



SUPERINTENDÊNCIA GERAL DE  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
ENSINO SUPERIOR



**UENP**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

## **ESTRUTURA PRODUTIVA DO ESTADO DO PARANÁ E IDENTIFICAÇÃO DE SETORES ESTRATÉGICOS PARA A RECUPERAÇÃO ECONÔMICA<sup>1</sup>**

Umberto Antonio :Sesso Filho<sup>2</sup>

Paulo Rogério Alves Brene<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Os autores destacam que o trabalho foi construído a partir de uma base de dados e análises já em progresso que conta com a colaboração e coautoria de uma rede de pesquisadores: Profa. Dra. Irene Zapparoli (UEL); Professora Dra. Patrícia Pompermayer Sesso (UEL); Professor Dr. Luan Bernardelli (UNESPAR) e Professor Dr. Ronaldo Rangel (FGV/SP).

<sup>2</sup> Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade de São Paulo (1996), Mestrado em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1999) e Doutorado em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (2003). Professor Associado da Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: [umasesso@uel.br](mailto:umasesso@uel.br)

<sup>3</sup> Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Londrina (2000), Mestrado em Economia Empresarial pela Universidade Cândido Mendes (2005) e Doutorado em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná (2013). Professor Adjunto da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). E-mail: [paulobrene@uenp.edu.br](mailto:paulobrene@uenp.edu.br)

## SUMÁRIO EXECUTIVO

A partir da realidade observada para o Paraná com base nos indicadores econômicos provenientes da matriz de insumo-produto é possível identificar os pontos fortes e fracos da atividade produtiva no estado.

Em relação aos pontos fortes destaca-se os setores da **Indústria Alimentar** e de **Transportes Terrestres** como grandes geradores de produção e caracterizados como setores-chave, ou seja, tem uma participação acima da média nas relações de compras e vendas de insumos dentro do estado. No caso específico da Indústria Alimentar este é caracterizado principalmente como comprador de insumos dentro do Paraná. Por sua vez, o transporte terrestre se caracteriza por apresentar relações como forte vendedor de insumos também. No caso da geração de emprego e remuneração os setores que se caracterizam como pontos fortes do estado destaca-se: **Alojamento; Atividades de vigilância, segurança e investigação; Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação; Educação; Organizações associativas e outros serviços pessoais; Outras atividades administrativas e serviços complementares; Saúde; Serviços de arquitetura, engenharia, análises técnicas e P&D; Vestuário, couro e calçados; e Veículos de transporte não automotores.**

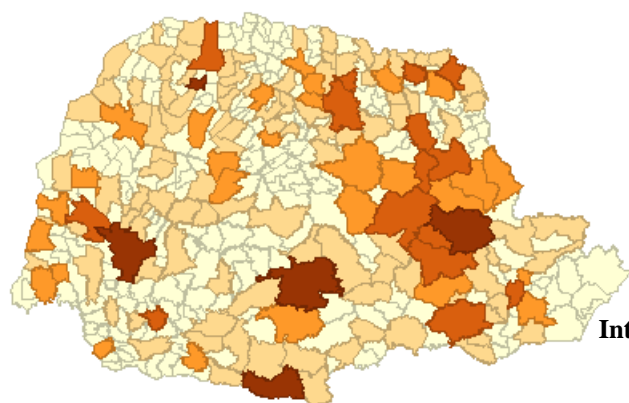
Os setores que mais demandam trabalhadores qualificados (de ensino superior) são Educação que gera 9 empregos de ensino superior para cada aumento de R\$ 1 milhão de demanda final, Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação com 4 empregos, Organizações associativas e outros serviços pessoais, Serviços de arquitetura, engenharia, análises técnicas e P&D ambos com 3 empregos, por fim com aproximadamente 2 empregos tem Saúde, Outras atividades administrativas e serviços complementares e Alojamento.

Por outro lado, o estudo identificou os pontos fracos. Inicialmente, as perdas pela própria pandemia, onde dos 12 setores elencados como estratégicos (que apresentam pontos fortes) 4 serão os mais atingidos (conforme estimativa da matriz estadual): Organizações associativas e outros serviços pessoais; Vestuário, couro e calçados; Alojamento e Transporte terrestre. Outro setor que pode ser mencionado é o de Educação (a exemplo do ensino infantil) que por causa da pandemia suspendeu todas as atividades com redução drástica em seu faturamento, lembra-se que este setor é o maior demandante de mão de obra qualificada e salários acima da média.

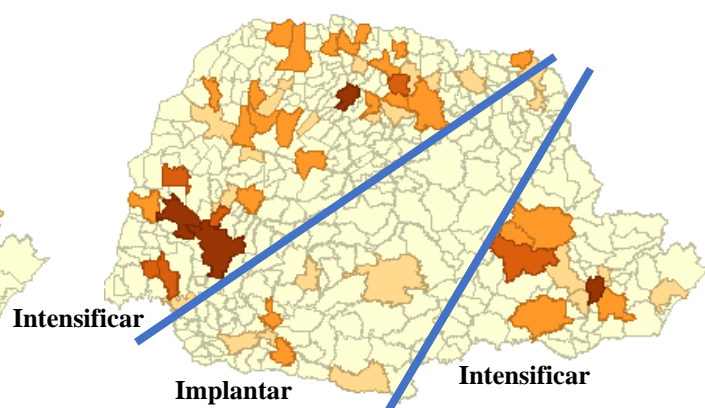
Outro ponto fraco a se mencionar, ainda com base nos dados da matriz, é o alto grau de transbordamento. O setor Indústria alimentar transborda para fora do estado 33% dos empregos e 35% dos salários ao comprar insumos de empresas não baseadas no Paraná. No caso de Vestuário, couro e calçados são transferidos 22% dos empregos e 27% dos salários.

Por fim, a partir da análise de dados espaciais, é possível verificar que ainda existe um descompasso entre o setor de agropecuária e a indústria alimentar. Áreas onde já existe a vocação agropecuária forte poderia sediar uma indústria correspondente, assim existiriam no estado duas situações a serem consideradas no agronegócio considerando regiões onde poderia ocorrer a **intensificação** da indústria e as com a **implantação**.

## Agropecuária



## Indústria (Alimentos, Bebidas e Fumo)



## Identificação de setores estratégicos:

Setores estratégicos	Características	Incentivo
<b>Agronegócio</b>	Setor motriz (Indústria alimentar)	Cursos de qualificação, extensão rural, implementação de novas tecnologias no campo e agroindústria
<b>Têxtil e vestuário</b>	Geração de empregos de nível fundamental e médio	Microcrédito e cursos de qualificação
<b>Construção</b>	Setor motriz (comprador de insumos)	Crédito imobiliário
<b>Comércio</b>	Setor motriz (Atacado) Geração de empregos de ensino médio	Microcrédito, cursos de qualificação
<b>Logística</b>	Setor motriz (Transporte terrestre)	Crédito
<b>Alojamento e alimentação</b>	Geração de empregos (nível médio) e microempresas	Microcrédito, cursos de qualificação, incentivo ao turismo de eventos
<b>Desenvolvimento de sistemas</b>	Geração de empregos (nível superior), rendimento e microempresas	Microcrédito, incubadoras tecnológicas
<b>Educação</b>	Geração de emprego (nível superior) e rendimento	Implementação de novas tecnologias para adaptação à nova realidade pós-pandemia
<b>Saúde</b>	Geração de emprego (nível superior) e rendimento	Crédito, investimento governamental

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. METODOLOGIA .....</b>	<b>5</b>
<i>2.1 Sistema de insumo-produto nacional .....</i>	<i>5</i>
<i>2.2 O sistema inter-regional de insumo produto .....</i>	<i>6</i>
<b>2.3 Indicadores Econômicos .....</b>	<b>8</b>
2.3.1 Geradores .....	8
2.3.2 Análise das Cadeias de Suprimentos (transbordamento) .....	9
2.3.3 Índices de ligações intersetoriais de Rasmussen/Hirschman .....	10
2.3.4 Campo de Influência .....	10
<b>2.4 Análise exploratória de dados espaciais (AEDE) .....</b>	<b>11</b>
2.4.1 Determinação da Matriz de Pesos Espaciais ( $w$ ) .....	11
2.4.2 Autocorrelação Espacial Global Univariada: Estatística I de Moran Global .....	12
2.4.3 Associação Espacial Local Univariada: Estatística I de Moran Local .....	14
2.4.4 Fontes dos dados .....	15
<b>3. ESTRUTURA ECONÔMICA DO ESTADO DO PARANÁ E IMPACTOS DA COVID-19.....</b>	<b>16</b>
<b>4. SETORES ESTRATÉGICOS PARA A RECUPERAÇÃO ECONÔMICA DO PARANÁ .....</b>	<b>21</b>
4.1 Geradores de produção, emprego (total e por qualificação), remuneração e empresas .....	21
4.2 Índice de Ligação Intersetorial de Rasmussen-Hirschman (RH) e Campo de Influência.....	29
<b>5. ESTRUTURA PRODUTIVA DO ESTADO DO PARANÁ E MEIO AMBIENTE .....</b>	<b>32</b>
5.1 Emissões setoriais de dióxido de carbono .....	32
5.2 Demanda setorial de água .....	34
5.3 Pressão antrópica nos municípios .....	36
5.4 Perda de água em sistemas de distribuição municipais .....	44
<b>6. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS DOS SETORES ESTRATÉGICOS .....</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>61</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Para Meurer e Samohyl (2001), a tomada de decisões econômicas por empresas e indivíduos é parte inerente à vida, embora isto nem sempre seja percebido por ser um processo intuitivo. Ainda de acordo com os autores, estas decisões são fortemente influenciadas por aquilo que está acontecendo ou virá a acontecer no ambiente. Assim, em decorrência disso, o conhecimento sobre o que está acontecendo no ambiente mais amplo da economia do país e do mundo pode ter efeitos benéficos sobre as tomadas de decisão, tanto por reduzir as chances de erro como pela avaliação das consequências possíveis em diferentes situações.

O planejamento estratégico tem como primeira etapa a identificação/determinação da posição inicial de uma empresa (País, Estado ou Município) com seus pontos fortes e fracos, para posteriormente desenvolver um plano de ação estratégico. Tendo essa ideia em mente, juntamente com a necessidade de conhecimento do ambiente para a tomada de decisão, este estudo tem por objetivo apresentar as principais características econômicas do Estado do Paraná identificando os setores estratégicos e aspectos frágeis das cadeias produtivas do estado. Como base analítica serão apresentados os indicadores econômicos provenientes da matriz de insumo-produto do Estado para o ano de 2018, assim como uma análise exploratória de dados espaciais.

Destaca-se que o ambiente de incerteza gerado pela pandemia do coronavírus demanda uma abordagem prévia sobre os impactos econômicos para o estado do Paraná a partir da ação de isolamento social, ação necessária para a manutenção da vida. Nesse sentido, na sequência da descrição da metodologia, na primeira seção, serão apresentados na segunda seção os valores estimados dos impactos econômicos sobre Produção, Rendimento do trabalho formal, Emprego e sobre as Empresas.

No caso dos indicadores provenientes da matriz, geradores de produção, emprego, rendimentos, os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman e o Campo de Influência, estes serão apresentados na quarta seção. O trabalho apresenta os dados para os aspectos ambientais como a utilização da água na cadeia produtiva do estado e a emissão de CO<sub>2</sub> na quinta seção. Na sexta seção a apresentação dos resultados da análise exploratória de dados espaciais.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Sistema de insumo-produto nacional

Conforme apresentado por Leontief (1988, p. 10), a forma mais simples de definir a matriz insumo-produto nacional é afirmar que esta mostra os fluxos de bens e de serviços entre os diversos setores da economia de um país durante um determinado período de tempo, em termos monetários. A matriz apresenta todas as inter-relações de compras e vendas (bens intermediários, bens finais, valor adicionado e etc.) de uma determinada economia. A relação básica pode ser visualizada no Quadro 1 e completa no Quadro 2 para três setores (agrícola, industrial e serviços). De forma mais específica, deve-se lembrar que “o método de insumo produto é uma adaptação da teoria neoclássica de equilíbrio geral para o estudo empírico da interdependência quantitativa entre as atividades econômicas inter-relacionadas” (LEONTIEF, 1988, p. 73).

Demandas Intermediárias (Matéria Prima/Insumos Intersectoriais)				Demanda Final (Consumo + Investimento + Gasto do Governo + Exportações)	Valor Bruto de Produção
$Z_{11}$	$Z_{12}$	...	$Z_{1n}$	$Y_1$	$X_1$
$Z_{21}$	$Z_{22}$	...	$Z_{2n}$	$Y_2$	$X_2$
...	...	...	...	...	...
$Z_{n1}$	$Z_{n2}$	...	$Z_{nn}$	$Y_n$	$X_n$

**Quadro 1.** Relações entre as demandas intermediárias, demanda final e o valor bruto de produção.

Fonte: Adaptado de Lopes e Vasconcellos (2008, p. 54).

Destino da Produção (Compra) Origem da Produção (Venda)	Demandas Intermediárias (ou Intersectoriais)			Demanda Final (C + I + G + X)	Valor Bruto de Produção
	Agricultura (Setor 1)	Indústria (Setor 2)	Serviços (Setor 3)		
Agricultura (Setor 1)	$z_{11}$	$z_{12}$	$z_{13}$	$y_1$	$x_1$
Indústria (Setor 2)	$z_{21}$	$z_{22}$	$z_{23}$	$y_2$	$x_2$
Serviços (Setor 3)	$z_{31}$	$z_{32}$	$z_{33}$	$y_3$	$x_3$
Importações (M)	$m_1$	$m_2$	$m_3$		
Imposto Indireto Líquido (IIL)	$ii_1$	$ii_2$	$ii_3$		
Valor Adicionado (salários+juros+alugueis+lucros)	$va_1$	$va_2$	$va_3$		
Valor Bruto de Produção	$x_1$	$x_2$	$x_3$		
Emprego	$E_1$	$E_2$	$E_3$		

**Quadro 2.** Relações de Insumo-Produto em um sistema nacional (economia com três setores).

Fonte: Adaptado de Lopes e Vasconcellos (2008, p. 54).

A partir das ilustrações dos Quadros 1 e 2 é possível observar três fatores fundamentais da análise de insumo produto de Leontief (1988, p. 75-80): os coeficientes técnicos ou de insumo  $a_{ij}$  (1), a matriz de coeficientes técnicos  $A=[a_{ij}]$  (2) e a matriz inversa (7) que leva seu nome,  $L = (I-A)^{-1}$ . Como apresentado por Chiang e Wainwright (2006, p. 110), a versão estática, a qual este trabalho está pautado, do modelo de Leontief tem o seguinte problema de pesquisa: “Que nível de produto cada uma das  $n$  indústrias de uma economia deve produzir, de modo que seja exatamente suficiente para satisfazer a demanda total por aquele produto?” Nesse sentido, ainda de acordo com os autores - dadas algumas premissas<sup>4</sup>, para produzir cada unidade da  $j$ -ésima mercadoria, a quantidade de insumo para a  $i$ -ésima mercadoria tem de ser fixa. Assim pode-se “(...) obter a solução única do sistema a partir da equação (...)” (CHIANG e WAINWRIGHT, 2006, p. 112):

$$X = (I - A)^{-1} * Y \quad (1)$$

A relação apresentada em (1) resume a capacidade explicativa da análise de insumo-produto no tocante ao comportamento das economias nacionais. Em outras palavras, observa-se como um impacto na demanda final (Y) afeta o valor da produção (X) e este, por sua vez, outras variáveis como emprego, salário, importação, impostos e etc. Assim, é possível observar a importância deste método para os países, não sendo diferente para o Brasil. No caso brasileiro, o início da organização do sistema de contas nacionais ocorreu em 1947 (PAULANI E BRAGA, 2007), sendo esses valores base para a construção da matriz insumo-produto. Contudo, atualmente, a apresentação da matriz brasileira (calculada pelo IBGE) apresenta uma defasagem de tempo de aproximadamente 3 anos (sendo a última de 2017)<sup>5</sup>.

## ***2.2 O sistema inter-regional de insumo produto***

O método de matriz insumo-produto foi originalmente desenvolvido para analisar e avaliar as relações entre os diversos setores produtivos e de consumo de uma economia

---

<sup>4</sup> Ainda no que se refere ao modelo pode-se apontar uma série de pressupostos em que se baseia a teoria insumo-produto, as quais se constituem em limitações da análise (Miernyk, 1974; Guilhoto, 2011; Chiang e Wainwright, 2006): 1. Equilíbrio geral da economia a um dado nível de preços; 2. Cada indústria produz somente uma mercadoria homogeneia; 3. Cada indústria utiliza uma razão fixa de insumos; 4. Retornos constantes de escala; 5. Preços constantes; 6. Inexistência de ilusão monetária dos agentes econômicos; 7. Supõe-se que as mudanças tecnológicas são lentas; 8. Todos os bens e serviços incluídos na matriz apresentam uma oferta infinitamente elástica, ou seja, toda a demanda adicional será coberta expandindo-se a produção aos custos representados na matriz.

<sup>5</sup> Matriz de Insumo-Produto Brasil 2017 (IBGE) em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9085-matriz-de-insumo-produto.html?=&t=o-que-e>

nacional/país. Contudo, pode ser aplicado ao estudo de sistemas econômicos menores, como estados, municípios ou conjunto de municípios (LEONTIEF, 1988, p. 73). Neste caso, trabalha-se com o modelo inter-regional, em que, o Quadro 3, apresenta, de forma esquemática, as relações dentro do sistema de insumo-produto inter-regional para duas regiões, a saber: (PR) Paraná e (RBr) Restante do País. Por fim, complementando o sistema regional, no sistema inter-regional há uma troca de relações entre as regiões, exportações e importações, que são expressas por meio do fluxo de bens que se destinam tanto ao consumo intermediário como à demanda final.

Destino da Produção (Compra) / Origem da Produção (Venda)	Demandas Intermediárias (ou Intersetoriais)		Demanda Final	Produção
	PR	RBr		
Paraná (PR)	$Z_{PRPR}$	$Z_{PRRBr}$	$Y_{PR}$	$X_{PR}$
Restante Brasil (RBr)	$Z_{RBrPR}$	$Z_{RBrRBr}$	$Y_{RBr}$	$X_{RBr}$
Produção	$X_{PR}$	$X_{RBr}$		
Rendimento do trabalho formal	$R_{PR}$	$R_{RBr}$		
Emprego	$E_{PR}$	$E_{RBr}$		

**Quadro 3.** Relações de Insumo-Produto no sistema inter-regional Paraná.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, o modelo inter-regional de insumo-produto, também chamado de “modelo Isard”, devido à aplicação de Isard (1951), requer grande massa de dados, reais ou estimados, principalmente quanto às informações sobre fluxos intersetoriais e inter-regionais. Complementando o sistema regional, o sistema inter-regional mostra as relações de troca entre as regiões, exportações e importações, que são expressas por meio do fluxo de bens e serviços que se destinam tanto ao consumo intermediário quanto à demanda final.

Em relação à base de dados, a primeira é a Matriz de Insumo-Produto Paraná-Brasil (68 setores) ano 2017, atualizada para 2018. Essa matriz foi desenvolvida por Joaquim José Martins Guilhoto (*Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD*), a partir de dados mais recentes, utilizando-se da metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2005a). A segunda fonte diz respeito aos dados de empregos e remunerações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS, 2019)<sup>6</sup>. De acordo com o Ministério do Trabalho (2018), a RAIS “(...) tem por objetivo o suprimento às necessidades de controle da atividade trabalhista no país, para identificação dos trabalhadores (...), são o provimento de dados para

<sup>6</sup>A descrição completa das categorias e dos tipos de vínculos entendidos como emprego neste trabalho estão em <http://suporte.quarta.com.br/LayOuts/Governo/ManualRAIS2017.pdf> nas páginas 7 e 8 com descrição de “Quem deve ser relacionado” e “Quem não deve ser relacionado”.



a elaboração de estatísticas do trabalho e a disponibilização de informações do mercado de trabalho (...). Os dados foram organizados com base na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)<sup>7</sup> com 87 setores.

Por fim, pode-se destacar ainda as bases de dados do Sistema de Contas Regionais - SCR do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018a) e a própria matriz nacional, também do IBGE (2018b), os dados do Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP (NEREUS, 2018), os da *World Input-Output Database* (WIOD, 2018), do *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2018) do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES (IPARDES, 2019).

### **2.3 Indicadores Econômicos**

A seguir serão apresentados a metodologia e os conceitos dos indicadores. Como mencionado, o objetivo é responder duas perguntas: quais os impactos na economia local causados por um choque/variação na demanda final (vendas) dos setores da economia criativa e da educação? Qual relação/importância entre cada um desses setores e os demais setores da economia no tocante a oferta e demanda de insumos?

#### **2.3.1 Geradores**

A partir da matriz inversa de Leontief, é possível estimar, para cada setor da economia, o quanto é gerado de produção (Multiplicadores Simples - MS<sup>8</sup>) de forma direta - no setor - e indiretamente - em todos os setores, para cada unidade monetária produzida para a demanda final. Em outras palavras, o gerador de produção ( $MSP_j$ ) do  $j$ -ésimo setor indica o quanto se produz a mais, dada à variação de uma unidade monetária de demanda final no setor (Miller e Blair, 2009).

Por fim, para estimar o efeito transbordamento do gerador de produção, é necessário, primeiramente, calcular o gerador, o qual permite analisar o impacto de uma variação na demanda final de determinado setor sobre a variável econômica de interesse (MILLER e BLAIR, 2009). O valor calculado representa o valor total de produção de toda a economia, que é acionado para atender a variação de uma unidade na demanda final do setor  $j$ . A partir

---

<sup>7</sup>Ver: [http://www2.sefaz.to.gov.br/consultas/cnae\\_arquivos/CNAE%202.0%20Subclasses%20-%20Estrutura%20detalhada.pdf](http://www2.sefaz.to.gov.br/consultas/cnae_arquivos/CNAE%202.0%20Subclasses%20-%20Estrutura%20detalhada.pdf)

<sup>8</sup> Destaca-se que o conceito de multiplicador apresentado é o mesmo utilizado por Miller e Blair (2009, p. 243-248) e sinônimo aos Geradores de Guilhoto (2011, p. 37-38), ou seja, ele apresenta a variação da produção, emprego ou renda, dada a variação na demanda final.

do gerador, o efeito transbordamento de uma região em relação à outra é estimado pela diferença entre os geradores dessas, podendo ser apresentado tanto em termos absolutos quanto em valores percentuais. O efeito transbordamento mostra como o aumento da produção setorial em dada região impacta a produção dos setores de outra região, o que está intimamente ligado à análise da Cadeia de Valor.

### 2.3.2 Análise das Cadeias de Suprimentos (transbordamento)

A Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain*) pode ser entendida como uma nova concepção, conforme Machline (2011), uma ampliação da logística empresarial a partir do conceito de transporte, adicionando-lhe as dimensões de compras, gestão de estoques, armazenamento, comunicação, informação e administração. Ainda de acordo com o autor, independente dos debates conceituais sobre logística e cadeia de suprimentos, é certo que a análise de "cadeia de suprimento abrange todos os esforços envolvidos na produção e na entrega de um produto, desde o fornecedor do fornecedor até o cliente do cliente".

Assim, Machline (2011) conclui que, enquanto a logística concentra-se nas operações da própria empresa, a cadeia de suprimentos olha desde o início até os elos finais da corrente de fornecedores e clientes, e é justamente os elos iniciais (fornecedores de insumos) que interessam a este trabalho. O objetivo é avaliar a demanda por insumos (matérias primas), oriundos de fora do município, pelos setores da economia criativa e educação identificando áreas/empreendimentos que deveriam ser estimulados dentro do Estado para manter ou internalizar a geração de emprego, renda e tributação.

Outra forma de entender esse processo é a partir da análise de Fleury (1999), em que a Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*) reflete o esforço de coordenação nos canais de distribuição, através da integração de processos de negócios que interligam seus diversos participantes. Em outras palavras, para o autor, o SCM representa o esforço de integração dos diversos participantes do canal de distribuição através da administração compartilhada de processos-chave de negócios que interligam as diversas unidades organizacionais e membros do canal, desde o consumidor final até o fornecedor inicial de matérias primas. Salienta-se que quanto maior for a demanda por insumos/matérias primas de fornecedores de fora do município, maior o efeito de transbordamento de produção, emprego, renda e valor adicionado fiscal, conforme ilustração anterior.

### 2.3.3 Índices de ligações intersetoriais de Rasmussen/Hirschman

A partir do modelo básico de Leontief, definido anteriormente, e seguindo Rasmussen (1956) e Hirschman (1958), consegue-se determinar quais seriam os setores com o maior poder de encadeamento dentro da economia, ou seja, é possível extrair tanto os índices de ligações para trás, que forneceria quanto determinado setor demandaria dos outros, quanto os de ligações para frente, que fornecem a quantidade demandada de produtos de outros setores da economia pelo setor em questão (GUILHOTO e SESSO FILHO, 2005a). Conforme apresentado por Guilhoto e Sesso Filho (2005a, p. 7), os índices se baseiam na equação  $L = (I - DB)^{-1}$ , matriz inversa de Leontief, podendo-se definir  $l_{ij}$  como sendo um elemento da matriz L e obter  $L^*$ , que é a média de todos os elementos de L, assim como calcular  $L_{*j}$  e  $L_{i*}$ , que constituem as somas dos elementos de uma coluna e de uma linha típica de L e  $n$ , que é o número total de setores na economia.

Ainda de acordo com os autores, como resultado, observa-se que valores maiores do que 1 para os índices apresentados relacionam-se a setores acima da média e, portanto, setores-chave para o crescimento da economia. Por fim, conforme Guilhoto (2011), o importante a se notar na análise dos vários indicadores econômicos calculados é que cada um tem seu enfoque/objetivo. Assim, os resultados não são, necessariamente, coincidentes. No caso específico do sistema inter-regional estimado neste trabalho, o objetivo é entender como a economia dos municípios em análise funciona e como os setores se relacionam entre si, com o Restante do Estado do Paraná e com o Restante do Brasil, da mesma forma que visa a estudar a reação dos seus setores a choques resultantes de políticas econômicas.

### 2.3.4 Campo de Influência

Já o enfoque de campo de influência, como apresentado Guilhoto e Sesso Filho (2010), teve a contribuição de vários autores com o passar do tempo e remonta aos anos de 1949, visando - assim como o GHS - a resolver ou minimizar problemas apresentados pelos índices de ligações de Rasmussen-Hirschman, os quais possibilitam avaliar a importância dos impactos de cada setor sobre a economia, porém não permitem determinar os principais elos, ou seja, as relações entre setores mais importantes dentro da economia e cujas variações dos coeficientes teriam maiores impactos sobre o sistema. Portanto, o enfoque do campo de influência complementa a análise dos índices de ligações para frente e para trás.

## 2.4 *Análise exploratória de dados espaciais (AEDE)*

A análise exploratória de dados espaciais (AEDE) está baseada nos efeitos causados por dependência e heterogeneidade espacial. O método tem como objetivos a descrição da distribuição espacial, identificação de associação espacial (clusters espaciais), verificação de existência de diferentes regimes espaciais ou outras formas de instabilidade no espaço (não-estacionariedade) (Almeida, Perobelli e Ferreira, 2008).

A análise será realizada utilizando o software GEODA com distribuição gratuita e desenvolvido no Laboratório de Análises Espaciais da Universidade de Illinois, sendo amplamente utilizado.

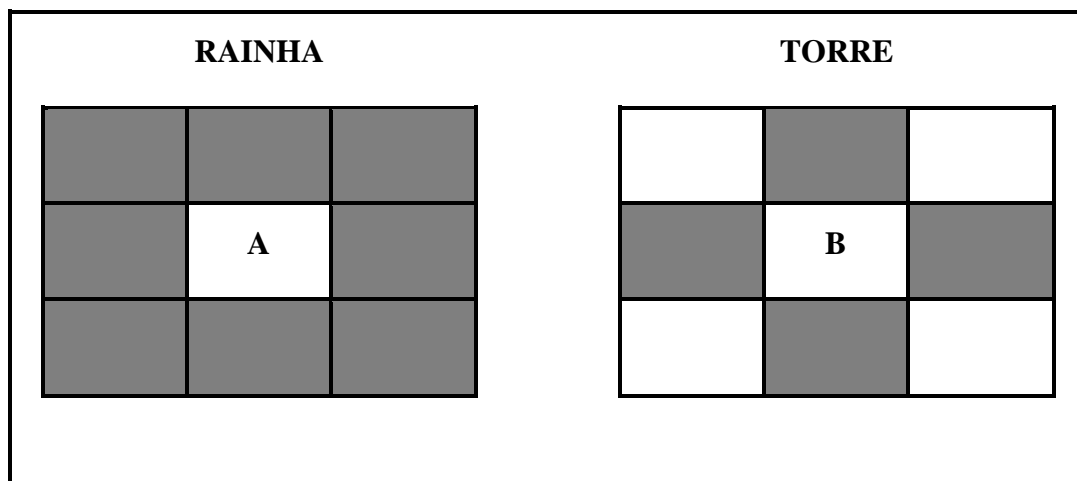
### 2.4.1 *Determinação da Matriz de Pesos Espaciais (w)*

Almeida (2004) descreve o conceito de matriz de pesos espaciais por meio da contiguidade, ou seja, de acordo com a vizinhança da distância geográfica ou socioeconômica, ou a combinação das duas. De acordo com Anselin (1999), os elementos da matriz de pesos espaciais são não estocásticos e exógenos ao modelo, e, em geral, são baseados no arranjo geográfico das observações ou na contiguidade entre elas. Dessa forma, a matriz de pesos espaciais é utilizada com o objetivo de capturar os efeitos de contiguidade e vizinhança sobre os dados através de ponderações, ou seja, a variável observada em cada região recebe uma ponderação quando fizer vizinhança com a região analisada. No entanto, conforme destaca Haddad e Pimentel (2004), existem diversos tipos de matriz de pesos espaciais, tais como a matriz binária, a matriz torre (*rook*), a matriz de distância ou a matriz de vizinhos mais próximos.

$$w_{ij} = \{ 1 \text{ se } i \text{ e } j \text{ são vizinhos; } 0 \text{ se } i \text{ e } j \text{ não são vizinhos} \} \quad (2)$$

A convenção de contiguidade adotada neste trabalho recebe o nome de Rainha (Queen), conforme Quadro 4. Uma matriz de pesos espaciais que utiliza a convenção “rainha” contempla tanto as fronteiras com extensão diferente de zero como os vértices (nós) na visualização de um mapa, como contíguos (ALMEIDA, 2004). Segundo Pinheiro (2007), a Quadro 4 mostra que a borda comum associada à célula a e às células vizinhas pode ser considerada em diferentes direções. A célula A pode ser contígua das células denominadas B, ou a contiguidade pode estar associada às células denominadas C, ou simplesmente pode ser uma combinação dos dois limites. Após a escolha e a construção da matriz de pesos

especiais apropriada, é executado o procedimento de obtenção do índice de Moran Global, como medida de correlação espacial da variável de interesse.



**Quadro 4.** Convenção de contiguidade em matrizes de pesos espaciais.

Fonte: Almeida (2012, p. 77).

#### 2.4.2 Autocorrelação Espacial Global Univariada: Estatística I de Moran Global

Segundo Almeida (2004), a Estatística I de Moran foi proposta em 1948, e consistiu no primeiro estimador formal de dependência espacial, sendo utilizada para o cálculo da autocorrelação espacial.

A fórmula estatística do I de Moran global é representada pela equação:

$$I = \frac{n}{\sum \sum w_{ij}} \frac{\sum \sum w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum (y_i - \bar{y})^2} \quad (3)$$

em que:

$n$ : é o número de unidades espaciais;

$y_i$ : é a variável de interesse;

$\bar{y}$ : é a média da variável de interesse;

$w_{ij}$ : é o peso espacial para o par de unidades espaciais  $i$  e  $j$ , medindo o grau de interação entre elas.

Segundo Almeida, Perobelli e Ferreira (2008), a estatística I de Moran fornece o grau de associação linear entre os vetores de valores observados no tempo e a média ponderada dos valores da vizinhança.

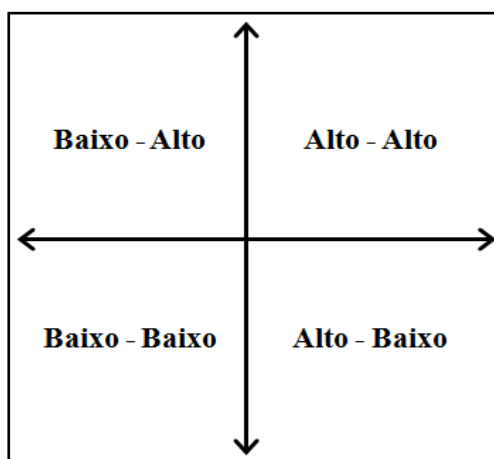
A estatística I de Moran tem um valor esperado de  $- [1/(n - 1)]$ , ou seja, mostra o valor que seria obtido se não houvesse padrão espacial nos dados. Dessa forma, os valores de I que excedem  $- [1/(n - 1)]$  indicam autocorrelação espacial positiva, já os valores de I abaixo do valor esperado indicam autocorrelação negativa (ALMEIDA, 2004).

De acordo com Almeida (2004), se houver a presença de autocorrelação espacial positiva revela que há uma similaridade entre os valores da variável considerada e da localização espacial dessa. A autocorrelação espacial negativa revela, por sua vez, que existe uma dissimilaridade entre os valores do atributo considerado e da localização espacial.

O diagrama de dispersão de Moran (*Moran Scatterplot*) é uma forma alternativa para interpretar a estatística I de Moran. Trata-se de uma representação que mostra a defasagem espacial da variável de interesse no eixo vertical e o valor da variável de interesse no eixo horizontal (ALMEIDA, 2004).

O diagrama de dispersão de Moran é dividido em quatro quadrantes (Alto-Alto, Baixo-Baixo, Alto-Baixo e Baixo-Alto), conforme Figura 2, os quais correspondem a quatro padrões de associação local espacial entre as regiões e seus vizinhos, ou seja, a formação de agrupamentos ou *clusters* espaciais. (ALMEIDA, PEROBELLI e FERREIRA, 2008).

Um agrupamento Alto-Alto (AA), representado pelo quadrante superior direito, significa que as regiões pertencentes a esse agrupamento apresentam altos valores e suas regiões vizinhas também apresentam valores acima da média para a variável em análise. Um agrupamento Baixo-Baixo (BB), representado pelo quadrante inferior esquerdo, significa que as regiões pertencentes a esse agrupamento apresentam baixos valores e suas regiões vizinhas também apresentam valores baixos. Um agrupamento Alto-Baixo (AB), representado pelo quadrante inferior direito, diz respeito a um cluster no qual as regiões com valores altos são cercadas por regiões com valores baixos. Um agrupamento Baixo-Alto (BA), representado pelo quadrante superior esquerdo, diz respeito a um cluster no qual as regiões com valores baixos são cercadas por regiões de altos valores.



**Quadro 5.** Ilustração do diagrama de dispersão de Moran

Fonte: Elaborado pelos autores.

As regiões localizadas nos quadrantes Alto-Alto e Baixo-Baixo apresentam autocorrelação espacial positiva, ou seja, as regiões formam clusters com valores parecidos. Já nos quadrantes Baixo-Alto e Alto-Baixo verifica-se autocorrelação espacial negativa, ou seja, as regiões formam clusters com valores diferentes (ALMEIDA, PEROBELLI e FERREIRA, 2008).

#### 2.4.3 Associação Espacial Local Univariada: Estatística I de Moran Local

Anselin (1995) afirma que o indicador I de Moran local consiste em uma decomposição do indicador global de autocorrelação de acordo com a contribuição local de cada observação em quatro categorias, nas quais cada uma representa um quadrante no diagrama de dispersão de Moran.

Segundo Almeida (2004), a explicação do I de Moran local é intuitiva, dando a indicação do grau de agrupamento dos valores similares da região observada, identificando clusters espaciais, estatisticamente significantes.

A estatística I de Moran local foi sugerida por Anselin e Florax (1995), tendo como finalidade obter os padrões locais de associação linear que sejam significativamente significativos, sendo expressa pela seguinte expressão:

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum w_{ij}(y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 / n} \quad (3) \quad \text{ou} \quad I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (4)$$

Em que  $z_i$  e  $z_j$  são variáveis padronizadas e a somatória sobre  $j$  é tal que somente os valores dos vizinhos  $j \in J_i$  são incluídos. O conjunto  $J_i$  abrange os vizinhos da observação  $i$ , e por definição  $w_{ii} = 0$  e os outros itens foram especificados anteriormente.

Conforme Perobelli et al (2007) as medidas de autocorrelação espacial local devem ser utilizadas a fim de observar a existência de clusters espaciais locais (de valores altos ou baixos e quais são as regiões contribuem mais acentuadamente na para a existência de autocorrelação espacial. Tais medidas de autocorrelação espacial local são expressas pelo diagrama de dispersão de Moran (*Moran Scatterplot*) e as estatísticas LISA (*Indicadores Locais de Associação Espacial*).

#### 2.4.4 Fontes dos dados

As fontes dos dados são o Sistema Nacional de Informações Sanitárias (SNIS, 2019) e o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2019) e o Ministério do Trabalho (RAIS). A primeira fonte citada possui os dados de perdas no sistema de distribuição de água em valores percentuais, população total, população atendida, número de ligações e extensão da rede dos municípios. A segunda fonte de dados possui o *shapefile* do estado do Paraná e seus municípios e ano de fundação.



### **3. ESTRUTURA ECONÔMICA DO ESTADO DO PARANÁ E IMPACTOS DA COVID-19**

O estado do Paraná possui estrutura econômica baseada no complexo agroindustrial, pois aproximadamente um terço da renda e empregos do estado dependem direta ou indiretamente do agronegócio (Sesso Filho et al., 2019). Na década de 1990, a indústria automobilística se instalou no estado atraída por incentivos fiscais tornando-se uma das indústrias mais importantes (Sesso Filho et al., 2004). Os setores motrizes, que apresentam maiores ligações intersetoriais e participação na economia, foram identificados por Henrique et al. (2019) como sendo Construção, Comércio, Refino de petróleo, Transporte terrestre e Outros produtos alimentares.

SESSO FILHO, U.A.; BRENE, P.R.A. e BERNARDELLI, L.V. estimaram os impactos econômicos de curto prazo na economia do Paraná pelo isolamento social para combate ao COVID-19. Os pressupostos da estimativa são o período de trinta dias de isolamento social com funcionamento das atividades essenciais no período de março e abril de 2020. O estudo considera a existência de setores que sofreram queda da demanda e paralisação das atividades no período de isolamento social (parcial ou total). Os setores essenciais (transportes, varejo de alimentos, farmácias) não sofreram paralisação. Os impactos ocorrem sobre toda a economia, pois os setores podem sofrer efeitos diretos e indiretos (cadeia produtiva).

Os resultados agregados para o estado do Paraná e Londrina para o período de um mês de isolamento social estão resumidos na Tabela 1. A análise contempla os efeitos direto e indireto sobre os setores. A perda de produção do estado do Paraná será de 36 bilhões de reais, isto equivale a 4,6% do valor total da produção durante o ano. Londrina teria queda de 1,7 bilhão de reais (4,4%). O rendimento do trabalho formal deve diminuir cerca de 4,2% no Paraná e 3,7% em Londrina. Os trabalhadores formais que perderiam sua renda seriam de aproximadamente 128 mil pessoas no estado do Paraná e cerca de 6 mil em Londrina. A maior parte das pessoas dispensadas possuem ensino médio (74 mil no Paraná e 3,4 mil em Londrina). Os trabalhadores mais bem qualificados (ensino superior) seriam menos prejudicados pela crise, pois 2,5% destes seriam dispensados no estado do Paraná e Londrina. Por outro lado, os postos de trabalho que exigem ensino fundamental ou médio teriam perdas entre 4% a 5% dos totais.

**Tabela 1.** Projeção dos impactos econômicos de curto prazo (anual) no estado do Paraná e Município de Londrina para o isolamento social de um mês com funcionamento de atividades essenciais.

<i>Impactos</i>		Variáveis (valores monetários em bilhões de reais)					
		Produção	Rendimento do trabalho formal	Emprego formal	Emprego Ensino fundamental	Emprego Ensino médio	Emprego Ensino Superior
Paraná	<i>Valor absoluto</i>	-36	-3,9	-128230	-37384	-74072	-16776
	<i>Valor relativo (%)</i>	-4,6%	-3,5%	-4,2%	-4,5%	-4,8%	-2,5%
Londrina	<i>Valor absoluto</i>	-1,7	-0,18	-6010	-1638	-3368	-1004
	<i>Valor relativo (%)</i>	-4,4%	-3,3%	-3,7%	-4,0%	-4,1%	-2,5%

Fonte: cálculos dos autores.

A perda de empresas também faz parte dos impactos econômicos do combate ao novo coronavírus por meio do isolamento social com funcionamento das atividades essenciais. A Tabela 2 mostra perdas de empresas por tamanho após um mês das medidas tomadas pela sociedade para combate à doença. Nota-se que no estado do Paraná seriam fechadas cerca de 17 mil firmas, a maior parte micro e pequenas empresas. No município de Londrina seriam 389 firmas fechadas sendo 384 micros e pequenas empresas.

O município de Londrina caracteriza-se pela maior participação do setor de serviços na economia composto principalmente por micro e pequenas empresas, isto explica os maiores percentuais de previsão de fechamentos em comparação ao estado do Paraná.

As empresas médias e grandes apresentam melhores condições comparativamente a empresas menores de realizar acordos com os funcionários, realizar férias coletivas e obter crédito para sobreviver ao período de paralisação temporária das atividades. Porém, a possibilidade de quarentena intermitente ou extensão do período de isolamento social poderá causar maior mortalidade das empresas de médio e grande porte ou mesmo prejudicar cadeias de abastecimento compostas por pequenas empresas.

**Tabela 2.** Projeção dos impactos econômicos de curto prazo (anual) no estado do Paraná e Londrina de fechamento de empresas para o isolamento social de um mês com funcionamento de atividades essenciais.

<b>Impactos</b>		Variáveis Número de empresas fechadas			
		Micro	Pequenas	Médias	Grandes
Paraná	Valor absoluto	14735	1967	170	95
	Valor relativo (%)	5,5%	5,9%	5,2%	4,0%
Londrina	Valor absoluto	342	42	3	2
	Valor relativo (%)	7,3%	7,1%	4,9%	4,8%

Fonte: cálculos dos autores.

É importante observar que a economia estadual pode sofrer impactos do *lockdown* (bloqueio total) em estados vizinhos, o que prejudicaria as cadeias de abastecimento nos dois sentidos, compra e venda, dos bens finais e insumos. O *lockdown* é um protocolo de isolamento rígido que impede a circulação de pessoas e mercadorias.

Os setores que apresentam maiores impactos relativos sobre o emprego total setorial estão na Tabela 3. A perda relativa de empregos é maior para os setores que sofreram a paralisação temporária tais como Organizações associativas e serviços pessoais (clubes recreativos, salão de beleza), Alimentação (restaurantes), Atividades artísticas, criativas e de espetáculos (cinemas, teatros) e Comércio, pois estas atividades por sua natureza geram aglomerações e não são consideradas essenciais. Os setores que apresentaram queda da demanda final e efeitos indiretos da queda de produção de outras atividades tais como Transporte terrestre e Transporte aéreo, Alojamento (hotéis e pousadas), Móveis, Máquinas, Equipamentos elétricos, eletrônicos e ópticos, Edição e edição integrada à impressão, Vestuário, Produtos químicos e Consultorias.

**Tabela 3.** Projeção dos setores que apresentam maior impacto relativo da perda de emprego em valor percentual do total (%) anual no estado do Paraná.

<b>Setor</b>	<b>Perda relativa de emprego</b>
Organizações associativas e outros serviços pessoais	14,2%
Atividades imobiliárias	13,1%
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	12,9%
Alimentação	11,2%
Máquinas e equipamentos mecânicos	9,7%
Edição e edição integrada à impressão	9,5%
Indústria automobilística e peças	9,1%
Equipamentos elétricos	9,0%
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	8,9%
Móveis e indústrias diversas	8,9%
Vestuário, couro e calçados	8,7%
Alojamento	7,8%
Equipamentos eletrônicos e ópticos	7,5%
Produtos químicos	7,0%
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	6,8%
Comércio por atacado e a varejo	6,4%
Transporte terrestre	5,8%

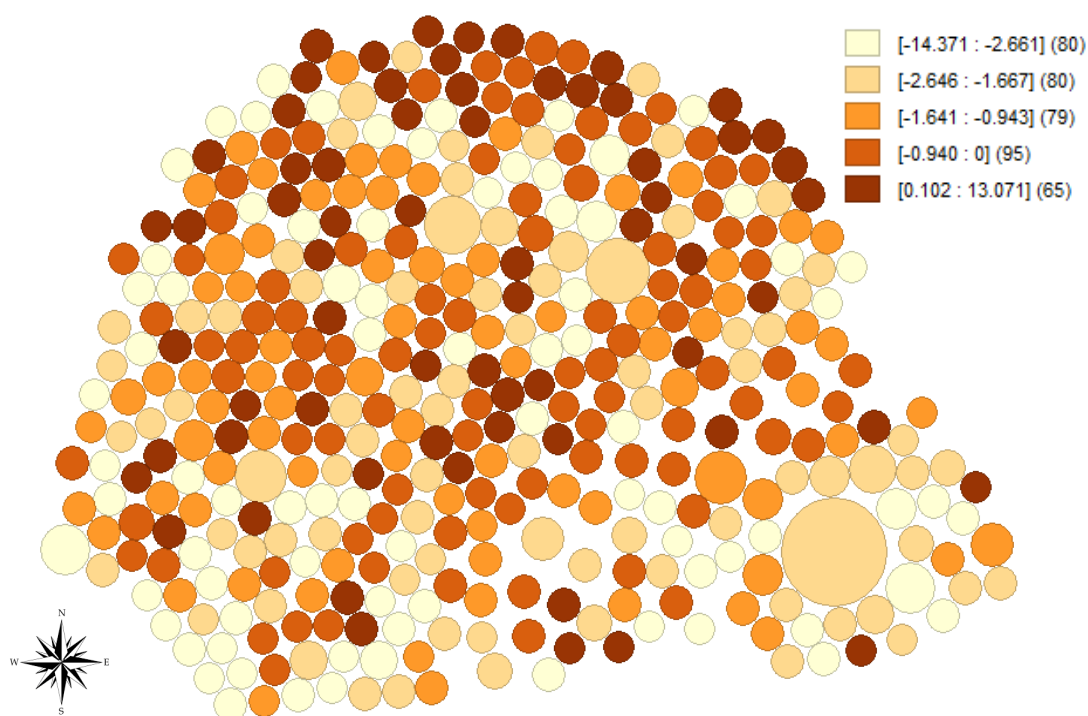
Fonte: cálculos dos autores.

Observa-se que os setores podem sofrer o efeito indireto da paralisação de suas fontes de fornecimento de insumos, assim como de seus parceiros comerciais compradores de seus produtos para mover seu processo produtivo. Assim, as cadeias produtivas constituem redes

de empresas interdependentes e a ruptura pode ocorrer em seu elo final com a queda da demanda dos consumidores ou pela incapacidade da entrega de insumos para o processo produtivo.

Os impactos do isolamento social com funcionamento das atividades essenciais serão diferenciados para cada região e dependem da estrutura produtiva. O estudo realizou a simulação para o período de um mês para três regiões, Brasil, estado do Paraná e Município de Londrina, com resultados diferenciados. As ações tomadas pelos governos para proteção da capacidade produtiva, principalmente micro e pequenas empresas, e garantia da sobrevivência das pessoas mais vulneráveis da população deverão diminuir os impactos negativos previstos no presente estudo. O aumento do período de isolamento e medidas como *lockdown* devem causar efeitos negativos cumulativos e maior tempo de recuperação da economia.

Em valores absolutos, o estado perdeu no primeiro trimestre de 2020 aproximadamente sessenta mil empregos. A Figura 1, elaborada a partir de dados do Ministério do Trabalho com o uso do software GeoDa, mostra a variação de empregos em valores percentuais no mês de abril de 2020 dos municípios do estado do Paraná.



**Figura 1.** Frequência da perda de empregos (%) dos municípios do estado do Paraná e tamanho da população dos municípios (tamanho dos círculos), abril de 2020.

O tamanho dos círculos representa o tamanho da população enquanto as cores são as frequências dos percentuais da variação de empregos no município. Nota-se diferenças de até 28% entre as cidades, desde aumento de 13% até queda de 14%. Considerando os 399 municípios, somente 65 apresentaram aumento de empregos com economias impulsionadas pela safra em localidades fortemente baseadas no agronegócio. Os municípios mais populosos apresentaram perdas entre 1,66% a 2,65% dos empregos totais. O aumento ocorreu em cidades com menor população localizadas principalmente no norte do estado.

## 4. SETORES ESTRATÉGICOS PARA A RECUPERAÇÃO ECONÔMICA DO PARANÁ

### 4.1 Geradores de produção, emprego (total e por qualificação), remuneração e empresas

A seção apresenta a identificação de setores-chave para a recuperação econômica considerando a capacidade de geração de produção, emprego, rendimento, empresas e dióxido de carbono. Nesse sentido o objetivo desta primeira parte é responder a seguinte questão: **Quais os impactos na economia estadual causados por um choque/variação na demanda final (vendas) dos setores analisados?** Assim, a Tabela 4 apresenta os valores do multiplicador de produção com destaque para os principais setores segundo este indicador econômico baseado na ferramenta insumo-produto, assim como o efeito regional (Paraná) e inter-regional (Restante do Brasil) e respectivo transbordamento. Como exemplo, a indústria alimentar é capaz de gerar R\$ 1,67 dentro do estado do Paraná para cada unidade monetária vendida para a demanda final. A demanda final consumo produtos e serviços finais e é composta pelas famílias, governo, exportações e investimento.

O efeito inter-regional no Restante do Brasil se refere ao impacto do aumento da produção setorial no estado do Paraná em outras regiões do país. O efeito prejudica o desenvolvimento regional, pois mostra a dependência do sistema produtivo de insumos provenientes de outras regiões. O maior efeito transbordamento mais alto dos setores importantes é da Indústria alimentar, que mostra que cerca de 28% do impacto sobre a variável produção ocorre no Restante do Brasil.

Os setores-chave para a geração de produção referem-se ao agronegócio (alimentos, bebidas e fumo), transporte (terrestre e aquaviário) e atividades profissionais (serviços) normalmente prestados às empresas. O setor de extração de minerais metálicos é relativamente pequeno com cerca de 370 empregos e não possui expressividade na economia do estado do Paraná.

A geração de empregos é uma das principais preocupações para a recuperação econômica do estado do Paraná. A Tabela 5 mostra os setores com maior capacidade de geração de empregos por unidade de aumento de sua demanda final. O setor de Alojamento (hotéis, pousadas e similares) é capaz de gerar cerca de 15 empregos diretos e indiretos no Paraná por aumento de um milhão de reais da demanda final. Alimentação (restaurantes, lanchonetes e similares) geram 8 empregos, Outras atividades administrativas e serviços complementares cerca de 16 empregos. Este último setor está relacionado às atividades de terceirização da economia com serviços não específicos e temporários.

**Tabela 4.** Setores-chave do multiplicador de produção setorial das atividades econômicas do estado do Paraná, 2018.

Setores	Multiplicador de produção			
	Paraná	Restante do Brasil	Total	Transbordamento
1. Agropecuária	1,29	0,31	1,60	19%
2. Produção florestal e aquicultura	1,16	0,09	1,24	7%
3. Carvão mineral e minerais não-metálicos	1,50	0,33	1,83	18%
4. Extração de petróleo e gás	-	-	-	-
5. Extração de minerais metálicos	1,78	0,44	2,22	20%
6. Indústria alimentar	1,67	0,66	2,33	28%
7. Indústria do bebidas	1,69	0,42	2,11	20%
8. Indústria de fumo	1,66	0,28	1,94	14%
9. Indústria têxtil	1,47	0,60	2,07	29%
10. Vestuário, couro e calçados	1,36	0,57	1,93	30%
11. Produtos de madeira	1,35	0,52	1,88	28%
12. Celulose, papel e produtos de papel	1,49	0,60	2,09	29%
13. Impressão e reprodução de gravações	1,46	0,39	1,85	21%
14. Refino de petróleo, coquerias e biocombustíveis	1,54	0,59	2,13	28%
15. Produtos químicos	1,47	0,59	2,07	29%
16. Produtos farmoquímicos e farmacêuticos	1,49	0,30	1,79	17%
17. Produtos de borracha e plástico	1,50	0,56	2,06	27%
18. Produtos de minerais não-metálicos	1,57	0,46	2,03	23%
19. Metalurgia	1,57	0,57	2,14	27%
20. Produtos de metal, menos máquinas e equipamentos	1,36	0,63	1,99	31%
21. Equipamentos eletrônicos e ópticos	1,44	0,43	1,88	23%
22. Equipamentos elétricos	1,33	0,79	2,11	37%
23. Máquinas e equipamentos mecânicos	1,34	0,65	1,99	33%
24. Indústria automobilística e peças	1,33	0,85	2,17	39%
25. Veículos de transporte não automotores	1,55	0,41	1,96	21%
26. Móveis e indústrias diversas	1,34	0,47	1,80	26%
27. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,31	0,51	1,82	28%
28. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,36	0,31	1,67	18%
29. Água, esgoto e gestão de resíduos	1,22	0,15	1,37	11%
30. Construção	1,47	0,33	1,80	19%
31. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	1,30	0,31	1,61	19%
32. Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	1,35	0,21	1,56	13%
33. Transporte terrestre	1,67	0,39	2,06	19%
34. Transporte aquaviário	1,62	0,45	2,07	22%
35. Transporte aéreo	1,57	0,23	1,80	13%
36. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	1,45	0,28	1,74	16%
37. Alojamento	1,38	0,22	1,60	14%
38. Alimentação	1,46	0,33	1,80	19%
39. Edição e edição integrada à impressão	1,46	0,25	1,70	15%
40. Audiovisual	1,38	0,22	1,60	14%
41. Telecomunicações	1,47	0,23	1,70	14%
42. Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação	1,13	0,08	1,21	7%
43. Serviços financeiros	1,34	0,23	1,57	14%
44. Atividades imobiliárias	1,06	0,05	1,11	5%
45. Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	1,26	0,14	1,40	10%
46. Serviços de arquitetura, engenharia, análises técnicas e P&D	1,31	0,13	1,45	9%
47. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	1,64	0,32	1,96	16%
48. Aluguéis não-imobiliários, gestão de ativos de propriedade intelectual	1,25	0,15	1,40	11%
49. Outras atividades administrativas e serviços complementares	1,26	0,13	1,38	9%
50. Atividades de vigilância, segurança e investigação	1,14	0,07	1,22	6%
51. Administração pública, defesa e seguridade social	1,23	0,18	1,41	13%
52. Educação	1,17	0,05	1,22	4%
53. Saúde	1,32	0,11	1,44	8%
54. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1,40	0,19	1,60	12%
55. Organizações associativas e outros serviços pessoais	1,39	0,30	1,69	18%

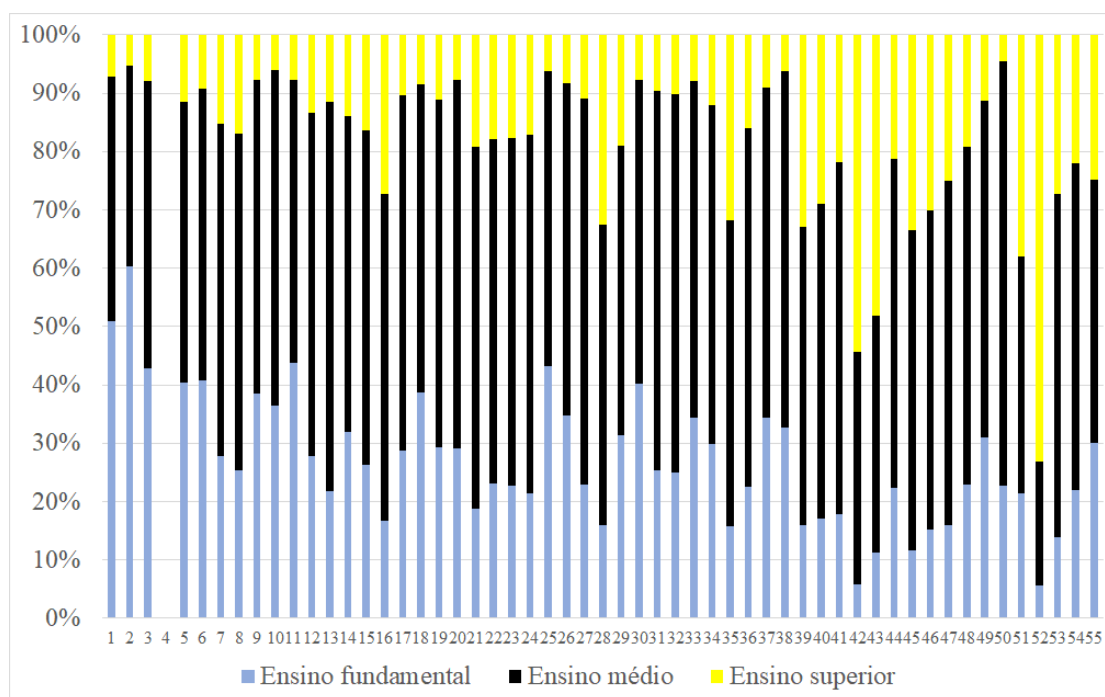
**Tabela 5.** Setores-chave para a geração de empregos formais das atividades econômicas do estado do Paraná para um milhão de reais de aumento da demanda final, 2018.

Setores	Geração de emprego				
	Paraná		Restante do Brasil	Total	Transbordamento
	direto	indireto			
1. Agropecuária	1,50	0,80	0,77	3,07	25%
2. Produção florestal e aquicultura	4,86	0,54	0,24	5,63	4%
3. Carvão mineral e minerais não-metálicos	4,06	1,73	0,81	6,61	12%
4. Extração de petróleo e gás	-	-	-	-	-
5. Extração de minerais metálicos	1,63	2,62	1,14	5,39	21%
6. Indústria alimentar	2,23	2,07	1,98	6,28	32%
7. Indústria do bebidas	1,68	2,55	1,20	5,43	22%
8. Indústria de fumo	1,26	2,18	0,82	4,27	19%
9. Indústria têxtil	4,13	1,94	1,84	7,91	23%
10. Vestuário, couro e calçados	6,77	1,67	2,33	10,76	22%
11. Produtos de madeira	3,24	1,41	1,65	6,29	26%
12. Celulose, papel e produtos de papel	1,72	1,76	1,72	5,20	33%
13. Impressão e reprodução de gravações	3,14	1,65	1,16	5,95	19%
14. Refino de petróleo, coqueiras e biocombustíveis	0,15	0,88	1,00	2,04	49%
15. Produtos químicos	1,14	1,61	1,28	4,03	32%
16. Produtos farmoquímicos e farmacêuticos	2,83	2,04	0,88	5,75	15%
17. Produtos de borracha e plástico	4,48	1,96	1,44	7,88	18%
18. Produtos de minerais não-metálicos	5,02	2,12	1,39	8,53	16%
19. Metalurgia	1,88	2,01	1,31	5,20	25%
20. Produtos de metal, menos máquinas e equipamentos	5,05	1,58	1,51	8,14	19%
21. Equipamentos eletrônicos e ópticos	1,51	1,92	1,16	4,59	25%
22. Equipamentos elétricos	2,27	1,37	2,16	5,80	37%
23. Máquinas e equipamentos mecânicos	2,38	1,55	2,03	5,95	34%
24. Indústria automobilística e peças	0,89	1,27	2,45	4,61	53%
25. Veículos de transporte não automotores	7,79	2,57	1,12	11,48	10%
26. Móveis e indústrias diversas	4,36	1,41	1,52	7,29	21%
27. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2,07	1,27	1,55	4,89	32%
28. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,36	0,67	0,71	1,74	41%
29. Água, esgoto e gestão de resíduos	4,77	0,78	0,45	6,00	8%
30. Construção	3,32	1,92	0,99	6,22	16%
31. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	5,07	1,02	0,92	7,01	13%
32. Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	6,81	1,34	0,71	8,86	8%
33. Transporte terrestre	3,97	1,72	0,98	6,67	15%
34. Transporte aquaviário	3,95	2,30	1,22	7,47	16%
35. Transporte aéreo	2,17	2,21	0,68	5,06	13%
36. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	3,39	2,05	1,14	6,57	17%
37. Alojamento	13,72	1,50	0,71	15,93	4%
38. Alimentação	6,51	1,61	0,97	9,09	11%
39. Edição e edição integrada à impressão	4,92	1,78	0,76	7,47	10%
40. Audiovisual	4,01	1,54	0,67	6,23	11%
41. Telecomunicações	1,67	2,46	0,83	4,96	17%
42. Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação	5,86	0,68	0,30	6,83	4%
43. Serviços financeiros	2,20	1,62	0,74	4,57	16%
44. Atividades imobiliárias	0,23	0,21	0,15	0,60	26%
45. Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	2,59	1,05	0,55	4,19	13%
46. Serviços de arquitetura, engenharia, análises técnicas e P&D	6,90	1,29	0,49	8,67	6%
47. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	1,45	2,68	0,98	5,11	19%
48. Aluguéis imobiliários, gestão de ativos de propriedade intelectual	3,89	0,93	0,47	5,28	9%
49. Outras atividades administrativas e serviços complementares	14,66	1,13	0,46	16,25	3%
50. Atividades de vigilância, segurança e investigação	11,91	0,58	0,25	12,73	2%
51. Administração pública, defesa e seguridade social	6,51	1,14	0,74	8,39	9%
52. Educação	11,72	0,95	0,17	12,84	1%
53. Saúde	6,59	1,80	0,38	8,78	4%
54. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,81	1,35	0,60	2,75	22%
55. Organizações associativas e outros serviços pessoais	8,39	2,00	1,10	11,50	10%



Os setores elencados com alta capacidade de geração de postos de trabalho apresentam alta intensidade do uso do trabalho, como a indústria do vestuário e setores de serviços. É importante lembrar que os setores de vestuário, comércio, educação, alojamento e alimentação estão entre aqueles que mais sofreram impacto no processo de isolamento social. Por outro lado, o setor de saúde está sendo fortemente demandado pela sociedade.

É importante observar que o transbordamento da geração de empregos dos setores mostra a dependência de insumos de outras regiões do país. Assim, temos que 22% dos empregos gerados pelo aumento da demanda final do setor de Vestuário, couro e calçados estarão no Restante do Brasil. Os setores de serviços normalmente apresentam menores valores de efeito transbordamento que as atividades industriais. Os resultados mostram que os setores de Vestuário, comércio, alojamento e alimentação necessitam de assistência para recuperação e os esforços do governo neste sentido resultarão no aumento mais rápido do número de empregos formais. Assim como o setor de educação necessita de apoio para utilizar novas tecnologias que permitam seu funcionamento em atividades remotas para adaptarem-se a uma nova realidade que pode perdurar por tempo indeterminado.



**Figura 2.** Distribuição da qualificação na geração de empregos (efeito regional) dos setores do estado do Paraná, 2018.

A Figura 2 mostra as exigências de qualificação (nível fundamental, médio e superior) da geração de empregos dos setores da economia do estado do Paraná. Nota-se que as cadeias produtivas mais exigentes em qualificação são dos setores (52) Educação, (42)

Desenvolvimento de sistemas e (43) Serviços financeiros, para os quais mais de 50% dos empregos gerados seriam para nível superior. Por outro lado, setores de (1) Agropecuária, (2) Florestal e aquicultura e (3) Extração de minerais não-metálicos apresentam a maior parte dos empregos gerados de nível fundamental e menos de 10% de nível superior. Os setores (38) Alimentação e (50) Atividades de vigilância, segurança e investigação, entre outros, têm menos de 10% dos empregos gerados de nível superior.

A Tabela 6 mostra os setores com maior capacidade de geração de empregos e número de empregos por qualificação. O setor Educação é o mais exigente, pois 9 dos cerca de 13 empregos gerados exigem nível superior. A geração de empregos qualificados também ocorre para Desenvolvimento de sistemas, Saúde, Serviços de arquitetura e engenharia e Organizações associativas. Os menos exigentes em qualificação são Vestuário, Alimentação, Veículos de transporte não automotores. Comércio, Alojamento, Atividades de vigilância e Outras atividades administrativas têm como característica a contratação de pessoas com nível médio.

A exigência em termos de qualificação profissional dos setores guarda relação próxima com a qualidade do trabalho e sua remuneração. Na Tabela 7 estão os resultados da capacidade de geração de rendimento do trabalho formal dos setores do estado do Paraná. Os setores mais importantes são Educação com cerca de R\$ 700 mil reais em rendimentos para cada um milhão de reais de aumento da demanda final, seguido por Administração pública, Outras atividades administrativas e Alojamento. Nota-se que Vestuário e Alimentação não estão entre os setores que mais geram rendimento, apesar de alta capacidade de geração de empregos, pois a remuneração média é mais baixa que em outros setores.

A Tabela 8 apresenta os resultados da geração de empresas por cem milhões de reais de aumento da demanda final setorial. Os resultados mostram que a geração de empresas se concentra em micros e pequenas empresas em setores de serviços. Isto indica a importância do microcrédito e cursos de gestão e vendas para micro e pequenos empresários para diminuir a mortalidade dos estabelecimentos. As Organizações associativas e Outras atividades administrativas são capazes de gerar cerca de 150 empresas para cada cem milhões de reais em vendas.

**Tabela 6.** Setores-chave da geração de empregos formais (efeito regional) por nível de qualificação das atividades econômicas do estado do Paraná para um milhão de reais de aumento da demanda final, 2018.

Setores	Geração de empregos por qualificação			
	Ensino fundamental	Ensino Médio	Ensino superior	Total
1. Agropecuária	1,17	0,96	0,16	2,29
2. Produção florestal e aquicultura	3,25	1,86	0,28	5,39
3. Carvão mineral e minerais não-metálicos	2,48	2,86	0,45	5,79
4. Extração de petróleo e gás	-	-	-	-
5. Extração de minerais metálicos	1,72	2,04	0,49	4,25
6. Indústria alimentar	1,75	2,16	0,39	4,30
7. Indústria do bebidas	1,18	2,41	0,64	4,23
8. Indústria de fumo	0,88	1,99	0,58	3,44
9. Indústria têxtil	2,34	3,27	0,47	6,07
10. Vestuário, couro e calçados	3,08	4,84	0,52	8,44
11. Produtos de madeira	2,03	2,25	0,36	4,64
12. Celulose, papel e produtos de papel	0,97	2,06	0,46	3,48
13. Impressão e reprodução de gravações	1,04	3,20	0,55	4,79
14. Refino de petróleo, coquerias e biocombustíveis	0,33	0,56	0,14	1,04
15. Produtos químicos	0,72	1,58	0,45	2,75
16. Produtos farmacêuticos e farmacêuticos	0,81	2,73	1,33	4,87
17. Produtos de borracha e plástico	1,85	3,91	0,67	6,43
18. Produtos de minerais não-metálicos	2,77	3,76	0,61	7,14
19. Metalurgia	1,14	2,31	0,43	3,88
20. Produtos de metal, menos máquinas e equipamentos	1,93	4,19	0,51	6,63
21. Equipamentos eletrônicos e ópticos	0,65	2,13	0,66	3,44
22. Equipamentos elétricos	0,84	2,15	0,65	3,64
23. Máquinas e equipamentos mecânicos	0,89	2,34	0,69	3,92
24. Indústria automobilística e peças	0,46	1,33	0,37	2,17
25. Veículos de transporte não automotores	4,47	5,24	0,65	10,36
26. Móveis e indústrias diversas	2,01	3,29	0,48	5,77
27. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,77	2,21	0,37	3,34
28. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,16	0,53	0,34	1,03
29. Água, esgoto e gestão de resíduos	1,74	2,75	1,05	5,55
30. Construção	2,11	2,73	0,40	5,23
31. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	1,55	3,96	0,58	6,10
32. Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	2,03	5,30	0,82	8,15
33. Transporte terrestre	1,96	3,28	0,45	5,69
34. Transporte aquaviário	1,87	3,62	0,76	6,25
35. Transporte aéreo	0,69	2,30	1,39	4,38
36. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	1,23	3,34	0,87	5,44
37. Alojamento	5,24	8,61	1,38	15,23
38. Alimentação	2,65	4,97	0,50	8,13
39. Edição e edição integrada à impressão	1,07	3,43	2,21	6,70
40. Audiovisual	0,95	3,00	1,60	5,55
41. Telecomunicações	0,73	2,50	0,90	4,13
42. Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação	0,38	2,61	3,55	6,54
43. Serviços financeiros	0,43	1,55	1,84	3,82
44. Atividades imobiliárias	0,10	0,25	0,10	0,45
45. Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	0,43	2,00	1,21	3,64
46. Serviços de arquitetura, engenharia, análises técnicas e P&D	1,25	4,47	2,47	8,18
47. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,66	2,44	1,03	4,13
48. Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	1,10	2,79	0,93	4,82
49. Outras atividades administrativas e serviços complementares	4,90	9,10	1,79	15,79
50. Atividades de vigilância, segurança e investigação	2,84	9,09	0,56	12,48
51. Administração pública, defesa e seguridade social	1,63	3,11	2,90	7,65
52. Educação	0,72	2,70	9,26	12,67
53. Saúde	1,16	4,94	2,29	8,40
54. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,47	1,21	0,47	2,16
55. Organizações associativas e outros serviços pessoais	3,13	4,70	2,58	10,40

**Tabela 7.** Setores-chave da geração de rendimento do trabalho formal das atividades econômicas do estado do Paraná para um milhão de reais de aumento da demanda final, 2018.

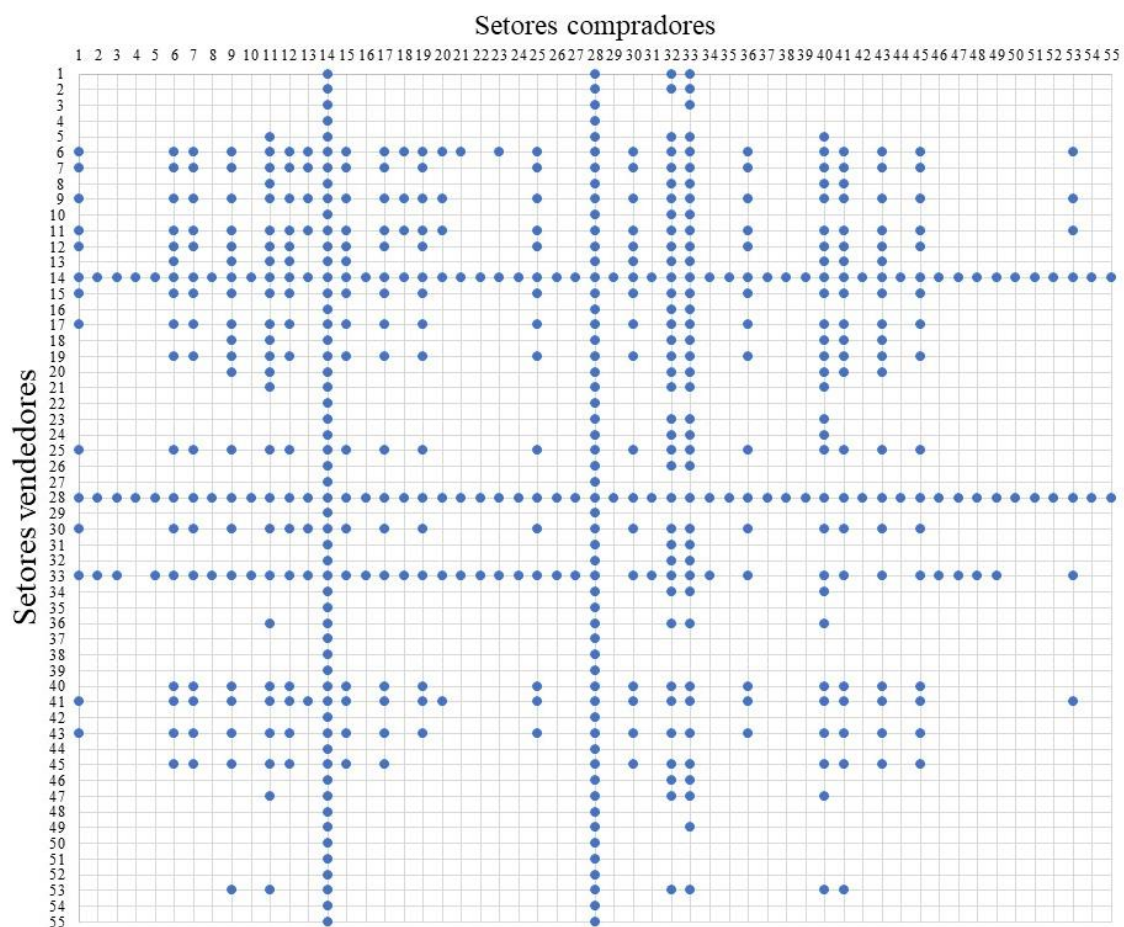
Setores	Geração de emprego				
	Paraná		Restante do Brasil	Total	Transbordamento
	Direto	indireto			
1. Agropecuária	38	26	30	94	32%
2. Produção florestal e aquicultura	131	16	9	156	6%
3. Carvão mineral e minerais não-metálicos	130	58	33	221	15%
4. Extração de petróleo e gás	-	-	-	-	-
5. Extração de minerais metálicos	63	90	49	201	24%
6. Indústria alimentar	62	63	68	193	35%
7. Indústria do bebidas	68	83	47	198	24%
8. Indústria de fumo	73	69	31	173	18%
9. Indústria têxtil	118	59	63	240	26%
10. Vestuário, couro e calçados	150	49	74	274	27%
11. Produtos de madeira	90	44	56	190	29%
12. Celulose, papel e produtos de papel	75	59	67	202	33%
13. Impressão e reprodução de gravações	92	54	45	190	24%
14. Refino de petróleo, coqueiras e biocombustíveis	10	29	46	86	54%
15. Produtos químicos	56	54	55	165	33%
16. Produtos farmoquímicos e farmacêuticos	130	67	37	234	16%
17. Produtos de borracha e plástico	148	64	59	270	22%
18. Produtos de minerais não-metálicos	154	70	53	278	19%
19. Metalurgia	78	70	60	209	29%
20. Produtos de metal, menos máquinas e equipamentos	165	51	63	279	23%
21. Equipamentos eletrônicos e ópticos	65	62	46	172	27%
22. Equipamentos elétricos	107	45	87	238	36%
23. Máquinas e equipamentos mecânicos	115	50	81	247	33%
24. Indústria automobilística e peças	54	43	101	198	51%
25. Veículos de transporte não automotores	208	81	48	337	14%
26. Móveis e indústrias diversas	124	43	55	222	25%
27. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	70	43	62	174	36%
28. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	41	29	32	102	31%
29. Água, esgoto e gestão de resíduos	218	27	18	262	7%
30. Construção	100	61	38	199	19%
31. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	152	35	37	225	17%
32. Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	185	44	28	257	11%
33. Transporte terrestre	121	58	41	220	19%
34. Transporte aquaviário	198	82	56	336	17%
35. Transporte aéreo	109	73	28	210	13%
36. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	115	71	46	231	20%
37. Alojamento	327	48	26	401	7%
38. Alimentação	133	50	34	217	16%
39. Edição e edição integrada à impressão	229	57	31	318	10%
40. Audiovisual	166	53	28	248	11%
41. Telecomunicações	69	77	32	178	18%
42. Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação	305	22	13	340	4%
43. Serviços financeiros	157	59	34	251	14%
44. Atividades imobiliárias	7	9	7	22	31%
45. Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	92	39	23	154	15%
46. Serviços de arquitetura, engenharia, análises técnicas e P&D	301	47	21	369	6%
47. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	38	101	45	185	25%
48. Aluguéis não-imobiliários, gestão de ativos de propriedade intelectual	148	32	19	199	10%
49. Outras atividades administrativas e serviços complementares	381	39	18	438	4%
50. Atividades de vigilância, segurança e investigação	362	20	10	393	3%
51. Administração pública, defesa e seguridade social	458	39	29	526	6%
52. Educação	679	30	7	716	1%
53. Saúde	256	58	15	329	5%
54. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	34	45	24	103	23%
55. Organizações associativas e outros serviços pessoais	249	59	42	350	12%

**Tabela 8.** Setores-chave da geração de empresas por tamanho (número de empregados) das atividades econômicas do estado do Paraná para cem milhões de reais de aumento da demanda final, 2018.

Setores	Geração de empresas				Total
	Micro	Pequena	Média	Grande	
1. Agropecuária	53,2	1,8	0,2	0,1	55,2
2. Produção florestal e aquicultura	54,7	3,0	0,6	0,2	58,5
3. Carvão mineral e minerais não-metálicos	50,0	7,7	0,3	0,2	58,2
4. Extração de petróleo e gás	-	-	-	-	-
5. Extração de minerais metálicos	33,3	3,7	0,8	0,2	38,0
6. Indústria alimentar	30,9	3,4	0,4	0,2	35,0
7. Indústria do bebidas	30,3	4,0	0,6	0,3	35,2
8. Indústria de fumo	32,9	4,0	0,5	0,2	37,5
9. Indústria têxtil	40,0	5,2	1,0	0,2	46,4
10. Vestuário, couro e calçados	59,5	10,0	1,0	0,2	70,7
11. Produtos de madeira	28,5	4,2	0,7	0,2	33,5
12. Celulose, papel e produtos de papel	20,3	3,0	0,5	0,2	24,0
13. Impressão e reprodução de gravações	60,3	4,9	0,5	0,1	65,9
14. Refino de petróleo, coqueiras e biocombustíveis	10,8	1,4	0,1	0,1	12,3
15. Produtos químicos	20,0	3,0	0,5	0,2	23,7
16. Produtos farmoquímicos e farmacêuticos	23,3	3,7	0,5	0,2	27,7
17. Produtos de borracha e plástico	31,6	6,1	1,0	0,2	38,9
18. Produtos de minerais não-metálicos	66,2	6,8	0,7	0,2	73,9
19. Metalurgia	25,1	4,3	0,4	0,2	30,1
20. Produtos de metal, menos máquinas e equipamentos	77,9	6,6	0,5	0,2	85,2
21. Equipamentos eletrônicos e ópticos	27,0	4,3	0,5	0,2	32,0
22. Equipamentos elétricos	19,3	3,1	0,6	0,2	23,1
23. Máquinas e equipamentos mecânicos	27,3	4,1	0,5	0,2	32,1
24. Indústria automobilística e peças	16,4	2,1	0,3	0,1	18,9
25. Veículos de transporte não automotores	72,3	3,9	1,1	0,6	77,8
26. Móveis e indústrias diversas	48,4	4,8	0,9	0,1	54,3
27. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	43,9	6,3	0,4	0,3	50,8
28. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	6,3	0,9	0,1	0,1	7,4
29. Água, esgoto e gestão de resíduos	23,7	5,0	0,6	0,5	29,8
30. Construção	65,8	6,3	0,7	0,2	73,1
31. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	115,4	11,7	0,8	0,3	128,1
32. Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	112,0	15,5	1,1	0,8	129,3
33. Transporte terrestre	53,1	7,3	0,9	0,8	62,1
34. Transporte aquaviário	36,5	8,0	0,9	1,2	46,7
35. Transporte aéreo	24,1	4,8	0,9	0,9	30,6
36. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	40,5	7,4	1,1	0,6	49,6
37. Alojamento	100,9	34,0	2,8	1,2	138,9
38. Alimentação	114,6	17,8	0,7	0,3	133,5
39. Edição e edição integrada à impressão	50,4	7,3	1,2	1,0	59,9
40. Audiovisual	43,9	12,0	1,3	0,3	57,5
41. Telecomunicações	29,2	5,2	0,5	0,4	35,3
42. Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação	42,8	8,0	1,1	1,1	53,0
43. Serviços financeiros	25,3	6,5	0,6	0,4	32,9
44. Atividades imobiliárias	7,4	0,7	0,0	0,0	8,2
45. Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	56,1	7,0	0,3	0,2	63,5
46. Serviços de arquitetura, engenharia, análises técnicas e P&D	103,5	12,5	1,4	1,3	118,6
47. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	61,6	7,1	0,8	0,3	69,7
48. Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	63,9	7,9	0,9	0,4	73,0
49. Outras atividades administrativas e serviços complementares	136,5	14,4	1,9	1,7	154,5
50. Atividades de vigilância, segurança e investigação	18,9	7,8	1,4	1,9	30,0
51. Administração pública, defesa e seguridade social	11,4	1,8	0,3	1,4	14,9
52. Educação	21,6	6,3	1,0	0,8	29,6
53. Saúde	66,1	5,9	0,6	0,8	73,4
54. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	31,6	3,5	0,2	0,2	35,5
55. Organizações associativas e outros serviços pessoais	127,5	16,4	1,4	1,1	146,4

## 4.2 Índice de Ligação Intersetorial de Rasmussen-Hirschman (RH) e Campo de Influência

A partir de agora, as perguntas relevantes para a análise do sistema produtivo de Cornélio Procópio são: **Qual relação/importância entre cada setor e os demais setores da economia no tocante a oferta e demanda de insumos? E quais os setores-chave para o município?** Para responder a essas perguntas será analisado o indicador de ligação intersetorial de Rasmussen-Hirschman (RH) (Tabela 9) e o Campo de Influência (Figura 3).



**Figura 3.** Distribuição da qualificação na geração de empregos (efeito regional) dos setores do estado do Paraná, 2018.

O Campo de Influência identifica os setores-chave ou mais importantes no tocante as vendas e compras de insumos (matérias primas) dentro do sistema econômico do Estado do Paraná. Este permite verificar como se distribuem as mudanças no relacionamento comercial dos setores como um todo, possibilitando determinar quais relações são mais importantes/fortes no processo produtivo. Este ajuda a visualizar os principais elos de ligações dentro da economia, ou seja, quais seriam as relações comerciais que se alterados teriam um maior impacto no estado.

A Figura 3 permite determinar quais as relações entre os setores que seriam mais importantes dentro do processo produtivo, tanto na relação de compra (vertical) como de venda (horizontal). Assim, ao observar o resultado do campo de influência, é possível perceber que dos 55 setores analisados, tem destaque os setores (14) Refino de petróleo, coquearias e biocombustíveis e o (28) Energia elétrica, gás natural e outras utilidades. Pode-se destacar ainda os setores (32) Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores, como grande comprador dentro do estado e o (33) Transporte terrestre como vendedor e comprador.

A Tabela 9 possui os principais setores da economia considerando os índices Rasmussen-Hirschman. Os índices de ligações intersetoriais mostram o quanto o setor demanda de insumos (índice para trás) e seus produtos são consumidos de insumos por outros setores (índice para frente). Valores maiores que um para ambos os índices indicam um setor-chave. Vale ressaltar que, de acordo com Anfalos e Guilhoto (2003), no conceito mais restrito do índice de RH, o setor, para ser considerado setor-chave, deve apresentar ligações acima da média (valores acima de 1) tanto para trás (comprador) quanto para frente (vendedor).

No caso de um setor-chave possuir alta participação na economia, ele é considerado um setor motriz<sup>9</sup>. Os setores motrizes têm capacidade de alavancar a economia a partir de estímulos para seu crescimento e impulsionam o sistema econômico a partir de suas relações de compras e vendas. O setor de Transporte, como exemplo, apresenta índice para trás de 1,2. Isto significa que o setor é demanda insumos 20% acima da média dos outros setores. O índice para frente é 1,8; o que mostra que ele é importante fornecedor de serviços na economia com 80% acima da média dos outros setores.

Ainda em relação ao índice R-H, os setores-chave segundo as relações intersetoriais são relacionados ao agronegócio (alimentos e papel e celulose), químicos (petroquímica e químicos em geral, borracha), logística (transporte e armazenamento), construção, energia (gás, eletricidade), comércio, comunicações e serviços financeiros. As indústrias motrizes são os setores-chave que apresentam os maiores valores de participação na economia, no presente estudo, utilizou-se a participação na produção.

---

<sup>9</sup> “A indústria motriz definida como a indústria que tem a propriedade e capacidade de aumentar as vendas e as compras de serviços de outras indústrias ao aumentar as suas próprias vendas e compras de serviços produtivos. As indústrias motrizes são indústrias novas que possuem também novas tecnologias, contudo nada impede que as indústrias motrizes sejam de setores maduros, já implantados. O segundo conceito é a indústria movida que é a indústria na qual é impactada (movida) pela indústria motriz”. Ver: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/viewFile/4204/2850>.

**Tabela 9.** Setores-chave e motrizes do índice de ligações intersetoriais das atividades econômicas do estado do Paraná, 2018.

Setores	Índices de ligações intersetoriais de Rasmussen Hirschman		Participação na produção	Setor-chave	Setor Motriz
	Trás	Frente			
	1. Agropecuária	0,9			
2. Produção florestal e aquicultura	0,8	0,8	0,3%		
3. Carvão mineral e minerais não-metálicos	1,1	0,8	0,1%		
4. Extração de petróleo e gás	-	-	0,0%		
5. Extração de minerais metálicos	1,3	0,7	0,0%		
6. Indústria alimentar	1,2	1,0	10,1%	•	•
7. Indústria do bebidas	1,2	0,8	0,4%		
8. Indústria de fumo	1,2	0,7	0,1%		
9. Indústria têxtil	1,0	0,8	0,4%		
10. Vestuário, couro e calçados	1,0	0,8	1,1%		
11. Produtos de madeira	1,0	0,9	1,3%		
12. Celulose, papel e produtos de papel	1,1	1,1	1,7%	•	
13. Impressão e reprodução de gravações	1,0	0,9	0,3%		
14. Refino de petróleo, coquerias e biocombustíveis	1,1	2,0	5,6%	•	•
15. Produtos químicos	1,0	1,1	2,3%	•	
16. Produtos farmoquímicos e farmacêuticos	1,1	0,7	0,2%		
17. Produtos de borracha e plástico	1,1	1,0	0,8%	•	
18. Produtos de minerais não-metálicos	1,1	0,9	0,6%		
19. Metalurgia	1,1	0,9	0,4%		
20. Produtos de metal, menos máquinas e equipamentos	1,0	0,9	0,8%		
21. Equipamentos eletrônicos e ópticos	1,0	0,8	0,6%		
22. Equipamentos elétricos	0,9	0,8	0,9%		
23. Máquinas e equipamentos mecânicos	0,9	0,9	1,6%		
24. Indústria automobilística e peças	0,9	0,9	5,1%		
25. Veículos de transporte não automotores	1,1	0,8	0,0%		
26. Móveis e indústrias diversas	1,0	0,8	1,3%		
27. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,9	1,1	0,7%		
28. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,0	1,3	3,3%	•	
29. Água, esgoto e gestão de resíduos	0,9	0,9	0,5%		
30. Construção	1,0	1,0	4,4%	•	•
31. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0,9	0,9	1,9%		
32. Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	1,0	3,0	10,3%	•	•
33. Transporte terrestre	1,2	1,8	4,0%	•	•
34. Transporte aquaviário	1,2	0,7	0,0%		
35. Transporte aéreo	1,1	0,7	0,1%		
36. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	1,0	1,4	1,5%	•	
37. Alojamento	1,0	0,8	0,2%		
38. Alimentação	1,0	0,8	1,8%		
39. Edição e edição integrada à impressão	1,0	0,8	0,2%		
40. Audiovisual	1,0	1,1	0,2%	•	
41. Telecomunicações	1,0	1,0	1,2%	•	
42. Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação	0,8	0,8	0,6%		
43. Serviços financeiros	1,0	1,4	3,2%	•	
44. Atividades imobiliárias	0,8	1,1	4,8%		
45. Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	0,9	1,6	1,8%		
46. Serviços de arquitetura, engenharia, análises técnicas e P&D	0,9	0,9	0,3%		
47. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	1,2	0,9	0,4%		
48. Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	0,9	1,0	0,4%		
49. Outras atividades administrativas e serviços complementares	0,9	1,3	1,6%		
50. Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,8	0,9	0,3%		
51. Administração pública, defesa e seguridade social	0,9	0,8	4,5%		
52. Educação	0,8	0,8	3,4%		
53. Saúde	0,9	0,8	3,3%		
54. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1,0	0,7	0,1%		
55. Organizações associativas e outros serviços pessoais	1,0	0,8	1,4%		



## **5. ESTRUTURA PRODUTIVA DO ESTADO DO PARANÁ E MEIO AMBIENTE**

A seção está baseada em estudos anteriores como Pompermayer Sesso et al. (2020a), Pompermayer Sesso et al. (2020b), Brene et al. (2019) e Sesso et al. (2019). Os trabalhos discorrem sobre emissões de gases de efeito estufa, consumo setorial de água, pressão antrópica, perda de água em sistemas de distribuição e outros temas relevantes sobre meio ambiente.

### ***5.1 Emissões setoriais de dióxido de carbono***

Os resultados da geração de dióxido de carbono de 23 setores do estado do Paraná no ano de 2013 utilizando a matriz de insumo-produto constam da Tabela 10. Os dados são baseados na matriz de insumo-produto do estado e dados da OECD. Os valores diretos no próprio setores e totais obtidos tornam possível identificar as atividades mais poluentes como sendo os Serviços Industriais de Utilidade Pública (SIUP) que emitem cerca de 471 toneladas de dióxido de carbono para um milhão de reais de aumento da demanda final, seguido de Produtos de minerais não metálicos com 435 toneladas e Produtos de minerais metálicos com 378 toneladas. O setor de Transporte e armazenamento seria o quarto mais poluente na classificação de valores totais. Os valores de transbordamento são relativamente baixos e não ultrapassam 23%, isto mostra que a maior parte das emissões está localizada no estado do Paraná.

O setor SIUP se refere a atividades de fornecimento de água, energia elétrica e gás e uma das atividades mais demandadas pelo setor produtivo e pela demanda final. Os setores de produtos de minerais metálicos e não metálicos utilizam em seu processo produtivo grande quantidade de energia e, conseqüentemente, emitem dióxido de carbono em quantidade superior a outras atividades.

Os setores Máquinas e equipamentos elétricos, Máquinas e equipamentos mecânicos e Equipamentos de transporte e peças apresentam efeito transbordamento acima de 70%, assim, a maior parte das emissões estão localizadas em suas cadeias produtivas fora do estado do Paraná.

Os indicadores calculados estão diretamente relacionados à matriz energética, uso de combustíveis e estrutura produtiva do estado do Paraná. Os resultados mostram que o desenvolvimento do estado do Paraná exige a expansão de setores que possuem alto custo

ambiental mensurado em emissões de dióxido de carbono por unidade de produção e emprego. A expansão destas atividades para atender ao sistema produtivo e demanda final em busca do desenvolvimento significa a geração de futuros problemas ambientais. Os setores identificados com estas características são Serviços industriais de utilidade pública (fornecimento de água, gás e energia elétrica), Indústria química e Transporte e armazenamento, para os quais são necessárias tecnologias de produção mais limpas.

**Tabela 10.** Geração de dióxido de carbono de combustíveis dos setores do estado do Paraná para a variação de um milhão de reais da demanda final, 2013. Valores em toneladas por um milhão de reais da demanda final.

Setor	Dióxido de carbono				
	Direto Paraná	Indireto Paraná	Indireto Restante do Brasil	Total	Transbordamento
1. Agropecuária	42,03	22,26	28,28	92,57	30,55%
2. Extrativismo mineral	116,45	43,51	30,36	190,33	15,95%
3. Alimentos e bebidas	10,23	38,13	45,24	93,60	48,33%
4. Têxtil e vestuário	16,67	19,29	27,91	63,87	43,70%
5. Madeira, celulose e papel	39,79	30,43	46,04	116,26	39,60%
6. Indústria química	90,40	41,18	61,34	192,92	31,79%
7. Produtos de minerais não metálicos	314,63	64,23	55,93	434,78	12,86%
8. Produtos de minerais metálicos	240,17	51,46	86,46	378,09	22,87%
9. Produtos eletrônicos e ópticos	18,19	21,99	21,57	61,75	34,93%
10. Máquinas e equipamentos elétricos	10,89	22,61	89,68	123,17	72,81%
11. Máquinas e equipamentos mecânicos	9,61	17,91	70,56	98,08	71,94%
12. Equipamentos de transporte e peças	4,48	18,94	69,41	92,83	74,77%
13. Indústrias diversas	54,66	18,43	48,50	121,59	39,89%
14. SIUP	351,09	73,07	46,79	470,95	9,94%
15. Construção	17,39	46,52	42,86	106,77	40,14%
16. Comércio	13,65	24,87	15,64	54,16	28,88%
17. Transporte e armazenamento	178,86	52,65	27,38	258,89	10,57%
18. Alojamento e alimentação	4,89	22,62	20,54	48,06	42,74%
19. Comunicações e informação	6,60	12,25	9,39	28,23	33,25%
20. Serviços financeiros e seguros	4,39	10,77	8,55	23,71	36,07%
21. Atividades imobiliárias	3,74	3,18	2,88	9,79	29,36%
22. Administração pública	3,27	12,89	7,46	23,61	31,59%
23. Outros serviços	12,84	15,52	11,75	40,11	29,30%

Fonte: cálculos dos autores.

Os resultados da geração de dióxido de carbono de 23 setores do estado do Paraná no ano de 2013. Os dados são baseados na matriz de insumo-produto do estado e dados da OECD. Os valores diretos no próprio setores e totais obtidos tornam possível identificar as atividades mais poluentes como sendo os Serviços Industriais de Utilidade Pública (SIUP) que emitem cerca de 471 toneladas de dióxido de carbono para um milhão de reais de aumento da demanda final, seguido de Produtos de minerais não metálicos com 435

toneladas e Produtos de minerais metálicos com 378 toneladas. O setor de Transporte e armazenamento seria o quarto mais poluente na classificação de valores totais. Os valores de transbordamento são relativamente baixos e não ultrapassam 23%, isto mostra que a maior parte das emissões está localizada no estado do Paraná.

O setor SIUP se refere a atividades de fornecimento de água, energia elétrica e gás e uma das atividades mais demandadas pelo setor produtivo e pela demanda final. Os setores de produtos de minerais metálicos e não metálicos utilizam em seu processo produtivo grande quantidade de energia e, conseqüentemente, emitem dióxido de carbono em quantidade superior a outras atividades.

## ***5.2 Demanda setorial de água***

A Tabela 11 apresenta os resultados da demanda setorial de água em milhões de metros cúbicos por ano dos setores do estado do Paraná. Os valores estão divididos em efeitos regionais (Paraná) e efeitos inter-regionais (Restante do Brasil) para a variação de um milhão de reais da demanda final. Os maiores valores de demanda de água são 1-Agropecuária, 15-Siderurgia, 3-Indústria de alimentos, 45-Outras atividades administrativas e serviços complementares, 33-Alojamento, 34-Alimentação e 32-Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio. A análise dos resultados deve levar em consideração os diferentes efeitos, pois observa-se que os setores 1-Agropecuária, 15-Siderurgia, 45-Outras atividades administrativas e serviços complementares, 33-Alojamento e 32-Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio apresentam maior participação do efeito direto. Isto mostra que o consumo de água ocorre dentro do próprio setor em seu processo produtivo. Por outro lado, os setores 3-Indústria de alimentos e 34-Alimentação apresentam participação maior do efeito indireto e induzido, os quais indicam que a demanda por água ocorre na cadeia produtiva e os efeitos gerados por gastos da renda adicional promovida pelo aumento da produção setorial.

Na Tabela 11, nota-se que o setor Agropecuário consome 8.084 metros cúbicos de água para o aumento de um milhão de reais da demanda final por seus produtos sendo aproximadamente 6.728 metros cúbicos de água no próprio setor e o restante na cadeia produtiva. Deve-se considerar também que setores do agronegócio que demandem seus produtos como insumos (matéria prima) se tornam importantes demandantes de água indiretamente, estes setores são principalmente a Indústria de alimentos e a Alimentação. Em especial neste segundo setor pode-se observar que ocorre o consumo de água no preparo

dos alimentos (efeito direto) e o volume necessário para sua produção (efeito indireto da Agropecuária).

**Tabela 11.** Demanda setorial de água para a variação de um milhão de reais da demanda final dos setores do estado do Paraná, 2013. Valores em milhões de metros cúbicos por ano.

Setor	Paraná			Restante do Brasil		Total
	direto	indireto	induzido	indireto	induzido	
1. Agropecuária	6728	271	86	199	799	8084
2. Extrativismo mineral	115	138	74	130	687	1144
3. Indústria de alimentos	8	1396	76	1233	700	3413
4. Fabricação de bebidas	552	411	75	281	695	2014
5. Fabricação de produtos têxteis	60	220	70	742	646	1738
6. Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	4	116	74	162	687	1043
7. Fabricação de calçados e de artefatos de couro	22	165	72	255	668	1182
8. Fabricação de produtos da madeira	589	165	77	204	708	1744
9. Celulose, papel e impressão	129	278	71	183	655	1314
10. Refino de petróleo e coquerias e biocombustíveis	37	234	49	331	450	1100
11. Produtos químicos	99	132	52	191	483	956
12. Produtos farmoquímicos e farmacêuticos	14	151	78	98	721	1060
13. Produtos de borracha e de material plástico	165	211	62	185	576	1199
14. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	127	143	72	307	670	1320
15. Siderurgia	2722	368	69	397	636	4192
16. Produtos de metal	29	115	72	689	663	1568
17. Equipamentos eletrônicos e ópticos	3	126	57	118	526	831
18. Máquinas e equipamentos elétricos	3	110	64	343	594	1114
19. Máquinas e equipamentos mecânicos	15	103	65	384	604	1170
20. Indústria automobilística e peças	96	88	62	376	573	1195
21. Outros equipamentos de transporte	197	243	65	153	601	1258
22. Móveis e de produtos de indústrias diversas	2	123	77	188	714	1105
23. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	11	79	68	214	630	1002
24. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	15	44	84	94	775	1013
25. Água, esgoto e gestão de resíduos	217	45	89	56	820	1227
26. Construção	11	109	80	266	741	1208
27. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	161	79	83	95	765	1183
28. Comércio	299	204	87	91	805	1485
29. Transporte terrestre	27	141	72	158	670	1068
30. Transporte aquaviário	25	259	70	169	644	1167
31. Transporte aéreo	8	232	52	96	480	867
32. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	726	166	80	104	737	1812
33. Alojamento	1238	259	86	158	800	2540
34. Alimentação	454	375	83	369	766	2046
35. Edição e edição integrada à impressão	46	129	79	75	727	1054
36. Atividades audiovisuais	31	103	82	66	755	1037
37. Telecomunicações	2	208	82	70	763	1127
38. Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação	6	56	91	25	842	1020
39. Serviços financeiros	82	146	87	55	805	1174
40. Atividades imobiliárias	77	15	104	17	962	1175
41. Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	206	80	91	45	841	1262
42. Serviços de arquitetura, engenharia, análises técnicas e P&D	24	77	87	44	801	1033
43. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	21	110	81	82	753	1048
44. Aluguéis não-imobiliários e gestão de propriedade intelectual	42	65	90	58	831	1085
45. Outras atividades administrativas e serviços complementares	1784	83	85	45	790	2787
46. Administração pública, defesa e seguridade social	429	115	83	56	767	1450
47. Educação privada	54	96	85	50	787	1072
48. Saúde privada	591	144	87	62	808	1692
49. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	382	122	89	63	824	1480
50. Organizações associativas e outros serviços pessoais	525	148	86	114	792	1664
Médias	384	180	77	199	711	1550

A escassez de água pode promover, no curto prazo, queda da produção dos setores citados com maiores volumes de água demandados para prover seus sistemas produtivos. No longo prazo, a escassez induz o surgimento de novas tecnologias e a realocação produtiva entre regiões. A redução do consumo de água nos setores do agronegócio por meio de novas tecnologias de produção é o meio pelo qual pode-se aumentar a produção do setor diminuindo a dependência de água. No entanto, deve-se considerar que a oferta de água é fundamental para setores como Fabricação de bebidas no qual a qualidade do produto depende deste bem.

### ***5.3 Pressão antrópica nos municípios***

A seção é baseada em Pompermayer Sesso et al. (2020a). Os fatores de pressão antrópica identificados como de periodicidade anual e que foram utilizados no estudo são a densidade demográfica (habitantes por quilômetro quadrado), consumo total de energia elétrica em megawatts por habitante/ano, veículos por habitante e consumo total de água em metros cúbicos por habitante/ano para o ano de 2016.

Os resultados de uma análise fatorial prévia para as quatro variáveis em análise mostraram que os pesos da densidade demográfica e das outras variáveis (escores fatoriais) leva a um índice resumo cuja classificação dos municípios é a mesma que para a classificação de acordo com a densidade demográfica. Portanto, este fator de pressão antrópica se mostrou o mais importante a ser considerado na análise e foi utilizado para que os municípios fossem classificados de acordo com seus valores e apresentados na Tabela 1. Os outros indicadores apresentados na Tabela 12 mostram que as cinquenta cidades classificadas possuem pelo menos um dos fatores de pressão antrópica acima da média estadual. Para a melhor compreensão dos resultados, as Figuras 1 e 2 mostram respectivamente as dez mesorregiões do estado do Paraná com indicação de pontos cardeais e o mapa político com seus municípios mais populosos.

A lista de municípios com maiores valores de pressão antrópica possui as cidades mais populosas do estado como Curitiba, Londrina, Maringá, Foz do Iguaçu e São José dos Pinhais, fato esperado devido à grande concentração urbana e problemas ocasionados pela densidade demográfica. Existem outras que poderiam ser consideradas pequenas como Paiçandu, porém, nota-se que esta apresenta todos os valores dos indicadores acima da média e pode ser considerada como de alto impacto sobre o meio ambiente. Acima da 50ª posição,

os indicadores para os municípios estão na média ou abaixo dela, isto mostra que para o restante do estado a pressão antrópica é muito menor que para as primeiras cinquenta posições.

A pressão antrópica deve ser associada as demandas de bens ambientais para produção e consumo. Assim a ação antropogênica sobre os recursos naturais evidenciadas nas cidades Curitiba, Londrina, Maringá, Foz do Iguaçu e São José dos Pinhais, não se limita às consequências do atendimento a demanda humana, de forma a considerar também, os aspectos sociais, econômicos e culturais nas dimensões da sustentabilidade. Os municípios podem apresentar pontos de ruptura (*breakpoints*) nos serviços ecossistêmicos. Há também que se considerar as pequenas cidades, a exemplo de Paiçandu, que perdem a característica de cidades-dormitório e passam a apresentar a mesma qualidade ambiental das grandes cidades.

Os serviços ecossistêmicos de provisão como fibras, madeiras, recursos genéticos e outros, e de regulação como qualidade do ar, clima, conservação do solo, controle de poluentes, reprodução vegetal não possuem uma oferta definida. Essa falha de mercado ocorre devido a dependência das características das funções ecossistêmicas de variabilidade, resiliência, sensibilidade, e confiabilidade na interação entre os fluxos de matéria e energia responsáveis pelo metabolismo do planeta Terra que produzem o bem-estar humano (MAY, LUSTOSA e VINHA, 2012). As demandas de energia elétrica, água, veículos per capita (emissões) dos municípios quantificados se traduzem em uma forma de atendimento as leis de mercado bem definidas.

A classificação da Tabela 12 possui interesse individual para que cada município identifique suas características. Para a capital existe também a característica de valores acima da média para consumo de energia anual per capita, veículos per capita (emissões) e de consumo de água total anual por habitante. Municípios com consumo de energia elétrica por habitante acima da média é uma característica de São José dos Pinhais, Araucária, Rolândia, Toledo, Dois Vizinhos e Mauá da Serra. Os maiores valores de veículos por habitante destacam-se Curitiba, Maringá, Londrina, Cascavel, Pato Branco e outros listados e geram relativamente mais emissões por habitante. As cidades com maiores valores para consumo de água por habitante são Curitiba, Foz do Iguaçu, Londrina, Matinhos e Pontal do Paraná.

**Tabela 12.** Municípios com maior pressão antrópica, ano de 2016.

<i>Localidade</i>	<i>Rank</i> <i>Densidade</i> <i>demográfica</i>	<i>População</i> <i>estimada</i>	<i>Densidade</i> <i>demográfica</i>	<i>Energia</i> <i>elétrica</i> <i>per</i> <i>capita</i>	<i>Veículos</i> <i>per</i> <i>capita</i>	<i>Água</i> <i>per</i> <i>capita</i>
Curitiba	1	1.893.997	4349,1	2,4	0,7	56,8
Pinhais	2	128.256	2097,9	2,5	0,6	47,8
Colombo	3	234.941	1187,7	1,5	0,5	41,8
Sarandi	4	91.344	881,0	1,3	0,6	38,7
Maringá	5	403.063	828,6	2,8	0,8	54,5
Fazenda Rio Grande	6	93.730	812,4	2,2	0,5	49,3
Almirante Tamandaré	7	114.129	597,2	1,2	0,4	37,4
Piraquara	8	106.132	471,2	0,9	0,4	40,0
Foz do Iguaçu	9	263.915	432,5	2,0	0,6	59,9
Londrina	10	553.393	334,1	2,4	0,7	61,5
São José dos Pinhais	11	302.759	320,6	3,3	0,6	44,9
Arapongas	12	116.960	306,5	2,8	0,7	47,1
Araucária	13	135.459	287,4	3,6	0,6	51,0
Matinhos	14	33.024	283,4	2,8	0,4	95,6
Apucarana	15	131.571	236,9	2,3	0,6	47,4
Paiçandu	16	39.728	232,5	1,5	0,6	55,7
Cambé	17	104.592	210,8	2,2	0,6	51,8
Paranaguá	18	151.829	188,3	2,8	0,4	32,4
Ibiporã	19	52.848	176,8	2,1	0,6	58,3
Ponta Grossa	20	341.130	168,4	3,1	0,6	46,6
Cascavel	21	316.226	151,2	2,4	0,7	46,7
Pato Branco	22	79.869	148,2	2,6	0,7	53,2
Rolândia	23	64.028	140,3	4,0	0,6	48,7
Medianeira	24	45.239	139,1	3,8	0,7	52,5
Quatro Barras	25	22.353	123,3	3,8	0,6	46,7
Pontal do Paraná	26	24.878	123,1	2,8	0,4	94,2
Campo Mourão	27	93.547	122,5	3,1	0,7	51,8
Francisco Beltrão	28	87.491	119,6	2,8	0,7	45,0
Jandaia do Sul	29	21.273	113,3	1,8	0,7	51,8
Toledo	30	133.824	111,7	4,2	0,7	47,6
Mandaguari	31	34.425	102,4	3,4	0,6	50,5
Campo Magro	32	27.884	100,2	1,0	0,5	33,6
Campo Largo	33	125.719	98,0	2,4	0,6	38,2
Cianorte	34	78.553	97,1	2,8	0,7	49,1
Dois Vizinhos	35	39.500	94,3	4,1	0,7	41,3
Mauá da Serra	36	9.874	90,5	3,9	0,5	35,0
Andirá	37	20.822	89,3	2,7	0,6	50,0
Umuarama	38	109.132	88,9	2,1	0,7	53,0
Santa Terezinha de Itaipu	39	22.783	85,2	2,0	0,5	44,9
Itaperuçu	40	27.131	84,7	1,1	0,4	31,2
União da Vitória	41	56.650	79,4	2,9	0,6	42,1
Campina Grande do Sul	42	42.187	78,0	1,8	0,5	38,0
Jataizinho	43	12.560	77,5	1,8	0,6	48,9
Cornélio Procópio	44	48.615	76,2	2,7	0,7	50,0
Ivaiporã	45	32.715	75,3	1,4	0,6	53,4
Mandaguaçu	46	21.920	74,7	1,7	0,6	58,0
Marialva	47	34.675	73,0	2,6	0,7	54,5
Bandeirantes	48	32.562	73,0	1,8	0,6	53,7
Siqueira Campos	49	20.303	72,7	1,8	0,6	33,5
Paranavaí	50	87.316	72,6	2,8	0,7	54,0
Média		28.177	66,9	2,2	0,5	38,8

Fonte: elaboração dos autores.

A Figura 4 mostra os mapas de frequência das variáveis analisadas. A Figura 3A apresenta a densidade demográfica em habitantes por quilômetro quadrado, nota-se que os maiores valores foram obtidos para os municípios das mesorregiões Região Metropolitana de Curitiba, Norte Central e Oeste do estado do Paraná.

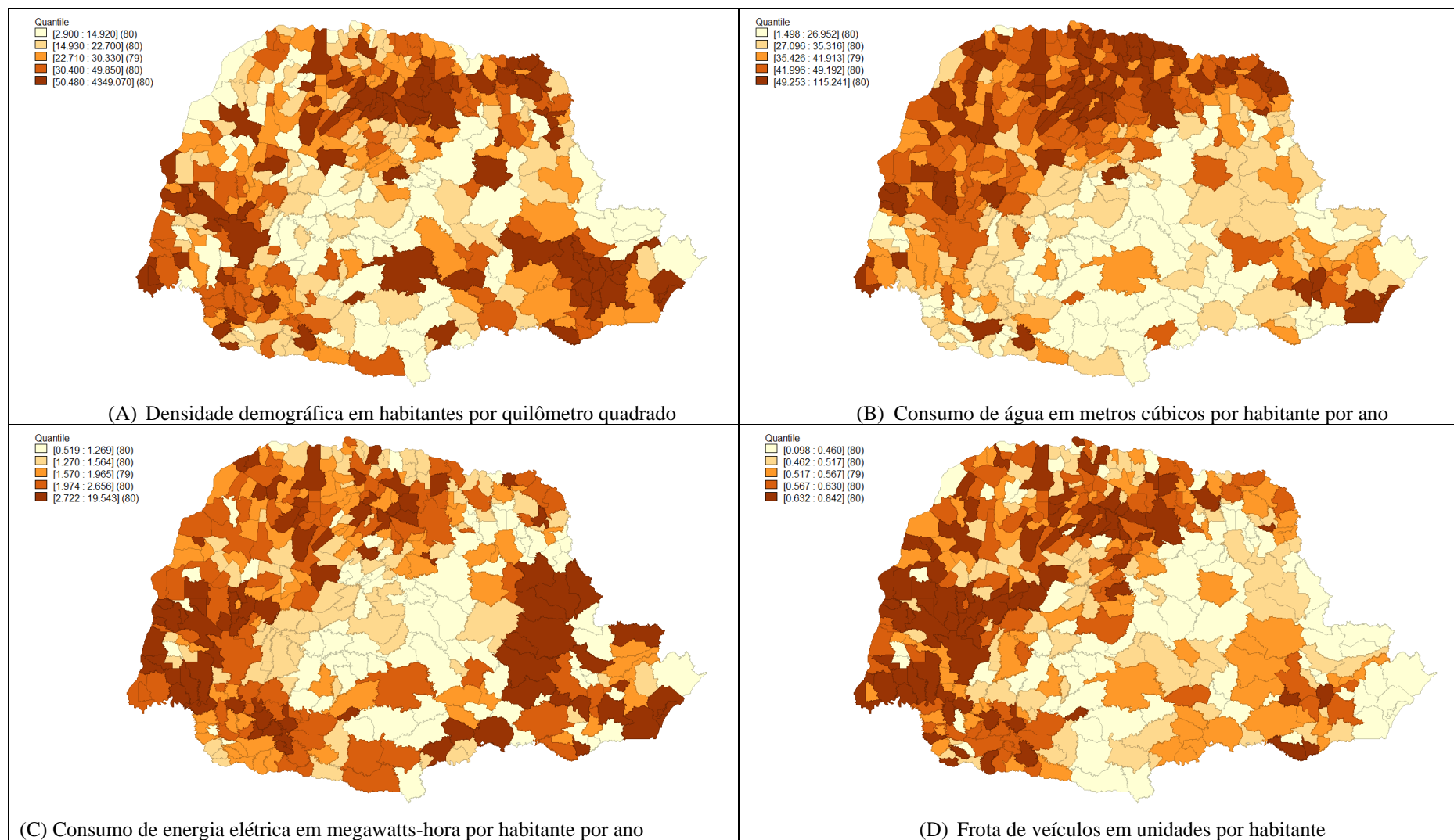
O consumo total de água por habitante/ano (Figura 4B) mostra que os municípios com maior demanda por este bem se concentram no Noroeste, Norte Central e Norte Pioneiro. No caso do consumo total de energia elétrica anual por habitante (Figura 4C), as cidades com maiores valores concentram-se nas mesorregiões Oeste, Centro Oriental e Região Metropolitana de Curitiba. O número de veículos automotores por habitante (Figura 4D) apresenta maiores valores para os municípios das mesorregiões do Oeste Paranaense.

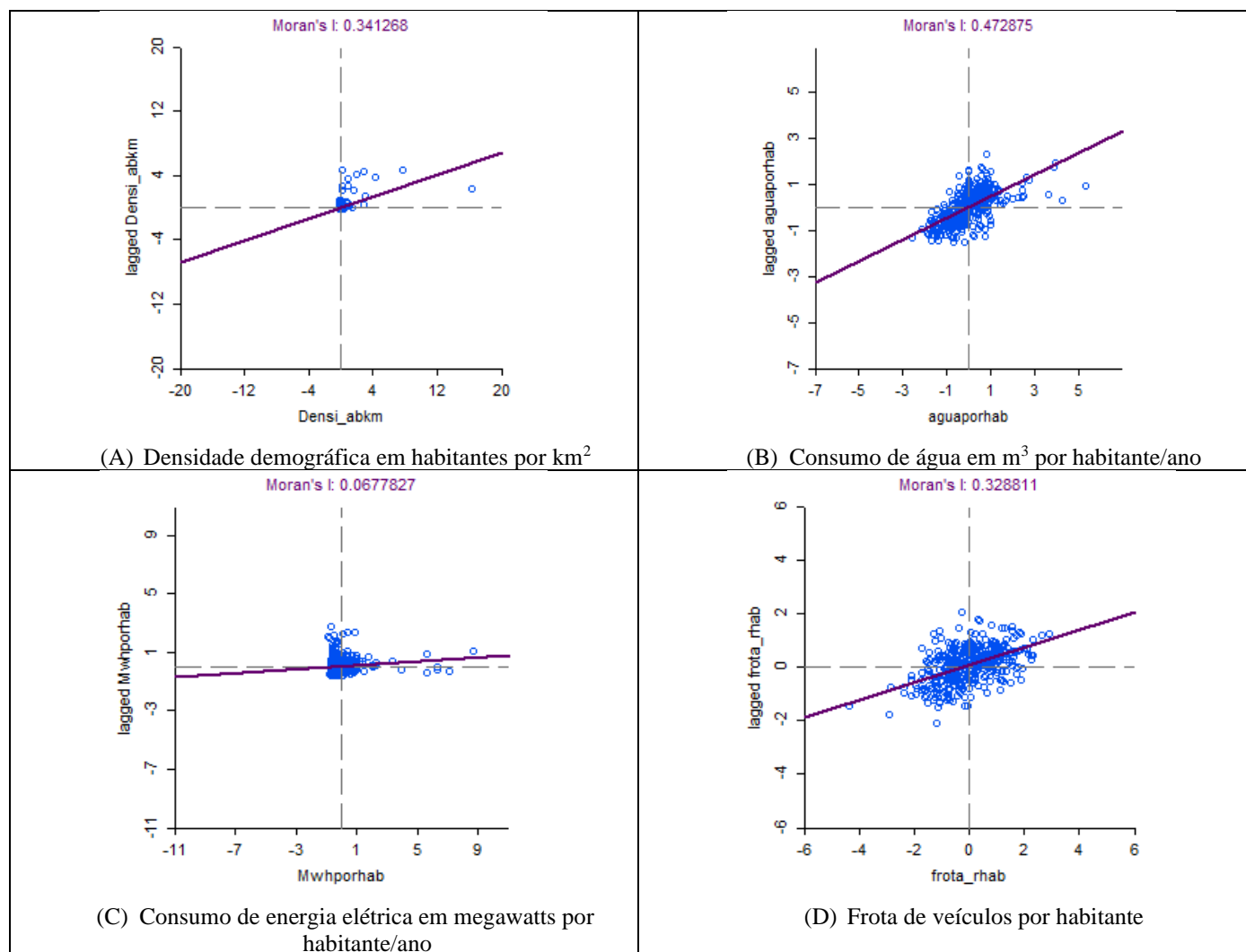
O diagrama de dispersão de Moran foi elaborado com valor da variável de interesse ( $Z$ ) no eixo horizontal e a defasagem espacial da variável de interesse ( $w_z$ ) no eixo vertical e calculada a estatística  $I$  de Moran. Os diagramas de dispersão para cada variável de interesse e a estatística  $I$  foram agrupados na Figura 5. Para os cálculos foi utilizada uma matriz de pesos espaciais com ponderação de vizinhança do tipo Rainha.

A análise dos diagramas de dispersão de Moran indica que as variáveis densidade demográfica, consumo de água total anual per capita e frota de veículos per capita apresentam auto correlação espacial com  $I$  de Moran positivo e acima de 0,33. A variável consumo total anual de energia elétrica per capita possui  $I$  de Moran próximo de zero (0,07). Considerando que a análise global de dependência espacial é limitada, pois esta pode ocultar algumas características específicas de determinadas localizações geográficas e distorcer os resultados em nível local.

Portanto, foi realizada a análise mais detalhada dos resultados com os cálculos de auto correlação espacial local que possibilita identificar a presença de aglomeração ou clusters regionais coerentes com seu valor médio das variáveis em análise. A Figura 6 apresenta a formação de *clusters* espaciais na análise de Indicador Local de Associação Espacial (LISA) dos fatores de pressão antrópica.



**Figura 4.** Mapas de frequência das variáveis de pressão antrópica.



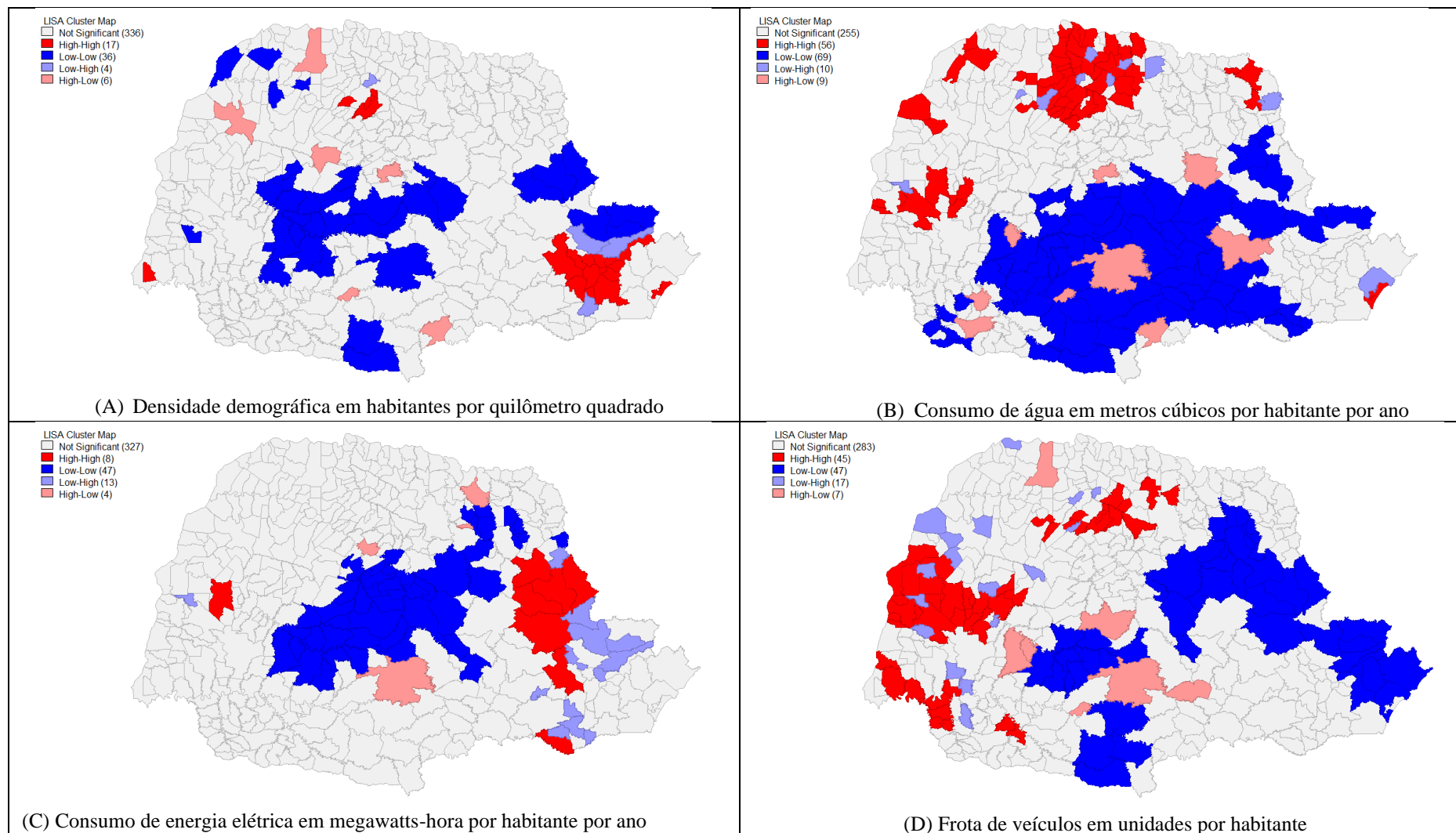
**Figura 5.** Diagrama de dispersão de Moran Univariado e I de Moran.

Observando a Figura 6A, nota-se que a Região Metropolitana de Curitiba possui um *cluster* alto-alto de densidade demográfica composto por treze municípios. Por outro lado, o *cluster* composto por vinte e dois municípios de baixo-baixo está localizado na parte central do estado abrangendo principalmente as mesorregiões Centro Ocidental e Centro Sul.

A Figura 6B ilustra os *clusters* de consumo de água anual per capita no estado do Paraná. O Norte Central possui *cluster* de alto-alto e as mesorregiões Centro Sul e Sudeste mostram *clusters* de baixo-baixo. A auto correlação espacial local mostrou que existem *clusters* alto-alto e baixo-baixo para o fator de pressão antrópica consumo de energia elétrica total anual per capita (Figura 6C), o primeiro em municípios das mesorregiões Centro Oriental e Região Metropolitana de Curitiba e o segundo ocupando a região central do estado e partes de diversas mesorregiões.

O número de veículos automotores per capita (Figura 6D) é um fator de pressão antrópica que apresentou auto correlação espacial local com *cluster* alto-alto nas mesorregiões Oeste e Sudoeste e baixo-baixo na Região Metropolitana de Curitiba, Centro Oriental e Centro Sul do estado do Paraná.

Os *clusters* alto-alto não são coincidentes e isto mostra que os grupos identificados como alto-alto para cada um dos quatro fatores de pressão antrópica englobam diferentes municípios. Para o caso dos *clusters* baixo-baixo, existe um grupo de municípios na mesorregião Centro Sul Paranaense que se mostra como de menor pressão antrópica para os quatro fatores em análise. A pressão antropogênica evidencia as demandas de bens ambientais para produção e consumo (THOMAS e CALLAN, 2016; MELLO e SATHLER, 2015).



**Figura 6.** Mapas de clusters espaciais univariados (LISA).

#### 5.4 Perda de água em sistemas de distribuição municipais

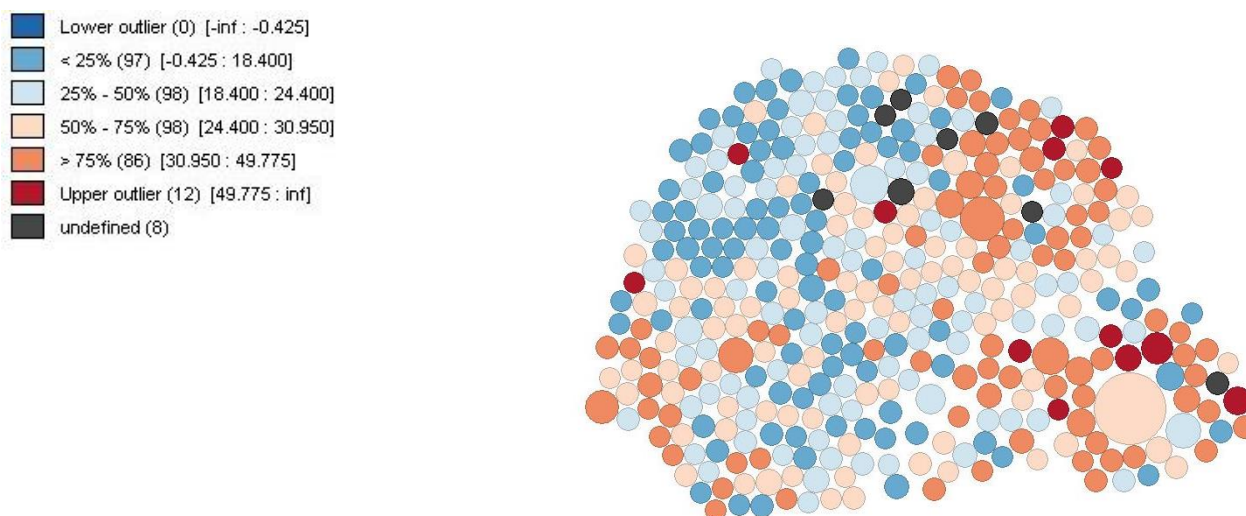
A seção é baseada em Pompermayer Sesso et al. (2019), que apresenta e discute os resultados obtidos para a análise espacial da variável perdas da rede de distribuição de água dos municípios do estado do Paraná do ano de 2017. O mapa da Figura 7 mostra a divisão política do estado do Paraná em mesorregiões, a informação será utilizada para analisar os resultados da pesquisa e localizar agrupamentos de municípios em suas mesorregiões.

Os dados de população total (tamanho dos círculos) e índices percentuais de perdas nos sistemas de distribuição de água (cor dos círculos) dos municípios do estado do Paraná no ano de 2017 foram utilizados para elaborar o mapa da Figura 4. Os dados se referem a 391 dos 398 municípios. Nota-se que as cidades que apresentam redes mais eficientes apresentam cor azul com menores valores percentuais de perdas e se concentram na mesorregião Noroeste do estado do Paraná. Os municípios menos eficientes segundo a métrica adotada apresentam perdas acima de 24,4%. As regiões de Curitiba (Mesorregião Metropolitana) e Londrina (Norte Pioneiro) concentram cidades com maiores valores de perdas, normalmente acima de 30,95% e alguns deles acima de 49,775%.

A análise da Figura 7 é visual, mas a análise exploratória de dados espaciais permite a identificação da relação espacial da perda da rede de distribuição de água por meio do índice de Moran (I de Moran). Os resultados do I de Moran para os percentuais de perdas (*perce\_perd*) encontram-se na Figura 8 (diagrama de dispersão de Moran). O valor do I de Moran foi de 0,288 mostrando relação positiva entre a vizinhança e a variável perda (%) e a possibilidade de encontrar *clusters* baixo-baixo e alto-alto para os municípios.

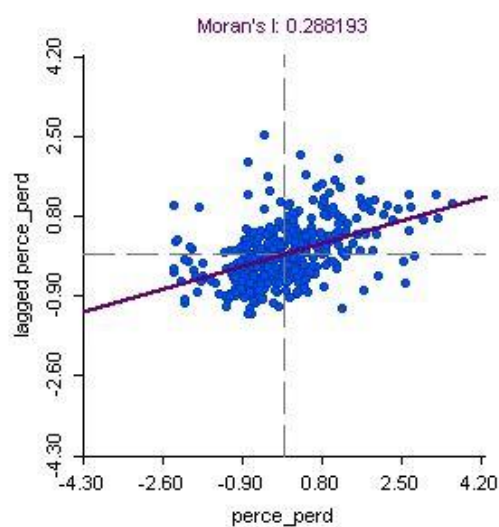
A verificação da existência de agrupamentos de municípios considerando a perda da rede foi realizada e os resultados estão nos mapas de significância e *clusters* espaciais das Figuras 6 e 7, respectivamente. A significância dos agrupamentos encontrados varia entre 0,1% e 5% segundo o mapa da Figura 9. Os resultados da Figura 10 mostram *clusters* Alto-Alto (39 cidades) com municípios concentrados nas mesorregiões Metropolitana e Norte Pioneiro (próximo de Londrina) e Baixo-Baixo (44 cidades) na Mesorregião Noroeste do estado do Paraná. Existem também *clusters* Alto-Baixo (11) e Baixo-Alto (9) em menor número de municípios.

Os *clusters* Alto-Alto são exemplos de agrupamentos municípios onde existe necessidade de estudos de manutenção e reabilitação de sistemas de distribuição com identificação de locais de vazamentos e substituição de tubulações. Os índices de perdas apresentados para os grupos de municípios implicam em perdas de faturamento, possível ruptura do abastecimento e diminuição da qualidade da água.

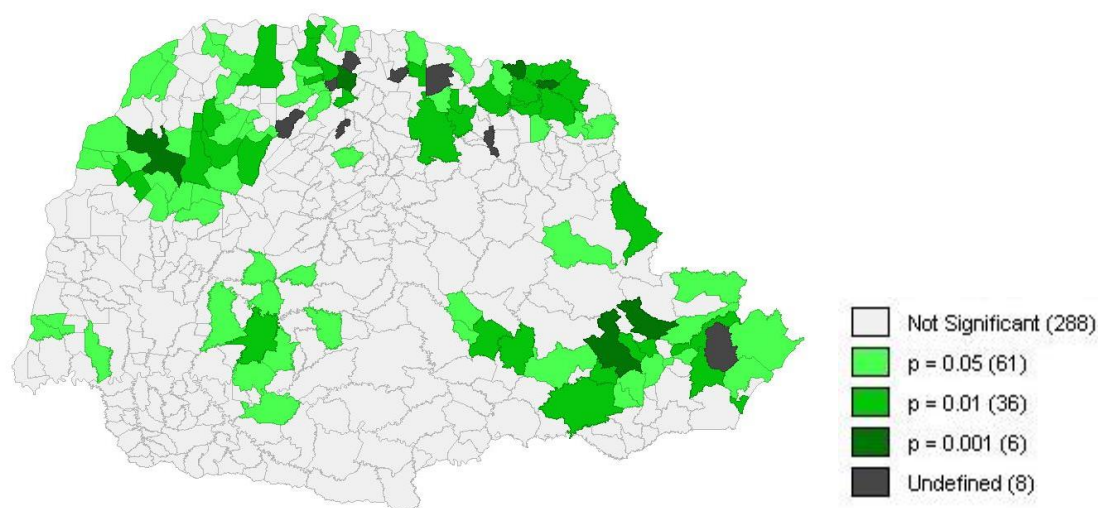


**Figura 7.** Mapa da população total e índice de perdas no sistema de distribuição de água dos Municípios do estado do Paraná, 2017.

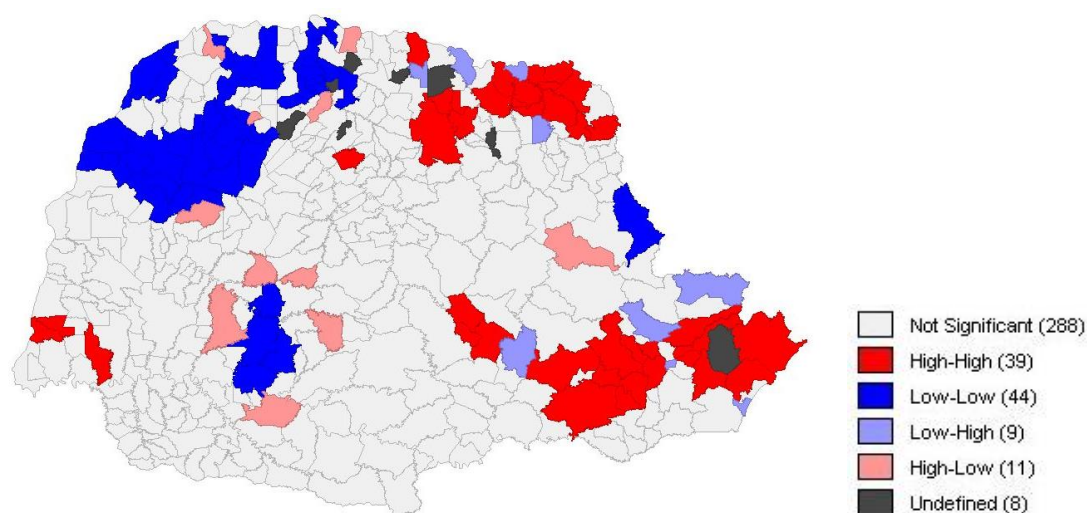
Fonte: elaborado pelos autores com dados de SNIS (2019), IPARDES (2019) e *software* GeoDa.



**Figura 8.** Diagrama de Moran dos percentuais de perdas no sistema de distribuição de água dos Municípios do Estado do Paraná, 2017.



**Figura 9.** Mapa de significância do Índice de Moran Local dos percentuais de perda nos sistemas de distribuição de água dos Municípios do Estado do Paraná, 2017.



**Figura 10.** Mapa de *clusters* da perda nos sistemas de distribuição de água dos Municípios do Estado do Paraná, 2017.

A análise exploratória de dados espaciais permite identificar agrupamentos (*clusters*) de municípios no espaço com determinadas características, no caso o percentual de perdas dos sistemas de distribuição de água. No entanto, existem outras características individuais dos locais não consideradas na análise. Os estudos da revisão de literatura indicaram fatores importantes para a existência de vazamentos e perdas destacando-se a população, extensão da rede, número de ligações e tempo de vida das tubulações. Para esta última variável o substituto foi a idade do município. Considerando estes fatores foi elaborada a Tabela 13 com os indicadores citados para os 30 municípios que apresentam maiores perdas na distribuição e mais os sete maiores municípios do estado do Paraná.

Nota-se que existem exceções importantes que mostram cidades de maior porte mais eficientes e cidades relativamente pequenas mais ineficientes em seu sistema de distribuição de água. Estudos de caso podem ser realizados para analisar estes municípios e identificar diferentes situações e suas causas.

As perdas percentuais na distribuição, segundo a Tabela 13, variam entre 22% para mais de 60%. Isto mostra a grande variação de eficiência dos sistemas municipais. O percentual de população atendida varia de 46% até 100%, o que mostra que existe necessidade de investir em saneamento básico nestas localidades. Considerando os sete maiores municípios do estado do Paraná, Ponta Grossa apresenta o maior valor percentual de perdas, 42,49%, e São José dos Pinhais o menor de 22,09%.

**Tabela 13.** Classificação dos municípios de acordo com o índice de perdas na distribuição e indicadores das sete maiores cidades do estado do Paraná, 2017.






Município	Idade anos	População total	% atendimento	Ligações ativas	Extensão (km)	Índice de perdas (%)	Rank perdas
Bandeirantes	82	32.486	88	12.396	145	64,09	1
Ribeirão Claro	117	10.941	100	4.162	29,17	60,67	2
Andirá	73	20.769	94	7.923	114	60,51	3
Itaperuçu	24	27.500	89	6.747	69,94	57,56	4
Marialva	65	34.955	81	12.637	170	55,56	5
Porto Amazonas	70	4.835	93	1.482	28,03	54,58	6
Almirante Tamandaré	70	115.364	100	30.554	481,34	54,42	7
Colombo	127	237.402	100	65.737	938,84	54,05	8
Santa Mônica	24	3.915	98	1.185	42	53,49	9
Mercedes	24	5.476	91	1.850	177	52,92	10
Paranaguá	369	152.975	96	34.534	640,07	51,85	11
Ipiranga	123	15.139	46	2.232	43,34	50,33	12
Porecatu	70	13.754	100	4.852	94,15	49,02	13
Pontal do Paraná	20	25.393	100	25.490	404,46	48,46	14
Boa Ventura de São Roque	20	6.665	53	1.193	15	47,06	15
Prudentópolis	111	52.125	57	9.437	173,99	46,67	16
Ibiporã	70	53.356	100	20.498	369,06	46,11	17
Piraquara	127	107.751	99	31.079	518,79	45,66	18
Assaí	73	15.999	99	5.148	90,68	45,52	19
Balsa Nova	56	12.602	100	4.333	205,35	44,97	20
Tunas do Paraná	24	7.971	60	1.406	25,76	44,34	21
Santa Cecília do Pavão	56	3.544	84	1.301	19,43	43,93	22
Barracão	65	10.314	75	2.399	34,45	43,91	23
Alvorada do Sul	65	11.237	98	4.650	62	43,71	24
Abatiá	70	7.768	100	2.405	33,42	43,41	25
Cambará	93	25.401	100	8.551	153,3	43,03	26
Santa Helena	49	25.911	54	4.595	102,77	42,85	27
Morretes	176	16.540	87	4.606	121	42,83	28
Ponta Grossa	162	344.332	100	111.619	1.429,34	42,49	29
<b>Sete maiores cidades</b>							
Curitiba	324	1.908.359	100	483.791	7.360,79	26,16	172
Londrina	83	558.439	100	161.595	1.984,08	34,78	65
Maringá	65	406.693	100	127.196	1.952,55	22,5	230
Ponta Grossa	162	344.332	100	111.619	1.429,34	42,49	29
Cascavel	65	319.608	100	96.157	1.389,55	32,7	87
São José dos Pinhais	164	307.530	100	79.763	1.313,41	22,09	237
Foz do Iguaçu	103	264.044	100	86.047	1.455,92	35,23	60



## 6. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS DOS SETORES ESTRATÉGICOS

O objetivo da seção é apresentar as frequências dos municípios do Paraná no emprego estadual dos setores estratégicos elencados no estudo e identificar *clusters* espaciais para direcionar ações de estímulo das economias locais. A variável escolhida para realizar as análises é o emprego setorial, considerando sua disponibilidade e não necessita de deflacionamento.

Os mapas de frequência mostram a participação dos 399 municípios do estado do Paraná no emprego total do setor em análise. Isto torna possível a análise visual da distribuição espacial da participação dos municípios no emprego do setor estratégico. O mapa de *clusters* indica identificação dos agrupamentos espaciais baseada nesta variável e mostra os municípios de acordo com a legenda:

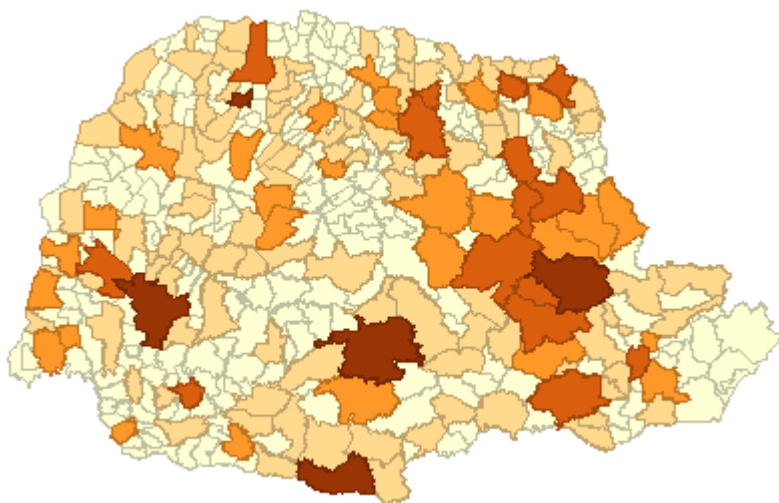
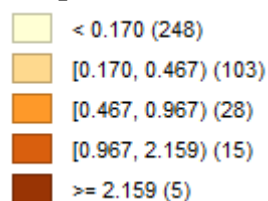
-  Não significativo: estatisticamente (5%) não fazem parte de nenhum agrupamento (*cluster*)
-  Alto-Alto: *clusters* com municípios que apresentam valores altos da variável (vermelho)
-  Baixo-Baixo: *clusters* com municípios que apresentam valores baixos (azul escuro)
-  Baixo-Alto: *clusters* com municípios que apresentam valores baixos da variável e os vizinhos apresentam valores altos (azul claro)
-  Alto-Baixo: *clusters* com municípios que apresentam altos valores com vizinhos que possuem valores baixos (vermelho claro).

Para complementar a análise espacial, foi elaborada uma lista de 20 municípios que apresentam maior importância (participação) no emprego do setor estratégico e valores correspondentes.

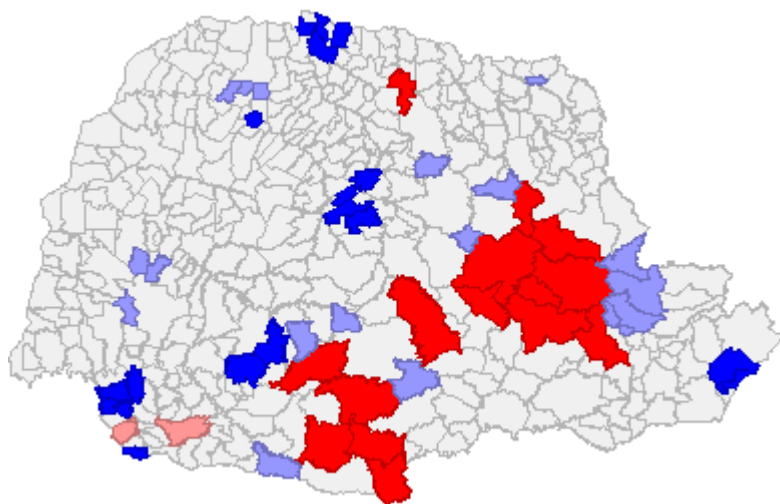
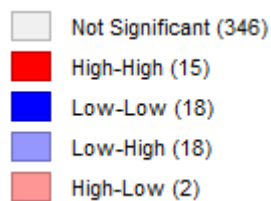
Como exemplo, temos a participação dos municípios no emprego da Agropecuária do estado do Paraná. Observando o mapa de frequências, existem 248 municípios com no máximo 0,17% de participação no emprego total, 103 localidades com participação entre 0,17 a 0,47%, 28 com participação entre 0,47% a 0,97%, 15 com valores entre 0,97% a 2,16%. Existem 5 municípios com destaque na participação com mais de 2%. O *cluster* Alto-Alto possui 15 municípios que estão localizados principalmente na região metropolitana de Curitiba. Na lista de municípios com maior participação na Agropecuária constam Palmas, Castro, Guarapuava, Paraíso do Norte, Londrina e Ponta Grossa como os seis primeiros. É importante observar que os agrupamentos (*clusters*) são formados de acordo com a proximidade (contiguidade) e valores do fator analisado com erro estatístico máximo de 5%, portanto, municípios com maiores valores podem não constar de *clusters* Alto-Alto ou Alto-Baixo.

**AGROPECUÁRIA**  
**PARTICIPAÇÃO NO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



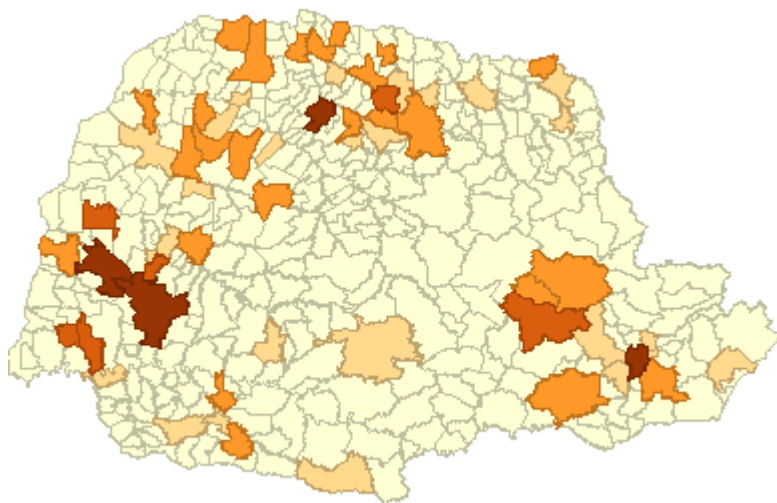
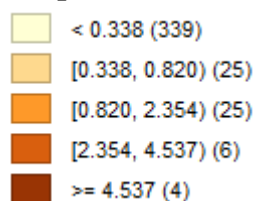
**Clusters**



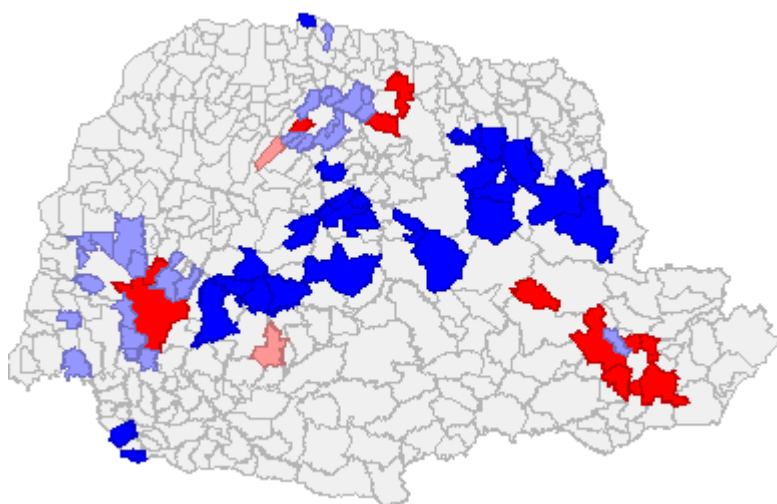
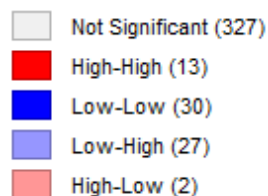
Município	Participação do município no emprego da Agropecuária do estado
1. PALMAS	3,17
2. CASTRO	2,96
3. GUARAPUAVA	2,93
4. CASCAVEL	2,21
5. PARAISO DO NORTE	2,16
6. LONDRINA	1,77
7. PONTA GROSSA	1,68
8. CARAMBEI	1,56
9. TOLEDO	1,50
10. BANDEIRANTES	1,47
11. PARANAVAI	1,37
12. ARAPOTI	1,34
13. JACAREZINHO	1,24
14. TIBAGI	1,19
15. IBAITI	1,19
16. LAPA	1,13
17. CURITIBA	1,06
18. IBIPORA	1,02
19. VENTANIA	1,00
20. DOIS VIZINHOS	0,97

**AGROINDÚSTRIA (ALIMENTOS, BEBIDAS E FUMO)**  
**PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



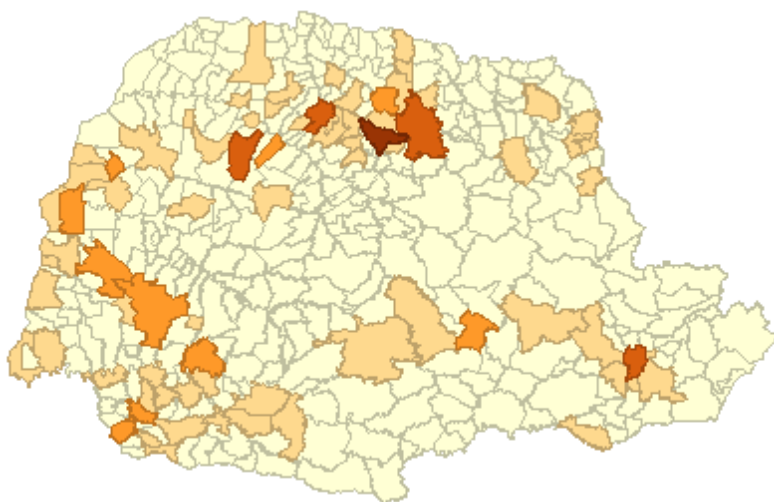
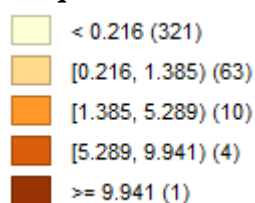
**Clusters**



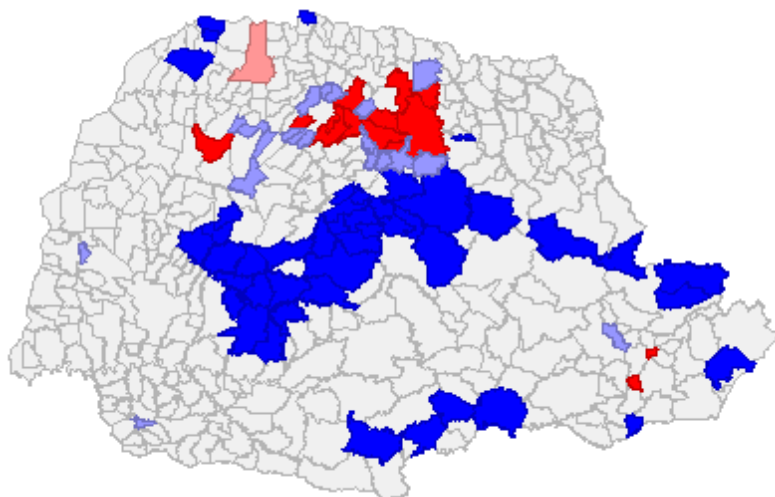
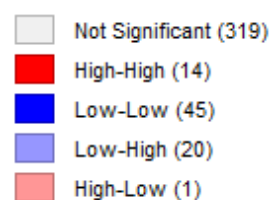
Município	Participação do município no emprego da Agroindústria do estado
1. MARINGA	5,34
2. CURITIBA	4,86
3. TOLEDO	4,55
4. CASCAVEL	4,54
5. ROLANDIA	3,40
6. MATELANDIA	3,27
7. PALOTINA	3,05
8. MEDIANEIRA	3,01
9. CAFELANDIA	2,96
10. PONTA GROSSA	2,35
11. CIANORTE	2,14
12. PARANAVAI	2,01
13. JAGUAPITA	1,92
14. COLORADO	1,89
15. LONDRINA	1,83
16. SANTO INACIO	1,64
17. TAPEJARA	1,59
18. UBIRATA	1,52
19. CAMPO MOURAO	1,37
20. ARAPONGAS	1,36

**TÊXTIL, VESTUÁRIO, COURO E CALÇADOS**  
**PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



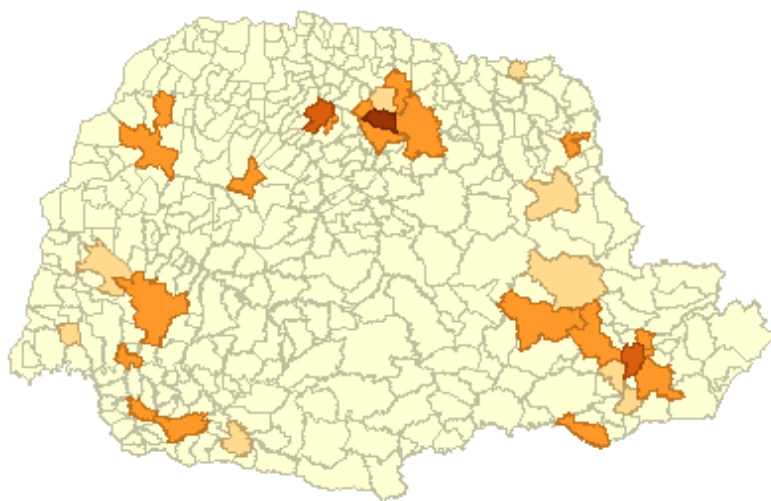
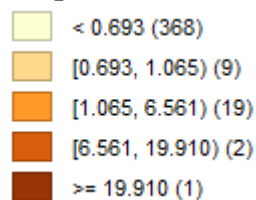
**Clusters**



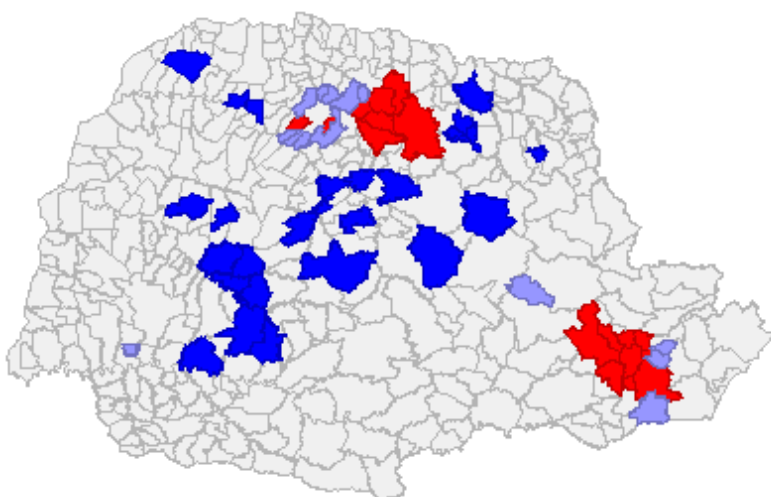
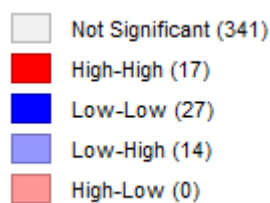
Município	Participação do município no emprego da Têxtil, vestuário e calçados do estado
1. APUCARANA	9,94
2. MARINGA	6,77
3. CIANORTE	6,04
4. LONDRINA	6,03
5. CURITIBA	5,29
6. TOLEDO	2,68
7. ROLANDIA	2,53
8. TERRA BOA	2,36
9. AMPERE	2,06
10. IMBITUVA	1,91
11. PEROLA	1,78
12. CASCAVEL	1,60
13. QUEDAS DO IGUACU	1,58
14. TERRA ROXA	1,52
15. SANTO ANTONIO DO SUDOESTE	1,39
16. UMUARAMA	1,35
17. SAO JOSE DOS PINHAIS	1,32
18. ALTONIA	1,25
19. CAMPO LARGO	1,10
20. PONTA GROSSA	1,08

**MÓVEIS**  
**PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



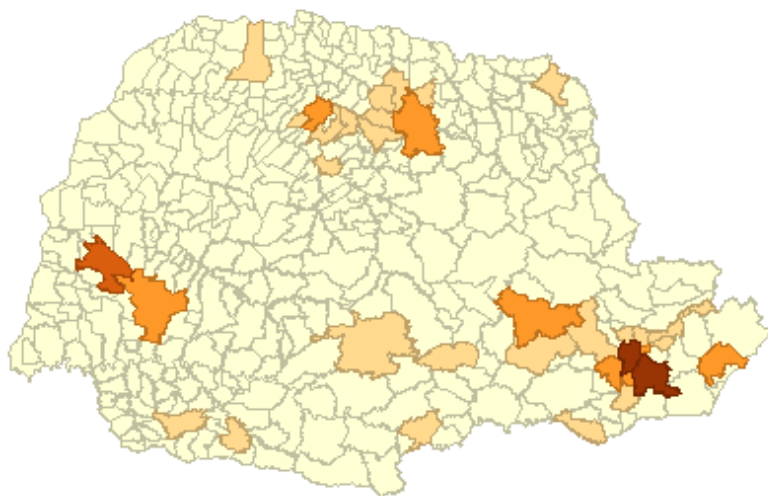
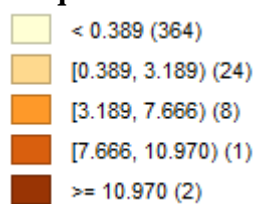
**Clusters**



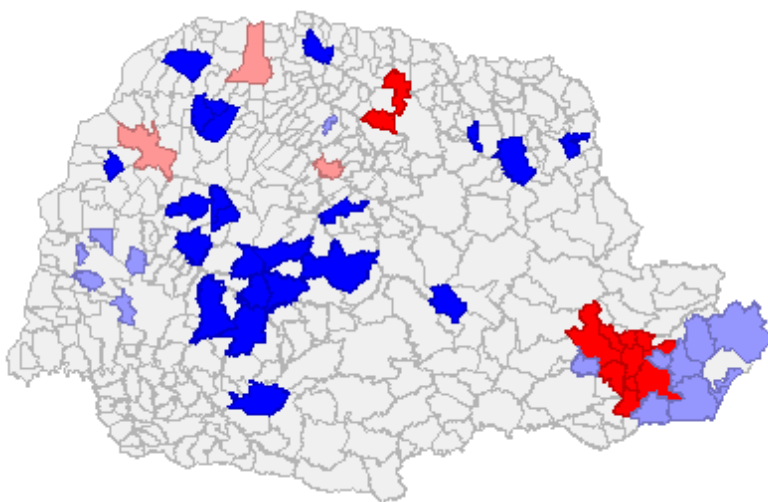
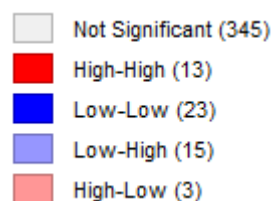
Município	Participação do município no emprego da Móveis do estado
1. ARAPONGAS	19,91
2. CURITIBA	8,65
3. MARINGA	6,56
4. LONDRINA	3,76
5. SAO JOSE DOS PINHAIS	2,95
6. UMUARAMA	2,85
7. SIQUEIRA CAMPOS	2,82
8. SABAUDIA	2,50
9. ARARUNA	2,36
10. PINHAIS	2,24
11. CASCAVEL	2,22
12. COLOMBO	2,19
13. PONTA GROSSA	2,18
14. AMPERE	2,16
15. SARANDI	1,85
16. CAMBE	1,56
17. CAPITAO LEONIDAS MARQUES	1,44
18. CAMPO LARGO	1,40
19. DOURADINA	1,29
20. APUCARANA	1,27

**QUÍMICOS (PRODUTOS QUÍMICOS, FARMOQUÍMICOS, BORRACHA E PLÁSTICO)  
PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



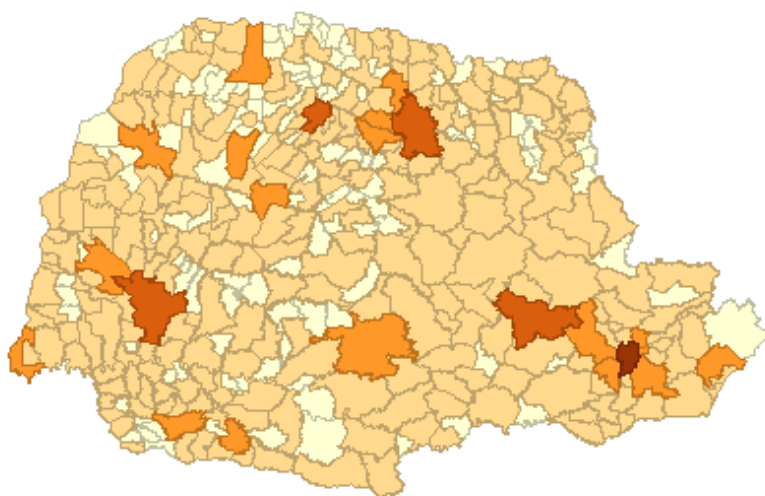
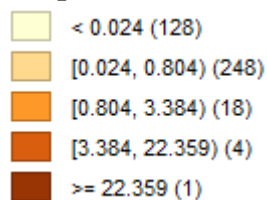
**Clusters**



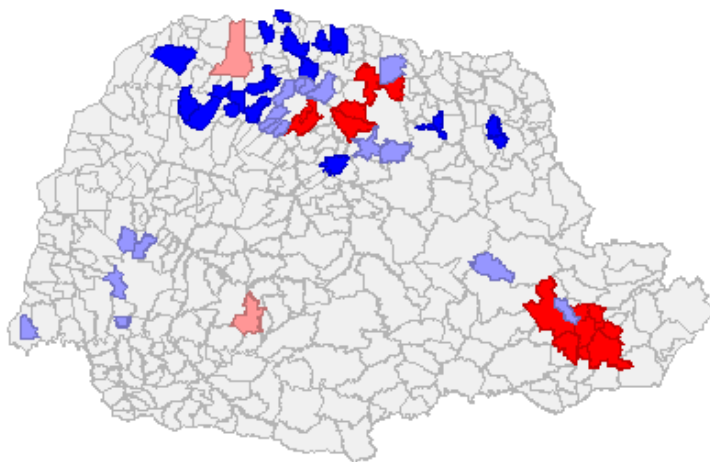
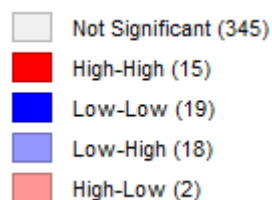
Município	Participação do município no emprego de Químicos do estado
1. SAO JOSE DOS PINHAIS	11,45
2. CURITIBA	10,97
3. TOLEDO	7,67
4. LONDRINA	5,27
5. PINHAIS	4,57
6. PARANAGUA	4,50
7. MARINGA	4,44
8. ARAUCARIA	3,89
9. FAZENDA RIO GRANDE	3,44
10. PONTA GROSSA	3,34
11. CASCAVEL	3,19
12. COLOMBO	3,00
13. CAMBE	2,69
14. ARAPONGAS	2,09
15. QUATRO BARRAS	1,96
16. PATO BRANCO	1,77
17. PALMEIRA	1,73
18. MARIALVA	1,54
19. GUARAPUAVA	1,44
20. MANDAGUARI	1,32

**COMÉRCIO (ATACADO, VAREJO E VEÍCULOS)**  
**PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



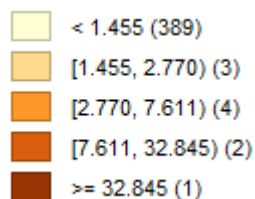
**Clusters**



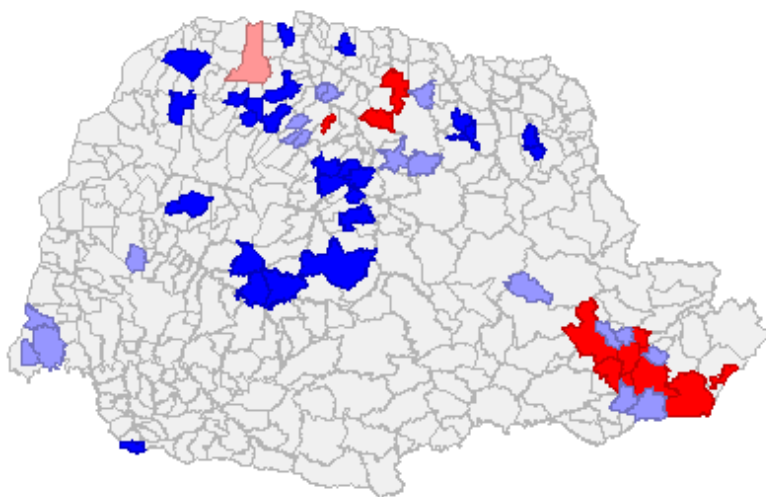
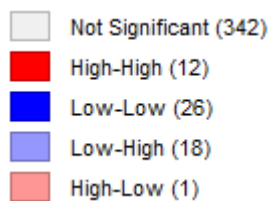
Município	Participação do município no emprego da Comércio do estado
1. CURITIBA	22,4
2. LONDRINA	6,4
3. MARINGA	6,0
4. CASCAVEL	4,3
5. PONTA GROSSA	3,4
6. FOZ DO IGUACU	2,8
7. SAO JOSE DOS PINHAIS	2,8
8. GUARAPUAVA	1,9
9. COLOMBO	1,6
10. PINHAIS	1,5
11. UMUARAMA	1,5
12. TOLEDO	1,4
13. CAMPO MOURAO	1,2
14. PARANAGUA	1,2
15. ARAPONGAS	1,2
16. PATO BRANCO	1,1
17. ARAUCARIA	1,1
18. APUCARANA	1,1
19. FRANCISCO BELTRAO	1,1
20. CAMBE	1,0

**ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO**  
**PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



**Clusters**

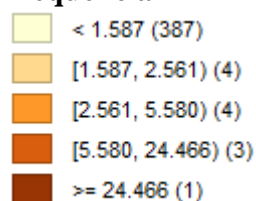


Município	Participação do município no emprego da Alojamento e alimentação do estado
1. CURITIBA	32,85
2. FOZ DO IGUACU	8,64
3. LONDRINA	7,61
4. MARINGA	5,56
5. SAO JOSE DOS PINHAIS	3,80
6. ARAUCARIA	3,23
7. CASCAVEL	2,77
8. PONTA GROSSA	2,71
9. PARANAGUA	1,47
10. GUARAPUAVA	1,46
11. COLOMBO	1,09
12. TOLEDO	1,08
13. PINHAIS	0,94
14. UMUARAMA	0,87
15. CAMPO MOURAO	0,83
16. PATO BRANCO	0,75
17. APUCARANA	0,75
18. GUARATUBA	0,73
19. CAMPO LARGO	0,72
20. FRANCISCO BELTRAO	0,68

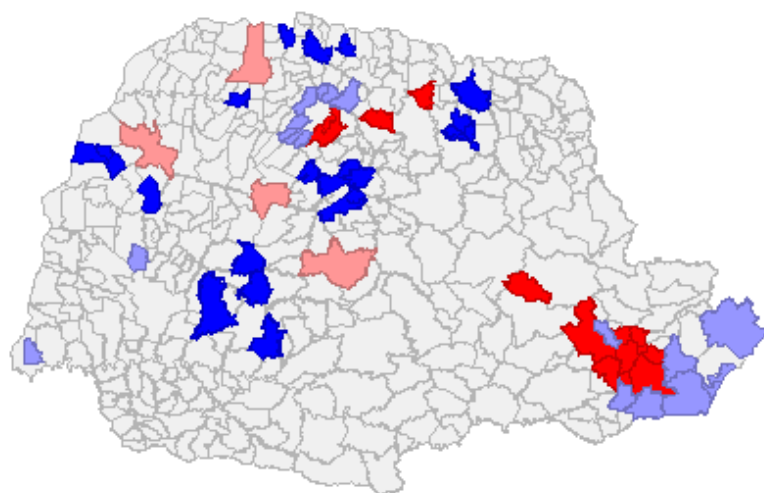
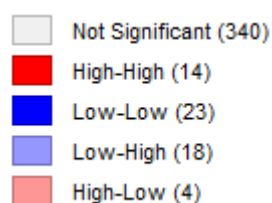


**LOGÍSTICA (TRANSPORTE TERRESTRE E ARMAZENAMENTO)  
PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



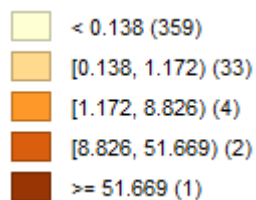
**Clusters**



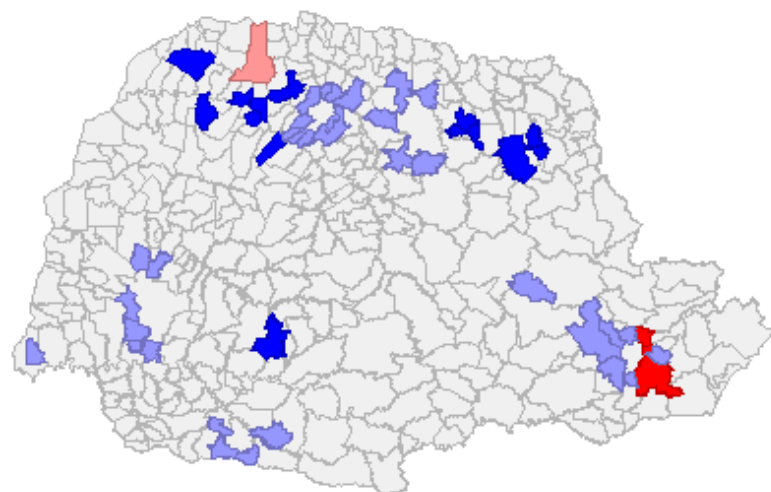
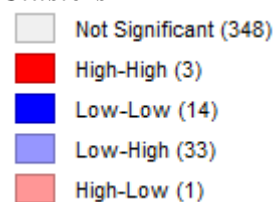
Município	Participação do município no emprego da logística do estado
1. CURITIBA	24,47
2. MARINGA	7,03
3. SAO JOSE DOS PINHAIS	6,43
4. LONDRINA	5,58
5. PONTA GROSSA	4,91
6. PARANAGUA	4,73
7. CASCAVEL	3,70
8. COLOMBO	2,56
9. FOZ DO IGUACU	2,32
10. ARAUCARIA	1,81
11. PINHAIS	1,72
12. MARECHAL CANDIDO RONDON	1,59
13. GUARAPUAVA	1,39
14. TOLEDO	1,35
15. CAMPO LARGO	1,23
16. FRANCISCO BELTRAO	1,16
17. TELEMACHO BORBA	0,98
18. CAMBE	0,90
19. APUCARANA	0,89
20. UMUARAMA	0,86

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (AUDIOVISUAL, TELECOMUNICAÇÕES E  
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS)  
PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



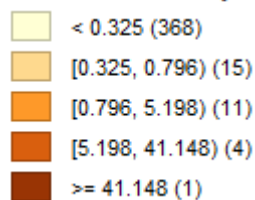
**Clusters**



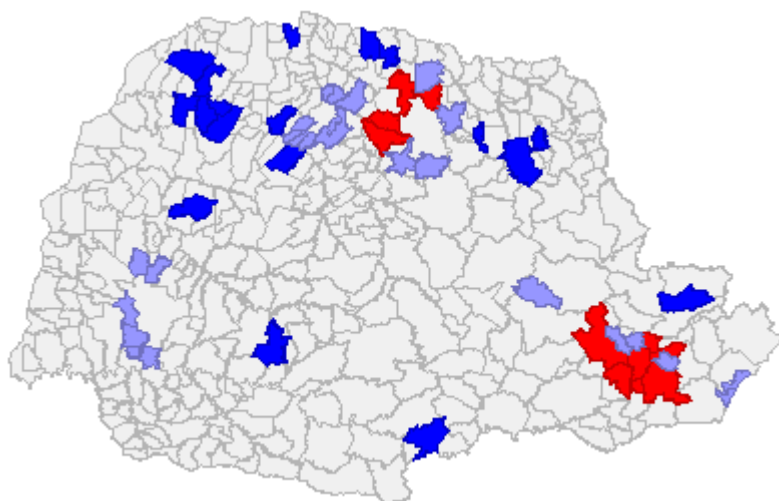
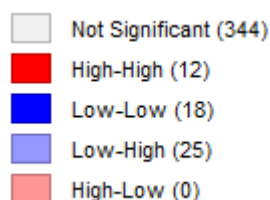
Município	Participação do município no emprego da Tecnologia da informação do estado
1. CURITIBA	51,67
2. MARINGÁ	10,28
3. LONDRINA	8,83
4. CASCAVEL	3,85
5. PATO BRANCO	2,12
6. PONTA GROSSA	1,76
7. DOIS VIZINHOS	1,17
8. FOZ DO IGUAÇU	1,16
9. PINHAIS	0,99
10. CIANORTE	0,93
11. SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	0,89
12. APUCARANA	0,82
13. TOLEDO	0,69
14. GUARAPUAVA	0,68
15. FRANCISCO BELTRÃO	0,68
16. QUATRO BARRAS	0,64
17. CAMPO MOURÃO	0,57
18. UMUARAMA	0,52
19. CORNELIO PROCÓPIO	0,51
20. PARANAVAI	0,42

**PESQUISA E INOVAÇÃO (SERVIÇOS PROFISSIONAIS, ANÁLISES TÉCNICAS, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO)**  
**PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



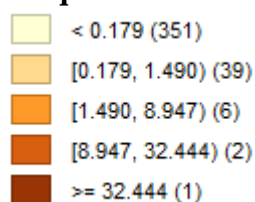
**Clusters**



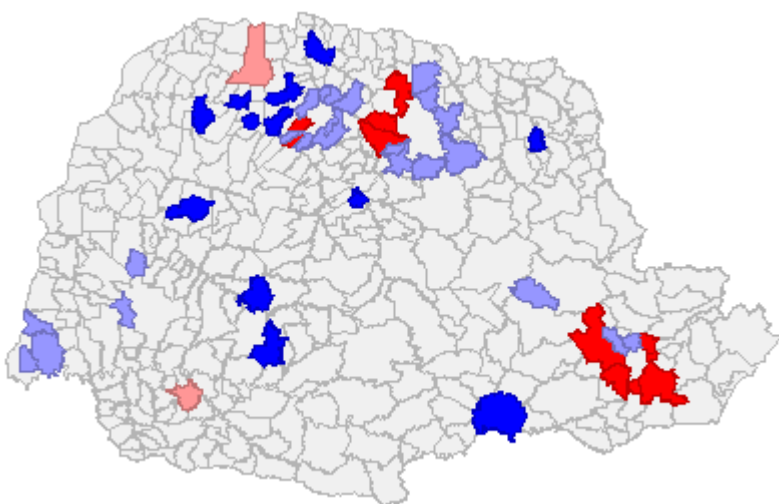
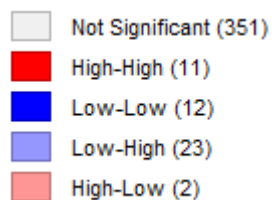
Município	Participação do município no emprego da Pesquisa e inovação do estado
1. CURITIBA	41,15
2. LONDRINA	6,95
3. MARINGÁ	6,64
4. CASCAVEL	6,17
5. PINHAIS	5,20
6. SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	3,06
7. ARAUCÁRIA	2,01
8. PARANAGUÁ	1,82
9. COLOMBO	1,76
10. PONTA GROSSA	1,64
11. FOZ DO IGUAÇU	1,62
12. CAMPO LARGO	1,56
13. CASTRO	1,21
14. TOLEDO	1,13
15. ARAPONGAS	0,85
16. GUARAPUAVA	0,80
17. CAMPO MOURÃO	0,77
18. CAMBÉ	0,71
19. QUATRO BARRAS	0,70
20. UMUARAMA	0,63

**EDUCAÇÃO**  
**PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



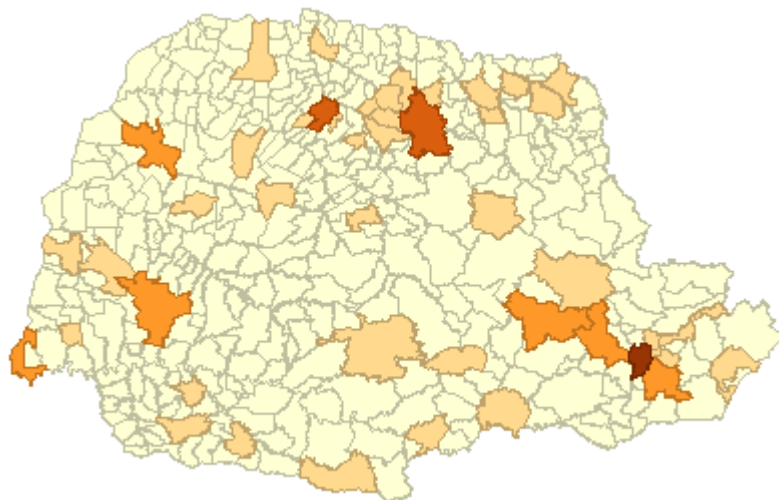
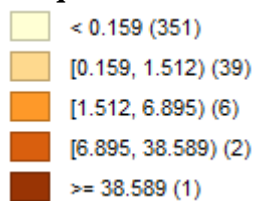
**Clusters**



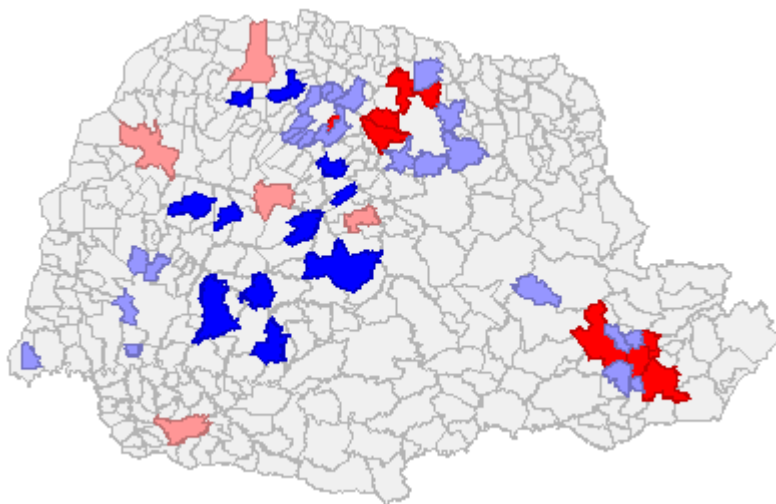
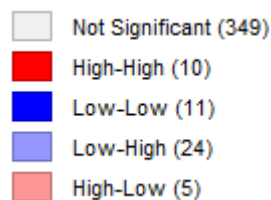
Município	Participação do município no emprego da Educação privada do estado
1. CURITIBA	32,44
2. LONDRINA	11,40
3. MARINGA	8,95
4. FOZ DO IGUACU	4,26
5. PONTA GROSSA	4,18
6. CASCAVEL	4,04
7. APUCARANA	2,43
8. GUARAPUAVA	2,13
9. SAO JOSE DOS PINHAIS	1,49
10. UMUARAMA	1,35
11. TOLEDO	1,24
12. CAMPO MOURAO	1,18
13. PATO BRANCO	1,16
14. FRANCISCO BELTRAO	1,14
15. PARANAGUA	0,87
16. PARANAVAI	0,79
17. CAMPO LARGO	0,77
18. QUEDAS DO IGUACU	0,73
19. ARAPONGAS	0,72
20. ARAUCARIA	0,72

**SAÚDE**  
**PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NA ECONOMIA DO PARANÁ (% EMPREGOS)**

**Frequência**



**Clusters**



Município	Participação do município no emprego da Saúde privada do estado
1. CURITIBA	38,59
2. LONDRINA	8,25
3. MARINGA	6,90
4. CASCAVEL	4,39
5. PONTA GROSSA	3,33
6. FOZ DO IGUACU	2,74
7. CAMPO LARGO	2,16
8. UMUARAMA	1,73
9. SAO JOSE DOS PINHAIS	1,51
10. CAMPINA GRANDE DO SUL	1,50
11. GUARAPUAVA	1,36
12. TOLEDO	1,33
13. CAMPO MOURAO	1,26
14. ARAPONGAS	1,17
15. PINHAIS	1,16
16. PATO BRANCO	1,13
17. PARANAVAI	1,09
18. APUCARANA	1,00
19. FRANCISCO BELTRAO	0,94
20. CORNELIO PROCOPIO	0,88

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. Curso de Econometria Espacial Aplicada. ESALQ-USP: Piracicaba, 2004.
- ALMEIDA, Eduardo Simões de; PEROBELLI, Fernando Salgueiro; FERREIRA, Pedro Guilherme Costa. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil? *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 46, n. 1, p. 31-52, Mar. 2008. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032008000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032008000100002&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 19 novembro. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032008000100002>.
- ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geographical Analysis*, 27: 93-115, 1995. doi:10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x
- ANSELIN, L. Spatial Econometrics. Universidade do Texas em Dallas, Escola de Ciências Sociais, 26 de abril de 1999. Disponível em <<http://www.csiss.org/aboutus/presentations/files/baltchap.pdf>>. Acesso em 20 de novembro 2019.
- ANSELIN, L.; FLORAX, J. G. M. Small Sample of Tests for Spatial Dependence in Regression Models: some further results. In: Anselin, L. e Florax, R. J. G. M. (eds) *New Direction in Spatial Econometrics*, Springer, New York, 1995.
- BRENE, Paulo Rogério Alves; Rangel, Ronaldo Raemy; SESSO FILHO, UMBERTO ANTÔNIO. Estrutura produtiva do município de Mafra/SC: identificação de setores-chave e potenciais. *Geosul*, v. 35, p. 163-192, 2020.
- BRENE, Paulo Rogério Alves ; SESSO FILHO, UMBERTO ANTONIO ; Rangel, Ronaldo Raemy ; KAPUSNIAK, E. . UM ESTUDO SOBRE O CONSUMO DE ÁGUA NO SISTEMA PRODUTIVO DO ESTADO DO PARANÁ: UMA PERSPECTIVA METODOLÓGICA. *RISUS. Journal on Innovation and Sustainability*, v. 10, p. 90-103, 2019.
- BRENE, Paulo Rogério Alves; SESSO FILHO, Umberto Antonio; COSTA, Armando Dalla . Análise da Viabilidade do Uso de Indicadores Provenientes de Matrizes Insumo-Produto Regionais Estimadas: apresentação e teste da proposta metodológica. *Revista Paranaense de Desenvolvimento (Online)*, v. 35, p. 155-180, 2014.
- BRENE, Paulo Rogério Alves; SESSO FILHO, Umberto Antonio; DALLA COSTA, Armando João ; PORSSE, A. A. Sistema inter-regional do Município de Curitiba/PR: uma análise insumo-produto em três esferas. *Revista de Economia (Curitiba)*, v. 40, p. 112-147, 2016.
- CARVALHO, Renato Rugene; SESSO FILHO, Umberto Antonio; DE OLIVEIRA, Lorena Regina; RUIVO, Willian. ; BRENE, Paulo Rogério Alves . Setores-chave e índices de ligações no Município de Londrina-Paraná. *Revista de Economia (Curitiba)*, v. 43, p. 1, 2017.
- CASTRO, Gustavo Henrique Leite; ALVES BRENE, PAULO ROGÉRIO; SESSO FILHO, Umberto Antonio; LUQUINI, Renan Henrique; BERNARDELLI, Luan Vinícius. Multiplicadores de importação dos produtos da economia brasileira: uma análise de insumo-produto para os anos de 2000 e 2009. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, v. 11, p. 20-37, 2017.
- GUILHOTO, Joaquim José Martins; SESSO FILHO, Umberto Antonio. Estimção da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das Contas Nacionais. *Revista de Economia Aplicada*, São Paulo, v. 9, n.2, p. 277-299, 2005.

HADDAD, E. A.; PIMENTEL, E. A. Análise da distribuição espacial da renda no estado de Minas Gerais: uma abordagem setorial. São Paulo, 2004. Disponível em: [http://www.econ.fea.usp.br/nereus/td/Nereus\\_02\\_04.pdf](http://www.econ.fea.usp.br/nereus/td/Nereus_02_04.pdf). Acesso em: 11 de novembro de 2011.

HENRIQUE, Franciele ; SESSO FILHO, UMBERTO ANTONIO ; SILVA, J.V.B. ; BRENE, Paulo Rogério Alves . Estrutura produtiva do estado do Paraná e identificação de setores-chave para o desenvolvimento. REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, v. 15, p. 215-225, 2019.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/>. Acesso em 25 de janeiro de 2019.

MEURER, Roberto & SAMOBYL, Robert Wayne. Conjuntura econômica: entendendo a economia no dia-adia. Campo Grande, MS: Editora Oeste, 2001.

MORETTO, Antonio Carlos; RODRIGUES, Rossana Lott; SESSO FILHO, UMBERTO ANTONIO; KURESKI, Ricardo. Estrutura produtiva e relações de produção entre a Região Polarizada por Londrina e o Restante do Paraná. Economia & Região, v. 3, p. 5, 2015.

PEROBELLI, Fernando Salgueiro; ALMEIDA, Eduardo Simões de; ALVIM, Maria Isabel da Silva A. e FERREIRA, Pedro Guilherme Costa. Produtividade do setor agrícola brasileiro (1991-2003): uma análise espacial. Nova Economia [online]. 2007, vol.17, n.1, pp.65-91. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-63512007000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512007000100003&lng=en&nrm=iso). ISSN 0103-6351. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-63512007000100003>.

POMPERMAYER SESSO, PATRÍCIA ; AMÂNCIO-VIEIRA, SAULO FABIANO ; ZAPPAROLI, IRENE DOMENES ; SESSO FILHO, UMBERTO ANTONIO . Structural decomposition of variations of carbon dioxide emissions for the United States, the European Union and BRIC. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, v. 252, p. 119761-11, 2020b.

POMPERMAYER SESSO, PATRÍCIA ; ZAPPAROLI, Irene Domenes ; SESSO FILHO, UMBERTO ANTONIO ; BRENE, Paulo Rogério Alves ; Neves, Cleverson . Pressão antrópica nos municípios paranaenses: uma análise exploratória de dados espaciais. ECONOMIA & REGIÃO, v. 8, p. 89-107, 2020a.

SESSO FILHO, UMBERTO ANTONIO; BORGES, Lucas Trindade; SESSO, PATRÍCIA POMPERMAYER; ZAPPAROLI, IRENE DOMENES ; ALVES BRENE, PAULO ROGÉRIO . Dimensionamento do complexo agroindustrial dos estados brasileiros: geração de renda, empregos e impostos. GEOSUL (UFSC), v. 34, p. 18-39, 2019.

SESSO FILHO, Umberto Antonio; BRENE, Paulo Rogério Alves; BERNARDELLI, Luan Vinícius. 3. UM ESTUDO SOBRE O IMPACTO ECONÔMICO DE CURTO PRAZO DO ISOLAMENTO SOCIAL COMO COMBATE AO COVID-19 NO BRASIL E NO PARANÁ. Revista MR estudos. São Paulo(SP) MR Estudos, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/revistamrestudos/254479-3-UM-ESTUDO-SOBRE-O-IMPACTO-ECONOMICO-DE-CURTO-PRAZO-DO-ISOLAMENTO-SOCIAL-COMO-COMBATE-AO-COVID-19-NO-BRASIL-E-N>. Acesso em: 19/06/2020 04:32

SESSO FILHO, Umberto Antonio; BRENE, Paulo Rogério Alves; Neves, Cleverson; SOUZA, N.T. Demanda setorial de trabalho por qualificação no Município de Londrina-Paraná. Revista Paranaense de Desenvolvimento, v. 40, p. 29-46, 2019.

SESSO FILHO, Umberto Antonio; MORETTO, Antonio Carlos ; RODRIGUES, Rossana Lott ; BALDUCCI, Fábio Luís Porto ; KURESKI, Ricardo . Indústria automobilística no Paraná: impactos na produção local e no restante do Brasil. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, v. 106, p. 89-111, 2004.

SESSO FILHO, Umberto Antonio; RODRIGUES, Rossana Lott; MORETTO, Antonio Carlos;. Proposta metodológica para estimativa do saldo emprego do comércio internacional e aplicação para a economia brasileira. Análise Econômica (UFRGS), v. 31, p. 59-78, 2013.

POMPERMAYER SESSO, PATRÍCIA; ZAPPAROLI, IRENE DOMENES ; SESSO FILHO, UMBERTO ANTONIO ; Neves, Cleverson ; MASSAMBANI, Marcelo Ortega ; ALVES BRENE, PAULO ROGÉRIO . Análise espacial de perdas no sistema de distribuição de água dos municípios do estado do Paraná. In: XXII ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL 2019, 2019, Maringá. XXII ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL. Niterói: Anpec, 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SANITÁRIAS (SNIS). Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em 22 de janeiro de 2019.

TYSZLER, M. Econometria Espacial: Discutindo Medidas para a Matriz de Ponderação Espacial. São Paulo, 2006. Dissertação (Mestrado). Fundação Getúlio Vargas - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Disponível em <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2451/155051.pdf>>. Acesso em 14 de janeiro de 2019.