



XLVII ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ECONOMIA

**ANÁLISE DA COMPLEXIDADE ECONÔMICA, DIVERSIDADE E
UBIQUIDADE EM MATO GROSSO DO SUL: UMA ABORDAGEM
COMPARATIVA ENTRE DADOS DE EMPREGO DE 2017 E 2022.**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Mato Grosso do Sul, Brasil

RESUMO

Neste estudo, foram utilizadas informações referentes ao emprego nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul em 2017 e 2022 com o propósito de desenvolver um índice de sofisticação econômica, denominado Índice de Complexidade Econômica (ICE), conforme sugerido por Hausmann et al. (2011). Para isso, o método original foi ajustado, substituindo os dados de comércio internacional por informações sobre emprego formal, que se mostraram mais adequadas para a realidade municipal ao captar a estrutura produtiva de forma mais eficaz. Os resultados do indicador elaborado indicam que, em linhas gerais, há uma tendência de diversificação da economia sul-mato-grossense durante os períodos analisado.

Palavras-chave: *Complexidade Econômica; Índice de Complexidade Econômica; Crescimento Econômico e Desenvolvimento Econômico.*



XLVII ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ECONOMIA

1 INTRODUÇÃO

O presente projeto de pesquisa procura compreender as lacunas competitivas e os diferentes níveis de produtos e produtividade entre regiões de um mesmo estado, pois vem sendo um problema comumente visto em temas econômicos regionais. A responsabilidade por tais problemas cabe exacerbar o desequilíbrio na distribuição geográfica dos recursos e das atividades econômicas as regiões são incompatíveis e apresentam níveis desiguais de riqueza e bem-estar, para muitos quase não há correlação entre variáveis de tempo e espaço, ou mesmo correlação esquecido pelos autores do crescimento econômico (CAVALCANTE, 2008), no entanto é evidente que certas regiões apresentam melhores resultados e prejudicam os interesses econômicos de terceiros por razões geográficas.

A sofisticação do indicador nos mostra conforme indicam Hidalgo e Hausmann (2009), a disparidade no nível de renda pode ser atribuída não apenas a fatores como o tamanho do produto, produtividade ou questões geográficas, mas também à sofisticação da economia ou sua complexidade econômica. Esses conceitos estão relacionados à diversidade das capacidades produtivas de uma economia específica. Portanto, quanto maior a complexidade econômica, melhores são as perspectivas para o crescimento econômico (GALA; ROCHA; MAGACHO, 2018).

Empiricamente a complexidade econômica tem sido avaliada por meio de dados de comércio internacional entre nações. No entanto, esse método tende a excluir indústrias ou setores que não possuem uma forte presença nas exportações, como é o caso dos serviços. Contudo, os serviços desempenham um papel significativo no crescimento econômico de certas economias e na sofisticação da estrutura econômica, o que é um aspecto crucial na avaliação da complexidade econômica (GAO; ZHOU, 2018).

Os estudos sobre o tema geralmente se concentram na mensuração da competitividade econômica internacional, enquanto a avaliação dos níveis de complexidade em nível regional ainda é um desafio. Em outras palavras, ainda não está claro se a complexidade



XLVII ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ECONOMIA

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ao abordar a estrutura setorial de uma economia e sua contribuição para o crescimento econômico, é evidente que desde os primórdios da economia política clássica, os autores reconhecem sua importância para o desenvolvimento econômico. Segundo Smith (1776), a riqueza das nações está estreitamente ligada à divisão do trabalho, de modo que à medida que as pessoas e os setores se especializam em diferentes atividades, a eficiência econômica aumenta. No entanto, essa divisão do trabalho, como destacado por Hidalgo e Hausmann (2009), está condicionada pelo tamanho do mercado em que essas atividades são realizadas. Quanto maior o mercado, maior é a especialização dos agentes econômicos e mais diversificada se torna a divisão do trabalho. Assim, isso sugere que o produto e o desenvolvimento de uma economia estão intrinsecamente ligados à complexidade das relações entre um número crescente de atividades econômicas diversificadas (HIDALGO; HAUSMANN, 2009).

A noção de complexidade econômica remonta a tempos antigos (COLANDER, 2000; HAYEK, 1967), refletindo as dificuldades tanto teóricas quanto empíricas em alcançar uma compreensão completa das economias. A abordagem adotada aqui é derivada dos estudos de Hidalgo et al. (2007) e Hausmann e Klinger (2006), que se baseiam em conceitos de redes e mutualidades. Essa abordagem analisa a diversificação, o espaço de produtos e a transformação estrutural como elementos cruciais para o crescimento e a estabilidade econômica.

Originalmente, a complexidade econômica é medida principalmente através de dados de comércio internacional entre países. No entanto, esse método tende a excluir indústrias ou setores que não têm uma forte presença nas exportações, como é o caso dos serviços. Os serviços desempenham um papel crucial no crescimento econômico de certas economias e na sofisticação da estrutura econômica. Isso destaca a importância de considerar os serviços na mensuração da complexidade econômica (GAO; ZHOU, 2018).



XLVII ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ECONOMIA

3 MÉTODO E DADOS

Para calcular o Índice de Complexidade Econômica, são utilizadas as propostas de Hausmann et al. (2011), com algumas adaptações.(1):

$$VCR_{cp} = \frac{X_{cp}}{\sum_c X_{cp}} / \frac{\sum_p X_{cp}}{\sum_{c,p} X_{cp}} \quad (1)$$

No presente estudo, em vez de utilizar dados de exportações, serão utilizados dados de emprego formal relacionados ao produto p e ao município c , em relação ao estado de Mato Grosso do Sul. Isso significa que a análise se concentrará na quantidade de empregos formais associados a cada produto em um determinado município em relação ao total de empregos formais nesse município e em todo o estado de Mato Grosso do Sul. Esse enfoque pode fornecer insights valiosos sobre a especialização e a complexidade econômica em nível regional.

Por último, a diversidade do município é calculada somando-se os valores de suas colunas, enquanto a ubiquidade é determinada pela soma dos valores em suas linhas, como mostra nas equações (2) e (3).

$$Diversidade = k_{c,0} = \sum_p M_{cp} \quad (2) \quad Ubiquidade = k_{p,0} = \sum_c M_{cp} \quad (3)$$

Cabe mencionar que $k_{c,0}$ é o vetor das somas das colunas para obter a diversidade dos países em relação aos produtos e $k_{p,0}$ é o vetor oriundo das somas das linhas para obter a ubiquidade dos produtos em relação aos países.

Dessa maneira, utilizando o método das reflexões, uma matriz alternativa \tilde{M}_{cc} é gerada multiplicando a matriz de um dado município (M_{cp}) pelas matrizes correspondentes dos municípios que exportam itens similares ($M_{c'p}$) esse processo é ponderado pela soma da abrangência dos produtos exportados pelo país em questão



XLVII ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ECONOMIA

$(k_{(p,0)})$ e ajustado pela diversidade do município $(1/k_{(c,0)})$, resultando em na equação 4:

$$\tilde{M}_{cc'} = \sum_p \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_{c,0} k_{p,0}} \quad (4)$$

Assim, conforme definido em , o ICE é determinado computando o autovetor de $\tilde{M}_{(cc')}$.

Dado que o maior autovalor não contém informações relevantes, pois está relacionado a um vetor de "uns", o foco se volta para o autovetor associado ao segundo maior autovalor. Este autovetor é responsável por capturar a maior variância no sistema e representa a medida de complexidade econômica, conforme expresso na equação 5:

$$ICE = \frac{\vec{K} - \langle \vec{K} \rangle}{desvpad(\vec{K})} \quad (5)$$

São empregados dados sobre o emprego formal municipal, abrangendo o período de 2017 a 2022 pelo DARDO TEM pelo site "<https://bi.mte.gov.br/bgcaged/>", para avaliar a complexidade econômica dos municípios de Mato Grosso do Sul. Esses dados são utilizados para mitigar o efeito que as exportações podem mascarar em termos da complexidade econômica em nível municipal. A classificação dos dados é realizada de acordo com as 87 divisões da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0), conforme extraídos diretamente das Relações Anuais de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil.

Também vale ressaltar utilização conjunta do Microsoft Excel e R para o cálculo do Índice de Complexidade Econômica (ICE) proporcionando uma abordagem robusta e abrangente na análise da estrutura econômica fazendo o uso do pacote "EconGeo" do R. Enquanto o Excel oferece uma interface intuitiva e familiar para a organização e manipulação de dados, o R complementa o processo com sua capacidade de realizar



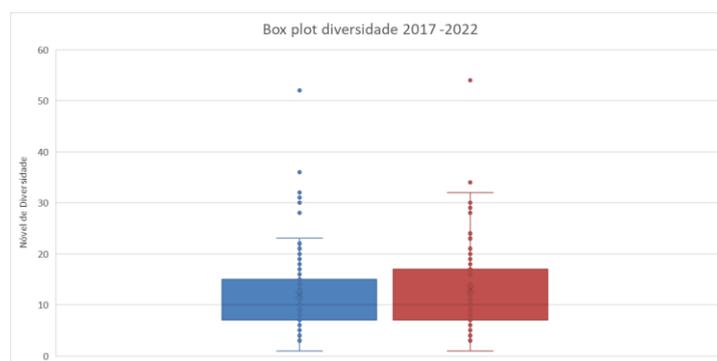
XLVII ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ECONOMIA

cálculos complexos e análises estatísticas avançadas. A combinação dessas ferramentas permitiu uma preparação eficiente dos dados, o cálculo preciso do ICE e a visualização clara dos resultados, contribuindo assim para uma compreensão mais profunda da dinâmica econômica global e das estratégias de desenvolvimento. Onde os indicadores foram feitos pelo pacote EconGeo via Rstudio e extraídas para o formato “xlsx” (excel open XML spreadsheet), para melhor visualização dos resultados. Para a criação dos mapas o software utilizado foi o “Geoda” para mensuração e visualização empírica dos resultados.

4 RESULTADOS

DIVERSIDADE

De início para podermos analisar o cenário proposto foi realizado o gráfico boxplot e sua análise descritiva. Dessa maneira, os resultados relativos à diversidade foram determinados utilizando informações sobre emprego formal da pesquisa RAIS/MTE durante o período de 2017 e 2022.



Podemos observar que há 5 cidades outliers em 2017 (gráfico azul) e 2 em 2022 (gráfico vermelho), que estão listados abaixo nas tabelas 3 e 4:



XLVII ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ECONOMIA

Outliers

Cidade	Diversidade 2017
Campo Grande - MS	52
Dourados - MS	36
Três Lagoas - MS	32
Corumbá - MS	30
Paranaíba - MS	28

Fonte: Elaboração própria (5)

Cidade	Diversidade 2022
Campo Grande - MS	54
Dourados - MS	34

(4)

A seguir temos uma tabela com as 10 cidades que tiveram a maior amplitude na diversidade no último ano relacionado na tabela 6 e gráfico 7 para a ubiquidade:

Ranking	CIDADES	2017	2022	diferença
1º	Campo Grande - MS	52	54	2
2º	Dourados - MS	36	34	-2
3º	Três Lagoas - MS	32	32	0
4º	Corumbá - MS	30	30	0
5º	Paranaíba - MS	28	29	1
6º	Naviraí - MS	31	28	-3
7º	Jardim - MS	19	24	5
8º	Ivinhema - MS	22	24	2
9º	Ponta Porã - MS	23	24	1
10º	Chapadão do Sul - MS	17	23	6

Fonte: Elaboração própria

(6)

UBIQUIDADE





XLVII ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ECONOMIA

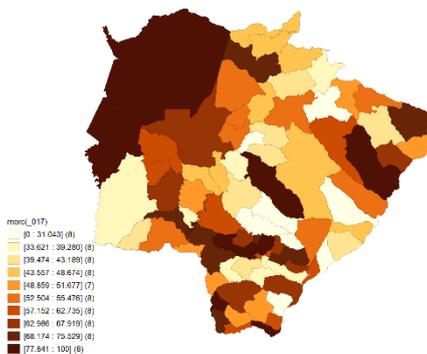
Fonte: Elaboração própria

(6)

COMPLEXIDADE ECONÔMICA

Com base nas informações disponíveis, foi calculado o Índice de Complexidade Econômica, referido aqui como complexidade municipal. Essa métrica é capaz de destacar as capacidades produtivas das diferentes regiões, fornecendo uma visão mais abrangente da dinâmica econômica do estado de Mato Grosso do Sul. O mapa 1 apresenta uma visão geral da complexidade dos municípios no período de 2017 e o mapa 2 a de 2022. Vale ressaltar que os dados foram normalizados em uma escala de 0 a 100, e o município de Campo Grande foi consistentemente o mais complexo em toda a série temporal.

Índice de complexidade econômica 2017.

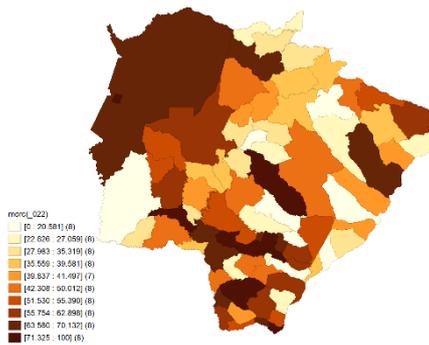


Fonte: Elaboração própria. Mapa 1



XLVII ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ECONOMIA

Índice de complexidade econômica 2022



Fonte: Elaboração própria. Mapa 2

De fato, embora a diversidade e a ubiquidade das atividades econômicas indiquem uma economia abrangente e amplamente distribuída, a falta de complexidade econômica pode se manifestar se essa diversidade não for acompanhada por interconexões profundas e especialização em setores de alto valor agregado, assim como acontece com os municípios grifados na tabela acima. Uma economia com muitos setores superficiais, sem integração significativa entre eles e com pouca inovação ou desenvolvimento tecnológico, pode enfrentar desafios de crescimento e competitividade. Portanto, enquanto a diversidade e a ubiquidade são aspectos importantes, a verdadeira complexidade econômica surge quando esses elementos são combinados com interdependências dinâmicas, especialização produtiva e capacidade de inovação.



XLVII ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ECONOMIA

REFERÊNCIAS

- BALASSA, B. Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage. **The Manchester School**, Manchester, v. 33, n. 2, p. 99–123, 1965, <<https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>>.
- CAVALCANTE, L. Produção Teórica em Economia Regional: uma proposta de sistematização. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 2, n. 1, p.9–32, 2008.
- GALA, P. **Complexidade Econômica**: uma nova perspectiva para entender a antiga questão da riqueza das nações. Rio de Janeiro: Contraponto, 2017.
- GALA, P.; ROCHA, I.; MAGACHO, G. The Structuralist Revenge : economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 38, n. 2, p. 219–236, 2018, <<https://doi.org/10.1590/0101-31572018v38n02a01>>.
- GAO, J.; ZHOU, T. Quantifying China’s regional economic complexity. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 492, p. 1591–1603, 2018, <<https://doi.org/10.1590/0101-31572018v38n02a01>>.
- HAUSMANN, R. et al. **The Atlas of Economic Complexity**: mapping paths to prosperity. Cambridge: The MIT Press, 2011.
- The Atlas of Economic Complexity**: mapping paths to prosperity. Cambridge: MIT Press, 2014.
- HAUSMANN, R.; KLINGER, B. Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space. *CID Working Paper*. 2006, <<https://doi.org/10.2139/ssrn.939646>>.
- HAYEK, F. The Theory of Complex Phenomena : a precocious play on the epistemology of complexity. In: HAYEK, Friedrich von. **Studies in Philosophy, Politics and Economics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1967.
- FAGUNDES, M. B. B. et al. COMPLEXIDADE ECONÔMICA REGIONAL: UMA ABORDAGEM A PARTIR DE DADOS DE EMPREGO. **RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 2, n. 43, p. 161–181, 2019.