

## DIVERSIDADE PRODUTIVA E ATIVIDADE INDUSTRIAL: UMA ANÁLISE PARA OS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

*Adilson Giovanini<sup>a</sup>*

*Wallace Marcelino Pereira<sup>b</sup>*

*Helberte João França Almeida<sup>c</sup>*

<sup>a</sup>Professor adjunto do departamento de Administração pública da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Balneário Camboriú, SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8948-1186>.

<sup>b</sup>Professor adjunto do departamento de Economia da Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, PA, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/000-0003-1817-3332>.

<sup>c</sup>Professor adjunto do departamento de Economia e relações internacionais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0163-0197>.

*Recebido: 30/10/2021*

*Aceito: 10/08/2023*

*Received: 2021/10/30*

*Accepted: 2023/10/8*

**RESUMO:** Diante da importância da diversificação produtiva para o setor industrial, o presente estudo busca avaliar se o nível de diversificação da estrutura produtiva influencia na adoção de políticas industriais. Para tanto, utiliza-se dados de 5.570 municípios brasileiros no ano de 2015, e o método das reflexões. A abordagem das estatísticas descritivas, bem como a metodologia dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) é utilizada para verificar as hipóteses testadas. Os resultados obtidos mostram que existe uma relação positiva e significativa entre a Diversidade Efetiva de Atividades e a adoção de políticas industriais em todos os cenários analisados. Portanto, os resultados reforçam o argumento de que a política industrial é adotada em resposta

---

Correspondência para: Adilson Giovanini  
Contato: [adilson.giovanini@udesc.br](mailto:adilson.giovanini@udesc.br)



à presença de atividades produtivas específicas, sendo condicionada pela diversificação da estrutura produtiva dos municípios.

**PALAVRAS-CHAVE:** Política industrial; complexidade econômica; atividades produtivas; municípios brasileiros.

**CLASSIFICAÇÃO JEL:** O12; O14; O21; O25.

# PRODUCTIVE DIVERSITY AND INDUSTRIAL ACTIVITY: AN ANALYSIS FOR BRAZILIAN MUNICIPALITIES

**ABSTRACT:** Due the importance of diversifying production for the industrial sector, this study seeks to assess whether the level of diversification of a productive structure influences the adoption of industrial policies. For this, data for 5,570 Brazilian municipalities in 2015 and Hidalgo and Hausmann's (2009) method of reflections are used. Descriptive statistics ordinary least squares are used to evaluate the tested hypotheses. Results show a positive and significant relation between the effective diversity of activities and the adoption of industrial policies in all analyzed scenarios. Therefore, results reinforce the argument that industrial policies are adopted in response to specific productive activities and are conditioned by the diversification structure of municipalities.

**KEYWORDS:** Industrial policy; economic complexity; productive activities; Brazilian municipalities.

## INTRODUÇÃO

A literatura de política industrial salienta a necessidade de um Estado capaz de adotar políticas que complementem a estrutura produtiva e estimulem a fabricação de bens mais intensivos em novas tecnologias (POLANYI; MACIVER, 1944; SCHUMPETER, 1984; RODRIK, 1998; HAUSMANN; RODRIK, 2004; CIMOLI; DOSI; STIGLITZ, 2009; CINGOLANI, 2013). Além disso, parte dos estudos defende que a proteção à indústria nascente e a adoção de políticas industriais são fundamentais como políticas que favorecem o desenvolvimento de uma estrutura produtiva mais diversificada. Assim, essa literatura registra um amplo conjunto de argumentos mobilizados em defesa das políticas industriais (JOHNSON, 1984; SUZIGAN; VILLELA, 1997; CHANG; AMSDEN, 1994; RODRIK, 2004, 2006, 2009; KUPFER; ROCHA, 2005; SUZIGAN; FURTADO, 2006, 2010; STIGLITZ; LIN; MONGA, 2013; MAZZUCATO, 2014; SUZIGAN, 2017; AIGINGER; RODRIK, 2020).

Hidalgo e Hausmann (2009) avançam nessa discussão ao encontrarem evidências favoráveis ao argumento de que a diversificação produtiva condiciona a trajetória de desenvolvimento econômico trilhada pelos países. De forma mais precisa, os autores utilizam ferramentas de redes e de *Data Science* para mostrar que a diversificação da estrutura produtiva para produtos industriais mais complexos depende da aquisição de novas capacidades e da combinação das capacidades existentes para a fabricação de novos produtos.

Portanto, na visão dos autores, o desenvolvimento econômico é definido como um processo gradual e interativo, determinado pelas escolhas realizadas em termos de produtos fabricados, de tal maneira que as capacidades adquiridas dependem dos produtos já fabricados, os quais condicionam as capacidades a serem obtidas no futuro. Esses resultados encontram respaldo teórico nos argumentos de Hirschman (1961), para o qual as próprias instituições e políticas públicas se encontram condicionadas aos produtos já fabricados pelos países. Conforme ressaltam Kosack *et al.* (2018), trata-se de uma evidência empírica favorável ao argumento de que a fabricação de produtos complexos demanda a construção de instituições mais inclusivas, o que favorece a redistribuição mais equitativa do poder político e econômico.

Com efeito, os resultados obtidos por Hidalgo e Hausmann (2009) mostram que a fabricação de produtos industriais resulta em maior demanda por conjuntos específicos de capacidades governamentais (como regras, regulamentações, bens e serviços), intimamente relacionados aos produtos já fabricados pelos países (HARTMANN *et al.*, 2017). Neste cenário, os governos respondem ao modo como se encontram estruturadas as economias e fornecem os bens públicos demandados pela iniciativa privada, o que implica em coevolução entre o nível de diversificação produtiva e as políticas adotadas.

A força dessa relação, inclusive, sobrepuja outras variáveis tipicamente associadas à maior intervenção governamental, como a proximidade geográfica, a renda per capita e as preferências político-ideológicas dos eleitores (KOSACK *et al.*, 2018).

O presente estudo visa contribuir com a literatura ao avaliar se a adoção de políticas industriais também coevolui com o nível de diversificação produtiva. Ou seja, tem o objetivo de investigar se a política industrial adotada nos municípios é influenciada pelo nível de diversificação da estrutura produtiva. A hipótese defendida é a de que as políticas de incentivo às indústrias locais se encontram intimamente relacionadas com a composição da estrutura produtiva, sendo adotadas pelos governos municipais em resposta às demandas geradas pelas atividades produtivas presentes em cada local.

Logo, os governos municipais adotam essas políticas em resposta às demandas da sociedade, não sendo a sua presença derivada apenas de fatores exógenos, ideológicos ou políticos, mas também de forças relacionadas ao nível de diversificação da própria estrutura produtiva de cada município.

Para alcançar o objetivo proposto, o estudo adota técnicas estatísticas e métodos de análises oriundos da econofísica, utilizados para desenvolver um indicador de intensidade efetiva da política industrial por produto e por município. Precisamente, essa metodologia permitirá verificar se o grau de diversificação produtiva se encontra associado à probabilidade de adoção de políticas industriais pelos municípios brasileiros.

Posteriormente, regressões são estimadas pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários, a fim de verificar se a presença de uma estrutura produtiva mais diversificada contribui para a adoção de política industrial. De maneira resumida, os resultados obtidos sugerem que a adoção de política industrial é explicada pela diversificação produtiva. Isso corrobora o argumento de que as atividades presentes em cada município resultam em demandas distintas sobre os governos locais, os quais se aparelham e adotam políticas industriais em resposta a reivindicações oriundas do setor privado.

Além desta introdução, o artigo encontra-se estruturado em mais quatro seções: a seção dois revisa a literatura de complexidade econômica e os estudos que mostram a importância da política industrial para o desenvolvimento econômico do país; na sequência, a seção três apresenta a base de dados utilizada, bem como as hipóteses testadas; a seção quatro discorre sobre as estatísticas descritivas e os resultados obtidos; por fim, a seção cinco realiza as considerações finais.

## **1. ESTRUTURA PRODUTIVA, COMPLEXIDADE ECONÔMICA E POLÍTICA INDUSTRIAL**

Entre as décadas de 1940 e 1960, os autores clássicos do desenvolvimento econômico propuseram abordagens que olhavam para a composição setorial da economia e enfatizavam

a tendência de concentração produtiva em locais específicos (ROSENSTEIN-RODAN, 1969; PREBISCH, 2000; NURKSE, 1957; MYRDAL, 1968; HIRSCHMAN, 1961; PERROUX, 1964). Assim, esses autores salientam que existem fortes complementaridades nos investimentos, e defendem a necessidade de políticas públicas voltadas especificamente para a promoção do desenvolvimento econômico, via política industrial.

Hirschman (1961) argumenta que os investimentos devem ser realizados de forma sequencial. Deste modo, o autor enfatiza que o desenvolvimento é alcançado quando os governos estimulam setores-chave, capazes de induzir uma sequência de desequilíbrios que resultam em novos investimentos. Essa sequência de investimentos favoráveis à inversão de capital possibilita que regiões com menor renda ingressem em uma trajetória de desenvolvimento econômico autossustentado, e aquelas devem recorrer a políticas explicitamente voltadas para esta finalidade.

O argumento de que o desenvolvimento econômico demanda a realização de políticas industriais é reforçado pelas evidências empíricas obtidas contemporaneamente pela literatura de complexidade econômica. Hausmann e Klinger (2007) utilizam dados de vantagem comparativa revelada e coexportação para construir o Espaço de produtos (EP), o qual mostra que a estrutura produtiva mundial é heterogênea. Desta forma, o EP exibe maior adensamento no centro, que é dominado por produtos manufaturados, fabricados por países desenvolvidos, enquanto esparso na periferia, a qual fabrica produtos não processados, sendo composta por países com baixo nível de renda (HAUSMANN; KLINGER, 2007; HAUSMANN; RODRIK; SABEL, 2007).

Embasados nesse suporte empírico, Hausmann e Klinger (2007) argumentam que os países desenvolvidos conseguem diversificar a sua estrutura produtiva com facilidade, pois os produtos fabricados por eles formam grandes agrupamentos, que compartilham capacidades semelhantes, sendo relativamente fácil adquirir novas capacidades ou recombinar as capacidades existentes para fabricar novos produtos. Os países com menor renda, no entanto, fabricam produtos que utilizam capacidades demandadas por poucos produtos e não formam grandes agrupamentos.

Esses países possuem dificuldade para diversificar a sua estrutura produtiva, pois a fabricação de novos produtos demanda a aquisição de capacidades completamente novas, distantes daquelas que eles já possuem (HAUSMANN; KLINGER, 2007; HIDALGO *et al.*, 2007). Como ressaltam Hausmann e Hidalgo (2010), o elevado custo associado à aquisição dessas capacidades aprisiona-os em uma armadilha. Assim, eles não possuem incentivos para diversificarem a sua estrutura produtiva.

Os resultados obtidos por Hausmann *et al.* (2011) corroboram esse argumento. Os autores mostram que o número de capacidades observadas nas exportações globais se encontra entre 65 e 80, logo, o número médio de capacidades demandadas pelos produtos é elevado, o que resulta em forte tendência de concentração da

produção em poucos países. A existência de dezenas de capacidades que precisam ser adquiridas simultaneamente implica dificuldades associadas à realização de um grande impulso mais elevadas do que o que foi sugerido por Rosenstein-Rodan (1969). Portanto, os problemas de coordenação, associados à necessidade de aquisição simultânea de diversas capacidades e de desenvolvimento de demanda por estas, são difíceis de serem superados, e resultam em uma poderosa armadilha que dificulta o desenvolvimento econômico (HAUSMANN; HIDALGO, 2010; KLIMEK; HAUSMANN; THURNER, 2012).

Esses resultados possuem implicações poderosas nas políticas econômicas. Para os países localizados no centro do EP, o desenvolvimento de melhores instituições pode ser suficiente para estimular a aquisição de novas capacidades, pois os custos enfrentados na neste processo são baixos, sendo inferiores aos ganhos. Por conseguinte, a iniciativa privada é naturalmente impelida a se engajar na descoberta de novos produtos (HAUSMANN; KLINGER, 2007; HIDALGO *et al.*, 2007).

No entanto, nos países localizados em regiões esparsas do EP, a iniciativa privada não consegue transpor as longas distâncias necessárias para chegar ao centro. Dessa forma, as novas capacidades não apresentam complementaridade com as já adquiridas, pois as incertezas e os custos são elevados demais e desincentivam a iniciativa privada a se engajar na sua descoberta. Assim, a adoção de políticas públicas se faz necessária para que esses países consigam desenvolver uma estrutura produtiva mais sofisticada (HAUSMANN; KLINGER, 2007; HIDALGO *et al.*, 2007).

De acordo com Hidalgo *et al.* (2007), o EP mostra que a industrialização e a diversificação ocorrem através da aquisição incremental de novas capacidades e da diversificação de produtos próximos aos já fabricados, uma vez que existe efeito de escopo para capacidades já existentes. Ademais, os autores defendem que a diversificação da estrutura produtiva condiciona as trajetórias e políticas de desenvolvimento adotadas pelos países, e argumentam que estes devem promover políticas que facilitem a aquisição de novas capacidades.

Apesar da robustez desses argumentos, não foram encontrados estudos que testassem se a política industrial também coevolui com o nível de diversificação da estrutura produtiva. Assim, o presente estudo avalia se os retornos oriundos da adoção de políticas industriais são mais elevados para os municípios que se encontram no centro do EP. Essa proposta se justifica pelo fato de os municípios economicamente mais complexos deterem elevado número de capacidades e conseguirem as combinar com maior facilidade, o que incentiva os governos a se engajarem em atividades de apoio à iniciativa privada.

Nesse cenário, argumenta-se que a própria iniciativa privada possui incentivo para inovar por meio da combinação de capacidades próximas entre si. Como resultado, ela

demanda apoio do governo, por meio do fornecimento de insumos político-institucionais que favoreçam a realização de inovações.

Situação completamente distinta é observada nos municípios da periferia do EP. Precisamente, a ausência de capacidades próximas e os elevados “saltos” necessários para se chegar ao centro elevam em demasia os custos de realização de políticas industriais e reduzem os retornos obtidos, não sendo vantajoso para a iniciativa privada investir em inovação (GIOVANINI; AREND; PINTO, 2019). Como resultado, os investimentos privados tendem a priorizar setores tradicionais, não existindo demanda desta iniciativa por insumos políticos que favoreçam a inovação e a diversificação na estrutura produtiva. Assim, o argumento proposto por Kosack *et al.* (2018) é extensível à política industrial, que coevolui com o nível de diversificação produtiva.

### 1.1. A IMPORTÂNCIA DA POLÍTICA INDUSTRIAL

O pensamento cepalino e suas recomendações de políticas de industrialização são exemplos nítidos dos esforços voltados para o desenvolvimento econômico da América Latina. Para esses autores, a indústria assume papel central no processo de mudança estrutural, dadas as características fundamentais, que são os retornos crescentes de escala estáticos e dinâmicos (KALDOR, 1966). Nesse sentido, os resultados para a economia são a melhoria da capacidade de inovação e a redução na restrição externa, na medida em que as elasticidades das exportações de produtos industriais são maiores do que dos produtos primários.

Segundo Guerra (1997), é possível constatar dois tipos de definição de política industrial. O primeiro tipo é baseado na formulação de programas e medidas amplas que tentam afetar direta e indiretamente a dinâmica produtiva. Dentre as ações destacam-se a formulação de planejamento estratégico, com formulação de objetivos e diretrizes de ação, melhoria da organização institucional, adoção de medidas de fomento direcionadas para setores específicos, investimento em infraestrutura de ciência e tecnologia e melhoria da qualidade do sistema educacional (CORDEN, 1980; JOHNSON, 1984; SUZIGAN; VILLELA, 1997).

O segundo tipo é definido como um conceito restritivo e corresponde à ação do Estado no sentido de promover setores considerados chave para o crescimento econômico. Em outras palavras, trata-se, em um primeiro momento, da vontade política, e, posteriormente, de uma questão técnica. Nesse sentido, para que a política industrial se viabilize é necessário que o ministro de Estado, o vice-presidente, ou mesmo o próprio presidente da República, esteja convencido e engajado no projeto de transformação econômica (JOHNSON, 1984; CHANG; AMSDEN, 1996; KRUGMAN, 1989; 1993; KUPFER; ROCHA, 2005; RODRIK, 2010).

As críticas à política industrial são conhecidas. Sua base teórica se fundamenta nos princípios mais ortodoxos, em cuja função do Estado deve se limitar a corrigir, quando existir, falhas de mercado. Assim, as políticas de industrialização devem ser de natureza horizontal, ou seja, não seletiva, em termos de setores, para evitar a formação de comportamento *rent-seeking*. Ademais, essa corrente de pensamento salienta que o Estado é incapaz de prever quais setores serão capazes de obter sucesso futuro (SUZIGAN; FURTADO, 2006; REINER; STARITZ, 2013; BULFONE, 2023).

Nesses termos, a intervenção estatal leva à má alocação dos recursos, que seriam mais bem utilizados caso o mercado conseguisse se coordenar livremente. Logo, cabe ao Estado apenas melhorar a infraestrutura, acelerar desregulamentações, garantir os direitos de propriedade e criar um ambiente favorável aos investimentos e aos negócios (REINER; STARITZ, 2013).

O fenômeno da desindustrialização, o desemprego e as baixas taxas de crescimento econômico em diversos países têm estimulado o retorno do debate em torno das políticas industriais, tanto no meio acadêmico quanto entre formuladores de políticas econômicas e de desenvolvimento produtivo, nas esferas governamentais e em instâncias multilaterais (AGHION, 2011; REINER; STARITZ, 2013; CHANG; ANDREONI; KUAN, 2020; AIGINGER; RODRIK, 2020). Consta-se que a deterioração do tecido manufatureiro tem implicações significativas na trajetória de crescimento de longo prazo, pois limita o processo inovativo, desarticula cadeias produtivas e amplia a restrição externa.

Nesse sentido, os argumentos favoráveis à política industrial consideram que o setor manufatureiro é capaz de promover mudanças estruturais responsáveis por acelerar o progresso tecnológico e incentivar tanto o seu desenvolvimento quanto o científico (CHANG; ANDREONI; KUAN, 2013; RODRIK, 2010). Ademais, a política industrial possui um componente minimizador de incertezas. Em outras palavras, o Estado tem função importante na medida em que reduz as incertezas decorrentes dos investimentos em novos produtos, em áreas desconhecidas, e cujo resultado pode fracassar devido à falta de apoio (RODRIK, 2010; CARVALHO; KUPFER, 2011; BULFONE, 2023).

Outro ponto importante na defesa da política industrial diz respeito ao planejamento voltado para a construção de disciplina e estruturação de incentivos baseados no desempenho como forma de promover resultados que potencializam o desenvolvimento econômico (REINER; STARITZ, 2013; SUZIGAN; FURTADO, 2006; OQUBAY, 2020). Nesse sentido, as discussões avançam no debate sobre “como” fazer uma boa política industrial. Assim, estudos apontam que o “como” fazer uma boa política depende da inclusão e articulação de vários atores do conjunto da sociedade, tais como: universidades, empresas e governos, em suas várias instâncias. Em outras palavras, a capacidade de criar uma estrutura institucional dentro dos moldes de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) é fundamental.

Segundo Albuquerque (1996, p. 57), SNI “é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente, ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsionam o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas”. Nesse sentido, o SNI é o resultado, em parte, de uma ação deliberada por parte do setor público em prol da inovação (FERRAZ; KUPFER; HAUGUENAUER, 1996; BORRÁS; EDQUIST, 2013).

Além de ser considerada importante, a política industrial tem contornos diferentes entre países desenvolvidos e em desenvolvimento (PRIMI; PERES NÚÑEZ, 2009; WADE, 2015). Para o caso dos países desenvolvidos, as estratégias englobam ações focadas no avanço de setores de alta intensidade tecnológica. Nesse caso, as discussões passam pela construção de iniciativas centradas no âmbito da indústria 4.0 e atividades correlatas de alto conteúdo tecnológico (DEVEZAS; SARYGULOV, 2017; DALENOGARE *et al.*, 2018; KOVACS, 2018).

Por outro lado, a relevância é maior no que tange aos países em desenvolvimento. A desindustrialização precoce, as limitações tecnológicas e a forma de inserção no comércio internacional são agravantes que demandam estratégias mais complexas. Nesse cenário, os esforços estão focados não somente em construir um ambiente institucional adequado, mas também em reconstruir os elos da cadeia produtiva, investimento em infraestrutura, disponibilidade de crédito e a agregação de valor aos produtos básicos, cujos resultados não podem ser imediatamente obtidos (CHANG, 2002; SOUZA, 2009).

Como visto, constata-se o retorno do debate sobre o papel da política industrial em países desenvolvidos e em desenvolvimento. As estratégias visam basicamente manter o processo de desenvolvimento econômico, ou superar as lacunas em termos de progresso técnico e dificuldades de equilíbrio no Balanço de Pagamentos. De todo modo, a relevância do tema está em pauta, e os elementos que constituem a tomada de decisão em prol da política industrial têm sido alvo de amplo debate acadêmico.

## 2. BASE DE DADOS E HIPÓTESES TESTADAS

Para alcançar o objetivo proposto neste estudo, utilizam-se dados de 5.570 municípios brasileiros, sendo estas variáveis tabuladas para o ano de 2015, com exceção do emprego, discriminado por intensidade tecnológica, o qual se refere ao ano de 2014. A escolha para o ano de 2015 ocorre devido ao fato de que este é o ano mais atual para o qual a diversidade efetiva de atividades (DEA) se encontra disponível e acessível. O Quadro 1 apresenta as variáveis levantadas, bem como as suas respectivas fontes.

**Quadro 1 – Variáveis utilizadas nas regressões estimadas, discriminadas por sigla e fonte**

Sigla	Variável	Fonte	Ano
<i>Ind</i>	Incentivo à implantação de empreendimentos industriais	IBGE (2015b)	2015
<i>DEA</i>	Diversidade Efetiva de Atividades	UFMG (2015)	2015
<i>H</i>	Taxa de analfabetismo da população com 25 anos ou mais	Brasil (2010)	2015
<i>K</i>	Despesa de capital - Investimento municipal	IPEA (2015)	2015
<i>op</i>	População total do município	IBGE (2015b)	2015
<i>Dir</i>	Partido do prefeito é de direita <sup>†</sup>	Brasil (2015b) <sup>†</sup>	2015
<i>Esq</i>	Partido do prefeito é de esquerda <sup>†</sup>	Brasil (2015) <sup>†</sup>	2015
<i>Pres</i>	Prefeito do mesmo partido que o Presidente da república	Brasil (2015b) <sup>††</sup>	2015
<i>Gov</i>	Prefeito do mesmo partido que o Governador	Brasil (2015b) <sup>††</sup>	2015
<i>Rec</i>	Participação da receita própria na receita total corrente do município	Brasil (2015a) <sup>†††</sup>	2015
<i>Est</i>	Proporção de funcionários estatutários	UFMG (2015)	2015
<i>Tec<sub>B</sub></i>	Empregos com Baixa intensidade tecnológica <sup>†††</sup>	UFMG (2015)	2014
<i>Tec<sub>MB</sub></i>	Empregos com Média-Baixa intensidade tecnológica <sup>†††</sup>	UFMG (2015)	2014
<i>Tec<sub>M</sub></i>	Empregos com Média intensidade tecnológica <sup>†††</sup>	UFMG (2015)	2014
<i>Tec<sub>MA</sub></i>	Empregos com Média-Alta intensidade tecnológica <sup>†††</sup>	UFMG (2015)	2014
<i>Tec<sub>A</sub></i>	Empregos com Alta intensidade tecnológica <sup>†††</sup>	UFMG (2015)	2014

Notas: (†) baseado em Bolognesi, Babireski e Maciel (2019); (††) Tribunal Superior Eleitoral; (†††) Secretaria do Tesouro nacional; (†††) Participação nos empregos totais. Munic é a Pesquisa de Informações Municipais Básicas, realizada pelo IBGE.

Fonte: Elaboração nossa.

Uma vez apresentadas as variáveis adotadas e as respectivas fontes, o próximo passo é mostrar as hipóteses testadas. Nesse cenário, a variável “Incentivo à implantação de empreendimentos industriais”, *Ind*, é utilizada para identificar se os municípios que concedem os maiores incentivos tributários são os que possuem a indústria de maior complexidade tecnológica. Assim, essa variável, obtida na Pesquisa de Informações Básicas Municipais (IBGE, 2015b), irá avaliar se as políticas de concessão de benefícios fiscais (isenção do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana [IPTU], redução do IPTU, isenção do Imposto Sobre Serviços [ISS], ou isenção de outras taxas) e não fiscais (cessão ou doação de terrenos) influenciam nas decisões de investimento privadas. Para essa variável espera-se que o sinal seja positivo, ou seja, municípios que concedem maiores incentivos apresentem maior complexidade em sua estrutura produtiva (HAUSMANN; KLINGER, 2007; GIOVANINI; AREND; PINTO, 2019).

A DEA, obtida no DataViva, mensura a diversificação na estrutura produtiva municipal, sendo desenvolvida com base em Hidalgo e Hausmann (2009). Ela é calculada

a partir do indicador de entropia introduzido por Shannon. Dado o conjunto de probabilidades,  $\{p_i\}_{i=1,\dots,N}$ ,  $\sum_{i=1}^N p_i = 1$ , a função de Shannon é formalizada por:

$$H = \sum_{i=1}^N p_i \log(p_i), \quad (1)$$

Na Equação 1,  $P_i$  denota o número de atividades relativas de  $N$  municípios. Ademais, de acordo com Teza, Caraglio e Stella (2021), a Equação 1 identifica a diversidade de atividades, assim, as participações  $\xi_{mp}^0 = \frac{X_{mp}}{\sum_{p'} X_{cp}}$  dos produtos  $p$  na cesta do município  $m$  podem ser conectadas para se obter um indicador de Diversidade Efetiva de Atividades (DEA). Precisamente:

$$H_C^0 = \sum_{i=1}^N \xi_{mp}^0 \log(\xi_{mp}^0) \quad (2)$$

Por trás desse indicador existe o argumento de que o nível de complexidade da estrutura produtiva mensura de forma mais fidedigna o nível de diversificação da estrutura produtiva do que outros indicadores comumente utilizados pela literatura econômica, como é o caso do Produto Interno Bruto (PIB) per capita. Assim, a hipótese testada é a de que as capacidades governamentais coevoluem com a diversificação produtiva (HIRSCHMAN, 1961; HARTMANN *et al.*, 2017; KOSACK *et al.*, 2018).

Nurkse (1953) e Myrdal (1968) argumentam que as variáveis econômicas e não econômicas se reforçam mutuamente e influenciam na capacidade industrial do país. Nesse contexto, a taxa de analfabetismo,  $H$  avalia se o nível de escolaridade da população influencia na adoção de política industrial. O sinal esperado para essa variável é negativo, uma vez que, quanto maior a taxa de analfabetismo da população, menor a complexidade produtiva do local.

A despesa de capital,  $K$ , extraída da base de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), identifica se o investimento municipal em formação bruta de capital fixo tem relação com a adoção de política industrial. Assim, para essa variável, espera-se que ocorra uma relação positiva entre o maior investimento municipal e a sofisticação da estrutura produtiva (HIDALGO; HAUSMANN, 2009).

A população municipal em logaritmo,  $Pop$ , é utilizada para identificar se o tamanho do município influencia o nível de sofisticação da estrutura produtiva. De acordo com Smith (2020), a presença de um maior mercado consumidor possibilita a maior divisão do trabalho e a especialização produtiva, o que resulta em maior produtividade. Dessa forma, espera-se uma relação positiva entre o tamanho da população do município e sua respectiva estrutura produtiva.

Ademais, são adicionadas variáveis para mensurar se a ideologia partidária e o alinhamento político influenciam na adoção de política industrial. Precisamente, o

presente estudo avalia se o fato de o partido do prefeito possuir alinhamento político de direita, *Dir*; de esquerda, *Esq*; se é o mesmo partido do governador, *Gov*, e/ou do Presidente, *Pres*, são determinantes para a adoção de política industrial. Conforme destacado por Kosack *et al.* (2018), os fatores políticos não influenciam na adoção de política industrial. Portanto, espera-se que as variáveis políticas não sejam determinantes para explicar o comportamento da estrutura política.

A variável Participação da receita própria na receita total corrente do município, *Rec*, é introduzida para verificar se a maior arrecadação própria resulta em menor dependência de recursos financeiros de outros entes da federação, e, conseqüentemente, se se traduz em maior autonomia para a realização de políticas, inclusive a atração de novos empreendimentos industriais. Para essa variável, espera-se uma relação positiva entre a arrecadação própria do município e sua estrutura produtiva.

A Proporção de funcionários estatutários é adicionada para avaliar se a presença de uma burocracia estatal mais isolada resulta em menor adoção de política industrial. De acordo com Evans (2012), a presença de capacidade de diálogo com a sociedade é um fator que contribuiu para a adoção de políticas industriais mais efetivas. Assim, o sinal esperado para essa variável é negativo, portanto, quanto menor a estrutura burocrática do município, maior sua estrutura produtiva.

As variáveis que identificam a composição da estrutura produtiva, em termos de intensidade tecnológica, são tabuladas a partir de dados disponibilizados pelo DataViva para o ano de 2014. Essas variáveis são construídas com base na classificação desenvolvida por Galindo-Rueda e Verger (2016). De forma mais precisa, a quantidade de empregos é dividida em subclasses, a saber: empregos gerados com intensidade tecnológica baixa; média-baixa; média; média-alta; e alta. A hipótese testada no estudo é a de que a maior proporção de empregos em produtos industriais com maior intensidade tecnológica favorece a adoção de política industrial.

Portanto, espera-se uma relação positiva entre a estrutura produtiva e o nível de empregos gerados em indústrias de alta intensidade tecnológica (KOSACK *et al.*, 2018). Por fim, com os dados coletados, adotou-se a metodologia dos Mínimos Quadrados Ordinários, uma vez que esse é o estimador linear que minimiza o viés de estimação (GUJARATI; PORTER, 2011).

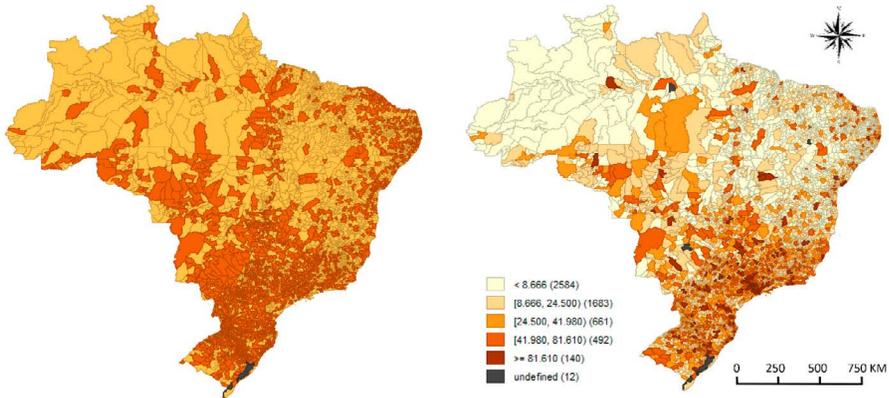
### 3. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS E RESULTADOS OBTIDOS

#### 3.1. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Os resultados encontrados para o ano de 2015 (Mapa 1, painel à esquerda) apontam para a predominância das políticas de incentivo à implantação de empreendimentos

industriais (*Ind*) nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. De forma mais precisa, 71,11% dos municípios da Região Sul adotam a política de incentivos. Nos municípios da região Centro-Oeste, este indicador é de 53,39%; 44,84% nos municípios da Região Sudeste; 26,97% nos municípios da Região Nordeste e 25,56% nos municípios da Região Norte.

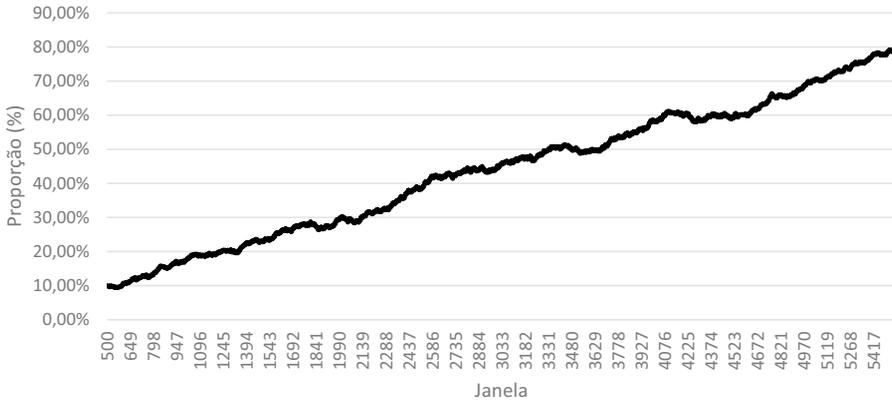
**Mapa 1 – Política de incentivo à implantação de empreendimentos industriais e Diversidade Efetiva de Atividades, dados municipais, 2015**



Fonte: Elaboração nossa a partir de dados do IBGE (2015b) e DataViva (UFMG, 2015).

O Mapa 1 (painel à direita) apresenta os dados referentes à Diversidade Efetiva de Atividades (*DEA*). Nesse cenário, dos 5.570 municípios analisados, 140 (2,51%) apresentam *DEA* superior à 81,610; 492 (8,83%), *DEA* entre 41,980 e 81,610; 661 (11,86%), *DEA* entre 24,500 e 41,980; 1.683 (30,21%), *DEA* entre 8,666 e 24,500 e 2.584 (46,39%), *DEA* inferior à 8,666. Portanto, a grande maioria dos municípios, 4.267 (76,70%), apresentam *DEA* inferior a 24,500. Ademais, verifica-se a formação de um agrupamento de municípios com estrutura produtiva mais diversificada no estado de São Paulo. As regiões Sul e Sudeste são as que exibem maior sofisticação produtiva e maior adoção de políticas de incentivo à implantação de empreendimentos industriais, sendo a correlação entre essas variáveis de 0,26.

Os dados compilados no Gráfico 1 mostram a proporção de municípios que adotam política industrial, calculado para uma janela de 300 observações para a *DEA* em ordem crescente. As informações compiladas apontam que a probabilidade de os municípios adotarem política industrial se eleva à medida que a estrutura produtiva se torna mais diversificada. Além disso, verifica-se que, entre os 300 municípios com menor *DEA*, apenas 9,60% adotam política industrial. Por outro lado, entre os 300 municípios que possuem *DEA* mais elevada, essa proporção avança para 78,20%. Dessa forma, os resultados encontrados apontam para a existência de uma associação positiva entre a adoção de política industrial e o nível de diversificação da estrutura produtiva.

**Gráfico 1 – Proporção de municípios que adotam política industrial, janela de 300 observações**

Fonte: Elaboração nossa a partir de dados do IBGE (2015b).

Para testar essa hipótese, a amostra é dividida em 10 grupos de 552 municípios (Tabela 1), e realizam-se os testes t, Anova, Turkey, Bonferroni, Sidak, Scheffe, Student Newman Keuls' e Duncan. Precisamente, o objetivo destes testes é verificar se a média de adoção de política industrial entre os municípios se eleva, em termos estatísticos, quando os valores da *DEA* aumentam. Em outros termos, os testes avaliam em subgrupos de municípios se os municípios que realizam políticas industriais são os que registram maior valor para a Diversidade Efetiva das Atividades.

**Tabela 1 – Testes de comparação entre os grupos de municípios**

Grupos	Média	Desvio <sup>†</sup>	Grupos	Teste t	Anova	Turkey	Bonferroni	Sidak	Scheffe	KSN <sup>**</sup>	Duncan
1	0,097	0,013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,187	0,017	2vs1	4,314	18,61*	0,09*	0,09*	0,09*	0,09*	0,09*	0,09*
3	0,253	0,018	3vs2	2,683	7,20*	0,066*	0,066*	0,066*	0,066*	0,066*	0,066*
4	0,325	0,020	4vs3	2,650	7,02*	0,072*	0,072*	0,072*	0,072*	0,072*	0,072*
5	0,422	0,021	5vs4	3,359	11,28*	0,097*	0,097*	0,097*	0,097*	0,097*	0,097*
6	0,490	0,021	6vs5	2,289	5,24*	0,068*	0,068*	0,068*	0,068*	0,068*	0,068*
7	0,546	0,021	7vs6	1,860	3,46**	0,056*	0,056*	0,056*	0,056*	0,056*	0,056*
8	0,601	0,021	8vs7	1,879	3,53**	0,056*	0,056*	0,056*	0,056*	0,056*	0,056*
9	0,686	0,020	9vs8	2,949	8,70*	0,084*	0,084*	0,084*	0,084*	0,084*	0,084*
10	0,781	0,018	10vs9	3,536	12,50*	0,095*	0,095*	0,095*	0,095*	0,095*	0,095*

Notas: (†) Desvio padrão, (\*\*) KSN=Student Newman Keuls', (\*) significativo a 90%; (\*\*) significativo a 95%.

Fonte: Elaboração nossa a partir de dados do IBGE (2015b).

Em relação aos resultados, todos os testes são significativos ao nível de confiança de 95%, e sinalizam que os grupos de municípios com maior DEA exibem valor superior para a variável *Ind*. As exceções são os testes Anova realizados para o grupo 7 contra o grupo 6, e do grupo 8 contra o grupo 7, que são significativos apenas ao nível de confiança de 90%. Dessa forma, os resultados reforçam o argumento de que os municípios que adotam políticas industriais são também os que apresentam alta diversidade efetiva de atividades (HIRSCHMAN, 1961; HARTMANN *et al.*, 2017; KOSACK *et al.*, 2018).

### 3.2. CONSTRUÇÃO DO INDICADOR DE INTENSIDADE DA POLÍTICA INDUSTRIAL E RESULTADOS OBTIDOS

De acordo com Hidalgo e Hausman (2009), a adoção de política industrial encontra-se associada à fabricação de produtos mais complexos. Como os municípios diversificam a sua matriz produtiva e avançam da fabricação de produtos simples para produtos mais complexos, as cidades que fabricam estes, que demandam política industrial, também tendem a fabricar produtos simples, que não demandam essa política. Assim, a análise exclusiva da proporção de municípios que fabricam um produto e adotam política industrial retorna resultados enviesados, sendo necessário reduzir esse viés mediante a adoção de algum procedimento.

Esses vieses são corrigidos mediante a adaptação do método de reflexões, adotado por Hidalgo e Hausmann (2009). Para tanto, constrói-se a matriz  $I_{ij}$ , formalmente definida por:

$$\Gamma_{ij} = \sum_i M_{ij} I_{ij} V_i \quad (3)$$

Em (3),  $V_i$  é um vetor binário que assume valor um, se o município  $i$  adota política industrial, e zero, caso contrário. A matriz  $I_{ij}$  também é binária, e assume valor igual a um se a atividade  $j$  responde por mais de 1% dos empregos gerados no município e zero caso contrário. Formalmente:

$$I_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se } s_{ij} \geq 0,01 \\ 0, & \text{se } s_{ij} < 0,01 \end{cases} \quad (4)$$

A matriz  $I_{ij}$  assume valor igual a um apenas se o município possui política industrial, exhibe a atividade  $j$  e se essa atividade é responsável por mais de 1% dos empregos, assumindo valor zero caso contrário. De acordo com Hausmann *et al.* (2014), a ubiquidade

e a diversidade da política industrial podem ser obtidas mediante a soma das linhas e colunas da matriz  $\Gamma_{ij}$ . Formalmente:

$$Diversidade = k_{i,0} = \sum_i \Gamma_{ij} \quad (5)$$

$$Ubiquidade = k_{j,0} = \sum_j \Gamma_{ij} \quad (6)$$

O método das reflexões é aplicado através de interações sucessivas, sendo a ubiquidade da política industrial,  $k_{j,N}$ , da interação  $N$ , utilizada para corrigir a diversidade,  $k_{i,N}$ , e vice-versa. Formalizando:

$$k_{i,N} = \frac{1}{k_{i,0}} \sum_j M_{ij} k_{j,N-1} \quad (7)$$

$$k_{j,N} = \frac{1}{k_{j,0}} \sum_j M_{ij} k_{i,N-1} \quad (8)$$

Na Equação 8,  $N$  é o número de interações realizadas. Para se obter o indicador de intensidade industrial por município, esse método é aplicado de forma iterativa, mediante a substituição da Equação 7 pela 8. Em termos matemáticos:

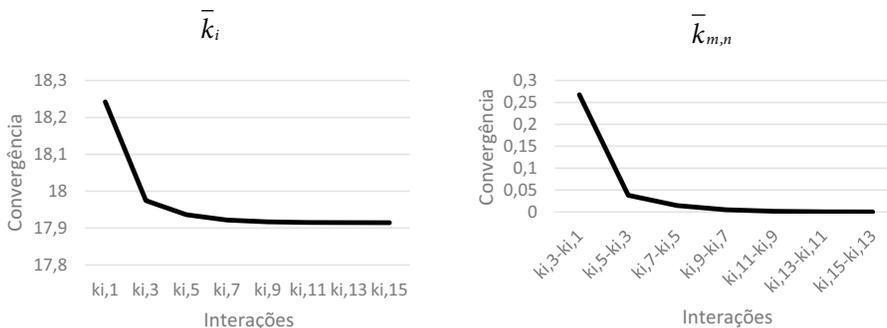
$$k_{j,N} = \frac{1}{k_{j,0}} \sum_j M_{ij} \frac{1}{k_{i,0}} \sum_{j'} M_{i'j'} k_{i',N-2} \quad (9)$$

$$k_{j,N} = \sum_{j'} k_{j',N-2} \sum \frac{M_{ij} M_{i'j'}}{k_{i,0} k_{j,0}} \quad (10)$$

Procedimento análogo ao mostrado nas Equações 9 e 10 é aplicado para obter o indicador de política industrial efetiva por atividade,  $k_{i,N}$ . Assim, a intensidade efetiva de política industrial por município pode ser reunida na Matriz  $k_{i,N} = (k_{i,1}, k_{i,2}, k_{i,3}, \dots, k_{i,N})$  que identifica os resultados gerados em cada interação. Esse procedimento é realizado até que um critério pré-determinado de convergência seja atingido. Por definição, uma sequência  $(x_n)$  é de Cauchy se, para qualquer constante  $\epsilon > 0$  dada, existe um índice  $n_0 \in \mathbb{N}$  tal que, para quaisquer índices  $m, n \geq n_0$ , implique  $|x_m - x_n| < \epsilon$ . As séries  $k_{i,n}$  podem, portanto, ser identificadas como sequências de Cauchy, pois apresentam convergência, tal que  $\lim_{n \rightarrow \infty} |k_m - k_n| < \epsilon$ .

Conforme demonstrado no Gráfico 2, as sequências identificadas pelas médias,  $\bar{k}_i = \frac{\sum_{a=1}^m k_i}{m}$ , das atividades em análise,  $\bar{k}_{m,n} = \left| \frac{\sum_{a=1}^m k_{i,m}}{m} - \frac{\sum_{a=1}^n k_{i,n}}{n} \right|$  também exibem convergência, pois  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{\sum_{a=1}^m k_{i,m}}{m} - \frac{\sum_{a=1}^n k_{i,n}}{n} \right| < \epsilon$ , logo, o método de reflexões resulta em séries convergentes.<sup>1</sup> Após nove interações, o valor de  $\bar{k}_i$  se reduz para 0,0048, sendo inferior ao limite de tolerância pré-estabelecido,  $\epsilon = 0,005$ . O indicador  $\bar{k}_j$  também converge após dez interações.

**Gráfico 2 – Análise de convergência do indicador de adoção de política industrial**



Fonte: Elaboração nossa a partir de dados do IBGE (2015b).

Para facilitar a análise, os indicadores construídos em cada interação para as atividades produtivas são linearizados, conforme segue:

$$K_{i,N} = \frac{k_{i,N} - \text{Min}(k_{i,N})}{\text{Máx}(k_{i,N}) - \text{Min}(k_{i,N})}, \quad (9)$$

Na Equação 9,  $\text{Máx}(k_{i,N})$  é o valor máximo do indicador ao longo das atividades, e  $\text{Min}(k_{i,N})$  é o seu valor mínimo.

A análise das atividades mostra que os resultados gerados pelo método das reflexões são factíveis. Na primeira interação ( $k_{j,1}$ ) entre as atividades com maior intensidade de política industrial (Tabela 2) encontram-se: Atacado de Máquinas e Equipamentos para Uso Comercial; Representantes Comerciais de Automóveis; Serviços Móveis de Atendimento a Urgências, Resinas Termo fixas, e Serviços de Arquitetura. Contudo,

<sup>1</sup> O *n*-ésimo teste de raiz ou critério de Cauchy, definido como  $r = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{|x_n|}$ , também indica que a série é convergente, pois o valor de  $r$  após sete interações é de 0,907, sendo inferior a 1.

após nove interações, o nível de intensidade industrial dessas atividades é corrigido, e elas são deslocadas para a 10<sup>a</sup>, 85<sup>a</sup>, 19<sup>a</sup> e 353<sup>a</sup> posições, respectivamente.

**Tabela 2 – Atividades com maior intensidade de política industrial para  $k_{j,1}$  e  $k_{j,9}$**

Atividades	$k_{j,1}$	Ranque	$k_{j,9}$	Ranque
Atacado de Máquinas e Equipamentos para Uso Comercial	1,000	1	0,844	10
Representantes Comerciais de Automóveis	0,932	2	0,664	85
Serviços Móveis de Atendimento a Urgências	0,864	3	0,806	19
Resinas Termofixas	0,864	4	0,806	20
Serviços de Arquitetura	0,818	5	0,516	353
Extração de Minério de Estanho	0,818	6	0,564	235
Artigos de Papel	0,818	7	0,548	270
Produtos Farmacêuticos	0,818	8	0,895	5
Atividades Relacionadas a Esgoto	0,795	9	0,428	493
Associativas Ligadas à Cultura e à Arte	0,788	10	0,532	307

Fonte: Elaboração nossa a partir de dados do IBGE (2015b).

Os resultados obtidos para as atividades industriais discriminadas por intensidade tecnológica (Tabela 3) reforçam que o método das reflexões é mais adequado para mostrar o nível da atividade e sua complexidade na estrutura produtiva. Precisamente, a taxa de crescimento ( $\Delta\%$ ) da média do índice de intensidade de política industrial entre a primeira e a nona interação, discriminado por intensidade tecnológica, penaliza as atividades de menor intensidade tecnológica em favor das demais.

**Tabela 3 – Média da  $k_{j,N}$  discriminada por intensidade tecnológica**

Intensidade	$k_{j,1}$	$k_{j,3}$	$k_{j,5}$	$k_{j,7}$	$k_{j,9}$	$\Delta\%$
Baixa	17,589	17,824	17,901	17,913	17,915	6,39
Média-baixa	18,470	18,011	17,942	17,923	17,917	5,58
Média	18,718	18,104	17,970	17,931	17,919	10,38
Média-alta	19,516	18,264	18,007	17,940	17,921	10,26
Alta	20,469	18,582	18,087	17,959	17,926	15,37

Fonte: Elaboração nossa a partir de dados do IBGE (2015b).

Ademais, observa-se correlação positiva e elevada entre a DEA e os indicadores de intensidade da política industrial (Apêndice A), sendo o coeficiente de correlação de 0,343 para  $Ind$ ; 0,697 para  $k_{i,2}$ ; 0,702 para  $k_{i,4}$ ; 0,695 para  $k_{i,6}$ ; 0,681 para  $k_{i,8}$ ; e 0,665 para  $k_{i,10}$ .

A Receita própria (0,556), a População (0,518), a Proporção de empregos em atividades de média baixa intensidade tecnológica ( $Tec_{MA}$ , 0,483), e o PIB per capita (0,420) também exibem correlações elevadas com o indicador de intensidade da política industrial ( $k_{j,4}$ ). Por outro lado, as variáveis que mensuram a presença de capital humano (-0,522) e atividades de Média-baixa intensidade tecnológica (-0,333) exibem correlação negativa com o referido indicador. Esses resultados sugerem que a adoção de políticas industriais se encontra mais relacionada com a diversificação da estrutura produtiva do que com variáveis político-institucionais (KOSACK *et al.*, 2018).

Os resultados encontrados para as regressões (Tabela 4) apontam que o modelo estimado para a variável  $k_{i,10}$  possui coeficiente de determinação de 0,443, com a adição apenas da DEA como variável explicativa. Contudo, o valor desse coeficiente se eleva para 0,445, 0,458, 0,503, 0,504, 0,512 e 0,517 com a adição das variáveis *Inv*, *Pop*, *H*, *Est*, *Rec* e *PIB*, respectivamente. Portanto, todos os modelos analisados apresentam um moderado grau de ajuste. Ademais, os testes realizados permitem afirmar que os modelos são consistentes em termos econométricos.

**Tabela 4 – Resultados encontrados para as regressões estimadas, variável dependente  $k_{i,10}$**

	Coef <sup>1</sup>	EP <sup>2</sup>	Coef	EP	Coef	EP	Coef	EP	Coef	EP	Coef	EP	Coef	EP
DEA	0,054*	0,001	0,053*	0,001	0,042*	0,001	0,020*	0,002	0,021*	0,002	0,017*	0,002	0,017*	0,002
Inv	-	-	0,037*	0,014	0,026*	0,013	0,006	0,013	0,001	0,013	0,002	0,013	0,0003	0,013
Pop	-	-	-	-	0,200*	0,000	0,599*	0,046	0,590*	0,047	0,525*	0,049	0,553*	0,049
H	-	-	-	-	-	-	-0,040*	0,003	-0,040*	0,003	-0,030*	0,003	-0,020*	0,004
Est	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,270*	0,119	-0,250*	0,117	-0,280*	0,116
Rec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,282*	0,809	3,277*	0,792
PIB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,341*	0,088
Cons	17912,78	0,05	17,912	0,0001	17,909	0,0003	17,907	0,0004	17,908	0,0004	17,909	0,0004	17,906	0,001
R <sup>2</sup>	0,443		0,445		0,458		0,503		0,504		0,5121		0,5175	
BP <sup>3</sup>	0,71	0,400	0,83	0,364	0,59	0,441	8,28	0,004	8,15 <sup>##</sup>	0,0043	6,13 <sup>##</sup>	0,0133	4,19 <sup>##</sup>	0,041

Notas: Resultados multiplicados por mil. (1) Coeficientes estimados. (2) Erro padrão. (\*) significativa a 95%. (3) Breusch-Pagan.

Fonte: Elaboração nossa com base em dados das fontes detalhadas no Quadro 1.

O coeficiente estimado para a variável *DEA* é significativo para todas as regressões, e sinaliza que o grau de diversificação da estrutura produtiva contribui para a adoção de política industrial. Assim, o resultado encontrado evidencia a importância da diversificação produtiva para a adoção de política industrial nos municípios em análise (KOSACK *et al.*, 2018). Portanto, a adoção de políticas de incentivo à implantação de

novos empreendimentos industriais e o direcionamento dos investimentos para setores estratégicos são influenciados pelas atividades produtivas presentes nos municípios, de modo que o avanço para atividades produtivas mais complexas gera demanda crescente por políticas industriais.

Os resultados encontrados corroboram argumentos propostos por Hidalgo *et al.* (2007), Hidalgo e Hausmann (2009), Kosack *et al.* (2018) e Hartmann *et al.* (2017). De maneira mais precisa, verifica-se que a variável adicionada para mensurar a intensidade de política industrial é significativa para todas as regressões estimadas, mesmo após a inclusão de variáveis de controle como o Capital Humano, Intensidade Tecnológica, Arrecadação Municipal, PIB per capita e Ideologia Política. Assim, há evidências de que a presença de política industrial é influenciada pelas atividades existentes em âmbito local.

Ademais, os resultados obtidos apontam que a própria adoção de políticas produtivas é um resultado que emerge do desenvolvimento econômico e do avanço para atividades mais diversificadas. Dessa maneira, a adoção de políticas industriais pelos municípios não é uma variável exógena. Esse resultado encontra-se em sintonia com a topologia do Espaço de Produtos (HIDALGO *et al.*, 2007). Ou seja, as maiores oportunidades para a combinação de capacidades observadas pelas firmas localizadas no centro do Espaço de produtos provavelmente estimulam a inovação, o que se traduz em maior demanda por políticas públicas de apoio. Em contrapartida, as firmas localizadas na periferia do Espaço de produtos enfrentam custos impeditivos e poucas possibilidades de combinação de capacidades, o que resulta em baixo esforço privado de inovação e baixa demanda por políticas industriais.

Os Apêndices B e C mostram os resultados encontrados para as regressões estimadas com a adição das variáveis que identificam a ideologia política e a intensidade tecnológica dos municípios. Em suma, os resultados encontrados para a ideologia política não são significativos e corroboram as evidências encontradas por Kosack *et al.* (2018). Por outro lado, os resultados obtidos para a intensidade tecnológica, com a proporção de empregos em atividades de baixa intensidade tecnológica mantida na base, são significativos e positivos ao nível de confiança de 95% para todas os coeficientes estimados, exceto para as atividades de Média intensidade tecnológica, e para as regressões que possuem  $k_{i,2}$  e  $k_{i,4}$  como variáveis explicadas. Estes resultados sinalizam a importância da diversidade produtiva na capacidade industrial dos municípios.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura de complexidade econômica sugere que o nível de diversificação da estrutura produtiva condiciona a trajetória de desenvolvimento econômico trilhada pelos países

e a adoção de políticas governamentais. Diante disso, o presente estudo buscou avaliar se a política industrial adotada pelos municípios brasileiros é influenciada pela diversificação da estrutura produtiva. Para tanto, utilizaram-se os procedimentos proposto por Hidalgo e Hausmann (2009) e Hartmann *et al.* (2017) para construir indicadores de intensidade de política industrial por atividade produtiva dos municípios.

A segunda seção apresentou a literatura que discorre sobre o tema de composição/diversidade produtiva, que foram adotadas nas seções posteriores. Ademais, mobilizou estudos sobre a importância da política industrial para o crescimento e desenvolvimento econômico. Por sua vez, a terceira seção trouxe os dados utilizados e as hipóteses de pesquisas adotadas neste estudo.

Os resultados encontrados (quarta seção) para o método das reflexões mostraram que os indicadores desenvolvidos convergiram após um pequeno número de interações: nove interações para as atividades ( $k_{j,9}$ ) e dez interações para os municípios ( $k_{i,10}$ ). Além disso, a comparação dos resultados antes e após a aplicação desse procedimento mostrou que ele resultou em indicadores mais factíveis.

De maneira mais precisa, antes da aplicação do procedimento, atividades com menor intensidade tecnológica se encontravam entre as que possuíam maior intensidade de política industrial. Em contrapartida, após a sua aplicação, as atividades industriais de Média-Alta e Alta intensidade tecnológica passaram a predominar entre as atividades com maior intensidade de política industrial. Assim, o método das interações possibilitou a obtenção de indicadores robustos, que identificaram a intensidade de adoção de política industrial discriminada por atividade produtiva.

As regressões estimadas corroboram a hipótese testada no estudo. Dessa forma, os resultados mostraram que a diversificação da estrutura produtiva, mensurada por meio da Diversidade Efetiva de Atividades (DEA), explicou a adoção de política industrial nos municípios brasileiros, sendo o coeficiente estimado para essa variável estatisticamente significativa, independente das variáveis de controle adicionadas. Os resultados obtidos sinalizaram que a adoção de políticas produtivas e industriais foi influenciada pelas atividades produtivas presentes nos municípios.

Em outros termos, a diversificação da estrutura produtiva, ao determinar as oportunidades de inovação do setor privado, influencia a demanda por políticas industriais, de modo que o avanço dos municípios em direção à fabricação de bens mais complexos gere demanda crescente por políticas industriais. De modo oposto, municípios com baixa diversificação, pelo seu caráter economicamente atrasado, não são estimulados pelo setor privado a promoverem políticas pró-industrialização.

Ressalta-se que os resultados encontrados precisam ser analisados com cautela, pois eles fornecem apenas algumas evidências empíricas iniciais de que a composição/diversificação da estrutura produtiva influenciou na adoção de políticas industriais.

Assim, estes não podem ser utilizados para defender a existência de uma relação de determinação entre estas variáveis. Ademais, eles sinalizam que as atividades presentes em cada local podem criar um conjunto de estímulos mais favoráveis ou desfavoráveis à adoção dessas políticas.

Por fim, os indicadores desenvolvidos identificaram uma contribuição para o tema, sendo necessários estudos adicionais para verificar se os resultados encontrados permanecem válidos após a aplicação de testes mais rigorosos. Fica como sugestão para trabalhos futuros a realização desses testes e a análise mais rigorosa dos indicadores propostos, através da sua discriminação para diferentes grupos de municípios e de atividades produtivas.

### REFERÊNCIAS

- AGHION, P. Rethinking Industrial Policy. *Bruegel Policy Brief*, v. 4, n. 11, 2011.
- AIGINGER, K.; RODRIK, D. Rebirth of Industrial Policy and an Agenda for the Twenty-First Century. *Journal of Industry, Competition and Trade*, v. 20, p. 1-19, 2020.
- ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: Uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. *Revista de Economia Política*, v. 16, n. 3, p. 56-72, 1996.
- BOLOGNESI, B.; BABIRESKI, F. R.; MACIEL, A. P. Conhecendo o vazio: congruência ideológica e partidos políticos no Brasil. *Política e Sociedade*, v. 18, n. 42, p. 86-116, 2019.
- BORRÁS, S.; EDQUIST, C. The Choice of Innovation Policy Instruments. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 80, n. 8, p. 1513-1522, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. DataSUS: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil. *Tabnet.DataSUS*, Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/alfbr.def>. Acesso em: 15 ago. 2023.
- BRASIL. Secretaria do Tesouro Nacional. *Sistema de informações contábeis e fiscais do setor público brasileiro (Siconfi)*. Brasília, DF: Secretaria do Tesouro Nacional, 2015a. Disponível em: [https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/faq\\_view.jsf](https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/faq_view.jsf). Acesso em: 15 de ago. 2023.
- BRASIL. Tribunal Superior Eleitoral. *Estatísticas eleitorais*. Brasília, DF: TSE, 2015b. Disponível em: <https://sig.tse.jus.br/ords/dwapr/r/seai/sig-eleicao/home?session=10259655211428>. Acesso em: 15 ago. 2023.
- BULFONE, F. Industrial Policy and Comparative Political Economy: A Literature Review and Research Agenda. *Competition and Change*, v. 27, n. 1, p. 22-43, 2023.
- CARVALHO, L.; KUPFER, D. Diversificação ou especialização: Uma análise do processo de mudança estrutural da indústria brasileira. *Revista de Economia Política*, v. 31, n. 4, 2011.
- CHANG, H. *Chutando a escada: A estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica*. Araraquara: Unesp, 2004.
- CHANG, H. *Kicking Away the Ladder: Development Strategy in Historical Perspective*. London: Anthem, 2002.

- CHANG, H.; AMSDEN, A. H. *The Political Economy of Industrial Policy*. London: Macmillan, 1996.
- CHANG, H.; ANDREONI, A.; KUAN, M. L. International Industrial Policy Experiences and the Lessons for the UK. In: *The Future of Manufacturing Project: Evidence Paper 4*. London: UK Government Office of Science, 2013.
- CHANG, H.; ANDREONI, A.; KUAN, M. L. Industrial Policy in the 21st Century. *Development and Change*, v. 51, n. 2, p. 324-351, 2020.
- CIMOLI, M.; DOSI, G.; STIGLITZ, J. *Industrial Policy and Development: The Political Economy of Capabilities Accumulation*. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- CINGOLANI, L. The State of State Capacity: A Review of Concepts, Evidence and Measures. *MERIT Working Papers*, #2013-053, 2013.
- CORDEN, W. M. Relationships Between Macro Economic and Industrial Policies. *The World Economy*, v. 3, n. 2, p. 167-184, 1980.
- DALENOGARE, L. S.; BENITEZ, G. B.; AYALA, N. F.; FRANK, A. G. The Expected Contribution of Industry 4.0 Technologies for Industrial Performance. *International Journal of Production Economics*, v. 204, p. 383-394, 2018.
- DEVEZAS, T.; SARYGULOV, A. *Industry 4.0*. Basel: Springer, 2017.
- EVANS, P. B. *Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation*. Princeton: Princeton University Press, 2012.
- FERRAZ, J. C.; KUPFER, D. HAUGUENAUER, L. El desafío competitivo para la industria brasileña. *Revista da Cepal*, n. 58, 1996.
- GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n. 4, 2016.
- GIOVANINI, A.; AREND, M.; PINTO, F. O. A Contribuição da meritocracia para o crescimento da complexidade econômica. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 17, n. 2, p. 362-388, 2019.
- GUERRA, O. Política industrial e competitividade: de Collor a FHC. *Organizações e Sociedade*, v. 4, n. 8, p. 39-56, 1997.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Econometria básica*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- HARTMANN, D.; GUEVARA, M. R.; FIGUEROA, C. J.; ARISTARÁN, M.; HIDALGO, C. A. Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. *World Development*, v. 93, p. 75-93, 2017.
- HAUSMANN, R.; HIDALGO, C.; BUSTOS, S.; COSCIA, M.; SIMOES, A.; YILDIRIM, M. A. *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Path to Prosperity*. Cambridge, MA: Harvard Center for International Development, 2011.
- HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. Country Diversification, Product Ubiquity, and Economic Divergence. *CID Working Paper*, n. 201, 2010.
- HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. What You Export Matters. *Journal of Economic Growth*, v. 12, n. 1, p. 1-25, 2007.

- HAUSMANN, R.; KLINGER, B. The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage. *CID Working Paper Series*, n. 146, 2007.
- HAUSMANN, R.; RODRIK, D. Economic Development as Self-Discovery. *Journal of Development Economics*, v. 72, n. 2, p. 603-633, 2003.
- HAUSMANN, R.; RODRIK, D.; SABEL, C. F. Reconfiguring Industrial Policy: A Framework with an Application to South Africa. *Harvard Center for International Development Work Paper*, n. 168, 2007.
- HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. The Building Blocks of Economic Complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 106, n. 26, p. 10570-10575, 2009.
- HIDALGO, C. A.; KLINGER, B.; BARABÁSI, A. L.; HAUSMANN, R. The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, v. 317, n. 5837, p. 482-487, 2007.
- HIRSCHMAN, A. O. *Estratégia do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas da população*. Rio de Janeiro: IBGE, 2015a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>. Acesso em: 15 ago. 2023.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *MUNIC: pesquisa de informações básicas municipais*. Rio de Janeiro: IBGE, 2015b.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA EM ECONOMIA APLICADA. *IpeaData macroeconômico*. Brasília, DF: Ipea, 2015. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 15 ago. 2023.
- JOHNSON, B. Introduction: The Idea of Industrial Policy. In: JOHNSON, C. (Ed.). *The Industrial Policy Debate*. San Francisco: ICS, 1984.
- KALDOR, N. *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture*. Cambridge: Cambridge University Press, 1966.
- KLIMEK, P.; HAUSMANN, R.; THURNER, S. Empirical Confirmation of Creative Destruction from World Trade Data. *PloS One*, v. 7, n. 6, 2012.
- KOSACK, S.; COSCIA, M.; SMITH, E.; ALBRECHT, K.; BARABÁSI, A. L.; HAUSMANN, R. FUNCTIONAL Structures of US State Governments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 115, n. 46, p. 11748-11753, 2018.
- KOVACS, O. The Dark Corners of Industry 4.0: Grounding Economic Governance 2.0. *Technology in Society*, v. 55, p. 140-145, 2018.
- KRUGMAN, P. R. Industrial Organization and International Trade. In: SCHMALENSEE, R.; WILLIG, R. (Eds.). *Handbook of Industrial Organization*. New York: Elsevier, 1989.
- KRUGMAN, P. The Current Case for Industrial Policy. In: SALVATORE, D. (Ed.), *Protectionism and world welfare*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- KUPFER, D.; ROCHA, F. Determinantes setoriais do desempenho das empresas industriais brasileiras. In DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Orgs.), *Inovações, padrões tecnológicos e desempenhos das firmas industriais brasileiras*. Rio de Janeiro: Ipea, 2005.

- MAZZUCATO, M. *O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado*. Londres: Portfolio-Penguin, 2014.
- MYRDAL, G. *Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas*. 2. ed. Rio de Janeiro: Saga, 1968.
- NURKSE, R. *Problemas da formação de capital em países subdesenvolvidos*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1957.
- OQUBAY A. The Theory and Practice of Industrial Policy. In *The Oxford Handbook of Industrial Policy*. Oxford: Oxford University Press, 2020. p. 18-63.
- PERROUX, F. *Economie du siècle XX*. Paris: Presses Universitaires de France, 1964.
- POLANYI, K.; MACIVER, R. M. *The Great Transformation*. Boston: Beacon, 1944.
- PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus principais problemas. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.) *Cinquenta anos de pensamento na Cepal*. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- PRIMI, A.; PERES NÚÑEZ, W. *Theory and Practice of Industrial Policy: Evidence from the Latin American Experience*. Santiago: Eclac, 2009.
- REINER, C.; STARITZ, C. Private Sector Development and Industrial Policy: Why, How and for Whom. *Österreichische Entwicklungspolitik*, 2013.
- RODRIK, D. Industrial Development: Stylized Facts and Policies. 2006. Cambridge, MA: [s. n.] 2006. Draft of a chapter prepared for the UN-DESA publication *Industrial Development for the twenty-first Century*. Disponível em: <https://drodrik.scholar.harvard.edu/sites/scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/industrial-development.pdf>.
- RODRIK, D. *Industrial policy for the twenty-first century*. Cambridge, MA: [s. n.], 2004. Paper prepared for UNIDO. Disponível em: <https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/industrial-policy-twenty-first-century.pdf>.
- RODRIK, D. Industrial Policy: Don't Ask Why, Ask How. *Middle East Development Journal*, v. 1, n. 1, p. 1-29, 2009.
- RODRIK, D. The Return of Industrial Policy. *Project Syndicate*, v. 12, 2010.
- RODRIK, D. Why Do More Open Economies Have Bigger Governments? *Journal of Political Economy*, v. 106, n. 5, p. 997-1032, 1998.
- ROSENSTEIN-RODAN, P. Problemas de industrialização da Europa Oriental e Sul-Oriental. In: AGARWALA, A. N.; SINGH, S. P. (Eds.). *A economia do subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro: Forense, 1969.
- SCHUMPETER, J. A. *Capitalismo, socialismo, democracia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.
- SMITH, A. *A riqueza das nações*. Rio de Janeiro: LeBooks, 2020. v. 1.
- SOUZA, N. D. J. *Desenvolvimento econômico*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- STIGLITZ, J. E.; LIN, J.; MONGA, C. The Rejuvenation of Industrial Policy Research. *Working Paper*, n. 6628, 2013.
- SUZIGAN, W. Elementos essenciais da política industrial. In ALBUQUERQUE, E. *Metamorfoses do capitalismo e processos de catch-up*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2017.

- SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Instituições e políticas industriais e tecnológicas: Reflexões a partir da experiência brasileira. *Estudos Econômicos*, v. 40, n. 1, p. 7-41, 2010.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Política industrial e desenvolvimento. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 26, n. 2, p. 163-185, 2006.
- SUZIGAN, W.; VILLELA, A. V. *Industrial policy in Brazil*. Campinas: Editora da Unicamp, 1997.
- TEZA, G.; CARAGLIO, M.; STELLA, A. L. Entropic Measure Unveils Country Competitiveness and Product Specialization in the World Trade Web. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 1-11, 2021.
- UFMG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas. *DataViva*. Belo Horizonte: UFMG, 2015. Disponível em: <http://dataviva.info/pt/about/>. Acesso em: 15 ago. 2023.
- WADE, R. The Role of Industrial Policy in Developing Countries. *Rethinking Development Strategies after the Financial Crisis*, v. 1, p. 67-79, 2015.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Correlação entre a DEA e a intensidade da política industrial

	<i>Pop</i>	<i>H</i>	<i>Inv</i>	<i>Tec<sub>B</sub></i>	<i>Tec<sub>MB</sub></i>	<i>Tec<sub>M</sub></i>	<i>Tec<sub>MA</sub></i>	<i>Tec<sub>A</sub></i>	<i>Esq</i>	<i>Dir</i>	<i>Pres</i>	<i>Gov</i>	<i>PIB</i>	<i>Est</i>	<i>Rec</i>	<i>DEA</i>
<i>Ind</i>	0,160	-0,372	0,136	-0,319	0,277	0,151	0,271	0,097	-0,042	0,055	0,050	0,003	0,382	0,017	0,255	0,343
<i>K<sub>1,2</sub></i>	0,478	-0,552	0,256	-0,298	0,215	0,130	0,431	0,227	-0,012	0,029	0,029	0,029	0,415	0,002	0,526	0,697
<i>K<sub>1,4</sub></i>	0,518	-0,522	0,268	-0,333	0,236	0,157	0,483	0,257	-0,014	0,028	0,030	0,042	0,420	-0,011	0,556	0,702
<i>K<sub>1,6</sub></i>	0,542	-0,488	0,272	-0,352	0,242	0,182	0,512	0,272	-0,018	0,025	0,024	0,046	0,415	-0,030	0,574	0,694
<i>K<sub>1,8</sub></i>	0,557	-0,453	0,272	-0,357	0,237	0,201	0,529	0,279	-0,022	0,021	0,016	0,047	0,403	-0,049	0,582	0,681
<i>K<sub>1,10</sub></i>	0,564	-0,419	0,269	-0,353	0,226	0,214	0,536	0,281	-0,025	0,018	0,008	0,047	0,388	-0,065	0,584	0,665

Fonte: Elaboração nossa.

## APÊNDICE B – Regressões estimadas com adição da ideologia política

Variável	Ind		$K_{i,2}$		$K_{i,4}$		$K_{i,6}$		$K_{i,8}$		$K_{i,10}$	
	Coef.	EP'	Coef.	EP'	Coef.	EP'	Coef.	EP'	Coef.	EP'	Coef.	EP'
DEA	0,004*	0,001	0,012*	0,001	0,002*	0,0001	0,002*	1,7E-04	0,0001	9,9E-06	1,7E-05*	2,4E-06
Inv	0,004*	0,002	-0,001*	0,004	0,000*	0,0009	-1,9E-04*	0,001	-1,0E-05*	0,0001	-3,3E-06*	1,2E-05
Pop	0,019*	0,009	0,122*	0,017	0,031*	0,0034	0,031*	0,003	0,0021*	0,0002	5,4E-04*	4,3E-05
H	-0,004*	0,001	-0,020*	0,001	-0,003*	0,0002	-0,003*	2,9E-04	-0,0001*	1,6E-05	-2,8E-05*	3,4E-06
Est	0,009*	0,025	0,049*	0,038	0,004*	0,0078	0,004*	0,008	-0,0008*	0,0005	-3,1E-04*	1,2E-04
Rec	-0,731*	0,159	-0,482*	0,227	0,005*	0,0471	0,005*	0,047	0,0100*	0,0030	3,4E-03*	7,0E-04
PIB	0,169*	0,015	0,030*	0,024	0,014*	0,0053	0,015*	0,005	0,0013*	0,0003	3,4E-04*	6,7E-05
Esq	0,006*	0,025	0,093*	0,048	0,018*	0,0092	0,018*	0,009	0,0005*	0,0005	7,4E-05*	1,3E-04
Dir	-0,001*	0,021	0,040*	0,040	0,009*	0,0077	0,009*	0,008	0,0003*	0,0004	3,9E-05*	1,1E-04
Pres	0,045*	0,017	0,030*	0,024	0,008*	0,0047	0,008*	0,005	0,0003*	0,0003	4,5E-05*	7,5E-05
Gov	-0,019*	0,016	-0,001*	0,026	0,005*	0,0048	0,005*	0,005	0,0005*	0,0003	1,4E-04*	7,6E-05
Cons	-1,333*	0,181	16,324*	0,302	17,442*	0,0648	17,443*	0,065	17,880*	0,0041	17,906*	8,1E-04
R <sup>2</sup>	0,190	-	0,563	-	0,563	-	0,551	-	0,535	-	0,515	-
BP	37,67	0,000	255,15	0	227,09	0,000	117,62	0,000	37,040	0,000	5,110	0,024

Notas: (#) Teste de heterocedasticidade de Breusch-Pagan, (\*) significativo ao nível de confiança de 95%, (\*\*) significativo ao nível de confiança de 90%.

Fonte: Elaboração nossa.

**APÊNDICE C – Regressões estimadas com a adição da intensidade tecnológica**

<i>Ind</i>	$k_{i,2}$		$k_{i,4}$		$k_{i,6}$		$k_{i,8}$		$k_{i,10}$			
	Coef	erro	Coef	erro	Coef	erro	Coef	erro	Coef	erro		
DEA	0,003*	0,001	0,011*	0,001	0,002*	1,0E-04	0,0003*	3,8E-05	2,5E-04*	3,8E-05	4,2E-05*	9,0E-06
Inv	0,002	0,002	-0,001	0,004	0,0005	0,001	-0,0001	0,0002	-1,4E-04	2,0E-04	-4,0E-05	4,7E-05
Pop	0,020*	0,009	0,128*	0,017	0,034*	0,003	0,0091*	0,0008	0,009*	0,001	0,002*	1,9E-04
H	-0,002*	0,001	-0,017*	0,001	-0,002*	2,0E-04	-0,0005*	0,0001	-0,001*	6,5E-05	-9,0E-05*	1,5E-05
Est	0,013	0,024	0,072*	0,037	0,012	0,007	0,0009	0,0016	0,001	0,002	-2,2E-04	4,0E-04
Rec	-0,608*	0,141	-0,422*	0,231	0,004	0,046	0,0204**	0,0110	0,020*	0,011	0,009*	0,003
PIB	0,161*	0,014	0,009	0,024	0,010*	0,005	0,0036*	0,0012	0,004*	0,001	0,001*	2,9E-04
Tec <sub>MB</sub>	1,041*	0,098	0,841*	0,165	0,244*	0,032	0,0643*	0,0070	0,064*	0,007	0,016*	0,002
Tec <sub>M</sub>	1,036*	0,228	0,096	0,434	0,101	0,085	0,0485*	0,0181	0,049*	0,018	0,017*	0,004
Tec <sub>MA</sub>	2,843*	0,646	6,558*	0,939	1,978*	0,202	0,5468*	0,0486	0,547*	0,049	0,148*	0,012
Tec <sub>A</sub>	0,134	1,681	7,877*	2,718	2,432*	0,641	0,6546*	0,1495	0,655*	0,149	0,172*	0,035
Cons	-1,403*	0,167	16,337*	0,307	17,417*	0,061	17,7748*	0,0144	17,775*	0,014	17,877*	0,004
R <sup>2</sup>	0,215	-	0,580	-	0,606*	-	-	-	0,618	-	0,620	-
BP*	43,68	0,000	259,35	0,000	274,53	0,000	-	-	169,97	0,000	68,61	0,000

\* Teste de heterocedasticidade de Breusch-Pagan, \* significativo ao nível de confiança de 95%, \*\* significativo ao nível de confiança de 90%.

Fonte: Elaboração nossa.