



Determinantes dos Vínculos Formais nas Atividades de T-KIBS para os Municípios Brasileiros: Uma análise com Econometria Espacial

Resumo: Diante da elevada heterogeneidade intra-setorial dos Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento Tecnológico (T-KIBS), o presente estudo avalia os determinantes de sua localização nos municípios brasileiros, por atividade, para o ano de 2024. Para tanto, utiliza-se da abordagem de econometria espacial. As regressões indicam que as atividades de Consultoria e Desenvolvimento de Software (incluindo softwares sob medida, customizáveis e não customizáveis) são mais sensíveis ao nível de renda, infraestrutura tecnológica e sofisticação produtiva, enquanto os serviços de Suporte Técnico, Portais e Processamento de Dados dependem principalmente da disponibilidade de infraestrutura tecnológica. Observa-se uma forte concentração desses serviços nas principais regiões metropolitanas, refletindo desigualdades territoriais e barreiras à difusão para municípios periféricos. Por fim, os serviços de Consultoria e Desenvolvimento de Software apresentam altos níveis de concentração nos principais centros urbanos e competição entre municípios vizinhos, enquanto as atividades de Web Design e Portais de Notícias exibem um padrão espacial mais disperso.

Palavras-chave: T-KIBS; Heterogeneidade; Difusão; Desenvolvimento Regional; Municípios

Código JEL: L16; L25; L84

Área Temática: 4.2 Economias Regionais e Urbanas

Determinants of Formal Employment in T-KIBS Activities for Brazilian Municipalities: An Analysis Using Spatial Econometrics

Abstract: Given the high intra-sectoral heterogeneity of Technology-Intensive Business Services (T-KIBS), this study evaluates the determinants of their location in Brazilian municipalities, by activity, for the year 2024. To this end, a spatial econometrics approach is used. The regressions indicate that Consulting and Software Development activities (including custom, customizable, and non-customizable software) are more sensitive to income level, technological infrastructure, and productive sophistication, while Technical Support, Portals, and Data Processing services depend mainly on the availability of technological infrastructure. A strong concentration of these services is observed in the main metropolitan regions, reflecting territorial inequalities and barriers to diffusion to peripheral municipalities. Finally, Consulting and Software Development services show high levels of concentration in the main urban centers and competition between neighboring municipalities, while Web Design and News Portal activities exhibit a more dispersed spatial pattern.

Keywords: T-KIBS; Heterogeneity; Diffusion; Regional Development; Municipalities

1. Introdução

Com o avanço das tecnologias digitais observa-se um aumento na demanda por Serviços de Negócios Intensivos em Conhecimento (*Knowledge-Intensive Business Services* – KIBS), os quais reúnem atividades responsáveis por criar, acumular e disseminar conhecimentos especializados (Den Hertog, 2000). Miles *et al.* (1995) afirma que os KIBS podem ser divididos em dois grupos, a saber: i) os serviços profissionais (P-KIBS), que incluem atividades de consultorias jurídica, contábil e de gestão; e ii) os serviços tecnológicos (T-KIBS), relacionados às tecnologias da informação, pesquisa e desenvolvimento, e engenharia avançada.

No Brasil, os T-KIBS seguem um padrão de distribuição territorial heterogêneo, caracterizado pela elevada concentração nos centros metropolitanos das regiões Sul e Sudeste (Guimarães; Meirelles, 2013; Kubota, 2009). Assim, observa-se que a expansão para regiões periféricas permanece limitada (Silva; Guimarães, 2022; Lima; Nascimento, 2024; Santos *et al.*, 2018), contribuindo para a manutenção das desigualdades regionais (Guimarães; Meirelles, 2013; Lima; Nascimento, 2024).

Fatores estruturais, como a qualificação da força de trabalho, a base industrial e a infraestrutura tecnológica são determinantes para o desenvolvimento desses serviços (Guimarães; Meirelles, 2014; Doloreux; Shearmur, 2012; Bishop, 2008). Eles reúnem um conjunto heterogêneo de atividades, que incluem desde serviços de elaboração de programas sob encomendas até serviços de Web design. Apesar dessa heterogeneidade, os estudos existentes os agrupam em categorias amplas (Silva; Guimarães, 2022; Leão; Cardoso; Afonso, 2022; Lima; Nascimento, 2024) e faltam investigações sobre os determinantes do desenvolvimento desses serviços desagregados por atividade.

Diante desta lacuna, o presente estudo verifica os determinantes do desenvolvimento dos T-KIBS no Brasil, desagregados por atividade. O procedimento metodológico combina indicadores de diversificação e concentração territorial (índices de Shannon, Hirschman-Herfindahl e o Quociente Locacional (LQ)) com análises de autocorrelação espacial e modelos de regressão espacial para os 5.570 municípios brasileiros no ano de 2024. Precisamente, a abordagem utilizada permite capturar tanto os efeitos locais (diretos) quanto as interações espaciais (indiretas) entre municípios, oferecendo uma visão abrangente sobre a dinâmica territorial dos T-KIBS no país.

Diferentemente dos estudos anteriores, que tendem a tratar os T-KIBS de forma agregada (Guimarães; Meirelles, 2013; Silva; Guimarães, 2022; Lima; Nascimento, 2024), o presente estudo avança ao explorar a heterogeneidade intra-setorial, revelando as diferenças territoriais e tecnológicas que estruturam o setor. Neste contexto, os resultados sinalizam que variáveis clássicas como renda média, densidade populacional, capital humano, cobertura 5G e base industrial avançada são fundamentais para o desempenho desses serviços, mas seus efeitos variam significativamente conforme a atividade.

Ademais, os resultados apontam que atividades de Web Design e Consultoria são favorecidas por mercados urbanos densos e conectados, que estimulam a inovação. O Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador (sob encomenda, customizáveis e não customizáveis) apresenta impacto positivo da base tecnológica e da densidade populacional, evidenciando complementaridade com a indústria avançada, mas também efeitos indiretos negativos da renda, que sugerem competição regional. As atividades de Suporte Técnico, Portais e Agências de Notícias dependem fortemente da infraestrutura digital e da disponibilidade de profissionais especializados.

A contribuição do estudo é realizar uma leitura detalhada e inédita da difusão territorial dos T-KIBS no Brasil, destacando como a interação entre demanda, infraestrutura e conhecimento molda padrões distintos de concentração e expansão. Os resultados obtidos ampliam a compreensão sobre o setor, fornecendo subsídios teóricos e empíricos para políticas públicas voltadas à redução das desigualdades regionais e à promoção de ecossistemas locais de inovação.

Além desta introdução, o artigo encontra-se organizado em mais quatro seções. A segunda seção realiza uma revisão de literatura, com estudos correlatos ao tema proposto. Por sua vez, a terceira seção formaliza os procedimentos metodológicos adotados, apresenta os dados e as hipóteses testadas. Em seguida, a quarta seção mostra e discute os resultados obtidos. Por fim, a quinta seção traz as considerações finais.

2. Referencial Teórico

A literatura sobre urbanização e economias de aglomeração indica que a concentração espacial de pessoas em determinadas regiões urbanas desempenha um papel fundamental na redução dos custos de transporte e na geração de externalidades econômicas (Glaeser; Gottlieb, 2009; Glaeser; Resseger, 2010). As cidades funcionam como espaços propícios para o encontro entre trabalhadores, empregadores, consumidores e prestadores de serviços, além de favorecerem os fluxos de conhecimento, o que contribui para o aumento da inovação, da produtividade e dos salários (Henderson, 1974; Duranton; Puga, 2000).

O tamanho dos mercados locais, a diversidade urbana e os efeitos de aglomeração promovem ganhos tanto dentro de setores específicos quanto entre diferentes setores, incentivando a emergência de atividades inovadoras e atraindo empreendedores e profissionais qualificados (Henderson, 1974; Duranton; Puga, 2000; Giovanini; Almeida, 2025). Centros metropolitanos de grande porte oferecem condições favoráveis à acumulação de conhecimento, essenciais para o desenvolvimento de atividades estratégicas de inovação, de modo que a criação de negócios inovadores tende a se concentrar em cidades maiores e mais diversificadas (Henderson, 2010).

Os efeitos positivos da aglomeração estão fortemente ligados à disponibilidade de capital humano, o que explica os altos níveis de produtividade observados em cidades com população qualificada (Glaeser; Resseger, 2010). Áreas urbanas densamente povoadas favorecem a interação entre trabalhadores e empregadores, aceleram a difusão de ideias e aumentam a produtividade das empresas, enquanto trabalhadores que migram para grandes centros urbanos experimentam crescimento salarial rápido e ganhos de produtividade decorrentes do acúmulo de competências e experiências (Glaeser; Gottlieb, 2009).

Esses efeitos são particularmente relevantes para os serviços empresariais intensivos em conhecimento (KIBS), que se beneficiam da proximidade com clientes e fornecedores, capital humano e infraestrutura tecnológica (Muller; Zenker, 2001). Os ganhos de produtividade decorrentes da concentração espacial ocorrem por meio de transbordamentos de conhecimento, agrupamento do mercado de trabalho e infraestrutura compartilhada (Glaeser; Resseger, 2010; Duranton; Puga, 2000).

Nas últimas décadas os países apresentaram um processo intenso de mudança estrutural, caracterizado pelo avanço das tecnologias digitais e dos KIBS (Miles, 2000). Assim, este setor emergiu como vetor estratégico de inovação, atuando como intermediário entre o conhecimento científico, tecnológico e profissional e a produção industrial (Bustinza; Parry; Vendrell-Herrero, 2016). As empresas do setor de KIBS passaram a fornecer soluções para as firmas manufatureiras ao permitir a internalização e aplicação de conhecimento avançado, fortalecendo a capacidade inovativa (Content *et al.*, 2014; Shearmur; Doloreux, 2014).

A análise dos KIBS é particularmente relevante em função da histórica concentração da indústria de transformação nas Regiões Sudeste e Sul, que resultou em profunda desigualdade regional (Saboia, 2010; Moraes; Steinberger, 2015). O resultado deste processo é que a economia brasileira se mantém fortemente ancorada em polos metropolitanos do Sudeste, caracterizando um “polígono de desconcentração concentrada” (Diniz, 1993). As demais regiões continuam com capacidade limitada em desenvolver serviços de alta complexidade (Santos, 2020).

Diversos determinantes interagem para explicar a presença, o desenvolvimento e a expansão territorial dos KIBS em âmbito nacional. O capital humano é central, uma vez que regiões com maior proporção de profissionais com ensino superior, especialização técnica e experiência em setores tecnológicos conseguem absorver, combinar e gerar conhecimento de forma mais eficiente, permitindo a oferta de serviços complexos e inovadores. Esse fator não apenas influencia o desempenho local, mas também gera efeitos de spillover espacial, beneficiando municípios vizinhos por meio de redes de colaboração, transferência de conhecimento e mobilidade de trabalhadores qualificados. Assim, municípios de porte médio, mesmo com demanda potencial, muitas vezes enfrentam barreiras significativas devido à escassez de profissionais especializados, perpetuando desigualdades territoriais (Kubota, 2009; Guimarães; Meirelles, 2013; Lima; Nascimento, 2024).

A estrutura industrial local constitui outro determinante. Precisamente, regiões com indústrias diversificadas e tecnologicamente avançadas oferecem um ambiente propício à integração de KIBS, enquanto áreas dominadas por indústrias de baixa complexidade ou setores primários enfrentam

limitações significativas no desenvolvimento desses serviços (Santos, 2020; Amancio *et al.*, 2025).

A infraestrutura tecnológica também desempenha papel determinante na distribuição e expansão dos KIBS. Municípios com acesso limitado à banda larga, redes de alta velocidade e cobertura 5G enfrentam barreiras significativas, sobretudo para KIBS de alta complexidade, que dependem de conectividade para integração a redes nacionais e internacionais de conhecimento. Por outro lado, regiões com infraestrutura digital robusta conseguem atrair empresas de TI e serviços de informação, favorecendo a dispersão territorial de atividades de média complexidade (Guimarães; Meirelles, 2014).

O tamanho e a sofisticação do mercado local constituem determinantes adicionais (Giovanini; Almeida, 2025). Desta forma, regiões com maior renda média e maior concentração de empresas geram demanda suficiente para sustentar serviços especializados, permitindo a oferta de KIBS intensivos em conhecimento. Mercados locais maiores e mais sofisticados oferecem oportunidades para a interação entre KIBS e manufatura, promovendo spillovers de conhecimento que se estendem para regiões vizinhas, consolidando clusters regionais e redes de inovação (Guimarães; Meirelles, 2013; Kubota, 2009).

Por sua vez, regiões periféricas enfrentam restrições financeiras, baixa qualificação da força de trabalho e falta de diversificação/sofisticação industrial, fatores que limitam o desenvolvimento desses serviços. Mesmo nos polos centrais, fatores como baixa intensidade de conhecimento na manufatura e baixa qualificação reduzem o potencial de expansão (Santos *et al.*, 2018; Raiher, 2023).

O papel transformador dos KIBS é evidente. Quando articulados com políticas de inovação, capacitação tecnológica e fortalecimento da base industrial, esses serviços podem promover o desenvolvimento territorial mais equilibrado, conectando conhecimento, inovação e redes locais, mesmo em regiões historicamente desfavorecidas (Leão *et al.*, 2022). Ao atuarem como intermediários na difusão tecnológica e na integração produtiva, esses serviços contribuem para a transição para economias com maior intensidade de conhecimento, promovendo a competitividade regional e fortalecendo os sistemas locais de inovação.

Ademais, a literatura mostra que a presença dos KIBS é determinada por uma complexa interação de fatores. Compreender esses fatores é fundamental para a formulação de políticas que promovam uma difusão mais equilibrada, uma vez que esses serviços criam condições mais propícias à difusão territorial das tecnologias digitais e à modernização da base produtiva local. Porém, a literatura sobre KIBS ainda carece de estudos que incorporem explicitamente a dimensão territorial e que desagreguem os KIBS de acordo com as atividades que o compõem. Neste contexto, o presente estudo busca preencher essa lacuna, integrando métricas de concentração e diversidade territorial com regressões espaciais, a fim de capturar simultaneamente efeitos locais e os efeitos de transbordamento regional para as atividades de T-KIBS.

3. Procedimentos Metodológicos

3.1 Base de Dados

A base de dados é composta por informações tabuladas para o ano de 2024, abrangendo os 5.570 municípios brasileiros. As informações encontram-se sumarizadas no Quadro um (1).

Quadro 1 – Variáveis discriminadas de acordo com a Sigla, a descrição, a fonte e o ano

Sigla	Descrição	Fonte	Ano
TI	Logaritmo do número de vínculos formais no Grupo CNAE 2.0: Atividades dos serviços de tecnologia da informação	RAIS, Brasil (2024)	2024
	Logaritmo do número de vínculos formais no Grupo CNAE 2.0: Atividades de prestação de serviços de informação		
SI	Logaritmo, massa salarial total do município, para todas as atividades produtivas	RAIS, Brasil (2024)	2024
W	Logaritmo, número de vínculos formais em atividades de alta intensidade tecnológica	RAIS, Brasil (2024)	2024
Alta	Logaritmo, rendimento médio mensal do município, para todas as atividades produtivas	Censo 2022, Brasil (2023)	2022
Renda	Taxa de alfabetização	Censo 2022, Brasil (2023)	2022
Alf	Logaritmo, Densidade demográfica	Censo 2022, Brasil (2023)	2022
Den	Logaritmo, número de moradias com cobertura 5G	Anatel (2025)	2024
5G			

Os logaritmos do número de vínculos formais em Atividades dos Grupos CNAE 2.0 de Serviços de tecnologia da informação (TI) e em Atividades de prestação de serviços de informação (SI) são adicionados para mensurar o ingresso dos municípios brasileiros em T-KIBS. As atividades de TI são discriminadas em seis subclasses ao passo que as atividades de SI são organizadas em quatro subclasses. As informações das subclasses utilizadas no estudo encontram-se no quadro dois (2), no apêndice.

O logaritmo da massa salarial total do município (W) é adicionado como *proxy* para o tamanho e dinamismo do mercado local. A variável avalia a hipótese de que o desenvolvimento dos T-KIBS depende do poder de compra local (Monteiro Neto; Silva, 2020). Assim, espera-se um coeficiente positivo, pois mercados maiores tendem a estimular a demanda por esses serviços.

O logaritmo do número de vínculos formais em atividades de alta intensidade tecnológica (Alta), construído com base na classificação da OCDE (Galindo-Rueda; Verger, 2016), identifica o grau de sofisticação da base produtiva local e a capacidade de absorção de conhecimentos. Cassini (2023) mostra que a presença de uma base produtiva adequada é fundamental para o desenvolvimento dos KIBS ao demandar conhecimentos ofertados por esses serviços. Assim, o efeito esperado é positivo, refletindo complementaridades produtivas entre manufatura avançada e serviços intensivos em conhecimento.

O logaritmo do rendimento médio mensal (Renda) identifica a demanda por serviços complexos. Segundo Kubota (2009) e Guimarães e Meirelles (2013), o avanço dos KIBS está associado a contextos urbanos e regionais de maior renda, que favorecem a demanda por serviços especializados e maior investimento empresarial.

A Taxa de alfabetização (Alf) mensura o nível básico de capital humano. Em regiões com maior escolaridade há maior probabilidade de absorção de conhecimento e adoção de inovações, o que sugere também um efeito positivo sobre a concentração de serviços intensivos em conhecimento (Santos *et al.*, 2018; Raiher, 2023; Lima; Nascimento, 2024).

O logaritmo da densidade demográfica (Den) identifica o nível de aglomeração da população. Cidades mais densas em população oferecem melhor infraestrutura, maior interação e externalidades de conhecimento (Doloreux; Shearmur, 2010; Bishop, 2008). Os fatores ajudam a explicar a concentração dos KIBS nas metrópoles do Sudeste (Guimarães; Meirelles, 2013).

O logaritmo do número de moradias com cobertura de rede 5G verifica a infraestrutura digital e o grau de conectividade regional. A literatura mostra que a difusão das TICs é um dos motores contemporâneos da expansão dos KIBS, permitindo a prestação remota e o acesso a mercados globais (Miles, 2000; Content *et al.*, 2014; Bishop, 2008). Espera-se um efeito positivo, indicando que a presença de infraestrutura digital robusta é determinante para a localização e o crescimento desses serviços.

Por fim, adiciona-se uma variável binária que identifica polos tecnológicos históricos – Belo Horizonte, Campinas, Curitiba, Distrito Federal, Florianópolis, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo – (D_{TI}), construída com base na literatura e na identificação de regiões imediatas com trajetória consolidada em tecnologia e inovação (Santos *et al.*, 2018; Guimarães; Meirelles, 2014). O sinal esperado é positivo, refletindo a persistência espacial de ambientes inovadores e a maior probabilidade de concentração de KIBS em regiões já consolidadas tecnologicamente.

3.2 Medidas de Especialização Produtiva Regional

O Índice de Shannon é utilizado em economia regional para caracterizar a distribuição das variáveis: vínculos formais e estabelecimentos entre regiões (Theil, 1967). Ele é formalmente definido como:

$$H = \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln(p_i), \quad (1)$$

no qual $p_i = \frac{E_i}{E_T}$ é a participação do município i no total de vínculos formais; E_i é o número de vínculos formais no município i ; e $E_T = \sum_i E_i$, o total de vínculos formais em todos os municípios. Para facilitar a comparação entre atividades utiliza-se a versão normalizada:

$$H_{norm} = \frac{H}{\ln(n)}, \quad (2)$$

sendo n o número total de municípios com vínculos formais na atividade analisada. Valores de H_{norm} próximos de um (1) indicam distribuição altamente diversificada e valores próximos de zero (0), forte concentração dos empregos em municípios específicos.

Por sua vez, o índice de Hirschman-Herfindahl (HHI) mede o grau de concentração dos vínculos formais nos municípios (Herfindahl, 1950; Hirschman, 1958). Precisamente:

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2 \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln(p_i). \quad (3)$$

Valores próximos de zero (0) evidenciam alta diversificação, com vínculos formais bem distribuídos entre os municípios. Por outro lado, valores próximos de um (1) indicam alta concentração, com vínculos formais concentrados em poucos municípios.

O Quociente locacional (QL) é utilizado para identificar a especialização dos municípios em cada área (Isard, 1960; Hoover, 1971). Em termos matemáticos:

$$QL_{ij} = \frac{E_{ij}}{E_i} / \frac{E_j}{E}, \quad (4)$$

municípios com QL_{ij} superior à um (1) indica que determinado município possui uma participação relativa do setor acima da média nacional, refletindo uma vantagem locacional ou especialização produtiva local. Desta forma, quanto menor o número de municípios com LQ superior à um (1), maior o grau de concentração espacial e menor a disseminação territorial da atividade.

3.3 Procedimentos Econométricos

As interações regionais e os efeitos da proximidade espacial entre municípios são analisados por meio de modelos de regressão espacial. Para implementação desses modelos, é definida uma matriz de pesos espaciais considerando três configurações alternativas: Rainha, Torre e k-vizinhos mais próximos, com quatro vizinhos (KNN4) para cada município. Essas especificações permitem uma avaliação robusta da dependência espacial, considerando diferentes definições de vizinhança e de ordem de contiguidade.

Para testar a presença de autocorrelação espacial, utiliza-se o coeficiente global de Moran, que identifica padrões gerais de agrupamento espacial (Anselin; Florax 1995). O Indicador Local de Associação Espacial (LISA) é empregado para decompor o indicador global em associações locais, classificando as relações espaciais em quatro categorias: Alto-Alto, Baixo-Baixo, Alto-Baixo e Baixo-Alto.

A análise econométrica é estruturada em duas etapas: Inicialmente, estimam-se regressões por Mínimos Quadrados Ordinários para cada variável dependente. Precisamente:

$$y_{it} = X_{it}\beta + \epsilon, \quad (5)$$

sendo y o número de empregos formais no setor de KIBS; X a matriz das variáveis independentes; β o vetor de parâmetros estimados; e ϵ o termo de erro. Posteriormente, procede-se à estimação do modelo espacial (Anselin; Florax 1995):

$$\text{SAR (Spatial Autoregressive Model): } y = \rho W y + X\gamma + \mu + \epsilon, \quad (6)$$

$$\text{SEM (Spatial Error Model): } y = X\beta + W X\gamma + \mu + \epsilon, \quad (7)$$

$$\text{SDM (Spatial Durbin Model): } y = \rho W y + X\gamma + W X\theta + \mu + \epsilon, \quad (8)$$

$$\text{SDEM (Spatial Durbin Model): } y = X\beta + W X\gamma + u, \quad u = \lambda W u + \epsilon, \quad (9)$$

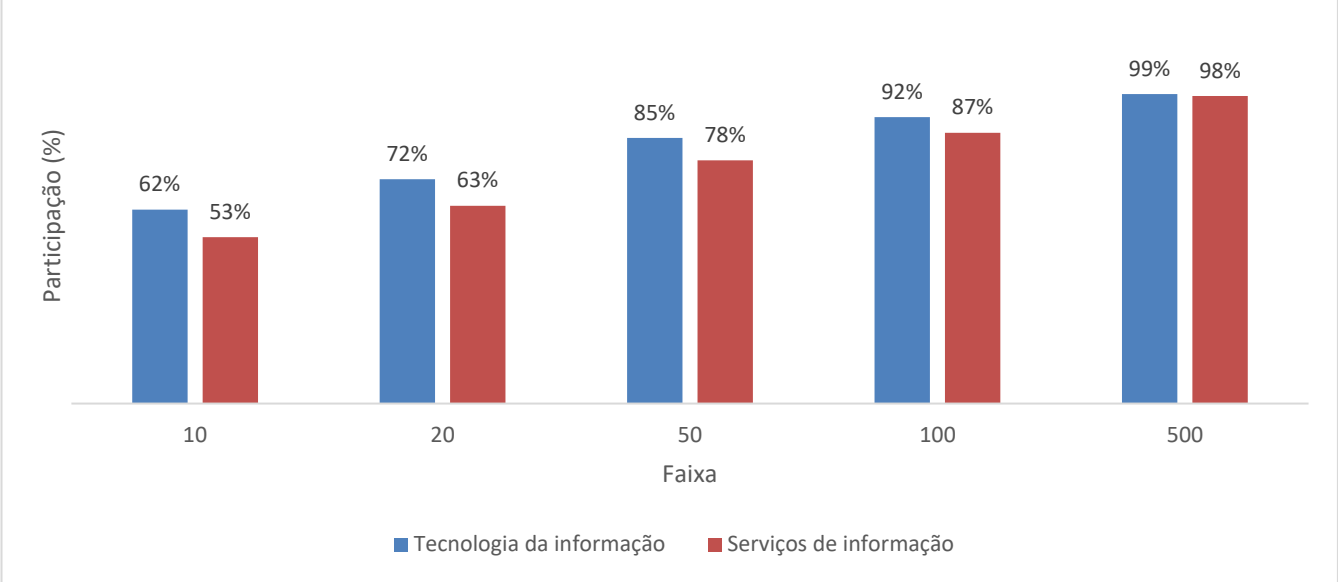
em que ρ é o coeficiente de autorregressão espacial da variável dependente; μ representa o termo de erro espacialmente autocorrelacionado; λ é o coeficiente de autocorrelação espacial nos resíduos; e ϵ é o termo de erro aleatório.

Para identificar a especificação espacial mais adequada é aplicado o teste de Rao (Elhorst, 2010), que avalia a presença de dependência espacial tanto na variável dependente quanto nas explicativas. O teste conjunto ($\rho = \gamma = 0$) indica a presença de dependência espacial. No entanto, a escolha entre as especificações alternativas baseia-se nos testes individuais, cita-se: i) significância apenas de ρ indica que o modelo SAR é o mais adequado; e ii) significância apenas de γ , modelo SDEM (ou SLX) é recomendado; iii) significância simultânea de ρ e γ mostra que o modelo SDM deve ser estimado.

4. Resultados
4.1 Análise Descritiva

O Gráfico 1 evidencia a concentração dos vínculos formais nos setores de Tecnologia da Informação e Serviços de Informação para os municípios brasileiros ordenados de forma decrescente pelo número de vínculos. Os dez municípios com maior número de vínculos respondem por 62% do total de vínculos formais em Tecnologia da Informação e por 53% em Serviços de Informação, indicando maior concentração espacial para o setor de TI. Conforme se amplia o número de municípios considerados a participação acumulada aumenta, para 85% para Tecnologia da Informação e 78% para Serviços de Informação ao se considerar os 50 municípios mais representativos, e para 99% e 98%, respectivamente, ao se incluir 500 municípios.

Gráfico 1 – Participação acumulada nos vínculos formais, em percentual, 2024



Fonte: Elaboração Própria

Os dados sugerem que o setor de Tecnologia da Informação está fortemente concentrado em um número reduzido de municípios, enquanto os Serviços de Informação apresentam uma distribuição ligeiramente mais ampla, indicando uma menor concentração territorial.

A análise discriminada para os dez municípios com maior participação evidencia a concentração intensa dos vínculos formais no setor de Tecnologia da Informação em poucos polos urbanos. São Paulo lidera com 140.761 vínculos, correspondendo a 22% do total acumulado, seguida pelo Distrito Federal, Fortaleza, Barueri, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Campinas, Florianópolis e Curitiba, que juntos concentram 60% dos vínculos formais. Esse resultado reforça a ideia de que a distribuição espacial da Tecnologia da Informação está fortemente concentrada em grandes centros metropolitanos, especialmente na região Sudeste.

Tabela 1 – Participação nos vínculos formais para os dez municípios com maior número de vínculos (%)

Município	TI			Município	SI		
	Vínculos	Participação	Acumulada		Vínculos	Participação	Acumulada
São Paulo	140761	22%	22%	São Paulo	34.350	32%	32%
Brasília	39984	6%	28%	Rio De Janeiro	11.367	11%	43%
Fortaleza	35898	6%	33%	Porto Alegre	5456	5%	48%

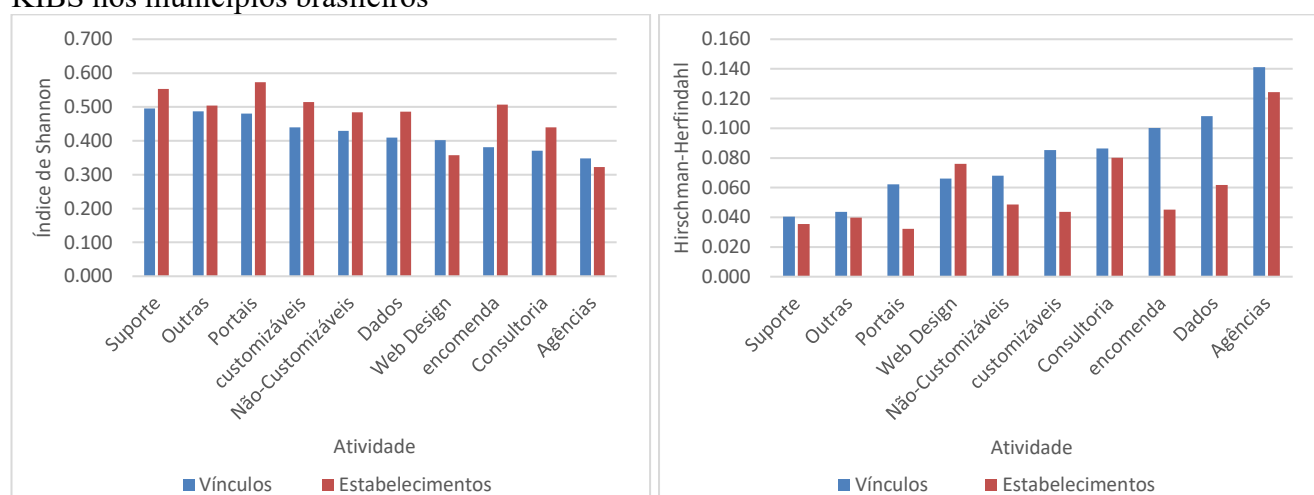
Barueri	33862	5%	39%	Barueri	5201	5%	52%
Belo Horizonte	33788	5%	44%	Niterói	3938	4%	56%
Rio De Janeiro	31926	5%	49%	Curitiba	3510	3%	59%
Porto Alegre	20759	3%	52%	Belo Horizonte	3251	3%	62%
Campinas	18559	3%	55%	Salvador	2196	2%	64%
Florianópolis	17114	3%	57%	Goiânia	2056	2%	66%
Curitiba	15845	2%	60%	Florianópolis	2055	2%	68%

Fonte: Fonte: Elaboração Própria

No setor de Serviços de Informação, observa-se que São Paulo se destaca com 32% dos vínculos, seguido por Brasília (11%), Fortaleza (5%) e Barueri (5%), resultando em 52% do total acumulado. Comparativamente à Tecnologia da Informação, a distribuição dos Serviços de Informação é ligeiramente mais concentrada, com uma participação menos equilibrada entre os municípios, o que indica maior centralização territorial. Esses resultados sugerem que, enquanto SI tende a se concentrar fortemente em polos urbanos estratégicos, TI apresenta maior penetração regional, apesar de ambos exibirem elevada concentração em poucos municípios.

O Índice de Shannon, calculado para o número de vínculos formais e de estabelecimentos, Gráfico 2, evidencia diferenças expressivas no grau de diversificação territorial entre as atividades. As atividades de Suporte (0,496 para vínculos; 0,553 para estabelecimentos) e Outras atividades (0,487; 0,504) apresentam os maiores níveis de diversificação (Doloreux; Shearmur, 2010; Bishop, 2008). Em contraste, as atividades de Agências (0,348; 0,322), Consultoria (0,370; 0,439) e Elaboração de programas de computador sob encomenda (0,382; 0,507) exibem os menores índices, o que indica maior concentração geográfica.

Gráfico 2 – Índices de Shannon e Hirschman-Herfindahl para os vínculos formais nas atividades de T-KIBS nos municípios brasileiros



Fonte: Elaboração Própria

A análise do Índice de Hirschman-Herfindahl reforça e complementa essas evidências. As atividades de Suporte (0,040 para vínculos; 0,036 para estabelecimentos) e Outras atividades (0,044; 0,040) exibem os menores valores, confirmando seu baixo grau de concentração espacial e a ampla dispersão territorial. Esses serviços acompanham a difusão de funções administrativas e de apoio em múltiplos contextos locais (Miles, 2000).

Na extremidade oposta, as atividades de Agências (0,141; 0,124), Dados (0,108; 0,062) e Elaboração de programas sob encomenda (0,100; 0,045) apresentam os maiores valores, indicando forte concentração geográfica. Desta forma, as empresas deste setor tendem a se estabelecer em mercados locais mais sofisticados e intensivos em capital humano, concentrando-se em regiões metropolitanas e centros urbanos com infraestrutura tecnológica avançada e elevada densidade de demanda (Guimarães; Meirelles, 2014; Bustinza *et al.*, 2016).

De modo similar, as atividades de Portais (0,062; 0,032) e Serviços customizáveis (0,085; 0,044), apresenta valores moderados de concentração, e destacam-se por seus índices de Shannon relativamente elevados (0,439–0,573). O que sinaliza um processo de diversificação territorial crescente, impulsionado

pela digitalização e pela maior conectividade inter-regional.

Os resultados compilados na Tabela 2 revelam que a especialização em KIBS é fortemente assimétrica e concentrada em poucos municípios. Desta forma, somente um número restrito de municípios apresentam especialização em atividades de Consultoria em Tecnologia da Informação (69 municípios), Desenvolvimento de Programas de Computador sob Encomenda (73) e Agências de Notícias (76). Em contraste, as atividades de Prestação de Serviços de Informação (202); Suporte Técnico, Manutenção e Outros Serviços em TI (260 municípios); Portais e Outros Serviços de Informação na Internet (227) exibem maior disseminação espacial.

Tabela 2 – Número de municípios com Quociente Locacional superior à um

	Vínculos	Estabelecimentos
P. Sob Encomenda	73	347
Web Design	89	124
P. Customizáveis	153	364
P. Não-Customizáveis	128	301
Consultoria	69	268
Suporte Técnico	260	553
Tratamento de Dados	154	357
Portais	227	642
Agências	76	112
Outras	202	371

Fonte: Elaboração Própria

A análise com base nos estabelecimentos reforça essa heterogeneidade. Assim, embora o número de municípios com *LQ* superior à um (1) seja maior do que o observado para os vínculos, o padrão de concentração persiste. As atividades com maior número de municípios especializados são Portais e Provedores de Conteúdo (642), Suporte Técnico (553) e Desenvolvimento de Programas Customizáveis (364). Por outro lado, as atividades de Consultoria em TI (268 municípios) e Agências de Notícias (112) exibem poucos polos especializados.

Essas evidências reforçam a hipótese de que o processo de difusão dos T-KIBS no Brasil permanece em estágio inicial, caracterizado por uma estrutura territorial hierarquizada, no qual poucos centros urbanos concentram o núcleo das atividades mais intensivas em conhecimento, enquanto funções de suporte e serviços digitais mais padronizados apresentam maior capilaridade.

O Índice I de Moran, Tabela 3, retorna valores positivos e estatisticamente baixos, o que sinaliza a existência de correlação espacial positiva, porém de baixa intensidade. Ao comparar as diferentes definições de vizinhança, nota-se que a vizinhança do tipo Rainha, com ordem de contiguidade igual a um, é a que retorna valores mais elevados para a maioria das atividades. Por sua vez, o aumento da ordem de contiguidade (de 1 para 2) tende a reduzir o valor do índice, indicando que a correlação espacial é mais intensa entre municípios imediatamente adjacentes.

Tabela 3 – Índice I de Moran

Atividade	Vínculos					Estabelecimentos				
	Rainha1	Rainha2	Torre1	Torre2	KNN4	Rainha1	Rainha2	Torre1	Torre2	KNN4
Programas sob encomenda	0,197	0,106	0,197	0,107	0,154	0,157	0,062	0,158	0,063	0,127
Web Design	0,047	0,040	0,051	0,040	0,042	0,025	0,008	0,026	0,008	0,027
Programas customizáveis	0,145	0,069	0,145	0,070	0,12	0,126	0,046	0,128	0,046	0,103
Programas Não-Customizáveis	0,144	0,074	0,142	0,074	0,132	0,134	0,039	0,134	0,040	0,107
Consultoria em TI	0,155	0,076	0,154	0,077	0,128	0,182	0,071	0,182	0,073	0,135
Suporte Técnico	0,181	0,095	0,184	0,095	0,174	0,209	0,092	0,211	0,091	0,187
Tratamento de Dados	0,162	0,087	0,161	0,088	0,135	0,173	0,074	0,173	0,075	0,139
Portais	0,194	0,114	0,195	0,114	0,184	0,201	0,098	0,203	0,100	0,174
Agências de Notícias	0,038	0,011	0,041	0,010	0,029	0,008	0,000	0,008	0,001	0,001
Outras	0,142	0,055	0,144	0,054	0,116	0,133	0,025	0,135	0,025	0,102
TI	0,213	0,144	0,213	0,144	0,206	0,229	0,134	0,229	0,133	0,209
SI	0,196	0,130	0,196	0,129	0,183	0,214	0,119	0,215	0,119	0,189

As atividades ligadas à TI e SI apresentam os maiores índices de correlação espacial, com valores próximos à 0,20 para vínculos formais e entre 0,18 e 0,23 para estabelecimentos. Os resultados obtidos sinalizam a formação de agrupamentos, nos quais se concentram essas atividades.

Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais e Provedores de Conteúdo exibem correlação entre 0,16 e 0,19, indicando aglomerações localizadas, possivelmente associadas a regiões metropolitanas secundárias e capitais regionais com base tecnológica emergente. Em contraste, atividades como Web Design, Agências de Notícias e Consultoria em TI apresentam índices I de Moran entre 0,03 e 0,05, denotando baixa dependência espacial.

Os resultados do Indicador Local de Associação Espacial (LISA), Figura 1, evidenciam a coexistência de processos de concentração e dispersão territorial. A ausência de grandes agrupamentos com correlação Alta–Alta revela limitações na difusão espacial do conhecimento e na integração intermunicipal, o que sugere que os efeitos de transbordamento permanecem restritos a poucos agrupamentos locais (Bishop, 2008; Anselin; Florax, 1995). Constatação que reforça a tese de “desconcentração concentrada” proposta por Diniz (1993), segundo a qual a difusão de atividades dinâmicas ocorre em direção a novos polos urbanos e regiões metropolitanas secundárias, sem romper totalmente a centralidade das metrópoles tradicionais, especialmente São Paulo e Rio de Janeiro.

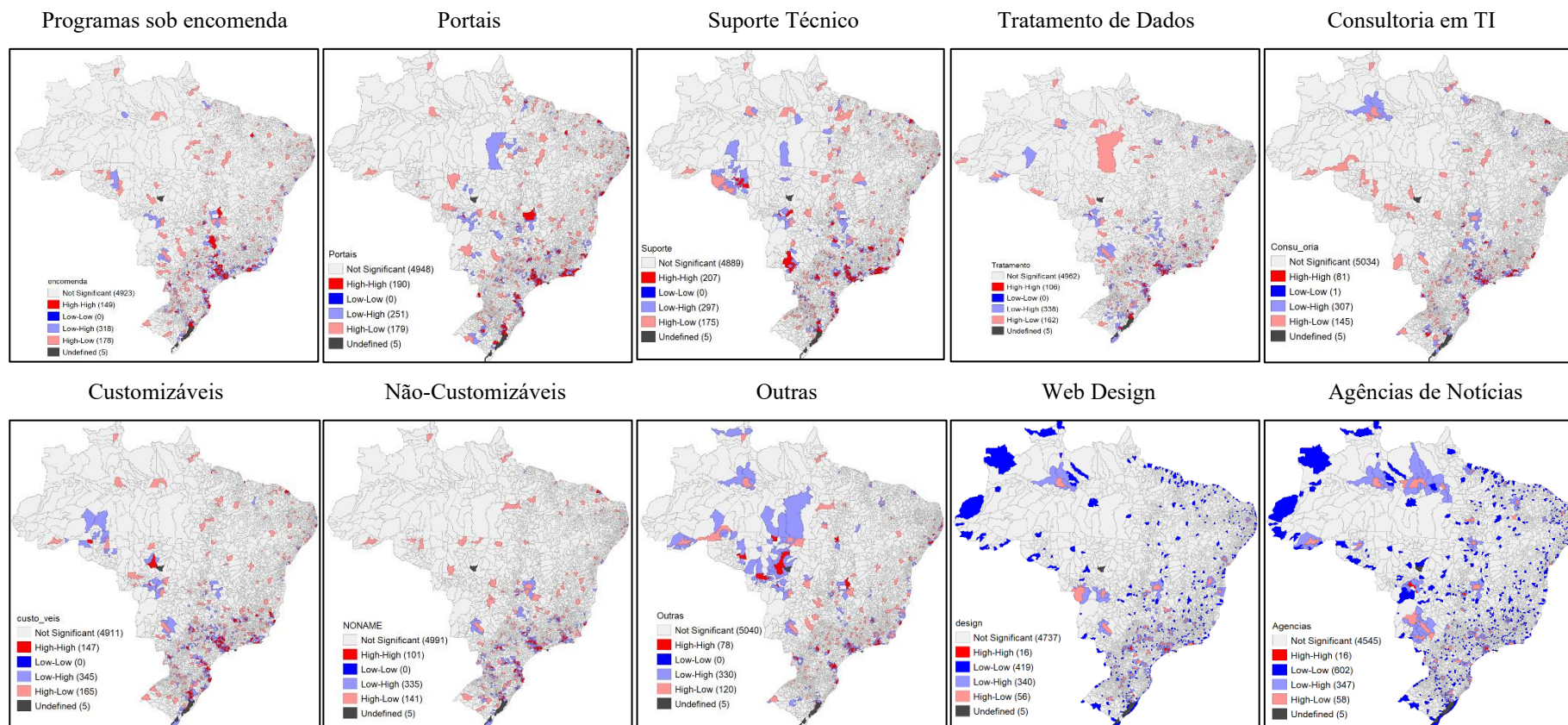
As atividades de Programas sob encomenda, Portais e Suporte Técnico exibem agrupamentos com correlação espacial Alta–Alta mais extensos e homogêneos nas regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro, estendendo-se também para os eixos Porto Alegre–Serra Gaúcha e Florianópolis–Curitiba. Além disso, observa-se a formação de um agrupamento relevante no Distrito Federal para Portais e de um núcleo expressivo em Campo Grande para Suporte Técnico, o que indica a emergência de polos regionais consolidados fora do eixo tradicional Sudeste–Sul.

Assim, estas duas atividades, juntamente com Programas sob Encomenda, destacam-se pela presença de agrupamentos menores em regiões periféricas, sugerindo processos incipientes de difusão territorial, impulsionados por infraestruturas digitais locais, políticas de inovação e pela expansão da demanda corporativa regional. Tal configuração evidencia a coexistência entre dinâmicas cumulativas de concentração e mecanismos seletivos de expansão tecnológica, expressando uma geografia relacional do conhecimento (Asheim *et al.*, 2007)

As atividades de Desenvolvimento de Programas Customizáveis, Programas Não Customizáveis e Consultoria em TI revelam padrões de aglomeração espacial, concentrados nos principais centros urbanos, industriais e tecnológicos do país. Assim, os agrupamentos formados por estas atividades se mostram mais heterogêneos do que os observados para Programas sob encomenda, Portais e Suporte Técnico, sendo compostos por municípios com correlação Alta–Alta e Baixa–Alta.

Programas Customizáveis formam agrupamentos mais coesos em São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba, evidenciando a importância das externalidades de aglomeração, da proximidade com grandes bases produtivas e da intensidade das redes de conhecimento locais. Programas Não Customizáveis e Consultoria em TI apresentam maior concentração em São Paulo e Rio de Janeiro, com núcleos menores e mais esparsos em Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba, refletindo a menor inserção do país nessas atividades e a centralização nos agrupamentos com maior intensidade tecnológica e complexidade organizacional.

Essas atividades, sobretudo Programas Não Customizáveis e Consultoria em TI, se distinguem das demais por demandarem maior conteúdo cognitivo, capacidade analítica e expertise técnica, características que as tornam altamente dependentes de ambientes urbanos densos, no qual concentram-se recursos humanos qualificados, infraestrutura digital avançada e redes interorganizacionais complexas (Glaeser; Gottlieb, 2009; Henderson, 2010; Glaeser; Resseger, 2010). Conforme argumentam Muller e Zenker (2001), os KIBS intensivos em conhecimento analítico tendem a se localizar próximos a seus principais clientes e a outros provedores de conhecimento, reforçando efeitos de retroalimentação e aprendizado cumulativo. Desta maneira, a forte concentração espacial observada reflete não apenas vantagens de mercado e escala, mas também a necessidade de interação face a face, confiança e compartilhamento tácito de conhecimento (Strambach, 2008; Shearmur; Doloreux, 2015).



Fonte: Elaboração Própria

Figura 1 – Resultados encontrados para a correlação LISA

Esses resultados corroboram as evidências de Santos (2020) e Kubota (2009), segundo as quais os T-KIBS mantêm vínculos estreitos com a estrutura produtiva local e com redes regionais de clientes, desempenhando papel central nos processos de aprendizado interativo e inovação (Den Hertog, 2000). A dispersão incipiente para regiões periféricas sugere trajetórias alternativas de especialização, possivelmente impulsionadas pela presença de universidades, parques tecnológicos e políticas locais de inovação (Guimarães; Meirelles, 2014; Lima; Nascimento, 2024).

A predominância de aglomerações nos grandes centros revela forte dependência da trajetória, em que vantagens cumulativas de infraestrutura, capital humano e demanda reforçam a hierarquia territorial e limitam a difusão para áreas periféricas. Essa configuração confirma que a expansão recente dos serviços tecnológicos no Brasil ocorre de forma assimétrica, reproduzindo padrões históricos de concentração e dependência espacial (Kubota, 2009; Guimarães; Meirelles, 2013; Lima; Nascimento, 2024).

Por outro lado, as atividades de Web Design e Agências de Notícias apresentam padrões espaciais mais difusos e ausência de aglomerações significativas, o que sugere menor sensibilidade à proximidade geográfica. Conforme destacado por Content, Doloreux e Shearmur (2014), nem todos os KIBS são igualmente dependentes de concentração espacial, os serviços digitalizáveis e orientados à informação tendem a se beneficiar mais da conectividade digital e da integração em redes não territoriais do que das economias urbanas tradicionais. Portanto, os resultados reforçam a tese de que a distribuição espacial dos T-KIBS combina forte centralização metropolitana com formas emergentes de dispersão digital, refletindo a transição para uma economia do conhecimento em rede.

O teste de Rao, **Tabela 4**, evidencia a presença de efeitos espaciais significativos na maioria das atividades analisadas. Para Programas sob Encomenda, Programas não-customizáveis e Consultoria em TI, os efeitos dos regressores defasados (WX) são altamente significativos, enquanto os efeitos da defasagem espacial da variável dependente (ρ) não apresentam significância estatística consistente.

Tabela 4 – Resultados encontrados para o teste de Rao

Atividade	Variável dependente	Variáveis explicativas	Conjunto
Encomenda	0,258	57,173*	57,190*
Design	11,152*	25,613*	37,519*
Customizáveis	5,260*	79,958*	80,707*
Não Customizáveis	1,865	81,166*	81,744*
Consultoria	4,143**	92,944*	93,646*
Suporte	7,393*	25,916*	54,167*
Tratamento	4,359**	48,809*	54,049*
Portais	8,987*	12,574*	26,136*
Agencias	9,8978	30,737*	40,409*
Outras	39,861*	22,787*	64,435*

Fonte: Elaboração própria.

Nota: (**)Significativo para o nível de confiança de 99%(95%).

Web Design, Suporte em TI, Tratamento de dados, Agências de notícias e Outras apresentam significância tanto para ρ quanto para WX , indicando que os efeitos espaciais se manifestam de forma combinada. Para Portais, o teste evidencia efeito significativo de ρ , enquanto os regressores espaciais apresentam significância marginal, indicando predominância de dependência direta da variável dependente, mas sugerindo a presença de efeitos espaciais adicionais que podem ser capturados pelo SDM.

4.2 Regressões Estimadas

Os resultados das regressões, **Tabela 5**, confirmam a elevada heterogeneidade das atividades de T-KIBS, sendo que a correlação I de Moran mostra que os resíduos das regressões estimadas não exibem correlação espacial. A renda, o grau de sofisticação da base produtiva local, a infraestrutura tecnológica e a densidade demográfica exercem efeito direto positivo sobre todas as atividades, enquanto a alfabetização e a massa salarial exibem efeito negativo. Esse resultado está em linha com Miles (2000), Content, Doloreux e Shearmur (2014) e Guimarães e Meirelles (2013), os quais salientam que os KIBS se inserem preferencialmente em economias urbanas densas, com infraestrutura digital e base produtiva

sofisticada, condições que favorecem a geração e difusão de conhecimentos.

Tabela 5 - Impactos estimados por subclasse CNAE 2.0

Variável	Encomenda	Design	Custom [#]	Não custom ^{##}	Tratamento	Consultoria	Suporte	Portais	Agências	Outras
Direto										
Renda	0,931*	0,246*	0,907*	0,863*	0,790*	1,008*	0,606*	0,547*	0,195*	0,496*
W	-0,102*	-0,026*	-0,109*	-0,092*	-0,098*	-0,074*	-0,083*	-0,087*	-0,017*	-0,064*
Alf	-0,038*	-0,009*	-0,036*	-0,041*	-0,031*	-0,036*	-0,018*	-0,010*	-0,007*	-0,011*
Den	0,114*	0,021*	0,111*	0,099*	0,086*	0,080*	0,090*	0,077*	0,017*	0,027*
5G	0,232*	0,062*	0,258*	0,204*	0,203*	0,134*	0,177*	0,227*	0,044*	0,141*
D_{TI}	-0,034	0,05	0,136	0,223**	-0,018	0,13	-0,032	-0,045	0,073*	0,125
Alta	0,285*	0,028*	0,284*	0,241*	0,229*	0,198*	0,462*	0,300*	0,025*	0,144*
Indireto										
Renda	-0,415*	-0,112*	-0,421*	-0,383*	-0,343*	-0,544*	-0,206*	-0,180*	-0,096*	-0,086
W	-0,010	-0,003	0,017	-0,011	-0,008	-0,046*	0,009	-0,007	-0,006	0,033
Alf	0,037*	0,008*	0,036*	0,040*	0,031*	0,037*	0,014*	0,010*	0,007*	0,000
Den	-0,074*	-0,013*	-0,069*	-0,055*	-0,068*	-0,045*	-0,090*	-0,044*	-0,015*	-0,047*
5G	-0,032	0,001*	-0,101*	-0,077*	-0,017	0,128*	0,008	0,035	0,011	0,003
D_{TI}	0,088	-0,049	-0,333*	-0,305*	0,034	-0,227*	-0,108	-0,011	-0,084*	-0,121
Alta	0,037*	0,008*	0,037*	0,049*	0,035*	0,012	0,007	0,005	0,004	0,003
Total										
Renda	0,517*	0,135*	0,486*	0,479*	0,447*	0,465*	- 0,085*	0,367*	0,100*	0,41*
W	-0,112*	-0,029*	-0,092*	-0,102*	-0,106*	-0,120*	- 0,024*	-0,094*	-0,023*	-0,031
Alf	-0,001	-0,001	0,000	-0,001	-0,001	0,001	- 0,006	0,000	0,000	-0,01*
Den	0,040*	0,008*	0,042*	0,043*	0,018**	0,035*	- 0,022	0,034*	0,002	-0,02*
5G	0,200*	0,062*	0,158*	0,126*	0,186*	0,263*	- 0,035*	0,262*	0,055	0,145*
D_{TI}	0,054	0,001*	-0,197*	-0,083	0,016	-0,097*	- 0,112*	-0,056	-0,011*	0,004
Alta	0,322*	0,035*	0,321*	0,289*	0,265*	0,210*	- 0,017*	0,306*	0,028*	0,148*
R²	0,528	0,16	0,517	0,445	0,454	0,39	- 0,646	0,574	0,141	0,323
Moran	0,472	0,377	0,552	1,678	0,16	0,420	- 0,174	0,26	0,228	0,183

Fonte: Fonte: Elaboração Própria

Nota: [#]Customizável, ^{##}Não-customizável. *(**)Significativo para o nível de confiança de 99%(95%).

Os coeficientes estimados para alfabetização e massa salarial apresentam sinal negativo, resultado oposto ao esperado. Entretanto, essa evidência deve ser interpretada com cautela, uma vez que ambas as variáveis constituem proxies agregadas e imperfeitas para capturar a qualificação do trabalho ou a estrutura de competências locais. É possível que parte dos efeitos positivos associados ao desenvolvimento de atividades intensivas em conhecimento esteja sendo absorvida por outras variáveis do modelo, como a infraestrutura digital (5G), a densidade urbana e o grau de sofisticação da base produtiva, que refletem de forma mais direta as condições econômicas e tecnológicas favoráveis à instalação de T-KIBS. Além disso, indicadores agregados de escolaridade ou renda do trabalho não necessariamente refletem a disponibilidade de competências específicas, como habilidades digitais, engenharia ou programação, que são tipicamente demandadas por esses serviços (Miles, 2000; Content *et al.*, 2014; Guimarães; Meirelles, 2013).

Os coeficientes com sinal positivo da variável Alta, para todas as atividades, evidencia a complementaridade entre a sofisticação da base produtiva e o desenvolvimento de T-KIBS (Cassini, 2023; Bustinza, Parry; Vendrell-Herrero, 2016). Desta forma, municípios com presença de indústrias de alta intensidade tecnológica tendem a demandar mais conhecimento, o que confirma o papel dos KIBS como fornecedores estratégicos de soluções customizadas e insumos imateriais para a produção manufatureira.

De modo particular, as atividades de desenvolvimento de programas de computador (sob encomenda, customizados e não customizados) destacam-se pelos maiores coeficientes estimados para renda, 5G, densidade demográfica e Alta, sugerindo que essas atividades se concentram nos ambientes mais avançados tecnologicamente e com maior demanda empresarial (Miles, 2000; Content *et al.*, 2014; Bishop, 2008). O resultado obtido corrobora o argumento de que o desenvolvimento de programas de computador depende das externalidades de conhecimento associadas aos grandes centros urbanos (Santos, 2020).

O efeito direto positivo da infraestrutura digital (5G), para todas as subclasses, reforça a tese de Miles (2000) e Doloreux e Shearmur (2010) de que as tecnologias da informação constituem o principal vetor contemporâneo de difusão dos KIBS. A conectividade possibilita tanto a prestação remota de serviços complexos quanto a integração em redes inter-regionais e globais de conhecimento, reduzindo as barreiras espaciais para atividades intensivas em informação.

Os resultados também indicam que a presença de polos tecnológicos históricos (D_{TI}) não é determinante para a maioria das atividades, com exceção das Agências de notícias, o que sugere que a infraestrutura digital e a sofisticação produtiva substituíram parcialmente o papel dos antigos polos como condicionantes espaciais da inovação (Guimarães; Meirelles, 2014).

A análise dos efeitos indiretos (de transbordamento espacial) revela uma dinâmica distinta e, em muitos casos, oposta àquela observada nos efeitos diretos. Em geral, os coeficientes negativos para renda e densidade demográfica indicam que o crescimento ou fortalecimento dos T-KIBS em um município tende a reduzir a probabilidade de expansão dessas atividades nas localidades vizinhas, o que sugere a presença de efeitos de concentração e competição espacial (Santos, 2020).

O efeito indireto negativo da renda para praticamente todas as subclasses confirma que os ganhos econômicos dos municípios centrais não se irradiam de forma homogênea. Os resultados obtidos sinalizam assimetria entre áreas com renda elevada, que concentram a demanda por serviços sofisticados, e regiões periféricas, que permanecem dependentes de funções mais operacionais e de baixa complexidade (Guimarães; Meirelles, 2013; Kubota, 2009).

No caso da densidade demográfica, os coeficientes negativos indicam que a aglomeração populacional gera forças que atraem e retêm firmas de serviços avançados, ao invés de gerar efeitos positivos sobre regiões vizinhas, o que é explicado pela presença de externalidades urbanas, como diversidade setorial, infraestrutura de apoio e redes de interação (Bishop, 2008; Doloreux; Shearmur, 2010). Municípios adjacentes, mesmo que geograficamente próximos, não se beneficiam automaticamente das vantagens acumuladas nas metrópoles.

Esses resultados reforçam a forte atuação de efeitos de transbordamentos que favorecem a concentração dos T-KIBS nos municípios mais dinâmicos e centrais em termos de renda e infraestrutura digital, em detrimento dos demais municípios. Como apontam Glaeser e Gottlieb (2009) e Glaeser e Resseger (2010), os efeitos benéficos da aglomeração estão intimamente associados à presença de capital humano. Nas áreas urbanas com alta densidade populacional, a proximidade física estimula a interação entre trabalhadores e empregadores, facilita a disseminação de ideias e eleva a produtividade das firmas. Fatores que favorecem a elevada concentração espacial sobretudo dos T-KIBS (Muller; Zenker, 2001).

Os efeitos indiretos positivos da alfabetização sugerem a existência de transbordamentos educacionais. Desta maneira, as regiões com maior nível médio de instrução parecem contribuir para a difusão das competências essenciais ao ingresso em atividades de T-KIBS. Embora esse efeito seja de magnitude relativamente pequena, ele reforça a importância de políticas regionais de qualificação e de integração educacional, capazes de articular redes de capacitação intermunicipais e reduzir a dependência dos grandes centros (Santos *et al.*, 2018; Raiher, 2023; Lima; Nascimento, 2024).

A infraestrutura tecnológica (5G) apresenta um comportamento dual, com efeitos indiretos positivos para Consultoria e Design e negativos especialmente para Software Customizados e Não Customizados. Essa dualidade sugere que a conectividade digital cria oportunidades de integração regional, mas apenas para atividades menos sujeitas às externalidades urbanas e industriais dos grandes centros. Para as atividades mais sujeitas a essas externalidades, como para o desenvolvimento de software, as tecnologias digitais tendem a reforçar a centralização dos fluxos de informação em polos já consolidados (Miles, 2000; Guimarães; Meirelles, 2014).

Por sua vez, os efeitos indiretos negativos associados à variável D_{TI} indicam que os centros tecnológicos históricos funcionam mais como polos de atração do que de difusão. Desta maneira, as empresas deste setor concentram recursos humanos e tecnológicos e geram poucos transbordamentos para os territórios circundantes, reforçando o caráter concentrador das aglomerações metropolitanas (Santos *et al.*, 2018). Apenas nas subclasses ligadas à Consultoria e às Agências de informação observa-se algum indício de efeitos positivos, sinalizando que essas atividades são mais propensas à difusão para territórios vizinhos.

Por fim, a sofisticação da base produtiva (Alta) mantém efeito indireto positivo, embora de pequena magnitude, indicando que a presença de uma base produtiva mais sofisticada em um município pode gerar encadeamentos fracos, porém positivos, para os vizinhos. Esse resultado corrobora o argumento de que a presença de uma base produtiva mais sofisticada pode irradiar efeitos limitados de aprendizado e de demanda regional, sobretudo quando existem redes produtivas intermunicipais ou arranjos produtivos locais articulados (Bustinza *et al.*, 2016).

5. Considerações Finais

O presente estudo buscou avaliar os determinantes espaciais da disseminação dos Serviços de negócios Intensivos em Conhecimento (KIBS) no Brasil, com ênfase nos segmentos tecnológicos (T-KIBS), buscando compreender como fatores estruturais e regionais condicionam sua distribuição territorial e os efeitos de transbordamento entre municípios. Para tanto, os T-KIBS foram desagregados por subclasse CNAE 2.0. Ademais, o presente estudo adotou modelos de regressão espacial e indicadores de correlação espacial para identificar efeitos diretos, indiretos e totais, bem como padrões de aglomeração e dispersão específicos de cada atividade.

Os resultados evidenciaram que a distribuição territorial dos KIBS no Brasil reflete de maneira clara as desigualdades estruturais do desenvolvimento nacional. A concentração desses serviços em regiões metropolitanas, sobretudo nos grandes centros do Sudeste e Sul, indica que fatores como capital humano, densidade tecnológica, infraestrutura digital e diversificação produtiva permanecem fortemente desiguais no território brasileiro. Essas disparidades limitam a interiorização das atividades intensivas em conhecimento e reduzem o potencial de difusão de inovações para além dos polos consolidados.

A análise por atividade revelou que os efeitos diretos positivos da renda, da infraestrutura digital (5G) e da sofisticação produtiva não se manifestam de forma uniforme entre os T-KIBS. Desta forma, as atividades de desenvolvimento de software, tanto sob encomenda quanto customizável e não customizável, destacam-se por apresentarem forte sensibilidade a esses fatores, o que reflete a importância da demanda e de fatores tecnológicos para a expansão desses serviços. Por sua vez, as empresas tendem a se concentrar nos locais que exibem essas condições, exibindo menor difusão para outros municípios. Ademais, Consultoria também respondeu positivamente à renda, sinalizando que ambientes econômicos mais dinâmicos estimulam a contratação de serviços de assessoria e gestão do conhecimento.

As atividades de Suporte técnico, Tratamento de dados e Portais de notícias mostraram efeitos diretos positivos associados sobretudo à infraestrutura digital e ao nível de sofisticação tecnológica do território. Esses resultados indicam que a expansão desses segmentos depende menos do tamanho do mercado local e mais da presença de redes de conectividade avançadas, servidores de alta capacidade e empresas tecnologicamente maduras, capazes de demandar e absorver soluções digitais.

Os efeitos diretos evidenciam dois mecanismos distintos de inserção e difusão espacial dos T-KIBS. Um baseado na demanda e na base tecnológica (software e consultoria), com menor potencial de difusão para municípios menores e outro ancorado em infraestrutura e capacidades tecnológicas locais (suporte técnico, portais e tratamento de dados), com maior capacidade de difusão em resposta ao desenvolvimento de uma infraestrutura tecnológica adequada.

Em contrapartida, os efeitos indiretos negativos observados para renda e densidade demográfica mostram que o fortalecimento dos T-KIBS em um município tende a reduzir a probabilidade de expansão em localidades vizinhas, evidenciando processos de competição espacial e concentração cumulativa. Assim, o crescimento dos polos consolidados ocorre, muitas vezes, à custa da estagnação de regiões adjacentes, dinâmica típica de setores intensivos em conhecimento e informação, sobretudo das atividades de desenvolvimento de software e consultoria.

Os efeitos indiretos positivos, ainda que modestos, da alfabetização e da base produtiva sofisticada sugerem a presença de transbordamentos educacionais e produtivos, que podem atuar como mecanismos de difusão parcial das capacidades necessárias aos T-KIBS, sobretudo quando existem redes intermunicipais de cooperação e arranjos produtivos locais articulados. Essa constatação reforça a importância de políticas regionais que valorizem a formação técnica e digital e promovam a integração territorial da base produtiva e do conhecimento.

A infraestrutura digital apresenta comportamento dual. Precisamente, para atividades como Consultoria e Design, a conectividade amplia os transbordamentos para municípios vizinhos. Por outro lado, para Software e Programas Customizáveis, reforça a centralização em polos metropolitanos, devido à maior dependência de externalidades industriais e urbanas. Esse resultado confirma que a digitalização, de forma isolada, não garante desconcentração, exigindo políticas que combinem conectividade com estratégias de articulação produtiva regional.

Em termos de políticas públicas, em face à elevada heterogeneidade, os resultados apontam para

a necessidade de abordagens diferenciadas por atividade. De forma mais precisa: i) Para Web Design e Consultoria, que exibem efeitos espaciais robustos, é essencial fomentar redes intermunicipais de inovação e articular empresas, universidades e centros de pesquisa. ii) Para o Desenvolvimento de programas customizáveis e não customizáveis, em que há evidências de competição espacial, devem ser adotados incentivos à dispersão territorial, como parques tecnológicos e incubadoras em municípios vizinhos aos grandes centros, reduzindo o risco de hiperconcentração. iii) Para Suporte Técnico, Portais e Agências de Notícias, a ênfase deve recair sobre o desenvolvimento da infraestrutura de acesso e qualificação profissional, para reduzir custos e aumentar a atratividade de regiões secundárias. iv) Para Tratamento de Dados, caracterizado por dispersão territorial e efeitos indiretos negativos da renda e densidade, as políticas podem promover a expansão da conectividade e programas de capacitação voltados à transformação de pequenas cidades em polos de serviços.

Por fim, os resultados sugerem que a difusão dos T-KIBS exige a adoção de estratégias customizadas por atividade, o que pode favorecer uma difusão mais equilibrada desses serviços, contribuindo para a redução das desigualdades regionais e para a consolidação de ecossistemas locais de inovação. Fica como sugestão para pesquisas futuras investigar como a diversificação produtiva, o porte das firmas e a intensidade de cooperação universidade-empresa afetam a propagação territorial dos T-KIBS.

Referências Bibliográficas

AMANCIO, I. R. *et al.* KIBS deepening and manufacturers' productivity: the moderating role of absorptive capacity. **Regional Studies**, v. 59, n. 1, p. 235-299, 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). **Painel de infraestrutura**. Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura>. Acesso em: 3 nov. 2025.

ANSELIN, L.; FLORAX, R. J. G. M. New directions in spatial econometrics: introduction. In: ANSELIN, L.; FLORAX, R. J. G. M. (org.). **New directions in spatial econometrics**. Berlin; Heidelberg: Springer, 1995. p. 3–18.

ANTONIETTI, R.; CAINELLI, G. Spatial agglomeration and vertical disintegration of knowledge intensive business services in Lombardy. **Working Paper**, n. 09.01. Padova: Università degli Studi di Padova, 2011. Disponível em: <https://www.research.unipd.it/handle/11577/3033148>. Acesso em: 3 nov. 2025.

BISHOP, P. Spatial spillovers and the growth of knowledge intensive services. **Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie**, v. 99, n. 3, p. 281–292, 2008

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Demográfico 2022: população e domicílios – primeiros resultados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Brasília, DF: MTE, 2024.

BUSTINZA, O. F.; PARRY, G.; VENDRELL-HERRERO, F. Knowledge-intensive business services and innovation: an empirical analysis. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 5, p. 1541–1548, 2016.

CASSINI, L. Exports of knowledge-intensive business services: domestic market hypotheses and interactions with industrial capabilities. **Ensayos Económicos**, v. 1, n. 81, p. 55–80, 2023.

CONTENT, J.; DOLOREUX, D.; SHEARMUR, R. Innovation in knowledge-intensive business services: geographical and sectoral patterns. **Regional Studies**, v. 48, n. 7, p. 1196–1213, 2014.

- DEN HERTOOG, P. Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation. **International Journal of Innovation Management**, v. 4, n. 4, p. 491–528, 2000.
- DINIZ, C. C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração, nem contínua polarização. **Nova Economia**, v. 3, n. 1, p. 35–64, 1993.
- DURANTON, G.; PUGA, D. Diversity and specialisation in cities: why, where and when does it matter? **Urban Studies**, v. 37, n. 3, p. 533–555, 2000.
- ELHORST, J. P. Applied spatial econometrics: raising the bar. **Spatial Economic Analysis**, v. 5, n. 1, p. 9–28, 2010.
- GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. **OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity**. Paris: OECD Publishing, 2016. (OECD Science, Technology and Industry Working Papers, n. 2016/04).
- GIOVANINI, A.; ALMEIDA, H. J. F. Economias de aglomeração e tamanho do mercado: determinantes do PIB municipal. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 19, n. 3, p. 393–417, 2025.
- GLAESER, E. L.; GOTTLIEB, J. D. The wealth of cities: agglomeration economies and spatial equilibrium in the United States. **Journal of Economic Literature**, v. 47, n. 4, p. 983–1028, 2009.
- GLAESER, E. L.; RESSEGER, M. G. The complementarity between cities and skills. **Journal of Regional Science**, v. 50, n. 1, p. 221–244, 2010.
- GUIMARÃES, J. G. A.; MEIRELLES, D. S. Caracterização e localização das empresas de serviços tecnológicos intensivos em conhecimento no Brasil. **Gestão; Produção**, v. 21, p. 503–519, 2014.
- GUIMARÃES, R.; MEIRELLES, F. Estrutura industrial e desigualdade regional: barreiras à expansão de serviços baseados em conhecimento. **Revista de Administração Pública**, v. 47, n. 3, p. 601–624, 2013.
- HENDERSON, J. V. The sizes and types of cities. **The American Economic Review**, v. 64, n. 4, p. 640–656, 1974.
- HENDERSON, J. V. Cities and development. **Journal of Regional Science**, v. 50, n. 1, p. 515–540, 2010.
- HERFINDAHL, O. C. **Concentration in the U.S. steel industry**. New York: Columbia University Press, 1950.
- HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958.
- HOOVER, E. M. **The location of economic activity**. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1971.
- ISARD, W. **Methods of regional analysis: an introduction to regional science**. Cambridge, MA: MIT Press, 1960.
- KUBOTA, L. C. As KIBS e a inovação tecnológica das firmas de serviços. **Economia e Sociedade**, v. 18, p. 349–369, 2009.
- LEÃO, L.; CARDOSO, G. S.; AFONSO, D. L. Análise dos padrões sistêmicos setoriais e regionais dos serviços KIBS nos principais aglomerados urbanos do Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 16, n. 4, p. 518–543, 2022.

- LIMA, A. C. C.; NASCIMENTO, P. C. Distribuição espacial de serviços empresariais intensivos em conhecimento no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 18, n. 1, p. 70–91, 2024.
- MILES, I. Knowledge-intensive business services: prospects and policies. **International Journal of Services Technology and Management**, v. 1, n. 1, p. 1–22, 2000.
- MILES, I. *et al.* **Knowledge-intensive business services: users, carriers and sources of innovation**. Brussels: European Innovation Monitoring System, 1995.
- MONTEIRO NETO, A.; SILVA, R. O.; SEVERIAN, D. Region and industry in Brazil: is “concentrated deconcentration” still evident? **Economia e Sociedade**, v. 29, p. 581–607, 2020.
- MORAES, C.; STEINBERGER, R. Regional development and industrial decentralization in Brazil: a spatial perspective. **Nova Economia**, v. 25, n. 1, p. 123–145, 2015.
- MOULAERT, F.; GALLOUJ, C. The locational geography of advanced producer service firms. **The Service Industries Journal**, v. 13, n. 2, p. 91–106, 1993.
- MULLER, E.; ZENKER, A. Business services as actors of knowledge transformation. **Research Policy**, v. 30, n. 9, p. 1501–1516, 2001.
- SABOIA, J. Desconcentração produtiva e desigualdade regional no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 2, p. 101–123, 2010.
- SANTOS, G.; LA ROVERE, R. L.; SILVA, E. Oferta e demanda de capacitação para serviços empresariais intensivos em conhecimento no estado do Rio de Janeiro. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, n. 14/15, p. 57–79, 2018.
- SANTOS, J. B. Knowledge-intensive business services and innovation performance in Brazil. **Innovation; Management Review**, v. 17, n. 1, p. 58–74, 2020.
- SHEARMUR, R.; DOLOREUX, D. Knowledge-intensive business services and regional innovation. **European Planning Studies**, v. 22, n. 5, p. 1–19, 2014.
- SILVA, D.; GUIMARÃES, J. G. A. Internationalization potential in services: the case of T-KIBS in Brazil. **Ekonomiaz**, n. 102, p. 218–241, 2022.
- STRAMBACH, S. Knowledge-intensive business services (KIBS) as drivers of multilevel knowledge dynamics. **International Journal of Services Technology and Management**, v. 10, n. 2–4, p. 152–174, 2008.
- THEIL, H. **Economics and information theory**. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1967.

APÊNDICE

Quadro 2 – Classificação das atividades de TI e SI por subclasse CNAE 2.0

Abreviatura	Descrição	Grupo
Programas sob encomenda	Desenvolvimento de Programas de Computador Sob Encomenda	TI
	Web Design	TI
Programas customizáveis	Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Customizáveis	TI
	Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Não-Customizáveis	TI
Programas Não-Customizáveis	Consultoria em Tecnologia da Informação	TI
	Consultoria em TI	TI
	Suporte Técnico	TI
Tratamento de Dados	Suporte Técnico, Manutenção e Outros Serviços em Tecnologia da Informação	TI
	Tratamento de Dados, Provedores de Serviços de Aplicação e Serviços de Hospedagem na Internet	SI
Portais	Portais, Provedores de Conteúdo e Outros Serviços de Informação na Internet	SI
Agências de Notícias	Agências de Notícias	SI
	Outras Atividades de Prestação de Serviços de Informação não Especificadas	SI
Outras	Anteriormente	SI

Fonte: Brasil (2024)