

# COMPLEXIDADE ECONÔMICA REGIONAL: UMA ABORDAGEM A PARTIR DE DADOS DE EMPREGO

Mayra Batista Bitencourt Fagundes<sup>1</sup>  
Ernani De Almeida Silva Júnior<sup>2</sup>  
Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo<sup>3</sup>  
João Victor Machado<sup>4</sup>

## RESUMO

O presente artigo utiliza-se de informações sobre a estrutura produtiva dos municípios de Estado de Mato Grosso do Sul em 2006 e 2016 para propor uma medida de sofisticação econômica como apresentado por Hausmann et al. (2011), o Índice de Complexidade Econômica – ICE. Para tal, adapta-se o método original de forma que o tradicional escopo de dados de comércio internacional seja substituído por informações relacionadas ao emprego formal, uma vez que à realidade municipal, tais informações demonstram aderir-se de maneira mais eficiente à captação da estrutura produtiva. O indicador proposto no trabalho observou que, em geral, há um movimento de diversificação da economia sul-mato-grossense, no entanto, não suficiente para observar crescimento dos níveis de sofisticação relevantes, no período analisado.

**Palavras-chave:** Índice de Complexidade Econômica; Diversidade; Ubiquidade; Desenvolvimento Regional.

## REGIONAL ECONOMIC COMPLEXITY: AN APPROACH FROM EMPLOYMENT DATA

## ABSTRACT

The present article uses information on the productive structure of the municipalities of Mato Grosso do Sul State in 2006 and 2016 to propose a measure of economic sophistication as presented by Hausmann et al. (2011), the Economic Complexity Index (ECI). To do this, the original method is adapted so that the traditional scope of international trade data is replaced by information related to formal employment, since to the municipal reality, such information demonstrates adhering more efficiently to the capture of the structure productive. The indicator proposed in the paper observed that, in general, there is a movement of diversification of the Mato Grosso do Sul's economy, however, not enough to observe relevant growth of the levels of sophistication in the analyzed period.

**Keywords:** Economic Complexity Index; Diversity; Ubiquity; Regional Development.

**JEL:** R12; O18.

<sup>1</sup> Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professora Associada da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: bitencourtmayra@gmail.com

<sup>2</sup> Graduação em Ciências Econômicas Pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: ernanijunior93@gmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professor Titular da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: amrofi@gmail.com

<sup>4</sup> Mestre em Ciência Econômica pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. E-mail: joao.vmachado.economia@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

A busca pela compreensão do descompasso competitivo e diferentes níveis de produto e produtividade entre regiões de um mesmo Estado é uma inquietação comum nos temas de economia regional. Tais problemas são responsáveis por ampliar desequilíbrios na distribuição geográfica de recursos, atividades econômicas regionalmente incompatíveis e níveis de riqueza e bem-estar desiguais. Por muito tempo as variáveis espaciais tiveram pouca relevância, ou foram até mesmo esquecidas por autores de crescimento econômico (CAVALCANTE, 2008) , no entanto, é notório que, determinadas regiões apresentam melhores resultados econômicos em detrimento de outras por motivos geográficos (VIEIRA et al., 2012).

Como inferem Hidalgo e Hausmann (2009), um dos possíveis motivos da heterogeneidade do nível de renda não advém somente de fatores relacionados ao tamanho do produto, à produtividade ou à questões geográficas, mas também devido às ideias de sofisticação da economia ou, complexidade econômica, conceitos estes que relacionam-se com a gama de diferentes capacidades produtivas que uma determinada economia possui. Assim sendo, quanto maior a complexidade econômica, melhores são as condições para maiores taxas de crescimento da economia (GALA; ROCHA; MAGACHO, 2018).

Tradicionalmente, no campo empírico, a mensuração da complexidade econômica se dá através de dados de comércio internacional entre países. Tal fato infere a exclusão de indústrias ou setores que não são dotadas de capacidade exportadora, como os serviços, por exemplo. Nesse caso em específico, os serviços possuem importante papel no crescimento econômico de determinadas economias e na sofisticação da estrutura econômica, aspecto relevante na mensuração da complexidade econômica (GAO; ZHOU, 2018).

Como identificam Gao e Zhou (2018), os estudos acerca do tema focam, primariamente, em mensurar o nível de competitividade econômica internacional, enquanto medir os níveis de complexidade à nível regional ainda parece ser um desafio, ou em outras palavras, não se sabe ao certo se a complexidade econômica pode se estender e ser testada a outros níveis geográficos. Assim sendo, o presente artigo busca propor uma solução para tal lacuna, de maneira a adaptar a mensuração do nível de sofisticação da economia para a realidade regional para isso, o objetivo

geral deste estudo é avaliar a complexidade econômica dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, no período 2006/2016. Especificamente, pretende-se:

- a) Calcular o indicador de complexidade econômica dos municípios; e,
- b) Avaliar a composição da complexidade econômica municipal.

A análise da complexidade econômica tem sido desenvolvida em termos da diversidade e ubiquidade dos produtos nos fluxos internacionais de comércio. Portanto, para adaptação de tal realidade empírica, funda-se na ótica da estrutura setorial do emprego formal. Desta forma, pretende-se contribuir para a literatura da área calculando indicadores de complexidade econômica locais, analisando uma composição doméstica ao invés de olhar os fluxos internacionais. Assim, cria-se uma medida, não monetária, que permite compreender de maneira estrutural as causas da dinâmica do crescimento econômico, ou não, em âmbito regional.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Quando se fala da estrutura setorial de uma economia e sua participação no crescimento econômico, observa-se que, desde os clássicos, autores identificam a importância dessa para o desenvolvimento da economia. Para Smith (1776), a riqueza das nações está intimamente relacionada com a divisão do trabalho, de maneira que enquanto pessoas e setores se especializam em diferentes atividades, a eficiência da economia aumenta. Essa divisão do trabalho, no entanto, como observam Hidalgo e Hausmann (2009), depende do tamanho do mercado onde tais atividades se encontram. Enquanto maior o mercado, mais agentes se especializam e mais heterogênea é a divisão do trabalho. Portanto, isso sugere que o produto de uma economia e seu desenvolvimento estão relacionados com a complexidade entre as relações entre um crescente número de diversificação de atividades econômicas (HIDALGO; HAUSMANN, 2009).

A literatura da chamada complexidade econômica de Hidalgo et al. (2007) e Hausmann e Klinger (2006) defendem que os países com setores de maior complexidade econômica são os países com maiores possibilidades de crescimento futuro. Também existe a suposição de que há uma forte correlação entre a renda per capita e a complexidade, assim como entre a produtividade e a complexidade (GALA, 2017). Algumas ideias que surgem questionam se os setores de transformação são mais complexos e se ocorre sofisticação produtiva com a industrialização da

economia, ou ainda se a chamada Doença holandesa implica em perda de complexidade econômica (GALA, 2017).

A ideia da complexidade econômica é antiga (COLANDER, 2000; HAYEK, 1967), pelas dificuldades teóricas e empíricas de obter um perfeito entendimento das economias. A abordagem aqui adotada é a originada dos estudos de Hidalgo et al. (2007) e Hausmann e Klinger (2006) com a ideia de redes e complementaridades, baseada na análise da diversificação, o espaço de produtos, e transformação estrutural para o crescimento e a estabilidade.

Hausmann et al. (2011) indicam que a riqueza das nações é impulsionada pelo conhecimento produtivo. Os indivíduos são limitados nas coisas que eles podem efetivamente conhecer e usar na produção, pelo que a única maneira pela qual uma sociedade pode conter mais conhecimento é distribuindo diferentes partes do conhecimento para diferentes pessoas. Para usar o conhecimento, esses pedaços precisam ser re-agregados conectando pessoas através de organizações e mercados. A complexa rede de produtos e mercados é o outro lado da moeda do conhecimento produtivo acumulado.

A intuição é que os locais que têm maiores capacidades serão capazes de fabricar mais produtos, estes seriam mais diversificados (portanto maior variedade de atividades e produtos), e os produtos que requerem maiores capacidades serão feitos por menos países.

Outra característica importante é a ubiquidade. Os produtos serão menos onipresentes (ubíquos) em locais que têm mais recursos (capacidades) e serão capazes de fabricar produtos que exigem maiores recursos. Estes locais, portanto, devem ser mais diversificados e capazes de fazer produtos menos onipresentes. Se o produto existir em vários lugares deve ser um produto de menor complexidade.

Gabriel (2016, p. 229–231) define a “diversidade como uma medida que capta como os residentes e organizações de um país utilizam o conhecimento disponível (a partir da noção de *embedded knowledge*) para produzirem uma maior diversidade de produtos”. Já a ubiquidade de Hausmann et al. (2014) é definida a partir do número de locais que fazem um determinado produto.

A ideia então é que tendo maiores capacidades, maior proximidade espacial e tecnológica entre atividades produtivas, cria-se uma rede de complementaridades que permite economias de escala e impulsos em novas atividades.

A complexidade econômica segundo o método de Hidalgo e Hausmann (2009) será então uma medida obtida a partir dos indicadores de diversidade e ubiquidade por um método que os autores chamaram de Método de Reflexos. O índice de complexidade econômica (no inglês, *Economic Complexity Index – ECI*) combina as informações da diversidade e ubiquidade de modo a avaliar a sofisticação produtiva do local em estudo. Intuitivamente, tem-se que as economias complexas ou sofisticadas são mais diversificadas e exportam produtos menos ubíquos. De modo análogo, as economias menos complexas devem ter produtos mais ubíquos e menos exigentes em capacidades técnicas.

### 3 MÉTODO E DADOS

Para o cálculo do Índice de Complexidade Econômica, utiliza-se das propostas de Hausmann et al. (2011), com adaptações. Os autores partem do conceito de Vantagens Comparativas Reveladas (VCR), apresentado por Balassa (1965), para tornar possível a comparação entre países e seus produtos exportados, de modo que, um país é especializado na exportação de um determinado produto se a participação de tal em suas exportações for maior que a participação desse mesmo produto nas exportações mundiais, como sugerido por (1):

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

onde que  $X_{cp}$  representa as exportações do país do produto  $p$ ,  $\sum_c X_{cp}$  determina o total de exportações do país,  $\sum_p X_{cp}$  é o valor total das exportações mundiais do produto  $p$  e, finalmente,  $\sum_{c,p} X_{cp}$  representa o valor total das exportações mundiais. No presente estudo, ao invés de utilizar os dados de exportações, utilizam-se dados de emprego formal do produto  $p$  e do município  $c$  relativamente ao estado de Mato Grosso do Sul.

A partir de tal conceito, Hausmann et al. (2011) criam uma matriz binária ( $M_{cp}$ ) de diversidade e ubiquidade a qual representa todos os países (no presente caso serão municípios) em linhas e todos os produtos em colunas. Assim, municípios que apresentam especialização em um determinado produto ( $VCR > 1$ ) representam o 1 na matriz binária e os não especializados ( $VCR < 1$ ) representam o 0 na matriz binária. Por último, a diversidade do município é obtida pelo somatório de suas colunas e a

ubiquidade de um produto é obtida pelo somatório de suas linhas, como representadas nas equações (2) e (3).

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

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

Cabe mencionar que  $k_{c,0}$  é o vetor oriundo 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.

Assim, através do método das reflexões, uma nova matriz ( $\tilde{M}_{cc'}$ ) é desenvolvida a partir do produto da matriz de um determinado município ( $M_{cp}$ ) com as matrizes de municípios que exportam produtos semelhantes ( $M_{c'p}$ ) ponderada pelo somatório da ubiquidade dos produtos exportados pelo referido país ( $k_{p,0}$ ) e normalizada pela diversidade do mesmo ( $\frac{1}{k_{c,0}}$ ), o que gera:

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

Portanto, com base em (12), o ICE é extraído através do cálculo do autovetor de  $\tilde{M}_{cc'}$ . Uma vez que o maior autovalor não é informativo, por ser associado à um vetor de “uns”, olha-se então para o autovetor com segundo maior autovalor. Esse autovetor é o responsável por capturar a maior variância no sistema e a medida de complexidade econômica, como em (13):

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

em que:  $\vec{K}$  é o vetor de  $\tilde{M}_{cc'}$  associado ao segundo maior autovalor, “ $\langle \rangle$ ” representa uma média e *desvpad* representa o desvio padrão.

Utiliza-se dados referentes ao emprego formal municipal de 2006<sup>5</sup> e 2016 para a mensuração da complexidade econômica dos municípios de Mato Grosso do Sul. A definição de tal período deve-se à disponibilidade de dados na base primária, a qual ainda não havia divulgado resultados para 2017 até a elaboração do presente artigo.

<sup>5</sup> Cabe mencionar que no ano de 2006 o município de Paraíso das Águas não foi levado em consideração pois o mesmo ainda não havia sido fundado.

Tais dados permitirão suavizar o impacto que as exportações podem ocultar, em nível municipal, da complexidade econômica a ser calculada. Os dados estão classificados de acordo com as 87 divisões, descritas no quadro 1 de atividades econômicas CNAE 2.0, da forma como obtidos diretamente das Relações Anuais de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil.

Quadro 1 – Lista de atividades econômicas CNAE 2.0 87 divisões

A1	Administração pública, defesa e seguridade social
A2	Agências de viagens, operadores turísticos e serviços de reservas
A3	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
A4	Alimentação
A5	Alojamento
A6	Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos intangíveis não-financeiros
A7	Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes
A8	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos
A9	Atividades auxiliares dos serviços financeiros, seguros, previdência complementar e planos de saúde
A10	Atividades cinematográficas, produção de vídeos e de programas de televisão
A11	Atividades de apoio à extração de minerais
A12	Atividades de atenção à saúde humana
A13	Atividades de atenção à saúde humana integradas com assistência social, prestadas em residências coletivas e particulares
A14	Atividades de exploração de jogos de azar e apostas
A15	Atividades de organizações associativas
A16	Atividades de prestação de serviços de informação
A17	Atividades de rádio e de televisão
A18	Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial
A19	Atividades de serviços financeiros
A20	Atividades de vigilância, segurança e investigação
A21	Atividades dos serviços de tecnologia da informação
A22	Atividades esportivas e de recreação e lazer
A23	Atividades imobiliárias
A24	Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria
A25	Atividades ligadas ao patrimônio cultural e ambiental
A26	Atividades veterinárias
A27	Captação, tratamento e distribuição de água
A28	Coleta, tratamento e disposição de resíduos

A29	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas
A30	Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas
A31	Comércio varejista
A32	Confecção de artigos do vestuário e acessórios
A33	Construção de edifícios
A34	Correio e outras atividades de entrega
A35	Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos
A36	Edição e edição integrada à impressão
A37	Educação
A38	Eletricidade, gás e outras utilidades
A39	Esgoto e atividades relacionadas
A40	Extração de carvão mineral
A41	Extração de minerais metálicos
A42	Extração de minerais não-metálicos
A43	Extração de petróleo e gás natural
A44	Fabricação de bebidas
A45	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
A46	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis
A47	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
A48	Fabricação de máquinas e equipamentos
A49	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos
A50	Fabricação de móveis
A51	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores
A52	Fabricação de produtos alimentícios
A53	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
A54	Fabricação de produtos de madeira
A55	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
A56	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
A57	Fabricação de produtos diversos
A58	Fabricação de produtos do fumo
A59	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
A60	Fabricação de produtos químicos
A61	Fabricação de produtos têxteis
A62	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias
A63	Impressão e reprodução de gravações
A64	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
A65	Metalurgia
A66	Obras de infraestrutura

A67	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais
A68	Outras atividades de serviços pessoais
A69	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas
A70	Pesca e aquicultura
A71	Pesquisa e desenvolvimento científico
A72	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados
A73	Produção florestal
A74	Publicidade e pesquisa de mercado
A75	Reparação e manutenção de equipamentos de informática e comunicação e de objetos pessoais e domésticos
A76	Seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde
A77	Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra
A78	Serviços de arquitetura e engenharia
A79	Serviços de assistência social sem alojamento
A80	Serviços de escritório, de apoio administrativo e outros serviços prestados às empresas
A81	Serviços domésticos
A82	Serviços especializados para construção
A83	Serviços para edifícios e atividades paisagísticas
A84	Telecomunicações
A85	Transporte aéreo
A86	Transporte aquaviário
A87	Transporte terrestre

Fonte: Elaboração própria.

#### 4 RESULTADOS

A primeira importante parte para o cálculo das complexidades municípios é a obtenção dos valores da diversidade e sua análise descritiva. Assim, os resultados da diversidade foram calculados com dados de emprego formal da pesquisa RAIS/MTE entre 2006 e 2016 e estão descritos na Tabela 1:

Tabela 1 - Estatísticas descritivas da diversidade municipal entre 2006 e 2016

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1º Quartil	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6
Mediana	9	9	9	10	10	9	10	10	10	10	10
Média	11,25	11,35	11,47	11,71	11,71	12,23	11,96	12,04	12,19	11,84	11,87
3º Quartil	14	13	16	15	15	17	15	15	16	15	15
Máximo	54	48	50	52	54	53	55	50	51	52	51

Fonte: Elaboração própria.

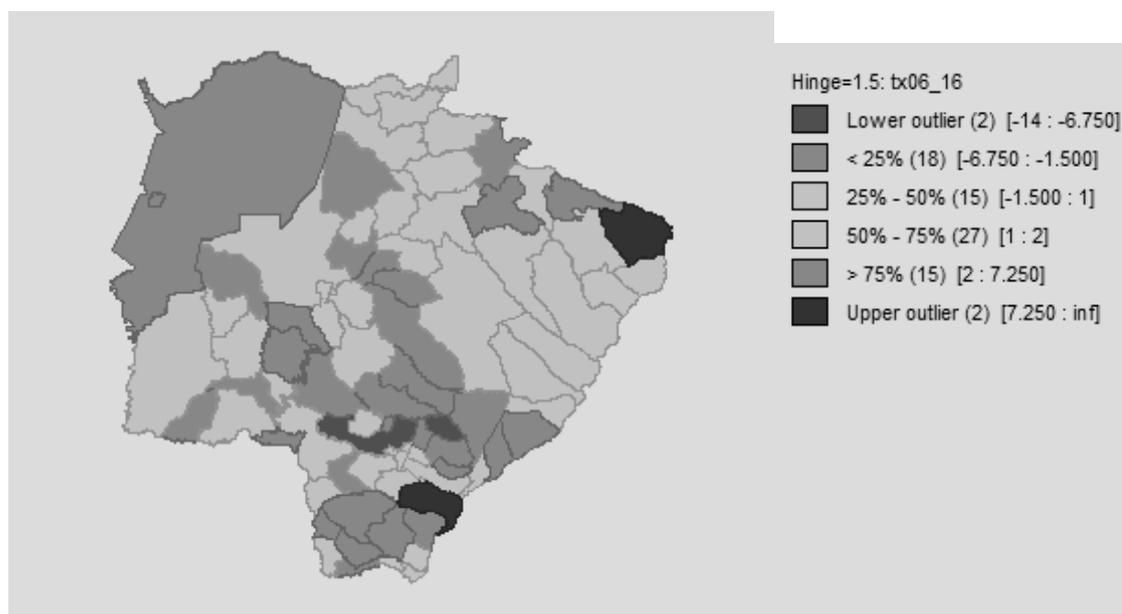
No período trabalhado, observa-se que de 2006 a 2012 um conjunto de zeros como representantes no valor mínimo observado na diversidade municipal. Isso significa que, neste período pelo menos um município não se especializou em nenhuma atividade, tendo em vista que a diversidade nada mais é que a soma das atividades que um município possui  $VCR > 1$ . De 2013 a 2016, os municípios se especializaram em pelo menos uma atividade. Em relação ao valor máximo, cabe mencionar que em todos os anos tal dado é representado pelo município de Campo Grande e que em 2012 chegou em seu ápice, de especialização em 55 das 87 atividades analisadas.

Os quartis e a mediana demonstram a forma como os dados estão agrupados. Aqui, observa-se, no período, uma variação de 6 a 7 no número de limite de atividades especializadas pelos municípios no primeiro quartil, e de 13 a 17 no terceiro quartil. Já a mediana variou entre 9 e 10.

Em relação às outras estatísticas, a diversidade média do período, entre os municípios, variou de 11,25 no ano de 2006 a 11,87 no ano de 2016. Destaca-se que o indicador teve uma trajetória crescente até 2011 (maior média do período), onde em 2012 demonstrou um pequeno recuo, se recuperando nos dois anos seguintes. Após 2014 a queda da diversidade média se deu nos dois últimos anos do período.

Com intuito de demonstrar as variações da diversidade no período de 2006 a 2016, o mapa 1 representa o box map da evolução desta variável. Aqui, têm-se as informações acerca dos municípios com e dados distribuídos em quatro grupos ordenados assim como os *outliers* inferiores e superiores.

Figura 1 - Mapa *Box Map* da Dispersão do Crescimento da Diversidade no Período 2006-2016



Fonte: o autor.

Como pode-se observar os municípios sul-mato-grossenses estão, em geral, aumentando sua diversidade. Isso se dá pelo fato de que, no período analisado, mais municípios apresentaram variações positivas de diversificação (44 municípios) do que o contrário (35 municípios). O mapa 1 divide os municípios nas categorias de crescimento e de queda na diversidade em valores altos, moderados e baixos.

Dentre a dispersão dos dados, é possível inferir que no período analisado, os municípios de Dourados e Angélica representaram as maiores quedas de diversidade, de -14 e -7, respectivamente, sendo estes os *outliers* inferiores da amostra. O grupo que representou queda moderada de diversidade (< 25%) é representado por 18 municípios, tendo como destaque Campo Grande (-3). O terceiro grupo (25% - 50%) representa os 15 municípios que variaram sua diversidade em uma unidade para baixo ou mantiveram os mesmos níveis em todo o período. O grupo representado pelo baixo nível de crescimento obteve o maior número de municípios (27). O crescimento moderado da diversidade foi obtido por 15 municípios, com destaque para Três Lagoas e, finalmente, os *outliers* superiores da variação da diversificação são representados por Naviraí e Paranaíba com especialização em +14 e +9 atividades, respectivamente.

Finalmente, o quadro 2 traz mais detalhadamente tais movimentos, com o ranking dos 15 primeiros colocados em 2006 e suas variações, tanto no posicionamento do ranking como nos valores de diversidade para o ano de 2016.

Quadro 2 – Ranking dos municípios mais diversificados em 2006 e suas variações para 2016

Município	2006		2016		Var. Rank	Var. Diversidade
	Rank	Diversidade	Rank	Diversidade		
Campo Grande	1º	54	1º	51	-	-3
Dourados	2º	45	3º	31	-1	-14
Corumbá	3º	29	2º	32	1	+3
Três Lagoas	4º	27	5º	29	-1	+2
Jardim	5º	24	8º	20	-3	-4
Ivinhema	6º	22	9º	19	-3	-3
Ponta Porã		22	7º	21	-1	-1
Paranaíba	7º	21	4º	30	3	+9
Maracaju	8º	20	14º	14	-6	-6
Nova Andradina		20	11º	17	-3	-3
Aparecida do Taboado	9º	19	7º	21	2	+2
Chapadão do Sul	10º	18	11º	17	-1	-1
Amambai	11º	17	8º	20	3	+3
Aquidauana		17	9º	19	2	+2
São Gabriel do Oeste		17	10º	18	1	+1
Bonito	12º	16	13º	15	-1	-1
Coxim		16	10º	18	2	+2
Fátima do Sul		16	11º	17	1	+1
Eldorado	13º	15	13º	15	-	0
Mundo Novo		15	11º	17	2	+2
Caarapó	14º	14	15º	13	-1	-1
Miranda		14	16º	12	-2	-2
Naviraí		14	6º	28	8	+14
Cassilândia	15º	13	12º	16	3	+3
Costa Rica		13	18º	10	-3	-3
Sete Quedas		13	16º	12	-1	-1

Fonte: Elaboração Própria

As informações sobre a variação na diversidade dos municípios, por si só, não são suficientes para a constatação da variação de complexidade econômica. Para isso cabe apresentar os movimentos da ubiquidade das atividades realizadas no estado, ou seja, a quantidade de municípios que possuem  $VCR > 1$  em uma determinada atividade. É importante salientar que, divisões que possuem grandes números de municípios especializados representam baixos níveis competitividade e logo pouca contribuição no grau de sofisticação da economia. A Tabela 2 traz as estatísticas descritivas da ubiquidade ao longo do período de tempo aqui estudado.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas da ubiquidade das atividades entre 2006 e 2016

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mínimo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1º Quartil	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Mediana	8	8	7	7	8	8	8	8	8	8	7
Média	10,22	10,31	10,41	10,63	10,63	11,10	10,86	10,93	11,07	10,75	10,78
3º Quartil	13	14	15	14	15	16	15	14	15	14	14
Máximo	66	66	68	70	69	69	70	70	70	70	69

Fonte: Elaboração própria.

Primeiramente observa-se que, para grande parte do período analisado, com exceção de 2007, pelo menos uma atividade não apresentou ao menos um município especializado nesta determinada divisão. Isso significa que, logo que atividades pouco ubíquas são desempenhadas por poucos municípios, estas apresentam elevado grau de competitividade. A tabela mostra também que em relação as atividades, ainda existe o outro extremo, onde vários municípios são especializados em uma mesma divisão e que este movimento tende a crescer ao longo do período analisado, como se observa que em 2006 eram 66 municípios e ao final da análise o número sobe para 69.

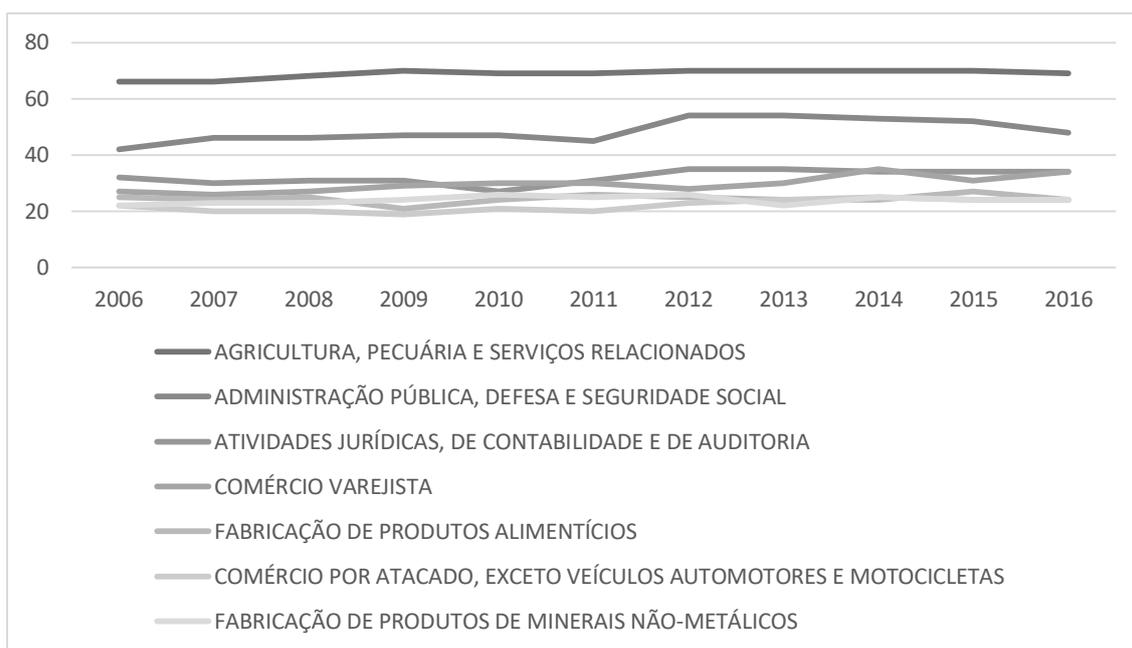
No que se refere ao agrupamento dos dados, observa-se que no primeiro quartil, ao longo do tempo, os dados variaram de 3 para 4, no valor da ubiquidade neste grupo. Para o terceiro quartil, a variação se deu de maneira mais difusa, partindo do valor 13 em 2006, chegando em 16 em 2011 e fechando em 14 em 2016.

Finalmente, o segundo quartil, ou mediana, apresentou seu termo entre 8 e 7 em todo o período.

Em relação à ubiquidade média das atividades no período, esta demonstrou variações de 10,22 em 2006 para 10,78 em 2016. Observa-se que a variável cresceu, mesmo que ligeiramente até em 2011, ano o qual atingiu o pico de 11,10. Nos anos subsequentes é possível identificar ligeiras quedas e crescimentos até fechar, em 2016, no valor de 10,78.

As estatísticas descritivas fornecem um panorama resumido do comportamento da distribuição dos dados ao longo do tempo. Os Gráficos 1 e 2 evidenciam, de forma mais detalhada a dinâmica das atividades mais e menos ubíquas, respectivamente, em 2006 e sua evolução no período analisado.

Figura 2 – Gráfico das atividades mais ubíquas em 2006 e sua evolução no Estado de Mato Grosso do Sul



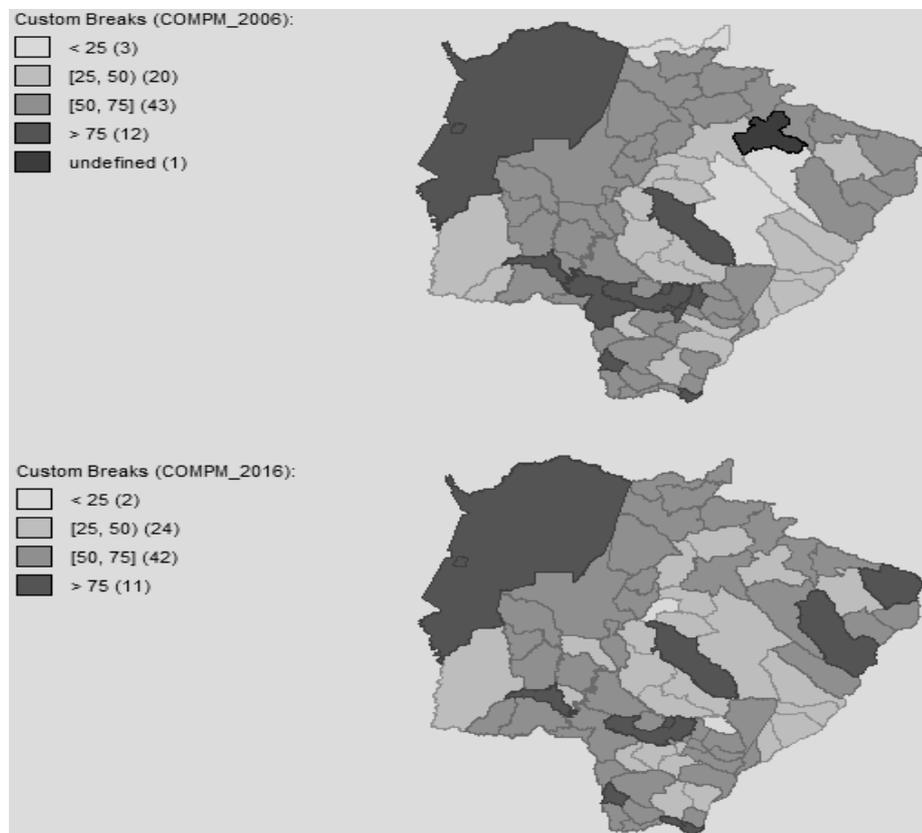
Fonte: os autores.

Dentre as atividades com mais municípios especializados, a “Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados” lidera a lista durante todo o período seguida pela atividade de “Administração Pública, Defesa e Seguridade Social. Dentre as outras atividades evidenciadas, destaca-se o crescimento da ubiquidade para o “Comércio Varejista” que angariou sete novos municípios especializados no tempo analisado. Os

dados mostram que a importância relativa dessas atividades já ubíquas vem, em geral, crescendo para um maior número de municípios. Tal fato permite inferir, em um primeiro momento que, apesar de os municípios sul-mato-grossenses estarem se diversificando (observado pelo crescimento da ubiquidade), os mesmos estão o fazendo no desempenho de atividades já comuns, fato que de pouco impacta a sofisticação geral da economia e, possivelmente, o crescimento.

Utilizando das informações obtidas até aqui, foi calculado o Índice de Complexidade Econômica, aqui chamado de complexidade municipal. Tal variável tem o poder de evidenciar as capacidades produtivas das regiões e sua análise permite compreender melhor a dinâmica da economia sul-mato-grossense. A Figura 3 proporciona um panorama da complexidade dos municípios de 2006 a 2016. Cabe mencionar que os dados foram padronizados de 0 a 100 e o município de Campo Grande representou, em todos os anos, a municipalidade mais complexa em toda a série.

Figura 3 – Mapas de Complexidade econômica municipal padronizada 2006/2016



Fonte: o autor.

Em 2006 a maioria dos municípios sul-mato-grossenses (43) se encontram no grupo de dotação de complexidade entre 50 e 75. Os grupos de baixa e muito baixa complexidade (entre 0 e 50) representaram cerca de 29% das municipalidades (23 municípios). Finalmente o grupo de alta sofisticação, dentre os municípios do MS, foi contido por 12 unidades. Em 2016, a dinâmica da complexidade pouco variou em números de membros de grupos (tendo destaque somente para o grupo de baixa complexidade que variou positivamente em quatro unidades), no entanto, uma quantidade razoável de municípios mudaram de patamar no período de tempo, como pode ser observado na maior dispersão e menor concentração dos grupos de complexidade em 2016 face a 2006.

O fato de as variações no número de municípios nos grupos de complexidade não ser de grande impacto leva a crer à importância do tamanho da série de tempo. Tendo em vista que a complexidade econômica é, conceitualmente, íntima das capacidades produtivas que uma economia possui, em um período de tempo de dez anos, os efeitos do crescimento dessas capacidades podem não ser capturados de maneira estrutural e sim de maneira conjuntural do período. Ou seja, mesmo que haja uma maior diversificação na estrutura produtiva de um município, as novas atividades realizadas demoram um tempo razoável para sua maturação e consolidação de vantagem comparativa.

Apesar de não ser possível rastrear a evolução dos municípios face aos grupos de complexidade devido à limitação da periodicidade dos dados disponíveis, algumas importantes informações podem ser extraídas da imagem 1. Em primeiro lugar, é possível observar uma leve dispersão geográfica dos municípios com alto grau de sofisticação. Em 2006, aparte de Campo Grande, Corumbá e Ladário, a totalidade dos municípios de alta complexidade localiza-se na região sul do Estado, com um pequeno cinturão de municípios localizados mais à centro-sul composto por Jardim, Ponta Porã, Dourados, Vicentina, Fátima do Sul, Deodápolis e Douradina, além de Coronel Sapucaia e Mundo Novo, localizados mais à extremo sul. Esse panorama sofre pequenas alterações para o ano de 2016. Neste ano, os municípios de Três Lagoas e Paranaíba, localizados à nordeste do Estado, puxados pela diversificação produtiva, atingem o rol de municípios de alta complexidade econômica, além de Japorã, localizado à extremo do Estado. Para esse mesmo ano, os municípios de Vicentina, Fátima do Sul, Ponta Porã e Deodápolis deixam de ser considerados sofisticados.

Um segundo ponto deve ser observado. Em ambos recortes temporais, algumas municipalidades com níveis de diversificação de sua estrutura produtiva abaixo da média estadual daquele ano demonstraram ser municípios altamente complexos. Tal fato se dá devido aos baixos níveis de ubiquidade de suas atividades com vantagem comparativa. Para o ano 2006, é importante destacar os municípios de Ladário, Douradina, Coronel Sapucaia, Vicentina e Deodápolis. O Quadro 3 detalha a composição da complexidade de tais municípios.

Quadro 3 – Composição da complexidade padronizada dos municípios pouco diversificados em 2006

Município	ICE Padronizado	Diversidade	Atividades com VCR > 1	Ubiquidade das Atividades com VCR > 1
Ladário	99,51	6	A1; A2; A7; A39; A51 e A86	42; 8; 19; 6; 5 e 3
Douradina	88,16	6	A1; A4; A7; A19; A54 e A80	42; 17; 19; 21; 14 e 4
Coronel Sapucaia	86,93	7	A1; A30; A32; A33; A34; A50 e A68	42; 22; 12; 3; 20; 14 e 11
Vicentina	86,67	6	A1; A2; A34; A55; A63; e A87	42; 8; 20; 10; 10 e 13
Deodápolis	75,26	10	A1; A19; A30; A31; A34; A42; A52; A64; A68 e A87	42; 21; 22; 27; 20; 21; 25; 15; 11; 13

Fonte: Elaboração própria

Dentre os municípios mais complexos dotados de menor diversidade Ladário destaca-se por ter o maior ICE do grupo (segundo maior entre todos os municípios no período) e especializado em quatro atividades com ubiquidade menor que a média de todas as atividades do ano. São elas A2, A39, A51 e A86. Em seguida, Douradina

apresentou uma complexidade de 88,16, com somente a atividade A80 abaixo da média de ubiquidade. Assim, tal atividade, por ser tão pouco difundida no Estado, é responsável por puxar o grau de sofisticação da economia à um nível suficiente para considerar o município complexo face aos outros. Essa lógica, de uma atividade com baixos níveis de ubiquidade alavancar a complexidade, se replica para os municípios de Coronel Sapucaia e Vicentina em 2006. Neste caso, são as atividades A33 e A2 que “sofisticam” Coronel Sapucaia e Vicentina, respectivamente. Por último, Deodópolis, apresentou um comportamento diferente dos outros municípios do grupo, o qual nenhuma atividade com  $VCR > 1$  apresentara baixos níveis de ubiquidade. Neste caso, um maior equilíbrio entre maior diversidade e especialização em atividades não tão ubíquas, como A64, A68 e A87, permitiram tal município estar no grupo de economias complexas em 2006.

Quadro 4 – Composição da complexidade padronizada dos municípios pouco diversificados em 2016

Município	ICE Padronizado	Diversidade	Atividades com $VCR > 1$	Ubiquidade das Atividades com $VCR > 1$
Ladário	92,92	4	A1; A7; A63 e A86	48; 19; 14 e 3
Japorã	87,71	4	A1; A32; A34 e A83	48; 12; 21 e 4
Coronel Sapucaia	81,28	11	A1; A19; A29; A31; A33; A34; A50; A54; A64; A68 e A73	48; 25; 18; 34; 8; 21; 12; 14; 15; 14 e 11

Fonte: Elaboração Própria

Em relação ao ano de 2016, o número de municípios complexos dotados de diversidade abaixo da média estadual caiu, em parte pelos próprios municípios se diversificarem no período e, em parte, pelos municípios pouco diversificados terem sido excluídos do rol de economias sofisticadas face à 2006.

Assim como em 2006 e juntamente com Japorã, Ladário é o município com menor diversidade dentre as municipalidades mais sofisticadas em 2016 (novamente

segundo mais complexo no Estado no período). No entanto, no período, há uma perda em duas unidades de diversidade para o município, devida à perda de vantagem comparativa revelada em A2, A39 e A51 e ao ganho em A63. Em geral, a ubiquidade média do novo grupo de atividades com  $VCR > 1$  para Ladário é maior do que em 2006, fato que levou à uma queda nos níveis do ICE. O interessante é que, mesmo com menor diversidade, e em valor bem abaixo da média estadual, o município ainda permanece no rol de economias complexas. Isso leva a crer que o baixíssimo nível de ubiquidade de A86 é o que puxa para cima o grau de sofisticação da economia de Ladário.

No caso de Japorã, que não era complexa em 2006, a baixa diversificação é compensada pela vantagem comparativa em A83, atividade com menor ubiquidade das que possui  $VCR > 1$ . Finalmente, Coronel Sapucaia experimentou um crescimento de diversificação em quatro unidades (fato que elevou o município à proximidade da média estadual de diversidade no ano), no entanto, uma considerável queda de ICE. Tal fato é explicado devido à maior média de ubiquidade das atividades com  $VCR > 1$  realizadas pelo município. As mudanças na estrutura do  $VCR > 1$  se deu pela queda de especialização em A30 e A32, e pelo aumento em A19, A29, A31, A54, A64 e A73.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como observado na literatura, a análise dos níveis de sofisticação de economias em nível regional ainda é um desafio. Este artigo propõe adaptar o método de Hausmann et al. (2011) de forma a possibilitar a identificação da complexidade econômica em municípios de um mesmo Estado. Para isso, os dados de comércio internacional setorial entre países, utilizados pelos idealizadores do conceito, são trocados por dados de emprego formal por atividade econômica.

Os dados obtidos da aplicação do método permitem inferir que, nos anos analisados, mesmo com uma razoável expansão geral da diversificação da estrutura produtiva, os níveis de complexidade pouco evoluíram dentre os municípios de Mato Grosso do Sul entre 2006 e 2016. Tal fato se dá, principalmente, à especialização ( $VCR > 1$ ) em atividades com altos valores de ubiquidade, algo relativamente esperado devido às similitudes das economias de municípios de um mesmo Estado.

Ter em mãos os diferentes graus de sofisticação das economias em uma mesma Unidade Federativa fornece, não só informações sobre as causas do

crescimento econômico heterogêneo, mas também abre o leque de políticas públicas por parte dos governantes que, de alguma maneira, permita e facilite a expansão de atividades econômicas não antes exercidas, fornecendo novas oportunidades para o desenvolvimento local.

## 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.

COLANDER, D. **Complexity and the History of Economic Thought**. 1. ed. Londres e Nova York: Routledge, 2000.

GABRIEL, L. **Crescimento Econômico, Hiato Tecnológico, Estrutura Produtiva e Taxa de Câmbio Real**: análises teóricas e empíricas. 2016. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil, 2016.

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.

HIDALGO, C. et al. The Product Space Conditions the Development of Nations. **Science**, v. 317, n. 5837, p. 482–487, 2007, <  
<https://doi.org/10.1126/science.1144581>>.

HIDALGO, C.; HAUSMANN, R. The Building Blocks of Economic Complexity. **Proceedings of the National Academy of the Sciences of the United States of America**, v. 106, n. 26, p. 10570–10575, 2009,  
<<https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>>.

SMITH, A. **A Riqueza das Nações**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

VIEIRA, F. et al. Convergência de Renda e Desenvolvimento Regional no Paraná (1999-2006). **Informe Gepec**, v. 16, n. 1, p. 213–234, 2012.