

# Armadilhas de Baixa Complexidade e Desigualdades Regionais no Brasil: Uma Análise Descritiva da Evolução de Empregos Complexos entre 2006 e 2021

Mayk Rodrigues de Andrade<sup>1</sup>  
Vanuzia Pereira da Silva<sup>2</sup>

## Resumo

Este estudo descreve a evolução da complexidade ocupacional brasileiras entre 2006 e 2021, utilizando dados da RAIS e o Índice de Complexidade Econômica por Ocupação (ECI-O). A metodologia consistiu na construção de uma matriz bipartite região-ocupação, no cálculo do vetor próprio principal de proximidade ocupacional e na normalização dos escores, seguido de análise de sensibilidade a diferentes limiares de presença de ocupações. Os resultados evidenciam três padrões regionais: persistência de empregos de baixa complexidade no Norte e Nordeste, avanços moderados para ocupações de complexidade média no Centro-Oeste e Sul, e consolidação de empregos altamente complexos no Sudeste e suas microrregiões satélites. Tais achados indicam uma forte polarização produtiva e a manutenção de “armadilhas” estruturais em regiões historicamente marginalizadas.

**Palavras-chave:** Complexidade Ocupacional; Índice de Complexidade Econômica por Ocupação (ECI-O); RAIS; Microrregiões Brasileiras; Desigualdades Regionais.

## Abstract

This study describes the evolution of occupational complexity between 2006 and 2021, using RAIS data and the Economic Complexity Index by Occupation (ECI-O). The methodology involved constructing a bipartite region-occupation matrix, calculating the principal eigenvector of occupational proximity, and normalizing the scores, followed by a sensitivity analysis using different occupation presence thresholds. The results reveal three regional patterns: persistence of low-complexity jobs in the North and Northeast, moderate advances toward medium-complexity occupations in the Center-West and South, and consolidation of highly complex jobs in the Southeast and its satellite microregions. These findings indicate strong productive polarization and the persistence of structural “traps” in historically marginalized regions.

**Keywords:** Occupational Complexity; Economic Complexity Index by Occupation (ECI-O); RAIS; Brazilian Microregions; Regional Inequalities.

**JEL:** R11; O15; O18; J24

---

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Uberlândia. Email: mayk.andrade@ufu.br

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Uberlândia. Email: vanuzia.silva@ufu.br

## Introdução

As desigualdades regionais no Brasil persistem como uma das marcas mais estruturais do desenvolvimento nacional. Desde os processos iniciais de industrialização e urbanização, a geografia econômica brasileira foi marcada pela concentração das capacidades produtivas, tecnológicas e institucionais em determinadas regiões, sobretudo nas áreas mais densamente urbanizadas do Sudeste e do Sul. Em contrapartida, grandes parcelas do território nacional, especialmente no Norte e Nordeste, permaneceram à margem do desenvolvimento econômico dinâmico, sustentando-se em atividades de baixa produtividade, com reduzido encadeamento produtivo e limitada difusão do progresso técnico. Essa assimetria regional, longe de ser meramente conjuntural, reflete um padrão histórico de alocação desigual das bases materiais do desenvolvimento (Diniz, 1993; Cano, 2008).

A tradição estruturalista latino-americana, particularmente a partir da obra de Celso Furtado, interpretou o subdesenvolvimento como uma condição histórica reproduzida pela heterogeneidade estrutural entre regiões e setores. De acordo com Furtado (2007), o subdesenvolvimento não é apenas a ausência de desenvolvimento, mas um modo específico de organização econômica, onde a modernização de alguns setores e territórios convive com a estagnação de outros. Essa heterogeneidade manifesta-se, entre outros aspectos, na distribuição do trabalho qualificado, da renda, da infraestrutura pública e das funções urbanas superiores. No Brasil, mesmo após os avanços institucionais promovidos pela Constituição Federal de 1988 e a ampliação da descentralização fiscal, as evidências indicam que as regiões periféricas continuam excluídas dos circuitos mais dinâmicos da acumulação, o que contribui para a manutenção de um padrão espacialmente concentrado de crescimento (Portugal; Silva, 2020).

Evidências empíricas recentes sobre a economia brasileira demonstram que os empregos de maior complexidade, geralmente associados às ocupações de nível técnico, científico, gerencial e tecnológico (Rezende, *et al.* 2023), concentram-se nos grandes centros urbanos das regiões Sudeste e Sul, enquanto nas demais regiões prevalecem ocupações elementares, com baixa exigência de qualificação e reduzida capacidade de geração de externalidades econômicas (Smolski *et al.* 2024; Freitas *et al.* 2024). Essa segmentação ocupacional reforça o padrão de desigualdade regional, na medida em que dificulta a transição de regiões periféricas para estruturas produtivas mais diversificadas e sofisticadas. Nesse contexto, autores como Hausmann e Hidalgo (2011) propuseram o conceito de “armadilha de baixa complexidade” para descrever situações em que territórios permanecem presos a estruturas produtivas pouco complexas, incapazes de gerar trajetórias autônomas de desenvolvimento.

O presente artigo tem por objetivo analisar, com base em dados descritivos e técnicas de análise espacial, a evolução da complexidade ocupacional das regiões brasileiras entre 2006 e 2021. Utilizando dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e o Índice de Complexidade Econômica por Ocupação (ECI-O), a pesquisa busca identificar os padrões regionais de persistência ou ruptura na estrutura ocupacional formal, com especial atenção às microrregiões que permanecem presas a estruturas de baixa complexidade. Ao concentrar-se em análises descritivas, o artigo busca oferecer uma leitura acessível e empiricamente fundamentada do problema, contribuindo para o debate sobre as políticas de desenvolvimento regional orientadas à diversificação produtiva e à superação de armadilhas estruturais.

A principal contribuição do estudo consiste em evidenciar, de forma detalhada e comparativa, como a complexidade ocupacional evoluiu nas diferentes regiões do Brasil ao longo de 15 anos, fornecendo subsídios empíricos para a formulação de estratégias territoriais que considerem a dimensão qualitativa do emprego formal como vetor do desenvolvimento. Ao iluminar os limites das capacidades produtivas locais, o artigo pretende reforçar a importância de políticas públicas que articulem formação de capital humano, inovação tecnológica e fortalecimento institucional em favor de uma trajetória mais equitativa de crescimento.

Para sustentar essa análise, o artigo está organizado da seguinte maneira: após esta introdução, apresenta-se uma revisão da literatura sobre complexidade econômica; em seguida, detalha-se a metodologia adotada na pesquisa; posteriormente, são discutidos os dados utilizados e os principais resultados obtidos; por fim, são apresentadas as conclusões.

## 1 Revisão de literatura

A compreensão das desigualdades regionais no Brasil exige uma abordagem que considere, para além das diferenças de renda e infraestrutura, a forma como as capacidades produtivas estão distribuídas territorialmente. A literatura estruturalista latino-americana, especialmente a partir de autores como Raúl Prebisch e Celso Furtado, forneceu os primeiros arcabouços teóricos capazes de interpretar essas disparidades com base na noção de heterogeneidade estrutural. Para Furtado (2007), o subdesenvolvimento brasileiro não decorre de uma etapa transitória do desenvolvimento capitalista, mas é o resultado histórico da articulação desigual entre regiões e da persistente concentração do progresso técnico em espaços geograficamente restritos. Essa concentração, ao favorecer determinados polos econômicos em detrimento de outras regiões, perpetua uma estrutura dual onde convivem setores modernos, intensivos em capital e tecnologia, com atividades tradicionais de baixa produtividade.

No interior dessa tradição, diversos autores buscaram compreender como a dinâmica produtiva brasileira evoluiu ao longo do tempo e de que maneira a configuração espacial da indústria contribuiu para a manutenção das desigualdades regionais. Diniz (1993), ao analisar o fenômeno da desconcentração industrial a partir da década de 1980, argumenta que não se verificou uma desconcentração nacional propriamente dita, mas sim uma realocação seletiva da atividade produtiva dentro de um “polígono de desenvolvimento” que inclui o interior do Estado de São Paulo, o sul de Minas Gerais, o norte do Paraná e parte da região Sul. Essa realocação, embora tenha reduzido o peso da Região Metropolitana de São Paulo na economia nacional, não foi suficiente para reverter o padrão histórico de polarização. Como reforça Cano (2008), a industrialização brasileira sempre esteve vinculada à lógica centro-periferia, tanto no plano internacional quanto no plano interno, e a persistência dessa configuração compromete os esforços de coesão territorial.

A partir dos anos 2000, uma nova abordagem empírica ganha força na literatura internacional e passa a ser incorporada nos estudos de desenvolvimento regional: a análise da complexidade econômica. Proposta inicialmente por Hidalgo e Hausmann (2009), essa abordagem parte do princípio de que o desenvolvimento de um país ou região depende da diversidade e da sofisticação dos produtos ou serviços que ele é capaz de produzir de forma competitiva. Em outras palavras, economias complexas são aquelas que possuem uma ampla gama de capacidades produtivas interconectadas, que lhes permitem ingressar em setores de alta intensidade tecnológica e conhecimento. A complexidade econômica, portanto, não é apenas uma medida da variedade de bens produzidos, mas da qualidade do conhecimento tácito incorporado na estrutura produtiva.

O Índice de Complexidade Econômica (ECI), inicialmente aplicado a países com base nos dados de exportação, foi posteriormente adaptado para o nível subnacional e para bases de dados ocupacionais (Romero, *et al.*, 2021; Silva, 2022; Hartmann e Pinheiro, 2024). Em vez de analisar o portfólio de exportações, o enfoque passa a ser a estrutura ocupacional dos territórios: regiões que concentram vínculos em ocupações pouco frequentes e de alto conteúdo técnico tendem a apresentar maiores níveis de complexidade. Essa adaptação permite uma análise mais refinada da economia brasileira, dado o tamanho do país, a diversidade regional e a baixa intensidade exportadora de muitas localidades.

A pesquisa de Smolski *et al.*, (2024) reforça essa perspectiva ao mostrar que há uma correlação estatisticamente significativa entre a complexidade econômica das microrregiões brasileiras e seus níveis de PIB per capita. O estudo, que abrange o período de 2002 a 2021, emprega modelos de econometria espacial e dinâmica para mostrar que regiões mais complexas crescem mais rápido e sustentadamente. No entanto, os autores também destacam que os efeitos da complexidade não são homogêneos: existem importantes assimetrias regionais na capacidade de traduzir complexidade em crescimento econômico. Essas assimetrias estão relacionadas não apenas à diversidade ocupacional, mas também à presença de instituições de ensino, infraestrutura, densidade populacional e encadeamentos produtivos locais. De forma semelhante, Freitas *et al.*, (2024), ao investigar a entrada e saída de setores produtivos nas microrregiões brasileiras entre 2006 e 2016, demonstram que regiões tendem a diversificar suas estruturas produtivas a partir de setores relacionados tecnologicamente com aqueles já existentes. Isso corrobora a ideia de que a diversificação econômica é um processo dependente de trajetória, o que dificulta saltos estruturais em regiões com base produtiva frágil ou altamente especializada em setores simples.

Esses achados dialogam com o conceito de “armadilha de baixa complexidade”, introduzido por Hausmann e Hidalgo (2011) para descrever a situação em que determinados territórios não conseguem evoluir para atividades mais sofisticadas por não possuírem o conjunto mínimo de capacidades produtivas necessárias. A complexidade de uma região depende, portanto, da rede de conhecimentos produtivos acumulados historicamente, o que dificulta movimentos disruptivos em ambientes desprovidos de conexões institucionais, capital humano e infraestrutura adequada. Para romper essa armadilha, seria necessário promover políticas coordenadas de fomento à diversificação, formação técnica e inovação, o que, como mostram Portugal e Silva (2020), esbarra nas limitações do modelo brasileiro de políticas regionais, historicamente centrado em incentivos fiscais e intervenções desarticuladas.

Além disso, a análise da evolução da complexidade ocupacional também revela que as regiões que já possuíam maior densidade de ocupações sofisticadas em períodos anteriores tendem a manter essa posição ao longo do tempo. Em outras palavras, existe um padrão de reprodução da complexidade, o que reforça a desigualdade territorial. Esse fenômeno é demonstrado empiricamente por Romero *et al.* (2024), ao analisarem a persistência da complexidade em cidades como Belo Horizonte, Campinas e Florianópolis, em contraste com regiões do interior do Norte e do Nordeste, onde a estrutura ocupacional permanece ancorada em atividades de baixa qualificação. Segundo os autores, esse padrão é explicado não apenas pela presença de setores específicos, mas pela articulação entre sistemas de inovação regionais, base educacional e capacidade institucional local.

No caso brasileiro, essas evidências sugerem que o país se depara com um conjunto de armadilhas territoriais, nas quais a baixa complexidade da estrutura ocupacional atua como mecanismo de reprodução da desigualdade. Mesmo em um contexto de crescimento do emprego formal em alguns períodos, as regiões com baixa complexidade apresentam baixa mobilidade estrutural, o que limita os efeitos multiplicadores do crescimento e da inclusão. Como reforçam Smolski *et al.* (2024) e Freitas *et al.* (2024), a superação dessas armadilhas exige mais do que crescimento econômico: requer uma transformação qualitativa da base produtiva e ocupacional, articulada com políticas de educação, ciência e tecnologia.

Dessa forma, a literatura recente evidencia que a estrutura ocupacional das regiões brasileiras é não apenas reflexo das desigualdades históricas, mas também um fator que as perpetua. A análise da complexidade econômica aplicada ao território permite iluminar essas dinâmicas, revelando que o desenvolvimento regional sustentável requer o fortalecimento de capacidades locais para a produção de bens e serviços complexos. Este artigo insere-se nesse debate ao propor uma análise descritiva da evolução da complexidade ocupacional entre 2006 e 2021, com o objetivo de identificar padrões persistentes de armadilhas de baixa complexidade e suas implicações para o desenvolvimento regional no Brasil.

## 2 Metodologia

Nesta pesquisa, adotou-se como base empírica o conjunto de microdados de vínculos formais da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) relativos aos anos de 2006 a 2021, agregados por município e código de ocupação (CBO-2002). O procedimento metodológico iniciou-se com a consolidação, para cada combinação de ano, município e ocupação, de três estatísticas fundamentais: o total de vínculos ativos em 31 de dezembro ( $V_{mco}$ ), a remuneração média nominal ( $R_{mco}$ ) e a remuneração média ajustada em unidades de salário-mínimo ( $R^*_{mco}$ ). Com essas agregações, constituiu-se um painel anual de vínculos e remunerações por município, ofertando a base para a análise dos perfis espaciais e temporais da ocupação formal no Brasil.

Em seguida, procedeu-se ao cálculo do Índice de Complexidade Ocupacional (ECIO) - uma adaptação ao contexto municipal das propostas originais de Hausmann e Hidalgo (2009; 2011) e de Freitas *et al.* (2024). O ECI-O sintetiza, em uma única medida, a capacidade de diversificação e a escala do mercado de trabalho local, refletindo tanto a pluralidade de competências formais presentes em cada município quanto o tamanho relativo de sua força de trabalho empregada formalmente. Tal índice traduz-se em instrumento fundamental para captar as sinergias técnicas e sociais que emergem da convivência de distintas ocupações e do acesso conjunto a mercados de trabalho mais ou menos volumosos.

Formalmente, definiram-se primeiro a diversificação ocupacional municipal como o número de ocupações distintas ativas em cada município e ano:

$$Dm = \sum_c 1 \{V_{mco} > 0\}$$

e o porte do mercado de trabalho local como o total de vínculos formais:

$$Mm = \sum_c V_{mco}$$

Sobre essas dimensões, edificou-se o ECIO pela expressão

$$ECIO_m = \ln(1 + D_m) \times \sqrt{M_n}$$

em que o logaritmo atenua o impacto excessivo de municípios de alta diversificação e a raiz quadrada modera a contribuição de mercados de trabalho muito volumosos.

A importância do ECIO reside em sua capacidade de capturar simultaneamente a amplitude das competências formais e o vigor do mercado de trabalho, indicando quanto cada município está estruturado para acolher e multiplicar atividades ocupacionais complexas. Municípios com ECIO elevado tendem a reunir tanto uma variedade de ocupações de diferente conteúdo técnico quanto um contingente expressivo de trabalhadores, criando um ambiente propício à difusão de conhecimento e à mobilidade profissional — fenômenos que, segundo Freitas *et al.* (2024) e Smolski *et al.* (2024), correlacionam-se positivamente com remunerações médias superiores e maior dinamismo econômico.

Para aferir a robustez dessa construção, testaram-se alternativas funcionais — por exemplo, substituir  $\ln(1 + D_m)$  por  $\sqrt{D_m}$  e  $\ln(1 + M_m)$  e observou-se correlação de postos acima de 0,95 entre as diferentes versões do índice, o que confirma a estabilidade da ordenação relativa dos municípios. A partir daí, o ECIO foi agregado por ano a nível nacional e por macrorregião, permitindo traçar séries temporais e mapas que evidenciam a evolução espacial da complexidade ocupacional em todo o território brasileiro.

Finalmente, para verificar a associação entre complexidade ocupacional e ganhos salariais, estimaram-se correlações de Pearson entre ECIO e remuneração média municipal ( $R_m$ ), revelando coeficientes positivos e estatisticamente significativos em quase todas as unidades da federação. Esse achado corrobora a hipótese de que municípios mais complexos, na acepção ocupacional, conseguem alavancar remunerações maiores, o que ratifica o ECIO como indicador relevante para subsidiar políticas públicas de desenvolvimento territorial.

### 3 Dados e Resultados

#### 3.1 Estatística Descritiva

Neste artigo, empregamos microdados da RAIS para construir um painel municipal anual que abrange o conjunto dos municípios brasileiros no período de 2006 a 2021. Cada observação corresponde a um município em um determinado ano, totalizando 16.465.457 registros. Três variáveis principais compõem nossa base de dados: a média de vínculos formais de trabalho, o rendimento médio mensal nominal em reais e o mesmo rendimento expresso em unidades de salários-mínimos, conforme apresentado na Tabela 1. Com metodologia consistente de extração e limpeza de dados, verificamos a existência de registros faltantes apenas em municípios criados durante o período, os quais foram excluídos para manter a comparabilidade.

Tabela 1: Estatísticas Descritivas Gerais da RAIS (2006–2021)

Observações	Média de Vínculos	Desvio Padrão dos Vínculos	Remuneração Nominal Média (R\$)	Desvio Padrão da Remuneração Nominal (R\$)	Remuneração em Salários-Mínimos (Média)	Desvio Padrão da Remuneração em SM
16.465.457	39.08	737.02	2059.92	2445.54	2.87	3.29

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da RAIS.

As estatísticas descritivas gerais revelam uma média de 39,08 vínculos por município (desvio-padrão = 737,02), evidenciando que a maioria das localidades concentra número reduzido de empregos formais, ao passo que poucos polos urbanos reúnem contingentes de ordem muito superior. No que tange ao rendimento, o valor médio mensal atinge R\$ 2 059,92 (DP = 2 445,54), mas quando convertido para salários-mínimos observamos média de 2,87 SM (DP = 3,29), indicando que grande parte dos vínculos formais sustenta remunerações próximas ao mínimo nacional.

Ao desagregar por ano, constata-se crescimento do emprego formal médio municipal desde 36,67 vínculos em 2006 até 41,40 em 2013–2014, devolvendo-se a patamares ao redor de 38 vínculos a partir de 2015, o que sugere mudança no ritmo de geração de postos formais. Simultaneamente, a remuneração nominal média mais que dobrou, de R\$ 1.113,26 em 2006 para R\$ 2.920,76 em 2021, mas a renda medida em salários-mínimos mostrou leve retração, de 3,27 para 2,65, indicando que o valor do salário-mínimo cresceu em ritmo superior à remuneração média do emprego formal.

**Tabela 2: Estatística Descritivas de Vínculos Empregatícios e Remuneração de 2006 - 2021**

Ano	Total de Observações	Média de Vínculos	Desvio Padrão dos Vínculos	Remuneração Nominal Média (R\$)	Desvio Padrão da Rem. Nominal (R\$)	Remuneração em Sal. Mínimos (média)	Desvio Padrão em Sal. Mínimo
2006	856.549	36,67160	727,5098	1.113,258	1.388,123	3,274866	4,102359
2007	883.832	37,98371	763,3966	1.169,668	1.435,030	3,120315	3,841903
2008	913.066	38,61428	781,7748	1.268,820	1.553,942	3,084062	3,790206
2009	946.710	38,93112	761,1668	1.370,544	1.631,667	2,961875	3,537551
2010	977.721	40,31973	772,5032	1.487,695	1.749,342	2,909252	3,429599
2011	1.016.689	40,77098	775,6547	1.619,652	1.890,302	2,967200	3,472254
2012	1.026.684	41,39760	784,3709	1.789,873	2.053,901	2,869601	3,301628
2013	1.060.556	41,33174	784,9602	1.944,036	2.179,037	2,859258	3,213424
2014	1.083.664	41,01127	778,7736	2.100,333	2.335,526	2,892964	3,225388
2015	1.091.116	39,57433	743,0735	2.263,076	2.495,795	2,863748	3,166811
2016	1.072.730	38,56670	724,2197	2.442,341	2.662,176	2,767314	3,024727
2017	1.094.911	37,91231	697,2092	2.586,531	2.783,644	2,752336	2,970322
2018	1.103.034	37,90998	685,5171	2.681,538	2.878,291	2,802645	3,016635
2019	1.107.746	37,78869	676,1433	2.706,651	2.913,453	2,704153	2,918742
2020	1.090.744	37,97495	680,0141	2.742,478	3.033,324	2,617308	2,903525
2021	1.139.705	38,23376	665,6822	2.920,762	3.116,562	2,647230	2,832721

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da RAIS.

Essas evidências iniciais sublinham a elevada heterogeneidade espacial e temporal do mercado de trabalho formal brasileiro e prepararam o terreno para a investigação dos determinantes de crescimento per capita, à luz dos indicadores de complexidade econômica.

### 3.2 Resultados

A análise dos resultados consolidados no período de 2006 a 2021 revela dinâmicas simultâneas de expansão do emprego formal, transformação da estrutura ocupacional e persistência, quando não agravamento, de disparidades regionais na distribuição de empregos complexos no Brasil. O exame integrativo das séries da RAIS revela que os avanços quantitativos no número de vínculos formais não foram suficientes para garantir convergência territorial da complexidade produtiva ou melhoria uniforme do poder de compra dos trabalhadores.

A tabela 3 permite observar a trajetória de expansão e oscilação do mercado formal de trabalho. De 2006 a 2014, o número total de vínculos formais passou de 31,4 para 44,4 milhões, representando um incremento de mais de 40%. Tal evolução coincide com um ciclo de crescimento econômico sustentado por políticas anticíclicas, aumento do crédito e valorização do salário mínimo. No entanto, esse dinamismo foi interrompido com a recessão iniciada em 2015, que reduziu o estoque de vínculos para 41,3 milhões em 2016. A partir de então, o emprego formal manteve-se em patamar estagnado até a crise sanitária de 2020.

Em 2021, observa-se uma retomada que recoloca o nível de vínculos próximos ao pico anterior, atingindo 43,6 milhões. O número de ocupações também cresce de forma contínua, passando de 2.410 em 2006 para 2.640 em 2021, sugerindo uma ampliação da diversidade ocupacional no país.

**Tabela 3: Evolução anual dos vínculos e da remuneração média por município e ocupação (2006–2021)**

Ano	Municípios	Ocupações	Vínculos Totais (milhões)	Remuneração nominal média	Remuneração média em salários-mínimos
2006	4711	2410	31.41	1113.26	3.27
2007	4711	2409	33.57	1169.67	3.12
2008	4707	2446	35.26	1268.82	3.08
2009	4711	2448	36.86	1370.54	2.96
2010	4711	2502	39.42	1487.69	2.91
2011	4712	2575	41.45	1619.65	2.97
2012	4712	2517	42.50	1789.87	2.87
2013	4717	2533	43.83	1944.04	2.86
2014	4717	2543	44.44	2100.33	2.89
2015	4716	2553	43.18	2263.08	2.86
2016	4717	2564	41.37	2442.34	2.77
2017	4717	2585	41.51	2586.53	2.75
2018	4717	2599	41.82	2681.54	2.80
2019	4717	2611	41.86	2706.65	2.70
2020	4717	2627	41.42	2742.48	2.62
2021	4717	2640	43.58	2920.76	2.65

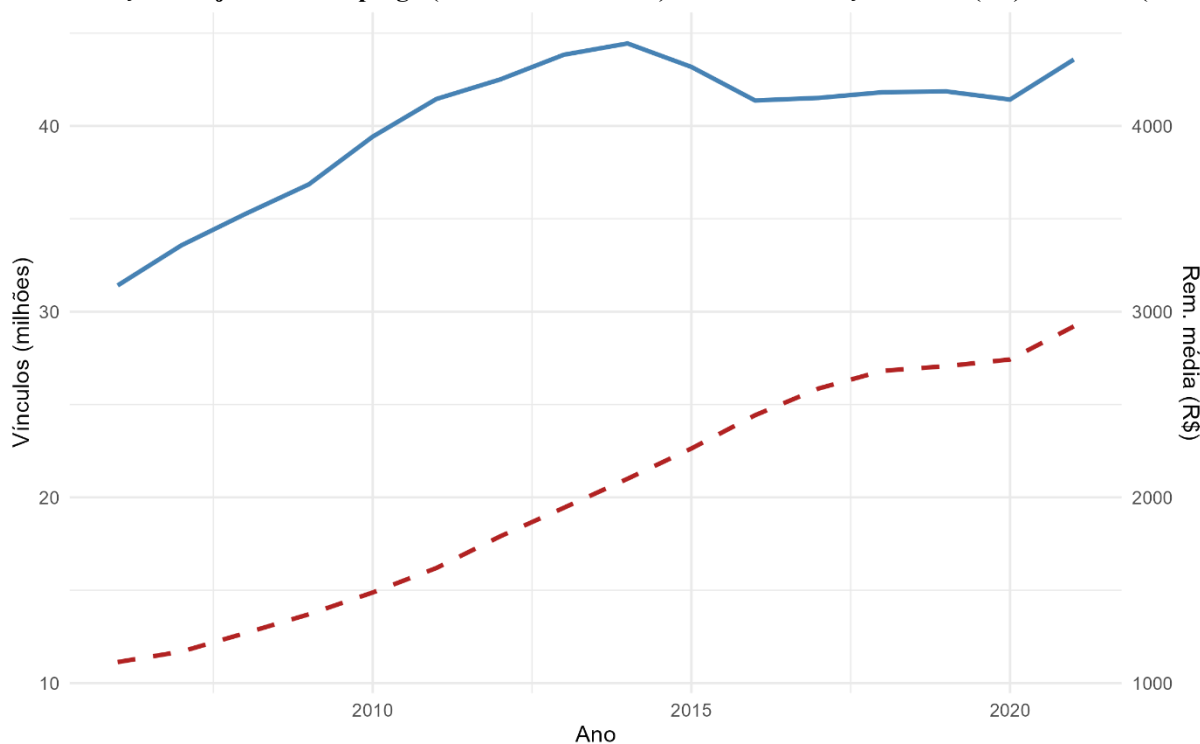
Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da RAIS.

Em paralelo, a remuneração média nominal cresceu de R\$ 1.113,26 em 2006 para R\$ 2.920,76 em 2021, um aumento de 162 % em valores correntes; contudo, medida em salários-mínimos (SM), a remuneração média caiu de 3,27 para 2,65 SM no mesmo período. Esse declínio em termos reais indica que, embora o salário-mínimo tenha subido em números absolutos, sua valorização não acompanhou totalmente a inflação acumulada, reduzindo o poder de compra das famílias de menor renda (Diniz e Mendes, 2021).

Este movimento sugere uma desvalorização relativa do salário médio em relação ao piso nacional, revelando que o crescimento nominal foi insuficiente para compensar a inflação acumulada e que o salário-mínimo cresceu em termos reais a um ritmo superior ao da média dos salários formais. Esse fenômeno pode indicar compressão da estrutura salarial ou aumento da proporção de empregos de menor qualificação e rendimento, o que é compatível com a expansão de setores de baixa complexidade durante parte do período.

O Gráfico 1 apresenta de forma visual a evolução paralela dos vínculos e da remuneração nominal média. A curva de vínculos mostra aceleração constante até 2014, seguido por inflexão negativa no biênio recessivo e estabilidade relativa no restante do período. Já a curva de salários nominais apresenta crescimento contínuo mesmo nos anos de retração do emprego, sinalizando que o ajuste do mercado de trabalho pode ter ocorrido mais via quantidade (redução de postos) do que via preços (redução de salários). A partir de 2017, ambas as curvas mantêm trajetória ascendente, embora a evolução salarial permaneça mais pronunciada. A leitura conjunta do gráfico reforça a hipótese de que a recomposição do emprego pós-recessão se concentrou em atividades de menor remuneração relativa, o que ajuda a explicar a queda da média salarial medida em salários-mínimos.

**Gráfico 1: Evolução Conjunta do Emprego (milhões de vínculos) e da Remuneração Média (R\$) no Brasil (2006–2021)**

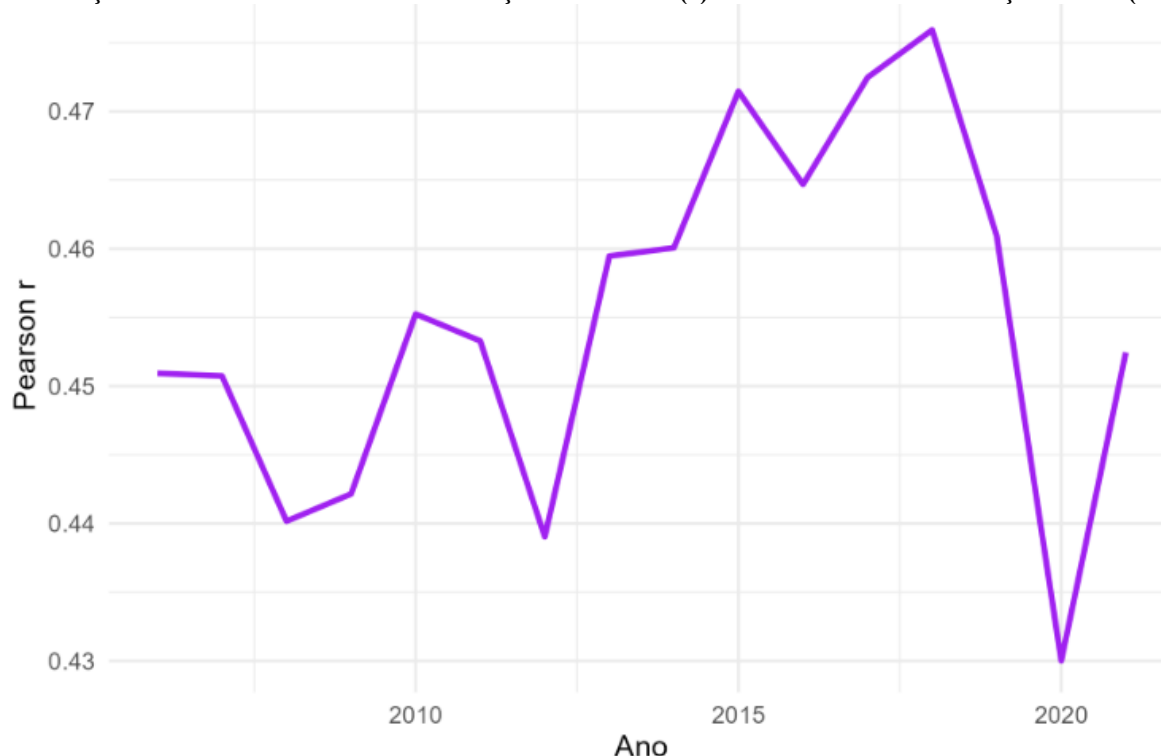


Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da RAIS.

A análise da correlação entre complexidade econômica e salários é apresentada no Gráfico 2. O coeficiente de correlação de Pearson entre o Índice de Complexidade Ocupacional (ECI-O) e a remuneração média municipal oscila entre 0,42 e 0,48 ao longo dos anos analisados. Observa-se um patamar relativamente estável na segunda metade dos anos 2000, seguido por uma tendência de aumento gradual a partir de 2013, até alcançar 0,47 em 2018. Esse crescimento da correlação sugere que os municípios com maior complexidade ocupacional passaram a apresentar salários médios progressivamente superiores à média, reforçando o argumento de que a sofisticação produtiva está associada a ganhos salariais corroborando achados de Ribeiro *et al.* (2021) e Romero e Silveira (2019). A queda observada em 2020, ano marcado pelos efeitos da pandemia, pode refletir uma perturbação temporária na estrutura produtiva, com forte impacto em setores complexos intensivos em serviços presenciais. A retomada da correlação em 2021 (0,46) indica que a relação entre complexidade e salário permaneceu resiliente mesmo após o choque sanitário.

A Tabela 4 apresenta a evolução anual do ECI-O médio nacional, evidenciando uma trajetória ascendente entre 2006 e 2014, com crescimento de 257,45 para 322,43 (25%). Esse movimento coincide com a fase de maior dinamismo econômico e industrial do país, refletindo a expansão de ocupações de maior conteúdo tecnológico e cognitivo. A partir de 2015, o índice apresenta recuo até 2016, atingindo 312,27, o que sugere efeitos da crise sobre a estrutura ocupacional mais sofisticada. No período seguinte (2017-2020), o ECI-O recupera parte das perdas, mas sem retomar plenamente o ritmo anterior. Em 2021, o índice atinge o valor de 332,95, o mais alto da série, o que pode estar associado à recomposição pós-pandêmica e à aceleração da transformação digital em diversas atividades econômicas, como logística, finanças e serviços de tecnologia da informação. A leitura dos dados evidencia que, mesmo diante de choques econômicos, a trajetória da complexidade ocupacional segue uma lógica de maior estabilidade e persistência relativa. Esse padrão espelha não apenas choques cíclicos, mas também mecanismos de inércia produtiva e capacidade de adaptação das economias municipais às inovações tecnológicas e às demandas de mercado (Romero *et al.*, 2024).

**Gráfico 2: Variação Anual do Coeficiente de Correlação de Pearson (r) entre ECI-O e Remuneração Média (2006–2021)**



Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da RAIS.

**Tabela 4: Evolução Média Anual do Índice de Complexidade Ocupacional (ECI-O)**

Ano	ECI-O
2006	257.45
2007	267.91
2008	275.39
2009	284.86
2010	296.11
2011	306.96
2012	309.14
2013	318.48
2014	322.43
2015	320.75
2016	312.27
2017	318.00
2018	320.54
2019	321.97
2020	317.23
2021	332.95

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da RAIS.

A Tabela 5 aprofunda a análise ao desagregar o ECI-O por macrorregião. O Sudeste aparece com os maiores valores ao longo de todo o período, passando de 475,92 em 2006 para 567,74 em 2021. Trata-se de uma região com forte presença de cadeias produtivas complexas, instituições de ensino e centros de pesquisa e desenvolvimento, o que confere vantagens estruturais em termos de diversificação ocupacional. O Sul também apresenta trajetória de crescimento, com ECI-O variando de 262,54 para 335,79, sustentado por arranjos industriais regionais e forte capital humano local.

No Centro-Oeste e no Norte, os avanços são significativos em termos relativos. O Centro-Oeste passa de 242,74 para 340,72, impulsionado pela expansão agroindustrial, serviços de apoio ao agronegócio e investimentos em infraestrutura logística. Já o Norte avança de 190,48 para 273,71, revelando certa

diversificação nas economias locais, embora fortemente condicionadas à exploração de recursos naturais e à ampliação das atividades extrativas e de apoio portuário. Apesar dos progressos, ambas as regiões ainda se mantêm distantes dos patamares observados no Sul e Sudeste, o que sugere uma convergência incompleta em termos de complexidade econômica.

O Nordeste, por sua vez, apresenta a menor complexidade ocupacional em todo o período, saindo de um ECI-O de 175,37 em 2006 para apenas 237,25 em 2021. Mesmo com crescimento relativo expressivo, a região permanece estruturalmente distanciada das demais, com uma base produtiva ainda fortemente centrada em setores de baixa tecnologia, serviços não especializados e ocupações com baixa exigência de qualificação. O padrão de crescimento do ECI-O no Nordeste revela limitações institucionais e estruturais para consolidar trajetórias de sofisticação produtiva mais robustas. Essas barreiras envolvem desde o fraco dinamismo das economias locais até a baixa articulação entre sistemas de ensino técnico e demandas do setor produtivo. A convergência parcial observada até 2015 dá lugar a um novo alongamento das disparidades no pós-recessão, quando restrições orçamentárias e desigualdades de capital humano se tornaram mais evidentes (Portugal, 2020).

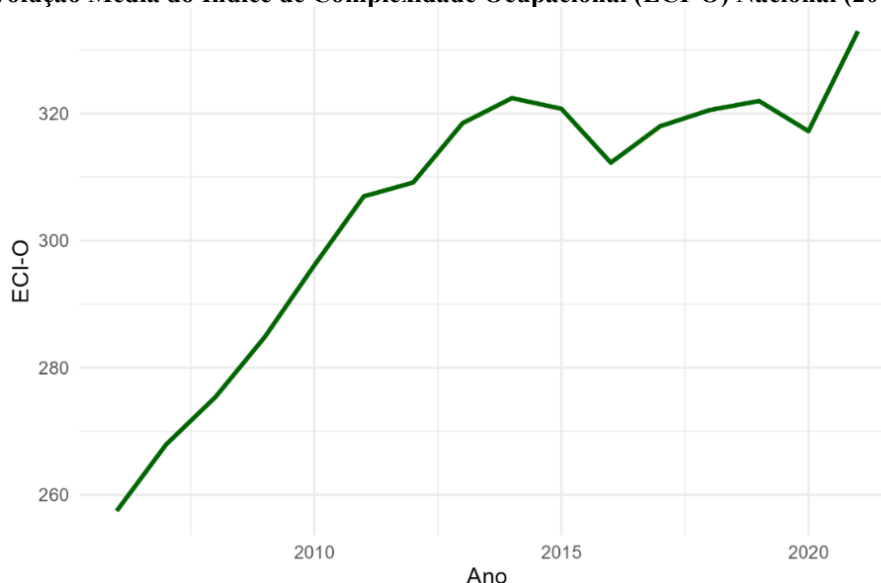
**Tabela 5: Comparativo do Índice de Complexidade Ocupacional (ECI-O) por Macrorregião: 2006 vs. 2021**

Macro	Ano	ECI-O
Centro-Oeste	2006	242.74
Centro-Oeste	2021	340.72
Nordeste	2006	175.37
Nordeste	2021	237.25
Norte	2006	190.48
Norte	2021	273.71
Sudeste	2006	475.92
Sudeste	2021	567.74
Sul	2006	262.54
Sul	2021	335.79

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da RAIS.

O Gráfico 3 sintetiza a evolução do ECI-O médio nacional, destacando os períodos de aceleração (2006–2014), retração (2015–2016) e recuperação (2017–2021). Essa oscilação responde não apenas ao ciclo econômico, mas também à capacidade das regiões em preservar ou expandir ocupações de maior complexidade mesmo em contextos adversos. A comparação visual com os dados da Tabela 4 ajuda a consolidar a percepção de que a complexidade produtiva brasileira tem mostrado tendência de crescimento com relativa resiliência.

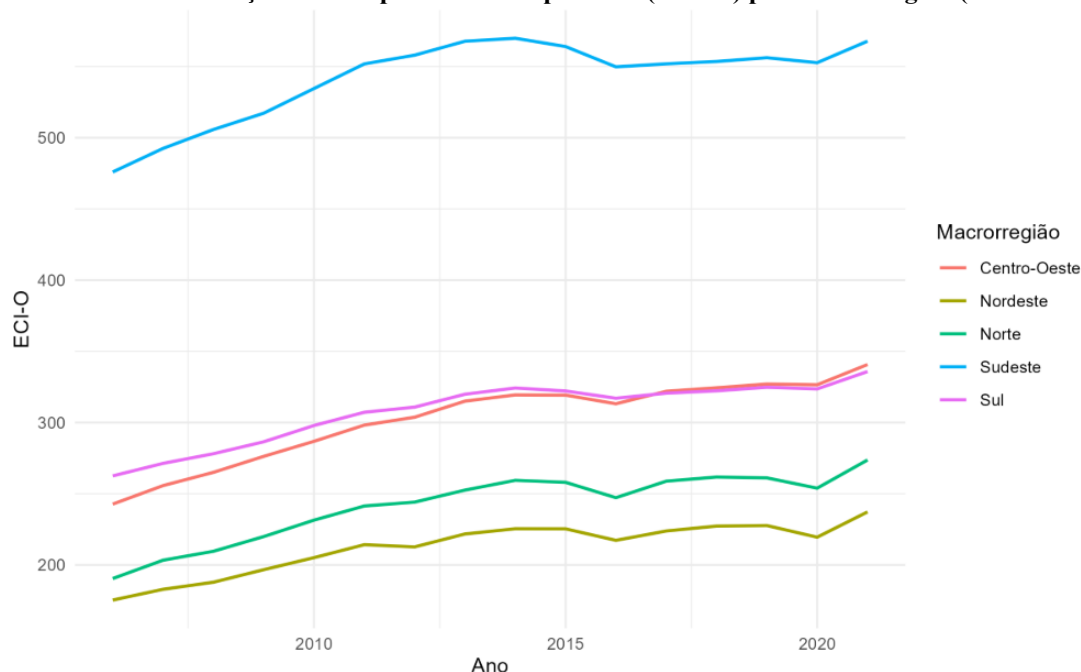
**Gráfico 3: Evolução Média do Índice de Complexidade Ocupacional (ECI-O) Nacional (2006–2021)**



Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da RAIS.

O Gráfico 4, por sua vez, desagrega a evolução do ECI-O por macrorregião, evidenciando que, embora todas apresentem crescimento ao longo do período, a hierarquia relativa entre elas se mantém estável. As curvas das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste exibem ganhos absolutos, mas não suficientes para alterar sua posição relativa na comparação nacional. A distância persistente em relação ao Sul e ao Sudeste indica a manutenção de uma estrutura econômica fortemente concentrada, com acesso desigual às bases materiais e institucionais que permitem o florescimento de atividades complexas. A baixa elasticidade da convergência regional da complexidade revela a dificuldade das regiões periféricas em construir bases produtivas que rompam com sua dependência estrutural.

**Gráfico 4: Evolução da Complexidade Ocupacional (ECI-O) por Macrorregião (2006–2021)**



Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da RAIS.

Finalmente, a consistência da correlação positiva entre ECI-O e remuneração média ao longo de todo o período - variando entre 0,44 e 0,48 - apresentado no Gráfico 2, atesta a robustez da relação entre complexidade econômica municipal e padrões salariais. Esse resultado sustenta a hipótese central do estudo: municípios com estruturas produtivas mais complexas oferecem melhores níveis de remuneração, proporcionando maior qualidade de emprego e condições socioeconômicas mais favoráveis (Freitas *et al*, 2024; Ribeiro *et al*, 2021). Ademais, a estabilidade dessa correlação em diferentes cenários econômicos reforça a perspectiva de externalidades positivas geradas pela diversificação e integração em cadeias produtivas de alta tecnologia, conforme Romero *et al*. (2024).

Em síntese, os resultados mostram que, entre 2006 e 2021, o Brasil experimentou um avanço significativo no emprego formal e na diversificação produtiva, mas os benefícios desse processo permaneceram concentrados em regiões e segmentos já relativamente privilegiados. A correlação positiva, embora longe de perfeita, entre complexidade e salários confirma a relevância de estratégias de desenvolvimento baseadas na diversificação tecnológica, mas também evidencia a necessidade de políticas deliberadas para difundir essas capacidades pelo território. Sem coordenação entre incentivos à inovação, qualificação profissional e mecanismos de financiamento de longo prazo, o país corre o risco de perpetuar uma economia dual, na qual ilhas de alta complexidade convivem com vastas áreas presas a uma base produtiva de baixo valor agregado. Em última instância, os dados apresentados demonstram que o aumento da complexidade não é um subproduto automático do crescimento econômico, mas sim resultado de políticas estruturadas e da construção institucional de capacidades territoriais, o que exige planejamento de

longo prazo, pactuação federativa e integração entre políticas de desenvolvimento, educação, ciência e tecnologia.

## Conclusão

O presente artigo analisou a evolução da complexidade ocupacional no Brasil entre 2006 e 2021, com base em indicadores construídos a partir da RAIS. Os resultados confirmam a existência de assimetrias regionais, associadas a padrões históricos de desenvolvimento desigual e à distribuição territorial desequilibrada de capacidades produtivas. Em especial, observou-se que muitas microrregiões das regiões Norte e Nordeste seguem ancoradas em estruturas ocupacionais de baixa complexidade, com reduzida diversificação e frágil conectividade com setores intensivos em conhecimento, o que limita seu dinamismo econômico e restringe suas oportunidades de mobilidade estrutural.

Ao mesmo tempo, regiões como o Centro-Oeste e o Sul apresentaram avanços mais consistentes no ECI-O médio, impulsionados por setores agroindustriais integrados, infraestrutura logística e articulações com instituições de ensino e pesquisa. O Sudeste, por sua vez, não apenas manteve sua liderança em ocupações de alta complexidade, como também reforçou sua posição dominante, aprofundando a concentração de atividades de maior valor agregado em torno de grandes centros urbanos e tecnológicos. Esse padrão de reprodução da hierarquia regional brasileira se manifesta de forma persistente ao longo do período analisado.

Esses resultados têm importantes implicações para a formulação de políticas públicas. A principal delas é a necessidade de tratar o tema da complexidade ocupacional como um vetor estratégico do desenvolvimento territorial, que exige uma abordagem multissetorial e coordenada. Em primeiro lugar, é urgente expandir e qualificar a oferta de educação técnica e tecnológica, de forma descentralizada e adaptada às especificidades produtivas locais. Essa estratégia não apenas amplia a empregabilidade da população, como também contribui para elevar a base de competências disponível nas regiões menos dinâmicas.

Em segundo lugar, o fortalecimento dos sistemas regionais de inovação é condição indispensável para criar ambientes propícios à emergência de novos setores e à sofisticação das cadeias produtivas existentes. Políticas que articulem universidades, centros tecnológicos, governos subnacionais e empresas locais são essenciais para fomentar a aprendizagem coletiva, estimular o empreendedorismo e gerar “spillovers” tecnológicos. Essas ações são particularmente relevantes em microrregiões intermediárias, que já apresentam algum grau de diversificação, mas carecem de coordenação institucional e financiamento adequado.

Em terceiro lugar, os critérios de alocação de recursos federais, especialmente os fundos de desenvolvimento regional e os incentivos fiscais, devem ser revisados para incorporar métricas qualitativas como o ECI-O. A adoção de critérios que levem em conta a sofisticação ocupacional pode contribuir para reorientar os investimentos públicos e privados em direção a setores e territórios com maior potencial de transformação estrutural. Tal redirecionamento também implica uma maior responsabilização federativa sobre os resultados qualitativos das políticas regionais, superando a lógica puramente quantitativa da geração de empregos.

Do ponto de vista metodológico, este estudo adotou uma abordagem descritiva, centrada na mensuração e interpretação da evolução da complexidade ocupacional em diferentes recortes territoriais. Ainda que não tenha estimado relações causais entre variáveis institucionais, políticas e produtivas, os achados empíricos oferecem uma base sólida para agendas de pesquisa futuras. Recomenda-se o uso de modelos de painel com efeitos fixos e aleatórios, análise de regressões espaciais e técnicas de avaliação de impacto para aprofundar a compreensão sobre os determinantes da complexidade ocupacional e seus efeitos sobre o desenvolvimento econômico e social.

Além disso, a análise de “spillovers” tecnológicos entre microrregiões adjacentes e a identificação de aglomerações produtivas emergentes podem oferecer pistas valiosas sobre os mecanismos de difusão territorial da complexidade. Tais investigações são fundamentais para desenhar políticas mais eficazes,

capazes de articular regiões centrais e periféricas por meio de cadeias produtivas interligadas, fluxos de conhecimento e estratégias de especialização inteligente.

Por fim, embora o presente artigo não tenha como objetivo central a análise das trajetórias urbanas e metropolitanas, a leitura do ECI-O como indicador sintético da capacidade de inserção territorial em cadeias de valor complexas sugere que há uma interdependência crescente entre estrutura ocupacional, desenvolvimento urbano e funcionalidade econômica. Municípios e microrregiões com maior complexidade ocupacional tendem a apresentar também maior densidade institucional, melhores indicadores sociais e maior resiliência diante de choques econômicos, o que reforça a interpretação do ECI-O como proxy de desenvolvimento regional sustentável.

Conclui-se, portanto, que a superação das armadilhas de baixa complexidade no Brasil requer mais do que crescimento econômico. Ela exige uma transformação qualitativa da base produtiva regional, fundamentada em estratégias de longo prazo, políticas integradas e governança territorial efetiva. Somente com ações coordenadas nas frentes de educação, inovação e financiamento será possível construir trajetórias sustentáveis de desenvolvimento regional, promovendo coesão territorial, aumento da produtividade e inclusão social em escala nacional.

## Referências Bibliográficas

CANO, Wilson. **Desconcentração produtiva regional do Brasil: 1970-2005**. Editora Unesp, 2008.

DINIZ, Clélio Campolina. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração, nem contínua polarização. **Nova Economia**, v. 3, n. 1, p. 35-64, 1993.

FREITAS, Elton; BRITTO, Gustavo; AMARAL, Pedro. Related industries, economic complexity, and regional diversification: An application for Brazilian microregions. **Papers in Regional Science**, v. 103, n. 1, p. 100011, 2024.

FURTADO, Celso. Formação econômica do Brasil. 35. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

HIDALGO, César A.; HAUSMANN, Ricardo. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 106, n. 26, p. 10570-10575, 2009.

HARTMANN, Dominik; PINHEIRO, Flávio L. Economic Complexity and Inequality at the National and Regional Levels. In: **Routledge International Handbook of Complexity Economics**. Routledge, 2024. p. 551-566.

HAUSMANN, Ricardo; HIDALGO, César A. The atlas of economic complexity. **Mapping path to prosperity/R. Hausmann, CA Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, S. Chung, J. Jimenez, A. Simoes, MA Yildirim/Puritan Press.–2011.–364 p**, 2011.

PORTUGAL, R.; SILVA, S. A. da. **História das políticas regionais no Brasil**. Brasília: Ipea, 2020.

REZENDE, E. H.; SANTOS, F. G. D.; SILVA, C. S.; STEIN, A. D. Q.; ROMERO, J. P. Complexidade econômica e emprego formal no Brasil: evidências de regressão produtiva entre 2006 e 2020. **Mercado de Trabalho**, Brasília, DF, n. 76, p. 61-78, 2023.

RIBEIRO, Cássio Garcia; CARDOZO, Soraia Aparecida; MARTINS, Humberto. Dinâmica regional da indústria de transformação no Brasil (2000-2017). **Revista brasileira de estudos urbanos e regionais**, v. 23, p. e202120, 2021.

ROMERO, João P. et al. Complexity-based diversification strategies: a new method for ranking promising activities for regional diversification. **Spatial Economic Analysis**, p. 1-24, 2024.

ROMERO, J., FREITAS, E., SILVEIRA, F., BRITTO, G., CIMINI, F., & JAYME, G. Economic complexity and regional economic development: evidence from Brazil. **EAEPE, Online Proceedings**, p. 1-22, 2021.

SILVA, Carlos Adriano Vernieri. **Complexidade econômica : análise a partir dos dados de emprego do Rio Grande do Sul**. 2022. 53 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/251993>. Acesso em: 27 jun. 2025.

SMOLSKI, Felipe Micaíl da Silva; RUFFONI, Janaina; MASCARINI, Suelene. The effect of economic complexity and relatedness on the economic growth of brazilian microregions. **Estudos Econômicos**, v. 54, p. e53575442, 2024