros**. In: XXXII Encontro Nacional de Economia ANPEC, 2004, João Pessoa - PB. Anais XXXVIII ANPEC, 2004.

GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. **Econometria básica**. 5. ed. São Paulo: AMGH editora, 2011, 924 p.

GREENE, W. **Econometric Analysis**. 4. ed. New Jersey: Upper Saddle River, 2000, 1004 p.

HILL, R.C.; GRIFFITHS, W.E.; JUDGE, G.G. **Econometria**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010, 418 p.

HONESKO, J.D.; RAIHER, A.P. **Convergência de Rende e seus determinantes: uma ênfase na qualidade e quantidade do capital humano dos municípios brasileiros**. In: XV Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 2017, São Paulo - SP. Anais XV ENABER/ I LACRSA, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – (IBGE). **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipp/brasil>>. Acesso em: 29/05/2019.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - (IPARDES). **Banco de Dados do Estado**. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/imp.php>>. Acesso em: 29/05/2019.

JASPER, F. **Grande Curitiba e Campos Gerais “levam” 90% do Paraná Competitivo**. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/economia/grande-curitiba-e-campos-gerais-levam-90-do-parana-competitivo-3bibci0mfld44dnudy9dcjrxi/>>. Acesso em: 15/03/2019.

JOHNSON, P.; TAKEYAMA, L. Convergence among the US States: absolute, conditional or club? **Vassar College Economics Working Paper Series**, v.50, p. 01-31, 2003.

KALDOR, N. The case for regional policies. In: TARGETTI, F; THIRWWALL, A. **The essential Kaldor**. New York: Holmes & Meier, p. 311-326, 1989.

LIMA, R. **A experiência paranaense de planejamento**. 160 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1998.

LIMA, J.F.; BIDARRA, B.S. Concentração e desigualdade na Região Metropolitana de Curitiba. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. 01-15, 2019.

LOURENÇO, G. **O processo de industrialização do Paraná e suas perspectivas: análise conjuntural**. Curitiba: Abril, 1980.

\_\_\_\_\_. Economia Paranaense: restrições conjunturais e avanços estruturais. **Revista FAE**, v. 2, n. 3, p. 1-8, 1999.

\_\_\_\_\_. **A economia paranaense nos anos 90: um modelo de interpretação de Curitiba**. 2000.

\_\_\_\_\_. Economia Paranaense: rótulos históricos e encaixe recente na dinâmica brasileira. **Revista Análise Conjuntural**, v. 27, n. 8, 11-12, 2005.

MAGALHÃES FILHO, F. Evolução histórica do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento: Economia, Sociedade e Estado**. Curitiba: IPARDES, n. 82, p. 5-16, 1994.

MANKIW, N.G.; ROMER, D.; WEIL, D.N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 107, p. 407-437, 1992.

MIGLIORINI, S. Indústria Paranaense: formação, transformação econômica a partir da década de 1960 e distribuição espacial da indústria no século XXI. **Revista Eletrônica Geografar**, v. 1, n. 1, p. 62-80, 2006.

MILWARD, W.E. **Implantação da Indústria Automobilística e novos contornos da região de Curitiba**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

NAKABASHI, L. **Três ensaios sobre o capital humano e renda por trabalhador**. Tese (Doutorado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

NOJIMA, D. Crescimento e Reestruturação Industrial do Paraná – 1985/2000. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n.103, 2002.

PADIS, P.C. **Formação de uma economia periférica: o caso do Paraná**. São Paulo: Hucitec, 1981.

RAIHER, A.P. Crescimento Econômico e sua Convergência no Estado do Paraná. **Gestão & Regionalidades**, v. 31, p. 137-150, 2015.

RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS – (RAIS). **Base Estatística**. Disponível em: < <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/inicial.php>>. Acesso em: 29/05/2019.

RIBEIRO, V.H.; RIBEIRO, P.S. Considerações sobre a industrialização paranaense e novas dinâmicas em pequenas cidades. **Geoingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, v. 1, n. 2, p. 69-90, 2009

ROMER, P. Increasing returns and long run growth. **Journal of Political Economy**, v. 94, p. 1002-1037, 1986.

SALA-I-MARTIN, X. **The Classical Approach to Convergence Analysis**. The Economic Journal, v. 106, p. 1019-1036, 1996.

SEIDEL, E.J.; MOREIRA JÚNIOR, F.J.; ANSUIJ, A.P.; NOAL, M.R.; Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Ciência e Natureza**, v.30, p. 7-15, 2008.

SOLOW, R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70, p. 65-94, 1956.

SOUZA, N.J. **Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Atlas, 2003.

TRINTIN, J.G. **A economia paranaense: 1985-1998**. 205 p. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

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

VERGOLINO, J.; NETO, M. A hipótese de convergência da renda: um teste para o nordeste do Brasil com dados microrregionais, 1970-1993. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 27, p. 701-724, 1996.

WOOLDRIDGE, J.M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. 1. ed. Cambridge: MIT Press, 2002, 741 p.

WOOLDRIDGE, J.M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010, 878 p.

## ANEXO I

Tabela 7 – Testes Econométricos das Regressões

	<b>Heterocedasticidade (teste modificado de Wald)</b>	<b>Autocorrelação (Wooldridge)</b>
Convergência Absoluta	2065.49*	120.404*
Convergência Condicional	1230.34*	35.520*
Clube de Convergência Absoluta	1977.50*	119.907*
Clube de Convergência Condicional	1193.94*	37.730*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: \* rejeita-se H0. No teste modificado de Wald, H0 representa um modelo homocedástico. No teste de Wooldridge, H0 significa um modelo livre de autocorrelação.