

ANÁLISE ECONOMETRICA DOS EFEITOS SETORIAIS SOBRE O ENSINO SUPERIOR FEDERAL NA REGIÃO CENTRO-OESTE EM 2024

RESUMO

Este estudo teve como objetivo identificar os fatores setoriais associados ao comportamento estudantil no ensino superior em municípios da região Centro-Oeste. Os dados analisados incluíram o número de ingressantes, de matrículas, de concluintes e de matrículas trancadas. Quatro modelos de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) foram estimados para cada uma dessas variáveis. Em relação às variáveis independentes, foram considerados 25 setores produtivos. Os resultados indicaram que o setor Madeira e Móveis apresentou relação positiva e estatisticamente significativa no modelo de matrículas, sugerindo uma possível influência desse setor na demanda por ensino técnico e superior. Embora as demais variáveis tenham apresentado coeficientes positivos, sua significância estatística foi limitada. Os testes diagnósticos indicaram ausência de autocorrelação e colinearidade moderada, mas indicaram leve assimetria dos resíduos.

Palavra-chave: Mínimos Quadrados Ordinários; ensino superior; setor produtivo; região Centro-Oeste, corpo discente.

ABSTRACT

This study aimed to identify the sectoral factors associated with student behavior in higher education in municipalities in the Central-West region. The data analyzed included the number of new students, enrollments, graduates, and suspended enrollments. Four Ordinary Least Squares (OLS) models were estimated for each of these variables. Regarding the independent variables, 25 production sectors were considered. Results indicated that the Wood and Furniture sector presented a positive and statistically significant relationship in the enrollment model, suggesting a possible influence of this sector on technical and higher education demand. Although the other variables presented positive coefficients, their statistical significance was limited. Diagnostic tests indicated no autocorrelation and moderate collinearity, but indicated slight asymmetry of the residuals.

Keyword: Ordinary Least Squares; higher education; productive sector; Central-West region, student body.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Economia Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). E- mail: odairmdjunior@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Muito se tem debatido sobre o verdadeiro papel das universidades no desenvolvimento socioeconômico dos territórios em que seus egressos passam a atuar. Essa discussão envolve múltiplas dimensões e indicadores, como a integração de graduados em projetos de pesquisa e inovação tecnológica, sua inserção em empresas modernas e competitivas ou, ainda, a criação de novos empreendimentos baseados em serviços especializados e tecnologias avançadas. Em todas essas perspectivas, o propósito essencial é compreender de que forma a formação superior contribui para transformações produtivas, tecnológicas e sociais que impulsionam a geração de riqueza em âmbito nacional, estadual e regional (Moraes, 2000).

A partir dos anos 1990, o paradigma de crescimento econômico passou a se apoiar fortemente na gestão eficiente e na incorporação contínua de inovação como instrumentos para elevar a competitividade das organizações. Nesse novo cenário, o papel das universidades ganhou relevo, não apenas como formadoras de mão de obra qualificada, mas como agentes estratégicos na geração e difusão de conhecimento. Diversas modalidades de cooperação universidade–empresa emergiram, abrangendo desde serviços técnicos especializados — ensaios, medições e assessorias — até a realização de pesquisas conjuntas, o estímulo à incubação de empreendimentos e o fortalecimento das empresas juniores. Essas iniciativas transformaram a interação acadêmico–produtiva em um vetor essencial de modernização econômica e tecnológica. (Maculan; Mello, 2009).

Nesse contexto, o presente estudo busca compreender como os setores econômicos locais se relacionam com os indicadores educacionais — ingressantes, matrículas, concluintes e trancamentos — nas universidades federais do Centro-Oeste. A hipótese é que a dinâmica produtiva dos municípios pode afetar, direta ou indiretamente, a demanda e a permanência no ensino superior. Portanto, o seguinte trabalho visa se a composição produtiva local exerce influência significativa sobre a demanda e a permanência no ensino superior.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Com base em Núñez-Naranjo (2024), este estudo busca compreender como a estrutura produtiva local influencia os discentes do ensino superior nas instituições federais da região Centro-Oeste. A interação entre desenvolvimento setorial e educação reflete a dinâmica entre capital humano e especialização econômica. Enquanto o estudo realizado no Equador por Núñez-Naranjo (2024) foca em fatores pessoais e institucionais que determinam a evasão, o presente trabalho foca na composição econômica e se esse fator pode afetar o comportamento do corpo discente. Para Mincer (1958), o treinamento requer tempo, e cada ano extra adia os ganhos do indivíduo; assim, pessoas com diferentes níveis de treinamento devem ser recompensadas pelos custos desse investimento, a educação atua como instrumento de redução de desigualdades e desenvolvimento social, influenciando fatores econômicos, sociais, culturais e ambientais.

O investimento em treinamento e educação envolve custos que diferem conforme o nível de formação, afetando a compensação salarial e a dispersão de rendimentos, especialmente em setores com maior presença de profissionais e gestores (Bendrath & Gomes, 2010). O ensino superior é cada vez mais visto como um fator central para o desenvolvimento econômico e social dos países e para o progresso pessoal dos indivíduos (Johnstone, 2004). Segundo Costa & Cochia (2013) e o Documento da CONEB (2008), a formação inicial está ligada à formação em nível superior. No caso dos professores, essa relação se consolidou a partir das lutas docentes das décadas de 1980/1990, estabelecendo a formação superior como requisito para atingir padrões mínimos de carreira e salário. Dessa forma, além dos benefícios econômicos, o ensino superior fortalece a sociedade civil, promove a compreensão cultural e melhora a qualidade da governança, ainda, formados tendem a participar mais de atividades cívicas, votar e contribuir para a coesão social (Johnstone, 2004).

Ainda, McCowan e Bertolin (2020) descrevem que no Brasil, obter um diploma de ensino superior representa um expressivo diferencial social e econômico, diversas pesquisas apontam que a universidade atua como um elemento determinante para rendimentos mais elevados e para o aumento do prestígio profissional. Segundo Stülz (2006), um dos elementos que influencia os níveis de renda da população de um país ou uma região é certamente o rendimento do trabalho auferido pelas pessoas ocupadas nos diferentes setores da atividade econômica. Conforme Evans *et al.* (2023), as empresas que recorrem ao conhecimento e à infraestrutura de instituições externas conseguem inovar mais rapidamente e reduzir os riscos ligados à pesquisa e ao desenvolvimento — fatores cruciais para conduzir processos de transformação digital e produtiva. Além disso, Johnstone (2004) descreve que os países vêm cada vez mais enxergando suas universidades como motores de inovação e competitividade global, o ensino superior contribui para o desenvolvimento de economias baseadas no conhecimento por meio da pesquisa, inovação e formação de uma força de trabalho altamente qualificada. Dessa forma, o foco às Universidades Federais, se devem o que é descrito pelo McCowan e Bertolin (2020), que as instituições públicas concentram praticamente toda a produção científica nacional, refletindo o papel estratégico do ensino superior na geração de conhecimento que sustenta a base produtiva e tecnológica do país. Ainda, Perkann e Walsh (2007), descrevem que entre os setores, há alguns com maior intensidade de interação estão, por um lado, aqueles com altas taxas de P&D (química, instrumentos) e, por outro, setores com baixas taxas de P&D, como energia, metais básicos, construção e agricultura.

Nesse sentido, Santos e Campos (2023) destacam que as universidades oriundas do processo de expansão da rede federal tendem a favorecer o desenvolvimento local, elevando a competitividade dos segmentos produtivos, difundindo inovações e ampliando o capital humano. Essa interação reforça a importância de analisar a influência dos setores econômicos sobre o comportamento discente, especialmente

em regiões em que as universidades federais atuam como agentes de dinamização produtiva. De forma semelhante, Domingues e Ruiz (2006) observaram que as firmas inovadoras estão concentradas em municípios com elevada base tecnológica e mão de obra qualificada, o que indica que a relação direta entre dinamismo econômico e capital humano. O estudo de Domingues e Ruiz (2006) demonstra uma relação com os setores econômicos, especialmente em empresas com maior teor de inovação. Por isso, a inclusão de variáveis setoriais como elementos de influência sobre o corpo discente das instituições federais se torna relevante

3. METODOLOGIA

Adotou-se uma abordagem quantitativa, de natureza descritivo-explicativa, fundamentada no paradigma pós-positivista, reconhecendo que as estimativas são aproximações da realidade econômica. Foram estimados quatro modelos de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) com erros robustos do tipo HC3, escolhidos por reduzirem a heterocedasticidade.

As variáveis dependentes — Ingressantes (Y1), Matrícula (Y2), Concluintes (Y3), Matrículas trancadas (Y4) — foram extraídas do INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (2024), sendo que cada variável refere-se ao mesmo ano e à região Centro-Oeste das universidades federais

As variáveis independentes (x1 a x25) representam diferentes setores produtivos, cujos dados foram obtidos por meio da RIAS – Relação Anual de Informações Sociais (Ministério do Trabalho e Emprego). Os setores selecionados foram: Extrativa Mineral (x1), Produção Mineral não Metálica (x2), Indústria Metalúrgica (x3), Indústria Mecânica (x4), Elétrico e Comunicação (x5), Material de Transporte (x6), Madeira e Mobiliário (x7), Papel e Gráfica (x8), Borracha, Fumo e Couros (x9), Indústria Química (x10), Indústria Têxtil (x11), Indústria de Calçados (x12), Alimentos e Bebidas (x13), Serviços de Utilidade Pública (x14), Construção Civil (x15), Comércio Varejista (x16), Comércio Atacadista (x17), Instituições Financeiras (x18), Administração Técnica e Profissional (x19), Transporte e Comunicações (x20), Alojamento e Comunicação (x21), Serviços Médicos, Odontológicos e Veterinários (x22), Ensino (x23), Administração Pública (x24) e Agricultura (x25).

Após a seleção das variáveis, foi feita a normalização, pois de acordo com Assis *et al.* (2023), transformações de dados podem, em determinadas situações, corrigir problemas de não normalidade, heterocedasticidade e falta de aditividade. Quando aplicadas corretamente, tornam a distribuição mais próxima da normal e reduzem a dependência entre médias e variâncias, promovendo a homogeneidade dos erros. Entre as transformações mais utilizadas estão a logarítmica, a raiz quadrada e a arco-seno. A normalização consiste em ajustar cada variável de modo que os valores se tornem comparáveis entre cidades, sendo que “ x'_{qc} ”, onde “ q ” representa cada cidade e o “ c ” para cada variável independente sendo esta previamente selecionada, assim, os valores serão normalizados por meio da seguinte transformação:

$$I_{qc}^t = \frac{x'_{qc} - \min_c(x'_{qc})}{\max_c(x'_{qc}) - \min_c(x'_{qc})}$$

Onde “ $\max_c(x'_{qc})$ e $\min_c(x'_{qc})$ ” são, respectivamente, os valores mínimos e máximos de “ x'_{qc} ”. Dessa forma, os indicadores normalizados I_{qc}^t terão valores entre 0 (pior desempenho, ou “*laggard*”, quando “ x'_{qc} ”= “ $\min_c(x'_{qc})$ ”) e 1 (melhor desempenho, ou “*leader*”, quando “ x'_{qc} ”= “ $\max_c(x'_{qc})$ ”).

Após o tratamento das variáveis, verificou-se a presença de multicolinearidade, que, segundo Gujarati e Porter (2006), compromete a estimativa dos coeficientes em regressões múltiplas. Para tanto, estimou-se inicialmente o modelo com todas as variáveis e, em seguida, calculou-se o *Variance Inflation Factor* (VIF) para identificar variáveis com valores elevados, que poderiam afetar a estabilidade das estimativas. Variáveis com VIF superior a 10, indicativo de multicolinearidade severa, foram desconsideradas. Esse procedimento contribui para reduzir a dimensionalidade, facilitar a interpretação e melhorar o desempenho do modelo (Hastie *et al.*, 2009).

Após a exclusão das variáveis colineares e o devido tratamento dos dados, aplicou-se o método de MQO com erros robustos do tipo HC3, com o objetivo de identificar as variáveis estatisticamente significativas para a explicação da variável dependente (Gujarati e Porter, 2006). Em seguida, verificou-se a presença de heterocedasticidade, e o uso do MQO com erros HC3 visou reduzir esse problema, garantindo estimativas mais confiáveis.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro modelo, a variável dependente foi a quantidade de Ingressantes (Y1), o resultado obtido foi:

Tabela 1: Valores do Fator de Inflação da Variância (VIF).

Variáveis	VIF
X1	1,76
X7	7,89
X10	4,90
X24	3,32
X25	1,71

Fonte: elaboração própria com dados do RAIS e do INEP (2024).

Tabela 2: Resultados da Regressão OLS com Erros Robustos HC3 referente a quantidade de Ingressantes

Variáveis	Coef,	Std,Err,	z	P< z	[0,025	0,975]
Constante	-0,0263	0,012	-2,169	0,030	-0,050	-0,003
x7	0,4887	0,264	1,849	0,064	-0,029	1,007
x25	0,1011	0,089	1,135	0,256	-0,074	0,276

x24	0,3036	0,293	1,036	0,300	-0,271	0,878
x1	0,0602	0,045	1,350	0,177	-0,027	0,147

Fonte: elaboração própria com dados do RAIS e do INEP (2024).

A análise dos coeficientes revelou que nenhuma das variáveis apresentaram um efeito estatisticamente significativo. Isso sugere que o nenhum dos setores está associado à expansão na entrada de alunos. Assim, mesmo que as variáveis — Extrativa Mineral (x1), Madeira e Mobiliário (x7), Administração Pública (x24) e Agricultura (x25) — apresentaram coeficientes positivos, mas não possuem significância estatística individual. Em relação aos testes diagnósticos, observou-se colinearidade moderada apenas para x7 (VIF = 7,89) e ausência de autocorrelação nos resíduos (*Durbin-Watson* = 2,02), enquanto a não normalidade dos resíduos indica presença de assimetria e possíveis *outliers*, ainda o *R-squared* apresentou um *resultado* de 0,665 e o ajustado 0,661.

No segundo modelo, a variável dependente usada foi o número de Matrículas (Y2), os resultados estão presentes nas tabelas 3 e 4:

Tabela 3: Valores do Fator de Inflação da Variância (VIF).

Variáveis	VIF
X1	1,76
X7	3,37
X24	3,31
X25	1,69

Fonte: elaboração própria com dados do RAIS e do INEP (2024).

Tabela 4: Resultados da Regressão OLS com Erros Robustos HC3 referente a quantidade de Matrículas

Variáveis	Coef.	Std.Err.	z	P< z	[0.025	0.975]
Constante	-0.0175	0.008	-2.252	0,024	-0,033	-0.002
x24	0.4997	0.338	1.481	0,139	-0,162	1.161
x7	0.2895	0.144	2,016	0,044	0,008	0,571
x25	0.0532	0.046	1.160	0,246	-0,037	0,143

Fonte: elaboração própria com dados do RAIS e do INEP (2024).

Na análise individual dos coeficientes, observa-se que a variável Madeira e Mobiliário (x7) apresenta um efeito positivo e estatisticamente significativo ($p = 0,044$), sugerindo que o expansão desse setor pode

influenciar o número de matrículas. Esse resultado indica que regiões com maior dinamismo no setor madeireiro tendem a registrar crescimento na procura por formação técnica e educacional. As variáveis Administração Pública (x24) e Agricultura (x25) apresentaram coeficientes positivos, mas sem significância estatística ($p > 0,05$). Em relação aos testes diagnósticos e ausência de autocorrelação nos resíduos (Durbin-Watson = 2,04), enquanto a não normalidade dos resíduos indica presença de assimetria e possíveis *outliers*, ainda o *R-squared* apresentou um *resuktado* de 0,800 e o ajustado 0,798.

No modelo 3, a variável dependente usada foi o número de concluintes (Y3), o resultado obtido foram inseridos nas seguintes tabelas, 5 e 6.

Tabela 5: Valores do Fator de Inflação da Variância (VIF).

Variáveis	VIF
x1	1,78
x4	5,35
X7	6,15
X11	2,97
X24	3,43
X25	2,18

Fonte: elaboração própria com dados do RAIS e do INEP (2024).

Tabela 6: Resultados da Regressão OLS com Erros Robustos HC3 referente a quantidade número de concluintes

Variáveis	Coef.	Std.Err.	z	P< z	[0.025	0.975]
Constante	-0.0180	0.010	-1,846	0,065	-0,037	0.001
x24	0.4940	0.332	1.488	0,137	-0,157	1,145
x7	0,3691	0.217	1,703	0,088	-0,056	0,794
x25	0,0596	0.051	1,180	0,238	-0,039	0,159
x4	-0,0908	0,225	-0,403	0,687	-0,533	0,351

Fonte: elaboração própria com dados do RAIS e do INEP (2024).

Em relação aos coeficientes estimados, todos apresentaram sinais positivos, com exceção de x4 (Indústria Mecânica), que apresentou um pequeno valor negativo, embora nenhuma variável tenha sido estatisticamente significativa. Em relação aos testes diagnósticos e ausência de autocorrelação nos resíduos (*Durbin-Watson* = 2,04), enquanto a não normalidade dos resíduos indica presença de assimetria e possíveis *outliers*, ainda o *R-squared* apresentou um resultado de 0,831 e o ajustado 0,828.

No modelo 4, a variável dependente usada foi o número de Matrículas trancadas (Y4), o resultado obtido foram inseridos nas seguintes tabelas, 7 e 8.

Tabela 7: Valores do Fator de Inflação da Variância (VIF).

Variáveis	VIF
x1	1,76
X6	2,85
x7	5,72
X24	3,34
X25	1,69

Fonte: elaboração própria com dados do RAIS e do INEP (2024).

Tabela 8: Resultados da Regressão OLS com Erros Robustos HC3 referente a quantidade Matrículas trancadas

Variáveis	Coef.	Std.Err.	z	P< z	[0.025	0.975]
Constante	-0.0064	0.007	-0,892	0,372	-0,021	0.008
X1	0,2019	0,182	1.112	0,266	-0,154	0,558
X24	0,2444	0,407	0,601	0,548	-0,553	1,041
X6	0,2014	0.524	0,384	0,701	-0,826	1,229
X25	-0,0534	0,073	-0,732	0,464	-0,196	0,090

Fonte: elaboração própria com dados do RAIS e do INEP (2024).

Em relação aos coeficientes estimados, todos apresentaram sinais positivos, com exceção de x25 (Agricultura), que apresentou um pequeno valor negativo, embora nenhuma variável tenha sido estatisticamente significativa. Ainda o *R-squared* apresentou um resultado de 0,395 e o ajustado 0,386, dessa forma, o modelo como um todo possui uma baixa relevância estatística.

5. CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que a estrutura produtiva regional exerce papel baixo, ou mesmo irrelevante, sobre o comportamento do corpo discente nas instituições federais. O único modelo que apresentou uma possível influência foi o segundo modelo, que avaliou o número de matrículas. Nesse caso, observou-se

que o setor Madeira e Mobiliário (x7) apresentou efeito positivo e estatisticamente significativo ($p = 0,044$) e ainda apresentou um *R-squared* e ajustado relevante, 0,800 e 0,798 respectivamente.

Embora os estudos como os de Domingues e Ruiz (2006) e Santos e Campos (2023) que descrevam uma interação entre base produtiva e formação de capital humano, os resultados obtidos para a região Centro-Oeste indicam que essa relação ainda é incipiente ou depende de fatores externos à dinâmica produtiva local. Vale lembrar que, Perkann e Walsh (2007) descrevem que a ausência dessa interação pode desencadear no P&D, uma limitação na articulação tecnológica e inovativa nos setores da economia.

Por outro lado, conforme destacado por Gujarati e Porter (2006), a retirada de variáveis colineares pode gerar ‘viés de especificação’, resultando em modelos incorretamente especificados. Essa limitação pode ter contribuído para a ausência de significância em algumas estimativas.

Conclui-se, portanto, que o uso de regressões via MQO foi adequado como abordagem exploratória, mas insuficiente para explicar a falta de correlação entre os dados educacionais — ingressantes, matrículas, concluintes e trancamentos — com a estrutura econômica da região Centro-Oeste. Estudos futuros podem empregar metodologias complementares, como modelos espaciais ou de painel, a fim de aprofundar a compreensão sobre a interação ou o possível indicativo da falta de interação com os diferentes setores econômicos com o corpo discente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENDRATH, E. A.; GOMES, A. A. Estado, políticas públicas e organismos internacionais: a educação no foco do debate. *InterMeio*, v. 16, n. 32, p. 157–171, 2010.

CAIRE, G.; BECKER, G. S. *Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education*. *Revue Économique*, 1967.

ASSIS, Janilson Pinheiro de *et al.* *Transformação de dados aplicada à estatística*. 2023.

DOMINGUES, Edson Paulo; RUIZ, Ricardo Machado. Aglomerações industriais e tecnológicas: origem do capital, inovação e localização. *Economia e Sociedade*, v. 15, n. 3, p. 515–543, 2006.

SANTOS, Maria Nainam Silvino Araújo dos; CAMPOS, Luis Henrique Romani de. Ensino superior e região: uma proposta metodológica para a análise do Brasil. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 54, n. 2, p. 103–119, 2023.

EVANS, Nina; MIKLOSİK, Andrej; DU, Jia Tina. University-industry collaboration as a driver of digital transformation: types, benefits and enablers. *Heliyon*, v. 9, n. 10, 2023.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. *Econometria Básica*. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2006.

HASTIE, Trevor; TIBSHIRANI, Robert; FRIEDMAN, Jerome. *The elements of statistical learning*. 2. ed. New York: Springer, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2023: PAIC*. Rio de Janeiro: IBGE, 2025.

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Superior 2024*. Diretoria de Estatísticas Educacionais, 2024.

JOHNSTONE, D. B. The economics and politics of cost sharing in higher education: comparative perspectives. *Economics of Education Review*, v. 23, p. 403–410, 2004.

MACULAN, A.M.; MELLO, J.M.C. University start-ups for breaking lock-ins of the Brazilian economy. *Science and Public Policy*, n. 36, n. 2, p. 109–114, mar. 2009.

MINCER, J. Investment in human capital and personal income distribution. *The Journal of Political Economy*, v. 66, n. 4, p. 281–302, 1958.

MCCOWAN, Tristan; BERTOLIN, Julio. Inequalities in higher education access and completion in Brazil. *UNRISD Working Paper*, 2020.

MORAES, F. F. de. Universidade, inovação e impacto socioeconômico. *Perspectivas*, São Paulo, v.14. nº 3, jul./set. 2000.

NÚÑEZ-NARANJO, A. F. Analysis of the determinant factors in university dropout: a case study of Ecuador. *Frontiers in Education*, v. 9, p. 1444534, 2024.

PERKMANN, Markus; WALSH, Kathryn. University–industry relationships and open innovation: towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, v. 9, n. 4, p. 259–280, 2007.

STÜLP, Valter José. Efeitos dos setores econômicos e da escolaridade sobre o rendimento do trabalho no Rio Grande do Sul. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 44, p. 99–117, 2006.

ZIDORA, Cesar Benites Mario et al. Determinantes do acesso ao ensino superior no Brasil. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, p. e67997084–e67997084, 2020.

BRASIL. *Conferência Nacional de Educação Básica (CONEB): Documento final*. Disponível em: https://conae.mec.gov.br/images/stories/pdf/doc_%20final_coneb.pdf. Acesso em: 22 jun. 2009.