

# FORMAÇÃO DE COMPETÊNCIAS COMO DESAFIO À INOVAÇÃO NO BRASIL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA REGIONAL PARA O PERÍODO 2012-2019

*Naira Teresa A. C. Gonçalves<sup>a</sup>*

*Márcia Siqueira Rapini<sup>b</sup>*

*Mariangela Furlan Antigo<sup>c</sup>*

<sup>b</sup> Professora Associada da Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. Belo Horizonte, MG, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8035-3003>.

<sup>a</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Economia do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5853-613X>.

<sup>c</sup> Professora Associada da Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. Belo Horizonte, MG, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3444-792X>.

*Recebido: 13/03/2022*

*Aceito: 08/11/2023*

*Received: 2022/3/13*

*Accepted: 2023/11/8*

**RESUMO:** Este artigo se propõe a analisar a desarticulação entre a oferta e a demanda por conhecimento nas regiões brasileiras, utilizando como *proxy* a oferta de mão de obra e a sua inserção nos setores produtivos de acordo com a classificação de intensidade tecnológica da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São utilizados os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o período de 2012 a 2019, e são estimados modelos logit multinomial para dados empilhados para o período com o objetivo de mensurar diferenças nas probabilidades de absorção dos trabalhadores ocupados em setores de baixa, média e alta intensidade tecnológica. Os resultados

---

Correspondência para: Naira Teresa Alves Campos Gonçalves  
Contato: [naira.t.campos@gmail.com](mailto:naira.t.campos@gmail.com)



indicam que avanços no grau de qualificação formal reduzem a probabilidade de absorção em setores de baixa intensidade tecnológica, ao mesmo tempo em que aumentam as chances de inserção em setores de média e alta intensidades tecnológicas. As disparidades regionais evidenciam que a concepção de uma política que tenha como objetivo o fomento da inovação requer o desenho de instrumentos que estimulem de forma concreta o aumento da demanda por conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fragmentação do processo de aprendizado. Intensidade tecnológica. Nível educacional. Macrorregiões brasileiras.

**CLASSIFICAÇÃO JEL:** J20; O14; O30.

# SKILL DEVELOPMENT AS A CHALLENGE TO INNOVATION IN BRAZIL: A REGIONAL COMPARATIVE ANALYSIS FOR 2012-2019

**ABSTRACT:** This study aims to analyze the disconnection between the supply and demand for knowledge in Brazilian regions, using labor supply and its integration into productive sectors according to the OECD technological intensity classification as a proxy. Data from Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) by IBGE for the period from 2012 to 2019 were used, and logit-multinomial models for stacked data were estimated for this period to measure differences in the probabilities of workers being absorbed into low, medium, and high technological intensity sectors. Results indicate that advancements in formal qualifications reduce the probability of absorption in low technological intensity sectors and increase the chances of insertion in medium and high technological intensity sectors. Regional disparities highlight that the design of a policy aimed at fostering innovation requires the creation of concrete instruments that stimulate increased demand for knowledge.

**KEYWORDS:** Learning divides. Technology intensity. Educational level. Brazilian macroregions

**JEL CODES:** J20; O14; O30.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o processo de produção e acumulação de conhecimento tem assumido papel central no desenvolvimento das nações e delegado à inovação a função de direcionamento econômico. Mais ainda, o posicionamento do conhecimento enquanto recurso mais valioso faz com que a completude do processo de aprendizado seja essencial para um processo de desenvolvimento baseado na inovação. Entretanto, as diferenças que caracterizam e fundamentam a estrutura produtiva global e, conseqüentemente, as interações entre a tecnologia e as condições sociais ditam relações de riqueza e poder que tendem a se retroalimentar, perpetuando o subdesenvolvimento de alguns países e configurando o que Arocena, Sutz e Goransson (2018) denominam economia do conhecimento capitalista globalizada. Assim, ainda que o conhecimento avançado seja comumente associado à expansão de oportunidades, o grau com que as regiões e grupos sociais se beneficiam deste conhecimento está longe de ser equilibrado, figurando, portanto, como uma importante fonte de desigualdades.

De acordo com Arocena e Sutz (2010), o processo de aprendizado que sustenta o processo de inovação pode se dar por duas vias: o *learning by studying* (aprendizado que decorre do estudo), propiciado pelo acesso à educação formal; e *learning by solving-problems* (aprendizado a partir da solução de problemas), desenvolvido pela imersão em práticas produtivas e de geração de inovação. Se de um lado os países centrais oferecem estrutura produtiva e ambientes de inovação que incentivam o caráter contínuo da aprendizagem por parte dos trabalhadores altamente qualificados, de outro nos países da periferia o que se observa é um persistente processo de fragmentação do processo de aprendizado (Arocena; Sutz, 2010). Nesses casos, a qualificação de pessoal orientada de forma isolada, e não coordenada, não é suficiente para a promoção de economias baseadas no conhecimento, uma vez que, apesar da oferta, a produção de bens e serviços tende a não demandar as altas qualificações formadas. O desencontro entre as qualificações locais e as demandas produtivas explica a existência de falhas nos processos de aprendizado, que são uma das causas da fraca interação entre os agentes do Sistema Nacional de Inovação (SNI) já identificadas no contexto brasileiro (Rapini; Ribeiro; Albuquerque, 2017).

A identificação da falta de conexão entre as competências formadas e as necessidades do mercado de trabalho latino-americano apontam a urgência da conciliação entre políticas educacionais, industriais e de inovação. Como no caso brasileiro, ainda que amplas iniciativas para expansão dos sistemas de ensino tenham sido empreendidas, seus avanços não foram acompanhados por elevação da produtividade do trabalho ou da absorção da mão de obra qualificada (BID, 2014; Brundenius; Lundvall; Sutz, 2009; Rapini; Ribeiro; Albuquerque, 2017). Somam-se a esse quadro os persistentes desequilíbrios regionais do Brasil, não raramente agravados pelos investimentos e pelas dinâmicas inovativas do país,

direcionados em grande medida para as regiões mais desenvolvidas (Santana *et al.*, 2019; Gonçalves; Santana; Rapini, 2019). As regiões Sul e, principalmente, Sudeste concentram as maiores parcelas das empresas com apoio público de suporte às atividades inovativas, não obstante a débil desconcentração registrada na primeira década dos anos 2000.

Diante disso, este artigo propõe evidenciar a desarticulação entre a oferta de mão de obra e a sua inserção nos setores industriais de acordo com a classificação de intensidade tecnológica, como uma aproximação para se observar a fragmentação do processo de aprendizado. Arocena e Sutz (2010) utilizam os indicadores de matrícula no ensino superior como *proxy* da dimensão do *learning by studying* e os gastos em P&D sobre o PIB como *proxy* da dimensão do *learning by solving problems*, a fim de demonstrar o fenômeno de fragmentação no contexto latino-americano. Nessa direção, a primeira contribuição deste trabalho é a proposição de diferentes variáveis para mensurar essas duas dimensões do processo de aprendizado no Brasil, ao se entender que esses indicadores permitem visualizar o processo de forma mais ampla. A segunda contribuição consiste em analisar essa desarticulação na perspectiva das grandes regiões, visto a existência de disparidades regionais consideráveis no contexto brasileiro.

O artigo está organizado em quatro seções além desta introdução. A primeira se dedica a apresentar as relações teóricas entre os conceitos de SNI, formação de competências e fragmentação do processo de aprendizado, com foco nos países em desenvolvimento. A segunda seção apresenta a escolha metodológica e a base de dados utilizada. A terceira apresenta os resultados encontrados na pesquisa, e a quarta seção sintetiza as principais conclusões do trabalho.

## 1. O PROCESSO DE APRENDIZADO E FORMAÇÃO DE COMPETÊNCIAS

Idealmente, os conhecimentos adquiridos a partir do ensino formal devem ser aplicados de maneira criativa na solução de problemas reais, de forma a gerar novos conhecimentos e incitar novas questões, as quais, por sua vez, irão estimular novamente a primeira dimensão do aprendizado (Arocena; Goransson; Sutz, 2018).

Borrás e Edquist (2014) salientam que a simples disponibilidade de conhecimentos técnicos e científicos altamente formados não implica de maneira automática no desenvolvimento de inovações. Para tanto, é fundamental que esses conhecimentos sejam combinados a habilidades e experiência prática, o que deve ocorrer a nível tanto individual quanto organizacional. O conjunto desses fatores sob domínio dos agentes inseridos nos sistemas de inovação denomina-se competências.

A formação de competências pode se valer de múltiplos caminhos: a nível individual, a aquisição de informação, conhecimento e habilidades se dá por meio da educação e

treinamento, seja a nível formal, como no caso do acesso a instituições formais de ensino (*learning by studying*), ou informal, como ocorre no aprendizado pela imersão em ambientes de trabalho propícios (*learning by solving-problems*); a nível empresarial, essas competências podem ser desenvolvidas internamente, a partir de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), por exemplo. Nesses casos, as competências podem ser adquiridas, como no caso da contratação de mão de obra altamente qualificada, ou absorvidas pela interação com agentes externos, seja em atividades de comercialização ou de colaboração (Borrás; Edquist, 2014). Ressalta-se aqui a necessidade de que as empresas ofereçam estruturas e condições adequadas para a continuidade do processo de aprendizado individual pela dimensão do *learning by solving-problems*, o que implica, em um segundo momento, na expansão das competências a nível organizacional.

Se por um lado é impossível que o aprendizado pela solução criativa de problemas utilizando recursos e tecnologia de ponta se concretize sem os conhecimentos adquiridos a partir da dimensão do *learning by studying*, por outro é perfeitamente possível que o aprendizado adquirido por esta dimensão não encontre oportunidades de aplicação na dimensão do *learning by solving-problems*, sendo, portanto, descontinuado. Trata-se de um fenômeno recorrente em economias cuja produção de bens e serviços não demanda as capacitações formadas pelo acesso ao ensino formal (Arocena; Goransson; Sutz, 2018).

Nos países periféricos, o casamento entre o conhecimento teórico e a prática produtiva aparece como um dos principais desafios ao desenvolvimento, constituindo uma persistente fragmentação do processo de aprendizado (Arocena; Sutz, 2010). Bittencourt e Cário (2021) salientam que essa fragmentação se encontra na raiz das assimetrias decorrentes da intensificação das inovações tecnológicas, dado que, além da restrição do acesso a níveis avançados de educação, o capital humano formado tende a não encontrar oportunidades para o uso prático sistemático dos conhecimentos adquiridos a partir da educação, limitando os efeitos positivos associados à formação de mão de obra qualificada. A descontinuidade do processo de construção do conhecimento implica perdas para a nação e revela o caráter estrutural da fraca demanda por conhecimento por parte das empresas nacionais, que tendem a se concentrar no mercado externo em detrimento das necessidades e disposições domésticas (Arocena; Sutz, 2010).

Nesse contexto, são poucas as possibilidades destinadas à mão de obra altamente qualificada pelo acesso às instituições formais de ensino, que acaba sendo alocada em setores de baixa intensidade tecnológica e que, portanto, não exigem altos níveis de qualificação (Reis, 2020), ou absorvida por economias mais dinâmicas em um contexto de globalização e alta mobilidade do trabalho (Borrás; Edquist; Chaminade, 2009). Dessa forma, os esforços empreendidos na alta qualificação da força de trabalho não são revertidos em oportunidades e resultados efetivos para o desenvolvimento do SNI.

Diante disso, sugere-se que a formação de habilidades e capacidades relevantes a determinado contexto produtivo deve orientar as políticas de educação e capacitação para o mercado de trabalho, o qual deve, por sua vez, oferecer condições para a continuidade do processo de aprendizado pela experiência ao longo da vida dos indivíduos (BID, 2014). Assumir o caráter sequencial do aprendizado é fundamental para se pensar estratégias que garantam a compatibilidade entre oferta e demanda e evitem a obsolescência do conhecimento produzido.

O trabalho de Bittencourt (2012) para o Brasil a partir de edições da Pesquisa de Inovação realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2000, 2003 e 2005) evidenciou que a indústria brasileira apresenta distintos padrões setoriais de aprendizado. O autor identificou também que os processos de aprendizado tipicamente utilizados pelas empresas brasileiras são baseados em conhecimento tácito, o “saber como” (*know how*) e o “saber quem” (*know who*). Esses tipos de conhecimento se fundamentam nas experiências práticas dos indivíduos e são aprimorados por meio de processos como *learning-by-doing* e *learning-by-interacting* (Foray; Lundvall, 1999).

É preciso considerar também as possibilidades e capacidades básicas de inovação das empresas, a fim de se garantir a diferenciação e a adequação das políticas formuladas à realidade produtiva do país e de se potencializar a relevância dos conhecimentos produzidos e ofertados para suprir as necessidades locais (BID, 2014).

Tudo posto, a reestruturação de uma política de inovação deve abarcar não somente a dimensão empresarial, mas valer-se também de instrumentos de políticas educacionais para a formação de competências que impulsionem a produtividade da economia brasileira e a geração de inovação (Vidal; Neto, 2016). Mais ainda, destaca-se que, para que seja efetiva, essa articulação entre políticas de inovação, de Ciência e Tecnologia (C&T) e educacionais deve considerar as necessidades locais, com vistas ao desenvolvimento de soluções reais às limitações econômico-sociais brasileiras (Arocena; Sutz, 2010; Arocena; Goransson; Sutz, 2018).

O Brasil enfrenta desigualdades regionais decorrentes não apenas da distribuição desigual de renda e de riqueza, mas também das disparidades baseadas no conhecimento. As políticas de desenvolvimento regional historicamente propostas para o país não têm se mostrado suficientes para a reversão estrutural dessas desigualdades (Cavalcante, 2011). Nas últimas décadas, um conjunto de políticas esteve direcionado à expansão e descentralização das universidades federais (Chiarini *et al.*, 2020), ampliando, portanto, a oferta de conhecimento. Contudo, as regiões Sul e Sudeste ainda se mantêm como as regiões com estrutura industrial robusta (Monteiro Neto; Silva; Severian, 2021), capazes de propiciar mais oportunidades para a demanda de conhecimento por meio da construção de capacidades e competências dentro das empresas.

De fato, a expansão das atividades de graduação e pós-graduação significou uma modificação estrutural do mercado de trabalho em virtude da melhor qualificação técnica e acadêmica da mão de obra e do estoque de conhecimentos localizados nas áreas de influência das Instituições de Ensino Superior (IES). Mais ainda, o desenvolvimento de suas funções básicas de ensino, pesquisa e extensão de forma articulada a componentes regionais possibilitou que as regiões menos desenvolvidas do país se tornassem mais atrativas, tanto para investimentos produtivos quanto para os indivíduos (Diniz; Vieira, 2015).

Essas externalidades positivas, entretanto, se esbarram em um SNI ainda incipiente, marcado por assimetrias e debilidades que limitam os impactos regionais da formação educacional de competências ao nível do indivíduo. Assim, os conhecimentos gerados na universidade por atividades científicas e tecnológicas não se traduzem efetivamente em inovações no setor produtivo.

Segundo levantamentos de De Negri e Squeff (2014) e Diniz e Vieira (2015), as regiões Sudeste e Sul, que retêm cerca de 80% da infraestrutura científica e tecnológica do país, são responsáveis por mais de 70% da produção científica brasileira (2010) e 80% dos pedidos de patentes (2012). Isso sugere, portanto, uma correspondência estreita entre a concentração territorial do SNI e as demarcadas desigualdades econômicas e regionais do país.

Ao se considerar apenas os segmentos industriais de média-alta e alta tecnologia, as empresas do Sudeste e do Sul ainda respondiam, em 2012, por quase 90% do valor da transformação industrial (VTI) (De Negri; Squeff, 2014). Como reforçado por Diniz e Vieira (2015), a concentração das atividades inovativas é um dos efeitos mais importantes do padrão locacional dos segmentos produtivos mais dinâmicos e modernos da economia. A partir disso, criam-se forças que tendem a reforçar e a retroalimentar essa concentração, atuando como barreiras que dificultam a reversão de tendências centralizadoras e mitigam qualquer pressão para descentralização. Em síntese, a despeito do processo recente de descentralização do sistema de ensino superior brasileiro, a disseminação geográfica dos processos de desenvolvimento científico e tecnológico continua fortemente limitada pela excessiva concentração da demanda por conhecimento em algumas regiões.

Na próxima seção são apresentados os dados utilizados neste trabalho como *proxy* para a oferta e demanda de conhecimento, bem como a modelagem econométrica que foi realizada.

## 2. METODOLOGIA E BASE DE DADOS

A investigação da relação entre os níveis de escolaridade (*proxy* da oferta de conhecimento) e a inserção em setores mais intensivos em tecnologia (*proxy* da demanda de conhecimento) foi realizada com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios



Contínua (PNAD Contínua) do IBGE entre 2012 e 2019 (IBGE, 2020a). O uso dessa base permite avaliar o potencial de mão de obra qualificada que poderia atuar em setores intensivos em tecnologia mas atualmente está subaproveitada, além de considerar o trabalho informal. Isso é importante porque, como demonstrado por Baltar (2020), a recessão da economia brasileira entre 2014 e 2016 foi marcada pela eliminação de empregos formais do setor privado, ao mesmo tempo em que foram registrados aumentos do número de trabalhadores autônomos e de empregados domésticos. Em termos numéricos, a participação do emprego formal na ocupação total caiu de 51,8% em 2014 para 47,3% em 2019 (Pero; Machado; Fontes, 2022).

Para a definição dos setores produtivos por nível tecnológico, utilizou-se a classificação de intensidade tecnológica desenvolvida pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2018) e adaptada ao contexto brasileiro por Morceiro (2019) em três grandes segmentos:

#### **Quadro 1 – Classificação dos setores produtivos por intensidade tecnológica**

<b>Baixa intensidade tecnológica</b>	
Manufatura	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados; eletricidade e gás; água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação; atividades de rádio e de televisão; atividades cinematográficas, produção de vídeos e de programas de televisão, gravação de som e de música; atividades de comércio; agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; construção; atividades administrativas e serviços complementares; artes, cultura, esporte e recreação; serviços domésticos; outras atividades de serviços; transporte, armazenagem e correio; alojamento e alimentação; atividades imobiliárias.
<b>Média-baixa intensidade tecnológica</b>	
Manufatura	Fabricação de produtos têxteis; preparação de couros e artefatos de couro; celulose, papel e produtos de papel; produtos alimentícios; bebidas; produtos do fumo; artigos do vestuário e acessórios; produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos; coque, produtos derivados de petróleo e de biocombustíveis; móveis; produtos de madeira; impressão e reprodução de gravações.
Não-manufatura	Atividades profissionais, científicas e técnicas; telecomunicações; indústrias extrativas; edição e edição integrada à impressão.
<b>Média intensidade tecnológica</b>	
Manufatura	Fabricação de produtos de borracha e material plástico; construção de embarcações; produtos diversos; produtos de minerais não-metálicos; metalurgia; manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos.
<b>Média-alta intensidade tecnológica</b>	
Manufatura	Veículos automotores; máquinas e equipamentos; produtos químicos; máquinas e equipamentos elétricos; veículos ferroviários e outros equipamentos de transporte. Não-Manufatura: atividades dos serviços de tecnologia da informação.
<b>Alta intensidade tecnológica</b>	
Manufatura	Fabricação de aeronaves; de produtos farmacêuticos e farmoquímicos; e de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos.
Não-manufatura	Pesquisa e desenvolvimento científico; informação e comunicação (desenvolvimento de softwares).

Fonte: Elaboração própria.

A fragmentação do processo de aprendizado se fundamentou na análise da oferta de mão de obra por nível de escolaridade – sem instrução/fundamental incompleto; fundamental completo/médio incompleto; médio completo/superior incompleto; superior completo – nos setores econômicos classificados de acordo com o nível de intensidade tecnológica relacionados a indicadores relativos à subutilização<sup>1</sup> da força de trabalho e à população ocupada tanto no Brasil quanto nas macrorregiões brasileiras para os indivíduos com idade entre 18 e 64 anos.

Somando-se a isso, considerou-se uma análise dos trabalhadores ocupados de acordo com a intensidade tecnológica dos setores em que estão inseridos a partir da estimativa de modelos econométricos logit multinomiais para dados empilhados para o período como um todo. Foram estimados, para o Brasil e para cada grande região, dois tipos de modelos: o primeiro considera tanto os ocupados na indústria quanto nos serviços por intensidade tecnológica, enquanto o segundo considera apenas os ocupados em serviços.

Busca-se a partir dos resultados das estimativas compreender como as variáveis explicativas estão associadas à probabilidade de um indivíduo estar ocupado em setores de baixa, média e alta intensidade tecnológica. As variáveis independentes consideradas são: sexo, raça/cor, grupo etário (18 a 24 anos; 25 a 34 anos; 35 a 44 anos; 45 a 54 anos; e 55 a 64 anos), escolaridade (sem instrução/fundamental incompleto, fundamental completo/médio incompleto, médio completo/superior incompleto e superior completo), contribuição (ou não) com a previdência social, área urbana e rural, região metropolitana e o restante da unidade federativa, *dummies* anuais de 2012 a 2019, e, ainda, um termo de erro estocástico, além das grandes regiões (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) para o caso do Brasil.<sup>2</sup>

Dessa forma, foram estimados dois modelos logit multinomiais para o Brasil considerando os ocupados na indústria e nos serviços e apenas os ocupados nos serviços. Os modelos estimados seguem a seguinte especificação:

*ocupado\_intensidade\_tecnológica\_Brasil*

$$\begin{aligned}
 &= \beta_0 + \beta_1 \text{sexo} + \beta_2 \text{raça/cor} + \beta_3 \text{grupo etário} \\
 &+ \beta_4 \text{escolaridade} + \beta_5 \text{contribuição previdência} \quad (1) \\
 &+ \beta_6 \text{área urbana} + \beta_7 \text{região metropolitana} \\
 &+ \beta_8 \text{grande região} + \beta_9 \text{ano} + u
 \end{aligned}$$

<sup>1</sup> O indicador para subutilização reúne três componentes mutuamente exclusivos: (i) subocupação por insuficiência de horas trabalhadas; (ii) desocupação; e (iii) força de trabalho potencial (IBGE, 2021).

<sup>2</sup> A inserção no mercado de trabalho pode refletir as desigualdades sociais existentes no país, bem como as desigualdades relacionadas a determinados grupos demográficos. A literatura empírica brasileira tem destacado a presença de discriminação de gênero e raça (Krein; Castro, 2015; Muller, 2022; Tannuri-Pianto; Pianto, 2002), além de evidenciar os efeitos de momentos de crise econômica sobre as possibilidades de transição dos indivíduos entre os estados do mercado de trabalho, bem como sobre grupos demográficos mais vulneráveis (Baltar; Manzano, 2020; Krein et al., 2018; Vahdat *et al.*, 2022).

Além disso, foram estimados separadamente modelos logit multinomiais para cada grande região do Brasil (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul, Centro-Oeste) para os ocupados na indústria e nos serviços e apenas para os ocupados nos serviços. Os modelos estimados seguem a seguinte especificação:

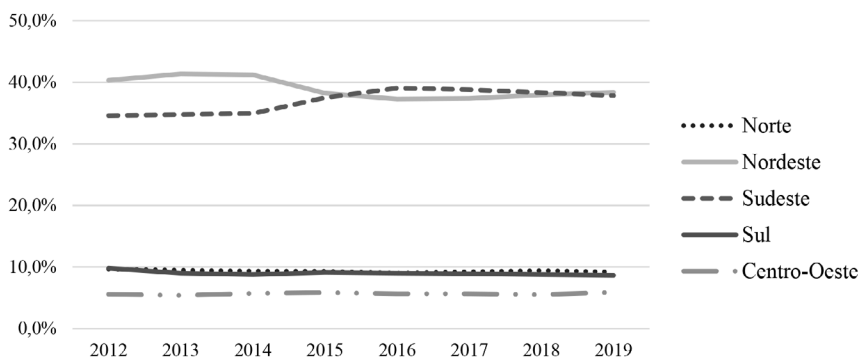
*ocupado\_intensidade\_tecnológica\_região*

$$\begin{aligned}
 &= \gamma_0 + \gamma_1 \text{sexo} + \gamma_2 \text{raça/cor} + \gamma_3 \text{grupo etário} \\
 &+ \gamma_4 \text{escolaridade} + \gamma_5 \text{contribuição previdência} \\
 &+ \gamma_6 \text{área urbana} + \gamma_7 \text{região metropolitana} + \gamma_8 \text{ano} + \varepsilon
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

### 3. RESULTADOS

A análise descritiva dos dados revela que as macrorregiões Nordeste e Sudeste apresentam maior expressão quando se analisa a condição de subutilização da força de trabalho no Brasil, seguidas pelas regiões Norte (9,2%), Sul (8,7%) e Centro-Oeste (5,9%), como mostra o Gráfico 1.

**Gráfico 1 – Subutilização da força de trabalho por macrorregião, Brasil, 2012-2019**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2020a).

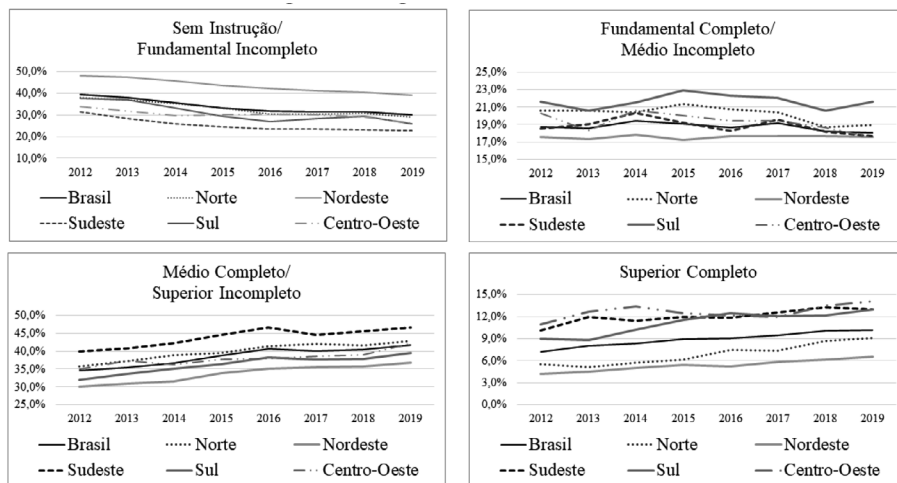
Se considerarmos um recorte por nível educacional (Gráfico 2), a nível de Brasil tem-se que a mão de obra sem instrução ou com fundamental incompleto e aquela com ensino médio completo/superior incompleto representam a maior parcela dos subutilizados. É importante observar que houve um movimento de ascensão deste grupo na participação da subutilização da força de trabalho, enquanto aquele vem seguindo trajetória de queda. Outro destaque é o aumento da participação dos indivíduos com ensino superior completo. Essa observação guarda relação com o avanço das políticas

educacionais, que, apesar de terem permitido um aumento do contingente de profissionais qualificados na mão de obra brasileira, não foram acompanhadas por avanços nas condições de inserção desses indivíduos no mercado de trabalho (Brundenius; Lundvall; Sutz, 2009; Lameiras; Vasconcelos, 2018; Rapini; Ribeiro; Albuquerque, 2017).

Ao mesmo tempo, esse quadro ilustra o desafio associado à baixa complexidade econômica brasileira, que estimula a predominância de empregos que demandam níveis educacionais baixos (Borges; Antigo; Simões, 2020) e propicia a subutilização dos profissionais qualificados. Como extensamente documentado pela literatura (Baltar, 2020; Krein *et al.*, 2018; Lameiras; Vasconcelos, 2018), nos últimos anos foi registrada uma forte deterioração do mercado de trabalho brasileiro, que guarda forte relação com a perda de dinamismo econômico, sobretudo a partir da crise iniciada em 2014. Assim, as condições recentes de perda de complexidade econômica (Almeida, 2017; Lamoso, 2020) tendem a agravar a subutilização da mão de obra qualificada, como evidenciam os dados.

Regionalmente, observam-se dinâmicas semelhantes, mas distintamente distribuídas ao longo do tempo. Assim, em um extremo está a região Nordeste, onde a mão de obra sem instrução ou com fundamental incompleto é mais expressiva comparada àqueles com ensino médio completo ou superior incompleto. No outro está a região Sudeste, que em 2012 já apresentava maior participação dos indivíduos com ensino médio completo ou superior incompleto em comparação com aqueles com baixa instrução.

**Gráfico 2 – Subutilização da força de trabalho por nível educacional, Brasil e grandes regiões, 2012-2019<sup>3</sup>**



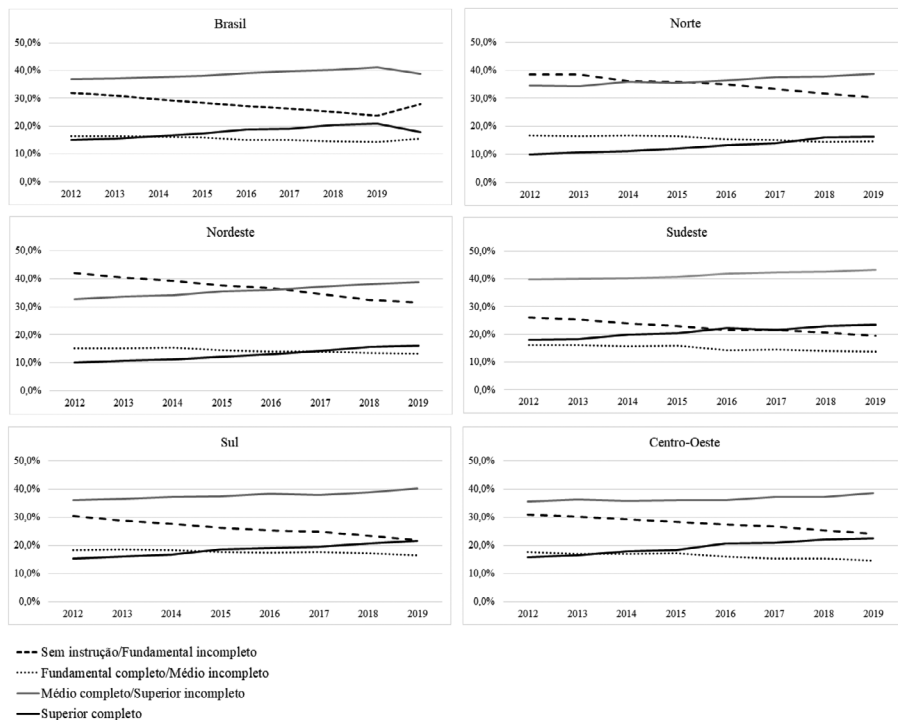
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2020a).

<sup>3</sup> A fim de se manter uma melhor visualização das diferenças entre as macrorregiões, as escalas dos gráficos apresentados diferem entre si.

Quando analisamos apenas a população ocupada, a segmentação por escolaridade a nível nacional indica tendência de queda na participação dos trabalhadores com até o fundamental incompleto no período de 2012 a 2019, enquanto aqueles com ensino superior completo apresentam participação crescente. Destaca-se, ainda, o grande peso relativo dos trabalhadores ocupados com ensino médio completo ou superior incompleto no período. Essa caracterização é condizente com a expansão do acesso à educação básica no âmbito do Plano Nacional de Educação (PNE), relacionada aos esforços municipais e estaduais de ampliação da oferta de vagas, e ao avanço nas taxas de matrícula na educação superior entre 2012 e 2019, principalmente pelo avanço das instituições privadas de ensino (Inep, 2020).

Essas tendências por nível educacional se repetem para as macrorregiões brasileiras, como mostra o Gráfico 3. Nesse contexto, cabe destacar que, apesar da quase universalização do acesso ao ensino fundamental, com desigualdades regionais e sociais menos significativas, a conclusão dessa etapa do ensino na idade recomendada ainda é um desafio, sendo expressivas as desigualdades entre as regiões e os grupos sociais. Em 2019, apenas 73% dos jovens brasileiros de 15 a 17 anos estavam devidamente matriculados no ensino médio, sendo que, enquanto na região Sudeste essa taxa alcançava 80,9%, nas regiões Norte e Nordeste era de apenas 64,5% e 65,1%, respectivamente. Da mesma forma, em 2019 a taxa bruta de matrícula na educação superior era de 44,8%, 44,4% e 39,9% nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, respectivamente, e de apenas 32,8% e 30,3% nas regiões Norte e Nordeste (Inep, 2020).

**Gráfico 3 – População ocupada por nível educacional, Brasil e grandes regiões, 2012-2019**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2020a).

A Tabela 1 mostra a composição da população ocupada com relação à intensidade tecnológica dos setores nos quais está inserida. Pela leitura da tabela, depreende-se que a grande maioria, 78,2% em 2019, está inserida em setores de baixa intensidade tecnológica, e 18,3% se encontram em setores de média intensidade. Os setores de alta intensidade absorvem menos de 4% da mão de obra ocupada no país.

Cabe destacar as diferenças regionais expressivas. Enquanto nas regiões Sudeste e Sul os setores mais intensivos em tecnologia absorvem em torno de 5% e 4% da mão de obra ocupada, respectivamente, nas demais macrorregiões essa absorção não chega a 2%. Em contrapartida, as regiões Norte e Nordeste empregam maiores percentuais de mão de obra nos setores de baixa tecnologia.

**Tabela 1 – População ocupada por nível de intensidade tecnológica setorial, Brasil e grandes regiões, 2012 e 2019**

	Baixa Tecnologia		Média Tecnologia		Alta Tecnologia		Total	
	2012	2019	2012	2019	2012	2019	2012	2019
Brasil	76,72%	78,15%	19,64%	18,25%	3,64%	3,60%	100%	100%
Norte	84,03%	85,29%	13,58%	13,12%	2,39%	1,59%	100%	100%
Nordeste	84,9%	84,91%	13,9%	13,8%	1,2%	1,29%	100%	100%
Sudeste	72,8%	75,3%	21,94%	19,54%	5,26%	5,16%	100%	100%
Sul	71,04%	71,78%	24,75%	23,85%	4,21%	4,37%	100%	100%
Centro-Oeste	79,31%	81,39%	18,94%	16,85%	1,75%	1,76%	100%	100%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2020a).

A Tabela 2 mostra a composição da mão de obra por nível de intensidade tecnológica de acordo com a escolaridade. Como era esperado, em virtude dos avanços recentes na formação educacional no país, percebe-se um aumento da absorção de indivíduos mais bem qualificados no período. Ao contrário do que se possa depreender à primeira vista, isso não implica necessariamente em um aumento das oportunidades para continuidade do processo de aprendizado.

De fato, a nível de Brasil, a participação dos trabalhadores com ensino superior completo nos setores de alta tecnologia saltou de 28,3% em 2012 para 39,6% em 2019. Ainda assim, a composição dos setores de média e baixa tecnologia também evoluiu no sentido da maior absorção desses trabalhadores, o que sugere uma subutilização da mão de obra que poderia potencialmente estar empregada em setores mais dinâmicos. Além disso, como apresentado anteriormente, os setores de alta tecnologia absorvem menos de 4% dos trabalhadores, de forma que os avanços na composição desse setor são limitados. Por outro lado, mais de 78% da mão de obra do país se encontra em atividades de baixa tecnologia, o que torna a mudança na composição desse setor mais expressiva.

A nível regional, enquanto em 2012 os trabalhadores com grau de instrução de nível médio ou superior incompleto já representavam maioria nos setores de baixa tecnologia na região Sudeste (39,8%), somente em 2019 foram observados percentuais próximos nas regiões Norte e Nordeste. Algo semelhante foi observado ao se analisar a absorção de mão de obra altamente qualificada. Em todos os níveis tecnológicos, a participação de trabalhadores com ensino superior completo é consideravelmente maior na região Sudeste. Especificamente para as atividades de alta tecnologia, enquanto no Sudeste aqueles que concluíram o ensino superior representavam 43,2% em 2019, no Norte essa participação se limitou a 23,8%.

A partir desses resultados evidenciam-se dimensões importantes das diferenças na estrutura educacional e econômica entre as regiões e, portanto, da oferta e demanda

por conhecimento. Em primeiro lugar, os avanços recentes na formação educacional no país foram desigualmente distribuídos entre as regiões. A expansão das atividades de graduação e pós-graduação de fato significou uma modificação estrutural do mercado de trabalho brasileiro, refletindo uma maior absorção de pessoal qualificado em todos os níveis tecnológicos. Ainda assim, a menor participação de trabalhadores qualificados em todos os setores das regiões Norte e Nordeste em relação às demais regiões sugere também a persistência da concentração regional das IES, não obstante os esforços para expansão. Outra possibilidade é que essa expansão, na medida em que ocorreu, não tenha se traduzido na descentralização da infraestrutura produtiva do país. Nesse cenário, a manutenção da baixa atratividade das regiões historicamente menos desenvolvidas aos investimentos produtivos tem como resultado o deslocamento dos indivíduos qualificados para regiões mais dinâmicas, que concentram as atividades que demandam mais conhecimento, como as atividades de inovação. Em outras palavras, o peso da estrutura industrial robusta nas regiões Sul e Sudeste continua a criar um cenário em que a oferta de oportunidades de aprendizado e desenvolvimento de competências é desigualmente distribuída. Tudo isso em conjunto acaba por reforçar e retroalimentar as desigualdades regionais (Diniz; Vieira, 2015).

**Tabela 2 – População ocupada nos setores por nível tecnológico e por nível educacional, Brasil e grandes regiões, 2012 e 2019**

			Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Sem Instrução/ Fundamental incompleto	Baixa	2012	38,36%	46,51%	49,82%	30,97%	35,99%	35,95%
		2019	28,71%	36,81%	38,34%	22,63%	26,5%	28,2%
	Média	2012	24,56%	39,86%	32,67%	19,27%	26,23%	26,39%
		2019	18,33%	31,41%	23,78%	14,92%	17,43%	20,91%
	Alta	2012	8,06%	4,49%	11,55%	6,99%	11,23%	7,81%
		2019	5,62%	1,14%	7,08%	5,80%	5,44%	4,62%
Fundamental completo/ Médio incompleto	Baixa	2012	18,61%	19,02%	16,19%	19,08%	20,4%	20,29%
		2019	16,84%	17,52%	15,46%	16,51%	19,26%	17,54%
	Média	2012	16,77%	14,95%	17,36%	14,77%	20,47%	19,81%
		2019	14,2%	14,15%	15%	12,30%	17,95%	13,92%
	Alta	2012	9,75%	8,3%	11,21%	8,52%	14,1%	7,56%
		2019	7,7%	4,86%	4,89%	7,14%	11,12%	7,81%
Médio completo/ Superior incompleto	Baixa	2012	35,4%	30,9%	29,8%	39,84%	35,01%	35,71%
		2019	42,68%	38,68%	38,74%	46,35%	41,37%	41,37%
	Média	2012	42,01%	35,51%	39,66%	45,35%	38,28%	39,86%
		2019	43,6%	36,4%	44,35%	45,18%	42,05%	41,47%

(Cont.)

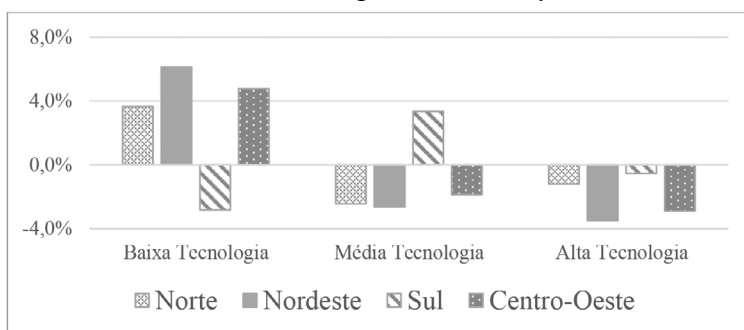


			Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Médio completo/ Superior incompleto	Alta	2012	53,84%	72,61%	52,25%	52,51%	54,44%	52,62%
		2019	47,13%	70,19%	53,58%	43,83%	51,54%	45,83%
	Baixa	2012	7,62%	3,56%	4,19%	10,11%	8,60%	8,05%
		2019	11,77%	6,99%	7,46%	14,52%	12,86%	12,9%
Superior completo	Média	2012	16,66%	9,68%	10,31%	20,61%	15,01%	13,94%
		2019	23,88%	18,04%	16,87%	27,6%	22,57%	23,69%
	Alta	2012	28,34%	14,6%	24,99%	31,98%	20,23%	32,02%
		2019	39,55%	23,8%	34,45%	43,23%	31,9%	41,74%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2020a).

O Gráfico 4 mostra os efeitos marginais da absorção de trabalhadores segundo as grandes regiões do Brasil e a intensidade tecnológica da estrutura produtiva resultantes das estimativas do modelo logit multinomial para o país.<sup>4</sup> Pode-se perceber que existe uma maior probabilidade de inserção em setores de média e alta tecnologia na região Sudeste, comparativamente às demais, resultado alinhado à concentração industrial na região (IBGE, 2020b) e com isso uma maior demanda por conhecimento. Da mesma forma, com exceção da região Sul, a tendência de participação dos setores de baixa tecnologia é menor na região Sudeste do que nas demais regiões.

**Gráfico 4 – Efeitos marginais da absorção de trabalhadores, segundo as grandes regiões do Brasil e a intensidade tecnológica da estrutura produtiva, Brasil, 2012-2019**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2020a).

<sup>4</sup> As estimativas completas dos modelos estão no Apêndice. As variáveis de controle utilizadas nas estimativas são relevantes para o ingresso no mercado de trabalho, mas não são o foco do artigo. A análise dessas variáveis não foi realizada, pois implicaria ampliar muito o escopo do trabalho.

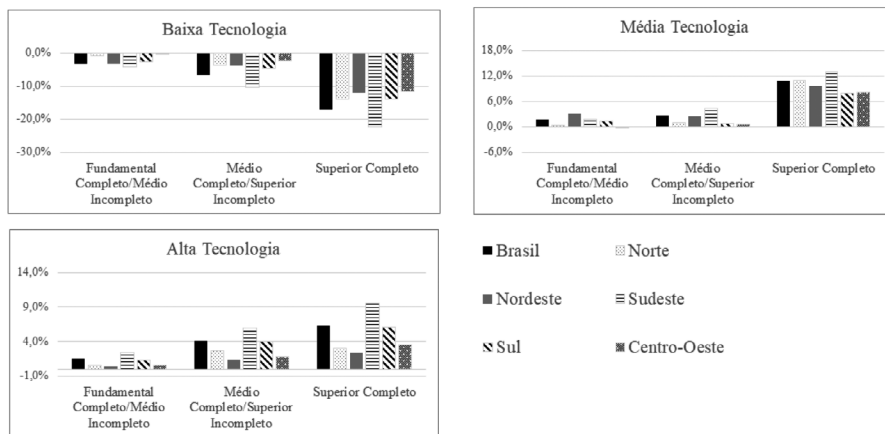
O Gráfico 5 apresenta os efeitos marginais da absorção de trabalhadores segundo o nível de qualificação e a intensidade tecnológica da estrutura produtiva para o Brasil e para cada grande região. Os resultados do modelo para o Brasil mostram que avanços no nível educacional reduzem a probabilidade de um indivíduo ser absorvido por setores de baixa intensidade tecnológica e aumentam a probabilidade de absorção em setores de média e alta tecnologia. Pessoas que concluíram o ensino superior apresentam 17,2% a menos de chance de estar em setores de menor intensidade tecnológica quando comparadas às pessoas sem instrução ou com apenas ensino fundamental incompleto. Por outro lado, as chances de estarem ocupadas em setores de média e alta tecnologia são, respectivamente, 10,8% e 6,3% maiores.

A capacidade de inovação, diferenciação de produtos e impulsionamento da competitividade de uma empresa depende diretamente do emprego de mão de obra qualificada (Bilbao-Osorio; Rodríguez-Pose, 2004; De Negri; Salerno; Castro, 2005; Gonçalves; Almeida, 2009). Assim, os setores mais dinâmicos devem apresentar elevada demanda por habilidades mais avançadas, de forma que a probabilidade de absorção em setores de média e alta tecnologia aumenta à medida que o nível educacional sobe, como demonstram as estimativas.

Embora os efeitos da educação sejam semelhantes para todas as regiões brasileiras, com avanços na formação educacional resultando em menores probabilidades de inserção em setores de baixa intensidade tecnológica e maiores probabilidades de inserção em setores de média e alta intensidades tecnológicas, a dimensão em que esses efeitos são sentidos difere consideravelmente entre elas. Por exemplo, enquanto na região Nordeste a conclusão do ensino superior reduz em 12% a probabilidade de os indivíduos serem absorvidos por setores de baixa tecnologia, na região Sudeste essa redução chega a 22,5%. Da mesma maneira, concluir o ensino superior aumenta em 9,5% a probabilidade de absorção em setores de alta tecnologia no Sudeste, contra um aumento de apenas 2,4% na região Nordeste.

Essas disparidades regionais guardam estrita relação com a dinâmica espacial das atividades econômicas. O peso da estrutura industrial robusta nas regiões Sul e Sudeste continua a criar um cenário no qual a oferta de oportunidades de aprendizado e desenvolvimento de competências é desigualmente distribuída. Ainda que a baixa complexidade econômica seja uma questão em todo o país, as regiões Norte e Nordeste experimentam um cenário mais crítico, com uma menor demanda por conhecimento e, logo, poucas oportunidades para a inserção da mão de obra qualificada em funções compatíveis.

**Gráfico 5 – Efeitos marginais da absorção de trabalhadores, segundo o nível de qualificação e a intensidade tecnológica da estrutura produtiva, Brasil e Grandes Regiões, 2012-2019**



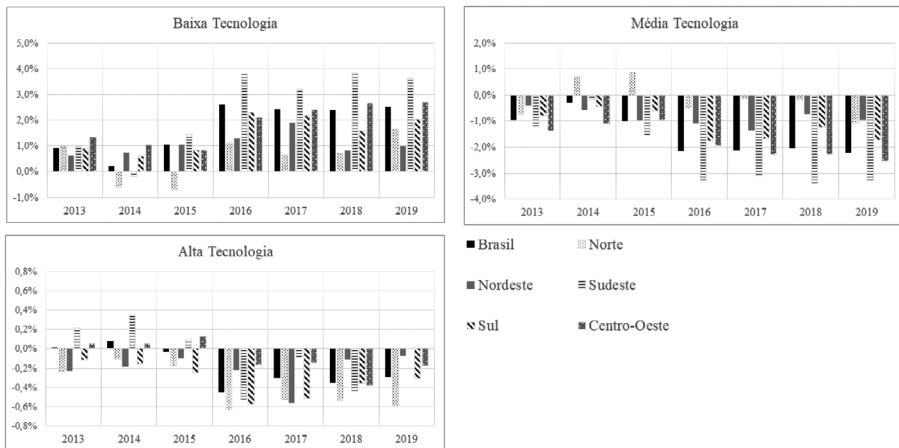
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2020a).

A utilização de *dummies* de ano permite analisar o efeito da conjuntura macroeconômica com relação à probabilidade de estar inserido nos setores de diferentes intensidades tecnológicas, conforme ilustrado no Gráfico 6. Analisando-se a média para o país, merece atenção o movimento registrado entre 2014 e 2016, quando a probabilidade de absorção nos setores de baixa tecnologia registrou um salto em relação a 2012, enquanto os setores de média tecnologia se moveram na direção contrária. Não houve reversão significativa desse quadro nos anos que se seguiram, de forma que, em 2019, a chance de inserção em setores de baixa tecnologia era 2,5% superior quando comparada a 2012, enquanto para os setores de média intensidade tecnológica essa probabilidade caiu 2,2%. Os setores de alta tecnologia, por sua vez, mantiveram-se relativamente estáveis ao longo do período analisado, mas com uma tendência descendente.

Essa piora é compatível com o impacto que a crise econômica gerou no mercado de trabalho do país, com um aumento expressivo da taxa de desocupação. Diante de um cenário de poucas oportunidades, é esperado que os trabalhadores aceitem desempenhar funções abaixo de suas qualificações, a fim de evitar o desemprego (Lameiras; Vasconcelos, 2018). Assim, parte do aumento da probabilidade de absorção em atividades de baixa intensidade tecnológica pode ter sido liderada pela inserção de trabalhadores qualificados nesses setores. Além disso, a crise se deu com o esgotamento de um modelo de crescimento econômico baseado no crescimento da demanda interna orientada aos setores de baixa tecnologia (Almeida, 2017). Isso resultou na perda de

competitividade nos setores mais sofisticados, reduzindo drasticamente a complexidade econômica do país e ampliando, por conseguinte, a probabilidade de absorção em atividades pouco dinâmicas.

**Gráfico 6 –Efeitos marginais da absorção de trabalhadores, segundo as *dummies* temporais e a intensidade tecnológica da estrutura produtiva, Brasil e Grandes Regiões, 2012-2019**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2020a).

No que tange à comparação entre as grandes regiões, nota-se já a partir de 2012 um persistente e mais intenso movimento na região Sudeste de ascensão da probabilidade de inserção em setores de baixa tecnologia e de queda da probabilidade de inserção em setores de média tecnologia, enquanto a probabilidade de inserção em setores de alta tecnologia oscilou ao longo do período, ainda assim demonstrando ligeira tendência de queda. Essa observação vai ao encontro dos resultados da Pesquisa Industrial Anual, que sugerem uma desconcentração regional da produção industrial no período de 2009 a 2018 em decorrência de transformações na dinâmica produtiva da região Sudeste. Nas regiões Sul, Nordeste e Centro-Oeste o movimento é similar, mas menos expressivo. Chama atenção o perfil observado para a região Norte, onde a probabilidade de inserção em setores de alta tecnologia vem registrando uma queda mais sensível em relação a 2012, queda inclusive superior àquela observada para os setores de média tecnologia na maior parte do período analisado.

Existe uma convergência entre esses resultados e o estudo de Sampaio (2017), que demonstra queda expressiva no valor agregado pela indústria em setores de maior tecnologia, acarretando conexões intersetoriais e regionais mais débeis no país,

tradicionalmente conduzidas sob a liderança da região Sudeste, com o protagonismo de São Paulo.

### 3.1. O SETOR DE SERVIÇOS

Embora os impactos da crise brasileira em 2015 e 2016 tenham assolado a economia como um todo, o setor de serviços foi na contramão da tendência observada no que tange à evolução do número de estabelecimentos, sustentando um crescimento contínuo, conforme demonstrado por Borghi e Bacic (2021).

No que diz respeito aos efeitos marginais<sup>5</sup> da absorção de trabalhadores de acordo com o nível educacional, destaca-se que maiores níveis educacionais aumentam a probabilidade de inserção em serviços de alta tecnologia, como pode ser observado na Gráfico 7. Entretanto, a dimensão em que isso ocorre é sensivelmente menor: pessoas com superior completo apresentam apenas 4,5% a mais de chance de inserção em setores de serviços com maior intensidade tecnológica se comparadas àquelas com baixa instrução. Além disso, a conclusão do ensino superior reduz a probabilidade de inserção em setores de baixa tecnologia, sendo 14,9% inferior em relação aos trabalhadores com menor qualificação. Os setores de média intensidade tecnológica registram a mesma tendência, sendo que a probabilidade de inserção apenas aumenta sensivelmente quando se alcança o nível superior de ensino, com elevação de 10,4%.

Os efeitos mais limitados, se comparados às atividades industriais, podem ser em larga medida relacionados com as características intrínsecas ao setor de serviços. Em primeiro lugar, a dificuldade associada ao aumento de produtividade em muitas atividades de serviços (Andreoni; Chang, 2016) pode estar associada a um desincentivo à absorção de mão de obra qualificada diante de uma expectativa de retornos reduzidos em termos de ganhos de produtividade. Além disso, um SNI débil é incapaz de estimular inovações organizacionais nas atividades de serviços, uma vez que limita a transmissão de inovações geralmente originadas na indústria. Outro ponto importante é que os empregos em serviços profissionais de alta qualificação são em larga medida “produtores” e estão associados à demanda dos subsetores industriais. Isso significa que os *insights* adquiridos a partir do processo de produção e a interação contínua entre o prestador de serviços e os clientes industriais são cruciais, de forma que uma indústria enfraquecida irá eventualmente acarretar uma queda na qualidade e na exportabilidade desses serviços (Berger, 2013 *apud* Andreoni; Chang, 2016). Ou seja, um setor de serviços desassociado

---

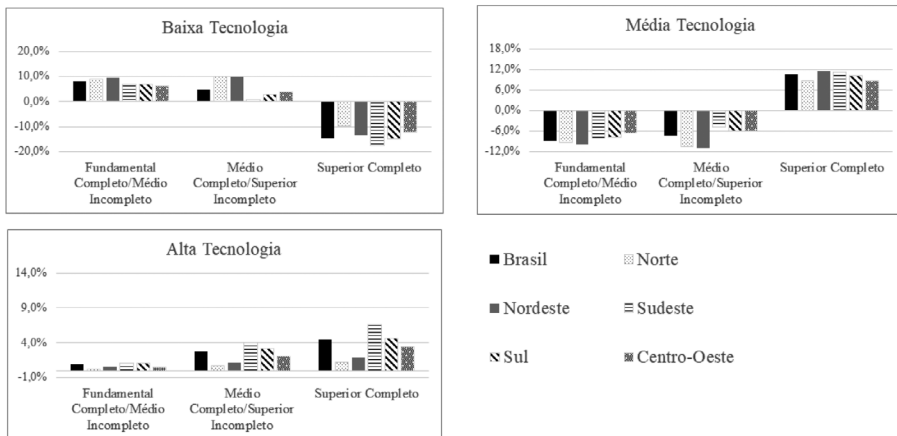
<sup>5</sup> As estimativas completas dos modelos estão disponíveis no Apêndice.

da indústria, como no caso brasileiro (Morceiro, 2018), se apoiará em atividades de baixa produtividade e, por conseguinte, de menor qualificação e remuneração.

Em termos regionais, nas regiões Sul e Sudeste, a conclusão do ensino superior aumenta em 4,7% e 6,6%, respectivamente, a probabilidade de inserção em setores de alta tecnologia, e em 10,2% e 11,2% em setores de média intensidade tecnológica, e reduz em 14,9% e 17,8% as chances de inserção em setores de baixa tecnologia. Por sua vez, nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, concluir o ensino superior reduz em 9,9%, 13,5% e 12,1% a probabilidade de inserção em setores de serviços de baixa tecnologia e aumenta em 1,1%, 1,9% e 3,5% as chances de inserção em setores de alta e em 8,7%, 11,6% e 8,7% em setores de média tecnologia, respectivamente (Gráfico 7).

Dessa forma, os efeitos marginais sugerem maior proximidade entre as grandes regiões quando se considera apenas os setores de serviços. Isto é, não são percebidas grandes diferenças regionais nas probabilidades de inserção da mão de obra nos diferentes níveis tecnológicos desses setores. Tal fato pode ser explicado pelo baixo nível de concentração geral do setor de serviços (IBGE, 2020c).

**Gráfico 7 – Efeitos marginais da absorção de trabalhadores, segundo o nível de qualificação e a intensidade tecnológica dos setores de serviços, Brasil e Grandes Regiões, 2012-2019**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2020a).

A observação dos efeitos marginais para as *dummies* temporais mostra tendência similar à analisada anteriormente, mas de maneira menos intensa. Isto é, tem-se também para o setor de serviços uma tendência ao longo do tempo de aumento da probabilidade de inserção nos setores de baixa tecnologia e redução nos de média

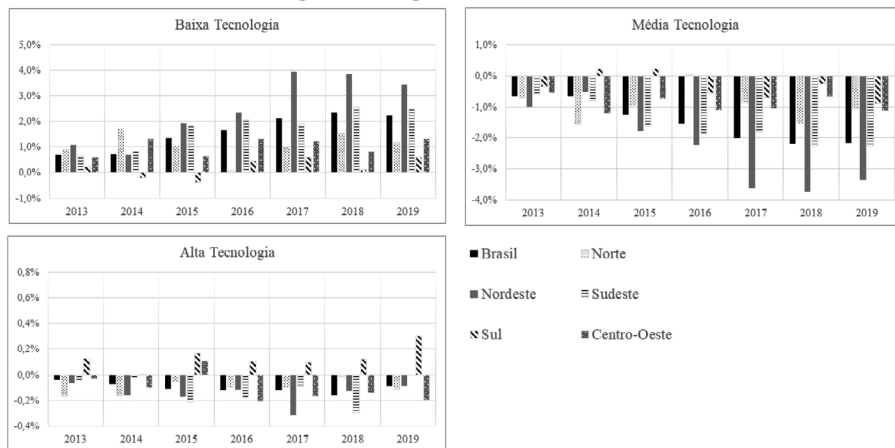
tecnologia a partir de 2014, mas mais gradual. Assim, em 2019 a probabilidade de inserção em um setor de baixa intensidade tecnológica era 2,3%, superior quando comparada a 2012, ao mesmo tempo em que era 2,2% inferior para os setores de média tecnologia (Gráfico 8).

Em termos regionais, observamos crescimento mais expressivo ao longo do tempo nas probabilidades de inserção nos setores de baixa intensidade tecnológica para as regiões Sudeste e Nordeste, onde também são registradas as maiores quedas nas probabilidades de inserção nos setores de média tecnologia. No que concerne aos setores de alta intensidade tecnológica, a região Sul contraria a tendência de queda das probabilidades de inserção, mas com aumentos muito pouco expressivos, inferiores a 1% em relação a 2012.

Como evidenciado pela Pesquisa Anual do Setor de Serviços, entre 2009 e 2018 houve uma expansão nos segmentos de transportes e de serviços auxiliares e correio, sobretudo nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste, e de serviços prestados à família, principalmente nas regiões Nordeste e Sul, todos caracterizados como de baixa intensidade tecnológica. Por outro lado, para o mesmo período os serviços de informação e comunicação, que reúnem atividades de alta intensidade tecnológica, registraram retração em todas as regiões. Os resultados obtidos nas estimativas do modelo complementam essa caracterização.

Vale observar ainda que a desaceleração do crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) a partir de 2011 e a retração da atividade industrial intensificada a partir de 2017, em decorrência do período recessivo entre 2014 e 2016, refletiram também uma deterioração do mercado de trabalho brasileiro (Baltar; Laplane, 2021). A taxa de crescimento do emprego formal também registrou queda, interrompendo a expansão experimentada até 2014, sendo que em 2017 o volume de empregos formais retornou ao patamar registrado em 2011.

**Gráfico 8 – Efeitos marginais da absorção de trabalhadores segundo as *dummies* temporais e a intensidade tecnológica dos setores de serviços, Brasil e grandes regiões, 2012-2019**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2020a).

Entretanto, se por um lado essa inflexão ocorreu em 2014 para a economia como um todo, no setor industrial ela se deu ainda mais cedo, já em 2013. Dessa forma, embora a indústria tenha sido responsável por cerca de 20% dos empregos formais até 2008, esse valor se limitou a apenas 16,7% em 2017 (Borghi; Bacic, 2021). Essa queda observada na participação relativa do setor industrial no emprego formal total da economia do país reforça a maior expressão que o setor de serviços vem assumindo na economia brasileira.

Finalmente, é importante destacar que o aumento da população ocupada a partir de 2017 foi, portanto, absorvido pela ampliação do emprego sem carteira de trabalho, trabalho por conta própria e pequenos empregadores, especialmente nos setores de serviços, conforme demonstrado por Baltar e Laplane (2021). Nesses setores predominam relações não formais, de forma que o recuo da produção industrial contribui para a deterioração da qualidade da estrutura ocupacional. Além disso, dado o aumento da população economicamente ativa, os níveis de desemprego mantiveram-se em níveis elevados para todo o período de 2014 a 2019.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe no Brasil mão de obra subutilizada com ensino médio completo/superior incompleto, que poderia ser empregada em setores de média e alta intensidades



tecnológicas com vistas à promoção do desenvolvimento orientado pela inovação. Além disso, a parcela da população subutilizada que concluiu o ensino superior seguiu trajetória de ascensão no período de 2012 a 2019, somando-se às competências latentes para o emprego em setores mais intensivos em tecnologia.

No que tange à caracterização da população ocupada no país, os avanços recentes nas políticas educacionais têm refletido em maior qualificação dos trabalhadores nos setores de todos os níveis tecnológicos. Além disso, avanços no grau de qualificação formal reduzem a probabilidade de absorção em setores de baixa intensidade tecnológica, ao mesmo tempo em que aumentam as chances de inserção em setores de média e alta intensidades tecnológicas.

Por outro lado, observa-se um movimento de redução da participação de setores de média tecnologia e avanço dos setores de baixa tecnologia na absorção da força de trabalho, destacando a dificuldade da capacidade da estrutura produtiva brasileira de absorver as competências altamente formadas. Ademais, o baixo percentual de setores industriais de maior intensidade tecnológica limita o transbordamento e a complementaridade destes com atividades altamente tecnológicas do setor de serviços, tais quais as atividades de P&D e desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação. Assim, o movimento de transferência de mão de obra da indústria para as atividades de serviços acaba por se restringir aos setores de baixa tecnologia, em detrimento até mesmo daqueles de média-baixa intensidade tecnológica.

As desigualdades regionais são percebidas não na direção dos movimentos da mão de obra e dos diferentes níveis de intensidade tecnológica, mas sim no ponto do tempo em que esses movimentos são registrados. Assim, embora o aumento da qualificação seja uma realidade para todas as macrorregiões brasileiras, este tem ocorrido de forma muito mais rápida e intensa nas regiões historicamente mais desenvolvidas em termos produtivos. Nessas regiões, a probabilidade de inserção em setores mais intensivos em tecnologia é sensivelmente superior em relação às demais, em contrapartida à redução da probabilidade de inserção em setores de baixa intensidade tecnológica, inclusive se considerados os impactos dos avanços nos níveis educacionais. Ou seja, a menor probabilidade relativa de inserção em setores de maior intensidade tecnológica limita ainda mais, nas regiões menos desenvolvidas, os efeitos positivos geralmente associados à formação de competências altamente qualificadas (Bittencourt; Cário, 2021).

Nesse cenário, a priorização dos setores primário-exportadores em detrimento daqueles de maior intensidade tecnológica acelera o processo de perda de competências e capacidades que tenham sido previamente desenvolvidas em setores intensivos em tecnologia.

Conforme destacado por Arocena e Sutz (2010) no trabalho que inspirou a realização deste artigo, a promoção da demanda por conhecimento é mais difícil do que a promoção

da oferta de conhecimento, estando isso localizado no “coração” do problema do desenvolvimento. Os indicadores utilizados neste trabalho também confirmam a “incompletude” do processo de aprendizado, que poderia sustentar estratégias empresariais de crescimento e concorrência baseadas na geração de conhecimento. As disparidades regionais evidenciam que o desenho de uma política que tenha como objetivo o fomento da inovação requer o desenho de instrumentos que estimulem de forma concreta o aumento da demanda por conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, B. P. *Indústria e complexidade econômica: uma análise das mesorregiões brasileiras*. 2017. Dissertação (Mestrado em Crescimento e Desenvolvimento Econômico) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017.
- Andreoni, A.; Chang, H. J. Industrial policy and the future of manufacturing. *Economia e Politica Industriale*, v. 43, p. 491-502, 2016.
- Arocena, R.; Goransson, B.; Sutz, J. *Developmental universities in inclusive innovation systems: alternative for knowledge democratization in the Global South*. Cham: Palgrave Macmillan, 2018.
- Arocena, R.; Sutz, J. Weak knowledge demand in the South: learning divides and innovation policies. *Science and Public Policy*, v. 37, n. 8, p. 571-582, 2010.
- Baltar, C. T. Estrutura ocupacional, emprego e desigualdade salarial no Brasil de 2014 a 2019. *Texto para Discussão*, IE-Unicamp, n. 382, 2020. Disponível em: <<https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD382.pdf>>.
- Baltar, C. T.; Laplane, M. F. Retração da indústria e deterioração do mercado de trabalho no Brasil: 2015-2019. In: Diegues, A. C.; Sarti, F. (Orgs.). *Brasil: Indústria e Desenvolvimento em um cenário de transformação do paradigma tecno-produtivo*. (Coleção Centros e Núcleos). Curitiba: CRV, 2021.
- Baltar, P. E.; Manzano, M. O problema da informalidade ocupacional na periferia do capitalismo. *Texto para Discussão*, IE-Unicamp, n. 379, 2020. Disponível: <<https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD379.pdf>>.
- Bilbao-Osorio, B.; Rodríguez-Pose, A. From R&D to innovation and economic growth in the EU. *Growth and Change*, v. 35, n. 4, p. 434-455, 2004.
- Bittencourt, P. F. Padrões setoriais de aprendizagem da indústria brasileira: uma análise exploratória. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 11, n. 1, p. 37-68, 2012.
- Bittencourt, P. F.; Cário, S. A. F. Sistemas de Inovação: das raízes no século XIX à análise global contemporânea. In: Rapini, M. S.; Silva, J. R. L. A.; Motta, E. A. *Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: fundamentos teóricos e a economia global*. 2. ed. Belo Horizonte: FACE / UFMG, 2021. p. 351-383.

- Borges, C. G. M.; Antigo, M. F.; Simões, A. C. R. A subutilização da força de trabalho juvenil: uma análise para o Brasil e as grandes regiões entre 2012 e 2019. *In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE POBLACION*, 9., 2020. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: ALAP, 2020.
- Borghi, R. A. Z.; Bacic, M. J. Evolução do emprego formal e do número de estabelecimentos por porte e setor no Brasil: uma avaliação da indústria no período 2002-2017. *In: Diegues, A. C.; Sarti, F. (Orgs.). Brasil: Indústria e desenvolvimento em um cenário de transformação do paradigma tecno-produtivo. (Coleção Centros e Núcleos)*. Curitiba: CRV, 2021.
- Borrás, S.; Edquist, C. Education, training and skills in innovation policy. *Science and Public Policy*, v. 42, n. 2, p. 215-227, 2014.
- Borrás, S.; Edquist, C.; Chaminade, C. The challenges of globalization: strategic choices for innovation policy. *In: Marklund, G.; Vonortas, N.; Wessner, C. (Orgs.). The innovation imperative: National innovation strategies in the global economy*. Cheltenham: Edward Elgar, 2009. p. 7-23.
- Brundenius, C.; Lundvall, B.; Sutz, J. The role of universities in innovation systems in developing countries: developmental university systems – empirical, analytical and normative perspectives. *In: Lundvall, B.; Joseph, K. J.; Chaminade, C.; Vang, J. (Orgs.). Handbook of innovation systems and developing countries: building domestic capabilities in a global setting*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing, 2009. p. 311-333.
- Cavalcante, L. R. Desigualdades regionais em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no Brasil: uma análise de sua evolução recente. *Texto para Discussão*, IPEA, Rio de Janeiro, n. 1574, 2011. Disponível em: <[https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1470/1/TD\\_1574.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1470/1/TD_1574.pdf)>.
- Chiarini, T.; Cimini, F.; Rapini, M. S.; Silva, L. A. The political economy of innovation why is Brazil stuck in the technology ladder? *Brazilian Political Science Review*, v. 14, n. 2, 2020.
- De Negri, F.; Squeff, F. H. S. *Infraestrutura científica e tecnológica no Brasil: análises preliminares*. Brasília, DF: IPEA, 2014.
- De Negri, J. A., Salermo, M. S., Castro, A. B. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. *In: De Negri, J. A., Salermo, M. S. (Eds.). Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: IPEA, 2005. p. 5-46.
- Diniz, C. C.; Vieira, D. J. Ensino superior e desigualdades regionais: notas sobre a experiência recente do Brasil. *Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD*, v. 36, n. 129, p. 99-115, 2015.
- Fernández-Arias, E.; Stein, E. H.; Crespi, G. *Como repensar o desenvolvimento produtivo? Políticas e instituições sólidas para a transformação econômica*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2014.
- Foray, D.; Lundvall, B. A. The knowledge based economy: from the economics of knowledge to the learning economy. *In: Foray, D.; Lundvall, B. A. Employment and growth in the knowledge-based economy*. [S. l.]: OCDE Documents, 1996, p. 11-32.
- Gonçalves, B. S.; Santana, J. R.; Rapini, M. S. O coeficiente de estabilidade dos investimentos públicos em ciência, tecnologia e inovação para os estados brasileiros. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 15, n. 7, 2019.

- Gonçalves, E.; Almeida, E. Innovation and spatial knowledge spillovers: evidence from Brazilian patent data. *Regional Studies*, v. 43, n. 4, p. 513-528, 2009.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD Contínua)*. Microdados, 2012-2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Industrial Anual Empresa*, 2018, v. 37, n. 1, p. 1-9. Rio de Janeiro: 2020b. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/1719/pia\\_2018\\_v37\\_n1\\_empresa\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/1719/pia_2018_v37_n1_empresa_informativo.pdf)>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Anual de Serviços*, 2018, v. 20, p. 1-8. Rio de Janeiro: 2020c. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/150/pas\\_2018\\_v20\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/150/pas_2018_v20_informativo.pdf)>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Indicadores IBGE: Pesquisa por Amostra de Domicílios Contínua. Medidas de Subutilização da Força de Trabalho no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: [https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_continua/Trimestral/Novos\\_Indicadores\\_Sobre\\_a\\_Forca\\_de\\_Trabalho/pnadc\\_202101\\_trimestre\\_novos\\_indicadores.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Trimestral/Novos_Indicadores_Sobre_a_Forca_de_Trabalho/pnadc_202101_trimestre_novos_indicadores.pdf). Acesso: 06 mar. 2024.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Relatório do 3º ciclo de monitoramento das metas do Plano Nacional de Educação – 2020*. Brasília, DF: Inep, 2020.
- Krein, J. D.; Castro, B. As formas flexíveis de contratação e a divisão sexual do trabalho. *Friedrich-Ebert-Stiftung Brasil (FES)*, n. 6, 2015.
- Krein, J. D.; Manzano, M.; Caldeira, C. D.; Santos, A. L. Las buenas prácticas que explican el avance de la formalización en Brasil. In: Salazar-Xirinachs, J. M.; Chacaltana, J. (Eds.) *Políticas de formalización en América Latina: Avances y Desafíos*. Lima: OIT, 2018. p. 367-391.
- Lameiras, M. A. P.; Vasconcelos, L. S. A evolução da população ocupada com nível superior no mercado de trabalho. *Carta de Conjuntura*, Ipea, n. 41, 4º Tri., 2018. [https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/conjuntura/181211\\_cc41\\_notas\\_tecnicas\\_mercado\\_de\\_trabalho.pdf](https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/conjuntura/181211_cc41_notas_tecnicas_mercado_de_trabalho.pdf)
- Lamoso, L. P. Reprimarização no território brasileiro. *Espaço e Economia*, ano IX, n. 19, 2020.
- Monteiro Neto, A.; Silva, R. O.; Severian, D. A indústria na configuração territorial brasileira: novas expressões dos dilemas nacionais no século XXI. *Texto para Discussão*, n. 2688, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10803?mode=full>>.
- Morceiro, P. C. *A indústria brasileira no limiar do século XXI: uma análise da sua evolução estrutural, comercial e tecnológica*. 2018. Tese (Doutorado em Economia do Desenvolvimento) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- Morceiro, P. Nova classificação de intensidade tecnológica da OCDE e a posição do Brasil. *Boletim Informações FIPE*, n. 461, p. 8-13, 2019.
- Muller, H. R. *O lugar do negro no mercado de trabalho brasileiro: a informalidade, as desigualdades raciais e o racismo estrutural*. 2022. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

- Organization for the Economic Cooperation and Development. *OECD-STAN Database*. Database for Structural Analysis - STAN (ISIC Rev. 4, SNA08). Paris, OECD, 2018, Disponível em: <<http://oe.cd/stan>>.
- Pero, V.; Machado, D. C.; Fontes, A. Informalidad laboral en Brasil: análisis de diferentes definiciones y tendencias recientes. In: Ruesga, S.; Ortiz, L. P.; Gay, M. C. (Eds.) *Diálogos sobre socioeconomía*. Precariedad laboral, informalidad y mujer. Políticas de cuidados. Madrid: Univesidad Utónoma de Madrid, 2022.
- Rapini, M. S.; Ribeiro, L. C.; Albuquerque, E. M. Notas sobre a Ciência e a Tecnologia no Brasil (1998-2012). In: Albuquerque, E. M. E. (Org.). *Metaformoses do capitalismo e processos de catch-up*. 1. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2017. p. 233-267.
- Reis, M. C. Os ensinos públicos e privados no Brasil e a incidência de sobre-educação no mercado de trabalho. *Texto para Discussão*, n. 2558, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9959>>.
- Sampaio, D. P. Desindustrialização e desenvolvimento regional no Brasil (1985-2015). In: Monteiro Neto, A.; Castro, C. N.; Brandão, C. A. (Orgs.). *Desenvolvimento Regional no Brasil: políticas, estratégias e perspectivas*. Brasília, DF: Ipea, 2017.
- Santana, J. R.; Teixeira, A. L. S.; Rapini, M. S.; Esperidião, F. Financiamento público à inovação no Brasil: contribuição para uma distribuição regional mais equilibrada? *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 52, 2019.
- Tannuri-Pianto, M. E.; Pianto, D. Informal employment in Brazil - A choice at the top and segmentation at the bottom: A quantile regression approach. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 24., *Anais...*, v. 2, n. 15, 2002.
- Vahdat, V. S.; Borsari, P. R.; Lemos, P. R.; Ribeiro, F. F.; Benatti, G. S. S.; Cavalcante Filho, P. G.; Farias, B. G. *Retrato do trabalho informal no Brasil: desafios e caminhos de solução*. São Paulo: Fundação Arymax, B3 Social, Instituto Veredas, 2022.
- Vidal, K. D. B.; Neto, I. R. Políticas educacionais orientadas à inovação. *Revista online de Política e Gestão Educacional*, v. 20, n. 2, p. 257-270, 2016.

**APÊNDICE A – RESULTADOS DOS MODELOS LOGIT MULTINOMIAIS  
DE ACORDO COM A INTENSIDADE TECNOLÓGICA DA ESTRUTURA  
PRODUTIVA, BRASIL E GRANDES REGIÕES, 2012-2019**

	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Média intensidade tecnológica						
Fundamental completo/Médio incompleto	0.144*** (12.02)	0.0364 (1.05)	0.269*** (11.63)	0.153*** (6.83)	0.102*** (4.85)	-0.0113 (-0.38)
Médio completo/Superior incompleto	0.262*** (20.98)	0.126** (3.12)	0.242*** (10.61)	0.389*** (17.40)	0.113*** (4.65)	0.0747** (2.63)
Superior completo	0.868*** (49.30)	0.989*** (14.68)	0.895*** (26.09)	1.013*** (35.20)	0.566*** (16.93)	0.645*** (16.86)
2013	-0.0646*** (-4.17)	-0.0665 (-1.15)	-0.0403 (-1.28)	-0.0748** (-2.88)	-0.0473 (-1.70)	-0.0978* (-2.55)
2014	-0.0188 (-1.17)	0.0586 (1.14)	-0.0537 (-1.68)	-0.00521 (-0.19)	-0.0284 (-1.01)	-0.0772 (-1.86)
2015	-0.0706*** (-4.04)	0.0735 (1.25)	-0.0868* (-2.56)	-0.0982** (-3.27)	-0.0394 (-1.31)	-0.0673 (-1.56)
2016	-0.158*** (-8.84)	-0.0523 (-0.85)	-0.0996** (-2.94)	-0.222*** (-7.25)	-0.111*** (-3.49)	-0.142** (-3.28)
2017	-0.153*** (-8.89)	-0.0170 (-0.28)	-0.130*** (-3.75)	-0.203*** (-7.05)	-0.105*** (-3.35)	-0.166*** (-3.59)
2018	-0.149*** (-8.15)	-0.0214 (-0.38)	-0.0664 (-1.85)	-0.227*** (-7.41)	-0.0779* (-2.26)	-0.169*** (-3.69)
2019	-0.159*** (-8.94)	-0.100 (-1.70)	-0.0837* (-2.35)	-0.219*** (-7.52)	-0.105** (-2.97)	-0.182*** (-3.91)

(Cont.)

	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
<b>Homem</b>	-0.115*** (-12.57)	-0.155*** (-5.64)	-0.259*** (-14.18)	-0.00134 (-0.08)	-0.205*** (-13.54)	-0.211*** (-9.71)
<b>Branco</b>	0.0597*** (6.59)	-0.0568 (-1.88)	0.0518** (3.04)	0.0671*** (4.72)	0.0635** (3.15)	0.0352 (1.71)
<b>25 a 34</b>	-0.0512*** (-4.49)	0.0126 (0.40)	-0.0879*** (-3.98)	-0.00585 (-0.29)	-0.113*** (-5.91)	-0.0899** (-3.08)
<b>35 a 44</b>	-0.110*** (-9.23)	0.0225 (0.69)	-0.187*** (-7.79)	-0.0344 (-1.61)	-0.207*** (-10.81)	-0.222*** (-7.59)
<b>45 a 54</b>	-0.154*** (-11.65)	0.0113 (0.32)	-0.184*** (-6.81)	-0.0766** (-3.28)	-0.339*** (-15.70)	-0.211*** (-6.13)
<b>55 a 64</b>	-0.105*** (-6.38)	0.143** (3.15)	-0.136*** (-4.27)	0.0204 (0.73)	-0.424*** (-14.92)	-0.159*** (-3.83)
<b>Norte</b>	-0.192*** (-7.62)					
<b>Nordeste</b>	-0.249*** (-14.69)					
<b>Sul</b>	0.223*** (12.37)					
<b>Centro-Oeste</b>	-0.184*** (-9.40)					
<b>Área urbana</b>	0.517*** (21.77)	-0.119 (-1.58)	0.460*** (11.51)	0.701*** (15.67)	0.682*** (14.93)	0.778*** (10.10)
<b>Região metropolitana</b>	-0.137*** (-9.90)	-0.216*** (-6.12)	0.00326 (0.12)	-0.209*** (-9.55)	-0.234*** (-7.59)	0.309*** (10.21)

**(Cont.)**

	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
Contribuição previdência	0.529*** (45.38)	0.353*** (9.92)	0.519*** (21.81)	0.519*** (26.34)	0.767*** (33.58)	0.322*** (11.41)
Intercepto	-2.177*** (-73.68)	-1.830*** (-21.10)	-2.340*** (-48.62)	-2.502*** (-48.91)	-2.024*** (-38.15)	-2.289*** (-26.90)
Alta intensidade tecnológica						
Fundamental completo/Médio incompleto	0.497*** (11.64)	0.303* (2.10)	0.431*** (4.22)	0.550*** (8.47)	0.384*** (6.12)	0.359* (2.28)
Médio completo/Superior incompleto	1.284*** (34.09)	1.558*** (12.99)	1.290*** (14.90)	1.358*** (23.34)	1.058*** (19.85)	1.057*** (8.86)
Superior completo	2.146*** (50.11)	1.906*** (14.44)	2.399*** (23.03)	2.252*** (35.10)	1.746*** (28.07)	2.207*** (17.06)
2013	-0.0141 (-0.37)	-0.146 (-1.52)	-0.221* (-2.41)	0.0246 (0.46)	-0.0446 (-0.73)	0.00928 (0.07)
2014	0.0203 (0.52)	-0.0533 (-0.48)	-0.183 (-1.80)	0.0716 (1.30)	-0.0502 (-0.85)	0.0149 (0.13)
2015	-0.0273 (-0.67)	-0.0896 (-0.80)	-0.111 (-1.13)	-0.00633 (-0.11)	-0.0754 (-1.17)	0.0588 (0.48)
2016	-0.179*** (-4.51)	-0.372** (-3.04)	-0.229* (-2.25)	-0.172** (-3.06)	-0.183** (-2.92)	-0.130 (-1.06)
2017	-0.132*** (-3.31)	-0.307* (-2.54)	-0.551*** (-5.05)	-0.0740 (-1.33)	-0.164* (-2.55)	-0.125 (-1.02)
2018	-0.148*** (-3.59)	-0.311* (-2.51)	-0.119 (-1.07)	-0.155** (-2.66)	-0.116 (-1.76)	-0.262* (-1.99)

**(Cont.)**



	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
2019	-0.131** (-3.16)	-0.356** (-2.97)	-0.0882 (-0.85)	-0.135* (-2.29)	-0.112 (-1.65)	-0.146 (-1.14)
Homem	0.634*** (29.44)	0.181*** (3.56)	0.685*** (9.76)	0.683*** (22.49)	0.630*** (19.89)	0.523*** (6.94)
Branco	0.246*** (11.40)	0.0194 (0.33)	-0.0468 (-0.83)	0.317*** (11.00)	0.0579 (1.50)	0.140* (2.20)
25 a 34	-0.0884*** (-3.37)	-0.212*** (-3.30)	-0.305*** (-4.51)	-0.0377 (-0.98)	-0.143*** (-3.59)	-0.0549 (-0.69)
35 a 44	-0.245*** (-8.94)	-0.395*** (-5.22)	-0.508*** (-6.63)	-0.172*** (-4.31)	-0.316*** (-7.86)	-0.366*** (-4.21)
45 a 54	-0.457*** (-14.20)	-0.803*** (-8.30)	-0.828*** (-9.63)	-0.340*** (-7.51)	-0.615*** (-13.12)	-0.822*** (-7.82)
55 a 64	-0.737*** (-16.98)	-1.331*** (-8.54)	-1.105*** (-8.83)	-0.623*** (-10.55)	-0.922*** (-13.82)	-0.745*** (-5.49)
Norte	-0.417*** (-9.00)					
Nordeste	-1.121*** (-26.36)					
Sul	-0.104** (-3.15)					
Centro-Oeste	-0.927*** (-19.72)					
Área urbana	0.870*** (13.96)	1.109*** (4.18)	0.471*** (3.70)	0.780*** (7.28)	1.026*** (11.54)	1.417*** (5.33)

**(Cont.)**

	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
Região metropolitana	0.245*** (7.69)	2.197*** (24.31)	0.636*** (6.16)	0.0512 (1.19)	0.361*** (8.12)	0.378*** (4.71)
Contribuição previdência	1.548*** (44.78)	2.153*** (23.35)	1.371*** (17.03)	1.519*** (30.05)	1.586*** (24.87)	1.163*** (12.36)
Intercepto	-6.367*** (-83.20)	-8.403*** (-27.65)	-6.907*** (-46.48)	-6.376*** (-51.49)	-6.217*** (-51.41)	-7.254*** (-25.47)
N	1130125	144859	329470	312746	223944	119106

Notas: t statistics in parentheses; \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$ .

Fonte: Elaboração própria.

**APÊNDICE B – Resultados dos modelos logit multinomiais de acordo com a intensidade tecnológica dos setores de serviços, Brasil e grandes regiões, 2012-2019**

	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Média intensidade tecnológica						
Fundamental completo/Médio incompleto	-0.732*** (-60.35)	-0.787*** (-23.34)	-0.760*** (-37.88)	-0.706*** (-27.89)	-0.639*** (-25.61)	-0.527*** (-15.51)
Médio completo/Superior incompleto	-0.580*** (-40.71)	-0.890*** (-22.76)	-0.829*** (-38.19)	-0.364*** (-11.67)	-0.462*** (-15.30)	-0.450*** (-12.20)
Superior Completo	0.946*** (47.27)	0.752*** (13.86)	0.923*** (23.51)	1.132*** (30.25)	0.929*** (24.15)	0.775*** (16.34)
2013	-0.0561** (-3.02)	-0.0635 (-1.14)	-0.0787** (-2.66)	-0.0549 (-1.55)	-0.0276 (-0.73)	-0.0467 (-0.99)
2014	-0.0558** (-2.93)	-0.134' (-2.21)	-0.0431 (-1.46)	-0.0732' (-2.02)	0.0177 (0.46)	-0.102 (-1.93)
2015	-0.106*** (-5.06)	-0.0832 (-1.36)	-0.140*** (-4.26)	-0.150*** (-3.64)	0.0205 (0.50)	-0.0595 (-1.09)
2016	-0.131*** (-5.92)	0.00231 (0.04)	-0.175*** (-5.18)	-0.172*** (-3.99)	-0.0446 (-1.03)	-0.0949 (-1.67)
2017	-0.169*** (-7.46)	-0.0758 (-1.21)	-0.284*** (-7.72)	-0.164*** (-3.75)	-0.0576 (-1.35)	-0.0894 (-1.51)
2018	-0.185*** (-8.33)	-0.129' (-1.99)	-0.291*** (-7.66)	-0.209*** (-5.12)	-0.0194 (-0.42)	-0.0569 (-0.94)
2019	-0.183*** (-7.94)	-0.0917 (-1.37)	-0.261*** (-7.10)	-0.208*** (-4.73)	-0.0705 (-1.50)	-0.0965 (-1.72)

**(Cont.)**

	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
<b>Homem</b>	0.253*** (26.12)	0.556*** (18.69)	0.318*** (18.14)	0.201*** (11.51)	0.0790*** (4.28)	0.546*** (21.46)
<b>Branco</b>	0.0673*** (6.29)	-0.0479 (-1.60)	-0.0686*** (-3.86)	0.0710*** (3.83)	0.193*** (6.83)	0.158*** (6.21)
<b>25 a 34</b>	-0.0800*** (-5.81)	-0.0664 (-1.92)	-0.0246 (-1.19)	-0.102*** (-3.73)	-0.105*** (-3.70)	-0.112** (-3.21)
<b>35 a 44</b>	-0.122*** (-8.75)	-0.0627 (-1.86)	-0.0334 (-1.49)	-0.165*** (-6.19)	-0.166*** (-5.57)	-0.163*** (-4.56)
<b>45 a 54</b>	-0.0232 (-1.52)	0.0732* (2.06)	0.173*** (7.03)	-0.157*** (-5.27)	0.0188 (0.59)	-0.137*** (-3.30)
<b>55 a 64</b>	0.0993*** (5.80)	0.222*** (4.98)	0.396*** (14.09)	-0.109*** (-3.31)	0.173*** (4.88)	0.0828 (1.82)
<b>Norte</b>	0.130*** (4.38)					
<b>Nordeste</b>	-0.0688** (-2.91)					
<b>Sul</b>	0.0331 (1.34)					
<b>Centro-Oeste</b>	0.0291 (1.03)					
<b>Área urbana</b>	-2.617*** (-113.48)	-2.842*** (-42.99)	-2.193*** (-64.60)	-2.674*** (-50.86)	-2.997*** (-56.87)	-2.988*** (-38.31)
<b>Região metropolitana</b>	-0.671*** (-35.87)	-0.978*** (-16.08)	-0.958*** (-29.39)	-0.572*** (-18.39)	-0.552*** (-13.13)	-0.456*** (-9.47)

**(Cont.)**

	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
Contribuição previdência	-0.183*** (-14.66)	-0.232*** (-5.84)	-0.362*** (-15.11)	-0.0673** (-2.87)	-0.349*** (-14.32)	0.171*** (5.50)
Intercepto	1.186*** (38.45)	1.357*** (17.68)	0.966*** (24.18)	1.122*** (20.57)	1.462*** (22.78)	0.992*** (11.49)
Alta intensidade tecnológica						
Fundamental completo/Médio incompleto	0.622*** (4.42)	0.542 (1.37)	0.996*** (3.89)	0.543* (2.23)	0.785** (3.04)	0.343 (1.11)
Médio completo/Superior incompleto	2.393*** (20.62)	1.812*** (5.93)	2.521*** (11.57)	2.425*** (12.21)	2.595*** (12.12)	2.156*** (8.31)
Superior Completo	4.209*** (35.50)	3.516*** (10.35)	4.441*** (19.15)	4.307*** (21.43)	4.112*** (19.10)	3.904*** (14.88)
2013	-0.0436 (-0.59)	-0.506* (-2.00)	-0.158 (-0.99)	-0.0380 (-0.36)	0.0990 (0.83)	-0.0432 (-0.27)
2014	-0.0731 (-1.02)	-0.507 (-1.87)	-0.367* (-2.23)	-0.0259 (-0.26)	0.00529 (0.04)	-0.134 (-0.85)
2015	-0.119 (-1.71)	-0.177 (-0.72)	-0.401* (-2.37)	-0.162 (-1.63)	0.146 (1.26)	0.106 (0.64)
2016	-0.134 (-1.83)	-0.291 (-1.22)	-0.284 (-1.70)	-0.145 (-1.39)	0.0769 (0.67)	-0.244 (-1.55)
2017	-0.145 (-1.96)	-0.309 (-1.23)	-0.744*** (-4.28)	-0.0899 (-0.87)	0.0721 (0.60)	-0.202 (-1.27)
2018	-0.182** (-2.74)	-0.0642 (-0.25)	-0.322 (-1.93)	-0.228* (-2.43)	0.0986 (0.83)	-0.166 (-0.98)

**(Cont.)**

	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
2019	-0.117 (-1.71)	-0.354 (-1.29)	-0.232 (-1.45)	-0.167 (-1.72)	0.241 (1.92)	-0.235 (-1.38)
Homem	1.002*** (26.87)	0.987*** (7.16)	1.088*** (11.83)	0.962*** (18.57)	1.050*** (16.45)	1.105*** (11.61)
Branco	0.443*** (11.58)	0.311* (2.24)	0.156 (1.76)	0.536*** (9.90)	0.389*** (4.41)	0.190* (2.30)
25 a 34	-0.362*** (-7.86)	-0.383* (-2.32)	-0.521*** (-4.92)	-0.354*** (-5.13)	-0.413*** (-5.35)	-0.0800 (-0.74)
35 a 44	-0.660*** (-13.10)	-0.813*** (-4.49)	-0.811*** (-6.10)	-0.613*** (-8.35)	-0.790*** (-9.97)	-0.579*** (-4.61)
45 a 54	-0.852*** (-13.46)	-0.540* (-2.46)	-0.940*** (-6.83)	-0.817*** (-9.04)	-1.139*** (-11.47)	-0.785*** (-5.62)
55 a 64	-1.215*** (-14.38)	-0.690* (-2.48)	-1.847*** (-8.06)	-1.221*** (-10.40)	-1.291*** (-9.58)	-0.754*** (-4.08)
Norte	-0.798*** (-10.75)					
Nordeste	-0.681*** (-13.05)					
Sul	-0.116** (-2.60)					
Centro-Oeste	-0.172** (-3.20)					
Área urbana	0.0208 (0.23)	0.0434 (0.11)	0.178 (0.97)	-0.0362 (-0.23)	-0.0430 (-0.26)	-0.368 (-1.22)

**(Cont.)**

	<b>Brasil</b>	<b>Norte</b>	<b>Nordeste</b>	<b>Sudeste</b>	<b>Sul</b>	<b>Centro-Oeste</b>
Região metropolitana	0.560 <sup>***</sup> (12.38)	0.428 <sup>**</sup> (3.12)	0.733 <sup>***</sup> (6.68)	0.565 <sup>***</sup> (8.33)	0.746 <sup>***</sup> (11.58)	0.0854 (0.84)
Contribuição previdência	0.289 <sup>***</sup> (6.47)	0.272 (1.88)	0.137 (1.42)	0.312 <sup>***</sup> (4.70)	0.265 <sup>***</sup> (3.32)	0.537 <sup>***</sup> (4.83)
Intercepto	-7.509 <sup>***</sup> (-50.00)	-7.516 <sup>***</sup> (-13.24)	-8.175 <sup>***</sup> (-27.88)	-7.576 <sup>***</sup> (-30.66)	-7.809 <sup>***</sup> (-28.55)	-7.160 <sup>**</sup> (-18.95)
N	973613	129906	296866	266244	175528	105069

Notas: t statistics in parentheses; \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ .

Fonte: Elaboração própria.