



## Uma análise da especialização produtiva do agronegócio brasileiro: Comparativo entre os índices de vantagem comparativa de Balassa e Michaely

Wellington Santos de Amorim <sup>1</sup> 

Pedro Gheller <sup>2</sup> 

**Resumo:** O presente trabalho busca analisar os níveis de especialização dos Estados localizados nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, responsáveis em conjunto, por aproximadamente 80% das exportações brasileiras, do setor agropecuário, com o intuito de verificar a evolução da especialização destes Estados ou mudanças nos padrões de especialização. Dentre as questões que norteiam o presente trabalho, objetiva-se identificar quais os setores em que esses estados são mais especializados e qual a estabilidade desses padrões de especialização. Para tanto, foram realizadas aplicações dos índices de vantagem comparativa de Balassa, suas transformações simétricas e logarítmicas, em conjunto com o índice de Michaely.

Palavras Chave: Especialização, Agronegócio, Índice de Vantagens Comparativas Reveladas

**Abstract:** The present work seeks to analyze the levels of specialization of States located in the Midwest, South and Southeast regions, together responsible for approximately 80% of the Brazilian exports of the agricultural sector, in order to verify the evolution of the specialization of these states or changes standards of specialization. Among the questions that guide the present work, the objective is to identify which sectors in which these states are more specialized and what the stability of these patterns of specialization. For this, applications of the comparative advantage indexes of Balassa, their symmetric and logarithmic transformations were carried out together with the Michaely indice.

Keywords: Specialization, Agribusiness, Revealed Comparative Advantages Index

**Cite as: (APA)** Amorim, W. S., & Gheller, P. (2022). Uma análise da especialização produtiva do agronegócio brasileiro: Comparativo entre os índices de vantagem comparativa de Balassa e Michaely. *Revista Competitividade e Sustentabilidade*, 9 (1), 1-13.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Brasil. E-mail: welldm.santos@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Brasil.

## 1. Introdução

Desde a época Colonial (1500-1822), passando pelo Período Imperial (1822-1889), até a República Velha (1889-1930), a economia brasileira dependeu quase que exclusivamente do bom desempenho de suas exportações, as quais, durante todo o período, restringiram-se a algumas poucas commodities agrícolas. Esse fato caracterizava o Brasil como uma economia agroexportadora. O que variou ao longo do tempo foram os produtos aqui produzidos destinados ao mercado internacional: açúcar, algodão, café, borracha etc. (GREMAUD, 2006)

Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), em março de 2019, a participação dos produtos do agronegócio nas exportações brasileiras, teve elevação de 1,5 ponto percentual, alcançando 47,6% de participação sobre o total de exportações para o País, confirmando suas características de economia agroexportadora.

Os economistas clássicos forneceram a explicação teórica básica para o comércio internacional por meio do chamado "Princípio das Vantagens Comparativas". O Princípio das Vantagens Comparativas sugere que cada país deve especializar-se na produção daquela mercadoria em que é relativamente mais eficiente (ou naquela que tenha custo relativamente menor), que será, portanto, a mercadoria a ser exportada. (GREMAUD, 2006)

Segundo Laursen (2015), Bela Balassa propôs em 1965, o primeiro uso de "Revealed Comparative Advantage" (RCA), que apesar de ter sido muito usado, não se sabe o suficiente sobre os efeitos de ser assimétrico em torno de seu valor neutro e, além disso, não está claro como o índice pode ser comparado a outras medidas de especialização internacional. Assim, se faz necessário a verificação dessas questões, uma vez que o índice é utilizado algumas vezes como componente central da análise empírica de alguns trabalhos relacionados a comércio, crescimento e desenvolvimento, por exemplo.

Deste modo, na seção 2, apresentamos a metodologia e os índices escolhidos para analisar a especialização de Estados, sendo que inicialmente utilizamos o VCR (Índice de Vantagem Comparativa Revelada), após, apresentamos uma proposta de correção da assimetria do índice, através de um novo VCR, dessa vez nomeado simétrico, na sequência, utilizamos o Índice de Michaely, que também considera as importações, de modo a nos fornecer dados, para cálculos, análises e discussões dos resultados na seção 3. Na seção 4, apresentamos as conclusões.

## 2. Metodologia

### 2.1 Índice de Vantagem Comparativa Revelada (VCR)

Segundo Gremaud (2006), para se ter vantagem comparativa, os países devem especializar-se na produção daqueles bens que façam com maior eficiência, isto é, com menores custos relativos.

Com o intuito de verificar os níveis de especialização de Estados localizados nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, responsáveis em conjunto, por aproximadamente 80% das exportações brasileiras do setor agropecuário, foram calculados diferentes índices de especialização produtiva, a fim de buscar algum padrão ou especialização por parte dos estados. O primeiro, o Índice de Vantagem Comparativa Revelada (VCR), elaborado por Balassa (1965), consiste em comparar a participação de determinado setor nas exportações daquele estado em relação à soma da participação total deste setor nos oito estados, comparando a exportação total do conjunto desses estados. O cálculo do índice VCR consiste em:

$$VCR = \frac{X_{ij} / \sum_i X_{ij}}{\sum_i X_{ij} / \sum_i \sum_j X_{ij}}$$

Usando a mesma nomenclatura de Laursen (2015), o numerador significa a participação de um setor no total de exportações do estado em questão, sendo a exportação do setor  $i$  oriundo do estado  $j$ ; e o denominador significa a participação total deste setor em relação à estrutura de exportação do conjunto dos estados analisados.

Com o intuito de analisar a estabilidade dos padrões comerciais, Laursen (2015), no mesmo trabalho, propõe um ajuste do índice VCR, para VCR simétrico, que é calculado pela seguinte relação:

$$VCRS = (VCR-1)/(VCR+1)$$

Segundo Laursen (2015), a maioria dos modelos, prevêem um padrão estável de especialização dos países com base na presença de economias de escala ou padrões tecnológicos. Deste modo, as teorias sugerem, um forte grau de persistência dos padrões de especialização do comércio internacional ao longo do tempo.

Portanto, as transformações, possuem o objetivo de normalizar a distribuição, em torno de 0, valor neutro, variando de -1 a 1, por exemplo, de forma que se possa aplicar modelos econométricos e verificar os padrões de estabilização da especialidade setorial de um determinado estado, em um intervalo de tempo, que pode ser expresso matematicamente como se segue:

$$VCRS_{ij}^{t2} = \alpha + \beta_i VCRS_{ij}^{t1} + \varepsilon_{ij}$$

De forma que,  $t_1$  e  $t_2$  representam o período inicial e final, respectivamente, VCRS apresenta-se como variável dependente no tempo  $t_2$  para o setor  $i$ , é testada em relação à variável independente que é o valor do VCRS no ano anterior  $t_1$ .  $\alpha$  e  $\beta$  são parâmetros tradicionais de uma regressão linear sendo  $\varepsilon$  é um termo residual.

O modelo visa comparar dois recortes no tempo, a fim de tentar verificar um padrão de estabilização produtiva do estado ao longo do tempo, sendo o coeficiente, um estimador da estabilidade da especialização de um estado entre dois períodos do tempo. O trabalho de Dalum et al. (1998), elucida algumas particularidades da interpretação deste modelo, como o coeficiente de Pearson (que mede a mobilidade dos setores, variação no conjunto ranqueado de especialização calculado, por meio do índice de VCRS).

A ideia que está por trás do modelo regressivo é a de que se  $\beta$  for igual a 1 não houve uma mudança de padrão de  $t_1$  para  $t_2$ , de forma que no caso em que  $\beta$  for diferente de 0 pode indicar uma mudança fundamental ou uma tendência de transição entre os setores.

A razão  $\beta/R$  ainda seguindo a perspectiva de Dalum et al. (1998) tem um significado pertinente ao comparar dois recortes temporais distintos, tal que esta divisão, entre o coeficiente angular regressivo, que mede a estabilidade da estabilização e o coeficiente de Pearson que mede a mobilidade dos setores, torna a análise uma medida de como o nível de especialização varia entre os dois períodos analisados.

Uma das alternativas para resolver o problema da assimetria do índice VCR, foi proposto por Vollrath (1991), que seria por meio da aplicação de logaritmos, sugestão esta contestada por Laursen (2015), devido a possibilidade de, ao se proceder a análise, deparar-se com um estado ou país, com exportações 0 para alguns setores, o que inviabilizaria a proposta. Porém, uma transformação monotônica pode ser pertinente para contornar o

problema da existência de logaritmo de 0, no caso do modelo abaixo foi somado 1 para as colunas que possuíam valor de zero.

$$\ln VCR_{ij}^{t2} = \alpha + \beta_i \ln VCR_{ij}^{t1} + \varepsilon_i$$

Assim, foi aplicado o logaritmo natural, devido ao fato de que, se aumentarem os valores do índice de VCR, este tipo de transformação manterá seus valores crescentes, objetivando a busca de uma solução para o problema da assimetria em conjunto com a melhora na normalização da distribuição dos resíduos. A transformação sendo monotônica, mantém a ordem da grandeza das variáveis, não alterando o coeficiente angular de maneira significativa.

## 2.2 Índice de Michaely

O índice de Michaely é outra medida de especialização produtiva alternativa ao índice de VCR. A contribuição de Michael Michaely (1962/67), permite comparar individualmente os níveis de exportação de um determinado produto, frente às importações do mesmo produto, o que é evidenciado, portanto, como um saldo ou balanço. Assim, é possível determinar, se para um determinado setor, há especialização, com base nas dimensões do balanço comercial, através da seguinte relação:

$$MI_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_i X_{ij}} - \frac{M_{ij}}{\sum_i M_{ij}} \times 100$$

Seguindo a abordagem de Laursen (2015),  $X_{ij}$  são os setores  $i$  que são exportados do Estado  $j$ , e  $M_{ij}$  são os setores  $i$  importados pelo Estado  $j$ , a primeira relação da fórmula, representa a participação percentual exportada de um determinado setor, no conjunto de exportação dos estados analisados, já a segunda parte, está associada à parcela de um setor nas importações totais dos Estados. Sua medida varia entre [-100, 100] com um valor neutro em torno do 0, de forma que se o índice é positivo, apresenta especialização em algum dos setores, sendo o valor do índice sua magnitude; e se o valor do índice é negativo, o mesmo não é especializado.

## 3. Análise e discussão de resultados

O quadro 1 apresenta o índice VCR para os estados analisados, sendo estes, calculados com os dados secundários obtidos da base de estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro (AGROSTAT).

Quadro 1 - Índice de Vantagem Comparativa Revelada (VCR) – 2018

	MT	MS	GO	PR	SC	RS	SP	MG
Animais vivos (exceto pescados)	0.01	0.07	0.11	0.08	0.40	2.41	2.74	0.92
Bebidas	0.01	0.08	0.12	0.96	0.21	0.87	3.39	0.15
Café	0.00	0.00	0.00	0.52	0.03	0.00	0.68	7.99
Carnes	0.54	1.03	1.42	1.16	2.78	0.85	0.80	0.64
Cereais, farinhas e preparações								

	MT	MS	GO	PR	SC	RS	SP	MG
	3.52	0.32	0.87	0.31	0.20	0.86	0.23	0.08
Complexa soja	1.59	0.95	1.43	1.18	0.47	1.42	0.26	0.57
Complexo sucroalcooleiro	0.00	0.39	0.71	0.55	0.00	0.00	3.61	1.15
Couros, produtos de couro e peleteria	0.11	0.82	2.01	0.59	0.78	2.95	1.08	0.28
Demais produtos de origem animal	0.15	0.27	1.06	0.55	2.71	1.13	2.01	0.49
Demais produtos de origem vegetal	0.00	0.12	0.43	0.61	0.14	0.91	3.49	0.34
Fibras e produtos têxteis	3.32	0.43	0.74	0.16	0.88	0.17	0.39	0.88
Frutas (inclui nozes e castanhas)	0.01	0.01	0.21	0.06	1.75	1.34	3.26	0.31
Lácteos	0.00	-	0.24	0.56	0.03	0.27	2.88	2.86
Pescados	0.00	0.91	0.08	0.00	5.52	1.60	1.72	0.01
Produtos alimentícios diversos	0.00	0.00	0.05	0.39	0.17	0.57	4.10	0.28
Produtos florestais	0.08	2.91	0.00	1.50	2.11	0.95	0.93	0.80
Produtos hortícolas, leguminosas, raízes e tubérculos	1.58	0.22	0.62	2.39	0.34	0.49	0.55	0.24
Produtos oleaginosos (exclui soja)	0.77	0.00	0.55	0.48	0.32	1.63	2.45	0.08
Rações para animais	0.03	0.24	0.11	1.34	0.74	0.62	1.95	2.27
Sucos	0.00	-	-	0.20	0.14	0.11	4.73	0.00

Fonte: Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro (AGROSTAT)

O índice VCR, apresenta, conforme citado anteriormente, é indicador de participação de um setor do estado sobre as exportações totais do conjunto de estados analisados, de forma que, se o VCR é igual a 1, a porcentagem de participação de um estado é igual à do conjunto para este setor, já no caso de VCR menor que 1 indica uma subespecialização quando comparado com os outros; e finalmente, com valores de VCR acima de 1, indica sua especialização no setor.

Assim, verifica-se que Mato Grosso possui um nível significativo de especialização, principalmente em, cereais, no caso, capitaneado pelo milho. Possui também especialização no complexo soja (que envolve, o grão e seus derivados, como o farelo e o óleo). Nos outros dois Estados que compõem a região Centro-Oeste, temos primeiramente Mato Grosso do Sul, que apresenta indicativo de especialização em produtos florestais e na sequência, Goiás, com uma participação significativa nas exportações de carnes, couro e seus derivados, mostrando-se especializado. Além dessa primeira especialização, Goiás é também especializado no complexo de soja, ainda que seja a magnitude menor que Mato Grosso, mas relevante quando comparado à especialização dos outros Estados.

Segundo Alcântara e Oliveira (2009), desde o começo da formação das propriedades no Brasil, início do século XVI, época da colonização de exploração baseada na monocultura de cana-de-açúcar, denominada plantation. Esse modelo, que tem raízes nesse período, marca até os dias de hoje nossa dinâmica agroexportadora, produzida em grandes unidades produtivas, privilegiando a monocultura. Assim, Mato Grosso, possui grande especialização

em Soja, Milho e Algodão, produzido em grandes propriedades.

Analisando a região Sul, o Estado do Paraná, apresenta especialização em produtos florestais, produção hortícola e rações para animais, Santa Catarina é especializado em carne e outros produtos de origem animal, com o índice alcançando grandes magnitudes, especializado também, nos setores de frutas, pescados e produtos florestais. Rio Grande do Sul demonstra especialização no complexo de soja e outros setores, como o de couros, frutas, pescados e produtos oleaginosos exceto soja.

No livro História Econômica do Brasil, Caio Prado Júnior, escreve que; a base econômica da colonização do Extremo-Sul foi à pecuária. Os campos imensos, possuíam boa forragem, altamente favoráveis à cultura, o gado se reproduzia tão rapidamente, que mesmo mais ou menos abandonado, adquiria densidade sem paralelo em outras regiões da colônia. No início, somente o couro possui valor comercial, depois, com a descoberta das Minas Gerais, iniciou-se uma maior valoração na carne, o charque especificamente, para alimentar os mineiros. Mais tarde, a Guerra de Farrapos, também indica que no século XIX, o Rio Grande do Sul ainda se apresentava como grande produtor de charque. Com nossa análise, confirmamos essa condição de especialização histórica do estado.

Os Estados da Região Sudeste apresentam especializações de grande magnitude em alguns setores, no caso do Estado de São Paulo, verifica-se especialização nos setores de animais vivos, bebidas, complexo sucroalcooleiro, demais produtos de origem animal e vegetal, frutas, lácteos, produtos alimentares diversos, oleaginosas excluindo soja, rações para animais e sucos, sendo o estado com maior número e magnitude de especializações nas exportações de produtos agropecuários.

O Estado de São Paulo mostra-se altamente especializado, em vários setores, o livro Formação Econômica do Brasil - A Experiência da Industrialização (Versiani e Mendonça, 1978), indica que o processo de concentração industrial de São Paulo constitui um fenômeno que tem seu ponto de partida já no início do século XX, que já por volta de 1905-1907, houve um grande salto quantitativo da indústria paulista. Esse movimento, manteve-se em todas as etapas de grande crescimento da indústria brasileira, culminando com a grande especialização industrial deste estado, o que vem refletir na especialização em diversos setores agropecuários.

O estado de Minas Gerais possui uma especialização muito grande na produção de Café com um índice VCR de 7,99, sendo a maior especialização em relação a todos os setores de todos os outros estados. Além do café, possui uma especialização relevante na produção de lácteos e rações para animais (rações para as vacas produtoras de leite). O café, em Minas Gerais, teve seu ciclo iniciado no nascer do século XIX. A relação entre café e política foi marcante, tendo inclusive um nome, a política firmada entre as oligarquias estaduais e o governo federal durante a primeira república (política do café com leite).

Após analisarmos os valores de VCR para os estados e setores estudados, explicitado na seção 2 passamos à análise do VCRS, índice criado a fim de buscar a variação dos valores do VCR, dentro de um intervalo fechado, e de maneira normalizada. Em suma, para que essa transformação continue variando em torno de 0, sua interpretação pura e descritiva se faz pouco pertinente, dado que não se alteram as posições de especialização entre os estados e não há variação significativa entre os setores. Porém, é de suma importância a observação dos dados, com objetivo de aferir os níveis de estabilidade da especialização setorial.

Quadro 2 - Índice de Vantagens Comparativas Reveladas Simétricas (VCRS) - 2018

	MT	MS	GO	PR	SC	RS	SP	MG
Animais vivos (exceto pescados)	-98.94	-87.73	-80.32	-	-43.23	41.27	46.54	-4.08
				85.19				
Bebidas	-97.41	-85.53	-78.91	-2.08	-64.82	-6.92	54.48	-73.36
Café	-	-	-99.86	-	-93.26	-99.39	-	77.76
	100.00	100.00		31.43			19.05	
Carnes	-29.87	1.49	17.46	7.46	47.05	-8.02	-	-21.58
							11.42	
Cereais, farinhas e preparações	55.78	-51.96	-7.03	-	-67.34	-7.32	-	-84.64
				52.53			63.14	
Complexo soja	22.64	-2.58	17.68	8.10	-36.29	17.23	-	-27.06
							59.04	
Complexo sucroalcooleiro	-99.10	-44.33	-17.27	-	-	-99.97	56.58	7.09
				29.19	100.00			
Couros, produtos de couro e peleteria	-80.93	-9.81	33.63	-	-12.12	49.34	4.06	-55.83
				25.84				
Demais produtos de origem animal	-73.46	-57.46	3.14	-	46.15	6.09	33.45	-34.05
				29.10				
Demais produtos de origem vegetal	-99.45	-78.01	-39.59	-	-75.03	-4.62	55.43	-49.11
				24.10				
Fibras e produtos têxteis	53.69	-40.06	-14.82	-	-6.34	-71.15	-	-6.16
				71.90			44.16	
Frutas (inclui nozes e castanhas)	-98.91	-98.84	-65.28	-	27.35	14.57	53.01	-52.24
				88.48				
Lácteos	-99.94	-	-61.76	-	-94.22	-57.24	48.44	48.20
		100.00		28.16				
Pescados	-99.69	-4.51	-84.57	-	69.31	23.10	26.36	-97.70
				99.42				
Produtos alimentícios diversos	-99.95	-99.23	-90.16	-	-70.97	-27.46	60.82	-56.67
				43.88				
Produtos florestais	-85.60	48.88	-99.78	19.86	35.60	-2.52	-3.41	-11.26
Produtos hortícolas, leguminosas, raízes e tubérculos	22.44	-64.59	-23.61	40.96	-49.22	-33.89	-	-61.50
							29.25	
Produtos oleaginosos (exclui soja)	-13.12	-99.98	-29.00	-	-51.42	23.86	42.07	-85.02
				35.30				
Rações para animais	-94.00	-61.71	-80.59	14.35	-15.10	-23.12	32.19	38.78
Sucos	-	-	-	-	-75.14	-80.12	65.13	-99.43
	100.00	100.00	100.00	66.95				

Fonte: Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro (AGROSTAT)

No item 2, para o índice VCR, foi proposto uma transformação com o objetivo de torná-lo simétrico, e definido como VCRS. O índice deve sempre ser simétrico para aplicações de análise econométrica. O VCR, não é comparável em toda sua extensão, já que variando de 0 a 1, o país ou estado é categorizado como não especializado em um determinado setor, e quando é classificado como especializado, varia de 1 a infinito. Assim, o uso da VCR na análise de regressão (ou outra análise estatística) considera proporcionalmente mais peso a valores acima de 1 em comparação com observações abaixo de 1.

Assim, o risco inerente de falta de normalidade em sua distribuição, porque leva valores entre zero e infinito com uma média (ponderada) igual a 1. É provável que uma distribuição distorcida viole a suposição de normalidade do termo de erro na análise de regressão e produza estatísticas t não confiáveis.

Com o objetivo de fazer a análise da aplicação, devemos calcular o VCRS para um recorte temporal distinto, neste caso, foi utilizado o ano de 1997, de forma que, possamos estimar o coeficiente angular do modelo regressivo descrito em 2.1, de maneira que indique o nível de estabilidade da especialização, destes estados; e para isso, é proposto a aplicação

do teste de Jarque Bera, com a finalidade de verificar a normalidade dos resíduos e assim concluir se os testes de significância dos parâmetros são possíveis.

Foi realizado o teste t-student para o coeficiente angular, considerando a hipótese nula igual a 0 e igual a 1 a um nível de significância de 10%. Seguindo a abordagem de Laursen (2015), que comparou VCR com VCRS, propusemos o logaritmo natural de VCR, a fim de buscar uma melhora nos problemas de normalidade, de forma que mesmo após a transformação, não constatamos alterações significativas.

A dimensão de  $\beta^*$  mede a estabilidade do padrão de especialização de um país entre os dois períodos. Um  $\beta^*$  baixo indica falta de normalidade nos dados, porém, se  $\beta^*$  não é significativamente diferente de 1, então pode-se dizer que o padrão permaneceu inalterado.

O parâmetro beta possui uma relação com interpretação equivalente à de estabilidade produtiva para os setores de um determinado Estado.

O teste de Jarque-Bera foi aplicado sobre os resíduos, com intuito de verificar se o pressuposto de normalidade dos resíduos é válido. Foram encontrados problemas de não normalidade, mesmo após aplicações dos métodos de correção tradicionais como mínimos quadrados ponderados e mínimos quadrados generalizados.

Quadro 3 - Diferenças entre aumento ou redução da especialização, usando VCRS e lnVCR respectivamente, 2018-1997 (n=20 setores)

VCRS			
	$\beta$	$\beta/R$	Jarque-Bera test (p-value)
MT	0.73469 <sup>1</sup>	1.474401516	0.001586
MS	0.1561 <sup>2</sup>	0.792069504	0.1728
GO	0.1393 <sup>2</sup>	0.714124258	0.3727
SC	0.70319 <sup>12</sup>	0.902787815	0.8341
PR	0.173 <sup>2</sup>	0.78971562	0.7725
RS	0.69934 <sup>1</sup>	1.068348528	0.05522
SP	0.78706 <sup>1</sup>	1.336690681	0.485
MG	0.71312 <sup>1</sup>	1.062938433	0.06602
lnVCR			
	$\beta$	$\beta/R$	Jarque-Bera test (p-value)
MT	5.5940 <sup>12</sup>	13.69286397	0.2371
MS	0.0595 <sup>2</sup>	0.660492441	0.0005437
GO	0.0321 <sup>2</sup>	0.398831756	0.3681
SC	0.3679 <sup>2</sup>	1.051142857	0.1601
PR	0.4187	0.865186064	2.20E-16
RS	0.6940 <sup>12</sup>	0.981955313	2.20E-16
SP	0,8360	1,37998144	0,426
MG	2,3858	4,029285847	0,07913

<sup>1</sup> parâmetros significantes a 10% com hipótese nula = 0

<sup>2</sup> parâmetros significantes a 10% com hipótese nula = 1

Fonte: Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro (AGROSTAT)

Analisando a tabela acima, verificamos que apesar dos parâmetros possuírem certo nível de significância, os dados apresentam problemas estruturais e dificuldades severas no que se refere a normalidade dos resíduos, o que acaba comprometendo os testes estatísticos paramétricos, impossibilitando uma análise mais completa da estabilidade produtiva.

Ao observar os oito parâmetros calculados com transformação simétrica (VCRS), apenas três apresentaram normalidade dos resíduos, já com uma transformação do índice

VCR para logaritmo natural, houve uma melhora, apresentando significância em metade dos parâmetros estimados, porém, ainda com problemas estruturais, ou seja, uma quebra abrupta da tendência dos dados, o que inviabiliza a inferência de valores para prever um comportamento futuro.

Tomando apenas os quatro estados que possuem evidências estatísticas de normalidade dos resíduos, para a análise feita em  $\ln VCR$ ; MS, PR, RS e MG. O estado de MS apresentou o parâmetro dentro do seguinte intervalo,  $0 < \beta < 1$ , o que indica que, os setores com VCR inicial baixo, cresceram dentro da delimitação temporal, enquanto os setores com VCR inicial alto, reduziram seu valor ao longo do tempo. No caso do estado do PR e do RS, é semelhante ao de MS, porém com um coeficiente de magnitude maior, o que indica mudanças mais sutis no padrão de especialização dos setores, apesar de indicar uma redução de setor já especializado e um crescimento de setores que em 1997 eram incipientes. No caso de MG, o coeficiente  $\beta > 1$ , indica que o Estado tende a ser mais especializado no setores que já eram especializados como é o caso do Café, que como observado no item 2, possui uma tradição produtiva que remonta o século XIX e que em determinados momentos, envolveu até aspectos políticos.

A razão  $\beta/R$ , indica o movimento dos níveis de especialização, sua variação entre os dois períodos em análise. Assim, o coeficiente de Pearson, indica uma medida, da mobilidade entre os setores, na distribuição do VCR.

Deste modo, MS, PR e RS a razão  $\beta/R$  é menor que 1 o que indica um decréscimo dos níveis de especialização entre os dois períodos, diferentemente do estado de MG, que possuindo uma razão maior que 1, foi constatado um acréscimo da especialização produtiva.

Quadro 4 - Índice de Michaely

	MT	MS	GO	PR	SC	RS	SP	MG
Animais vivos (exceto pescados)	0.0022	-0.0697	-0.1388	0.0184	0.1602	0.9075	1.0090	0.3300
Bebidas	0.0023	-0.0014	-0.5966	-1.4532	-9.1921	-4.0254	-3.9313	-4.4624
Café	0.0000	0.0000	-0.0218	2.4872	0.1523	0.0133	2.3170	39.9018
Carnes	8.8916	-19.9911	23.4327	14.5154	37.2255	6.3476	11.1736	9.9043
Cereais, farinhas e preparações	2.0330	-11.3696	2.3356	-25.796	-6.8428	-23.433	-9.5272	-44.971
Complexo soja	65.2773	39.1021	58.8676	43.7072	18.9857	57.9296	10.5986	23.6388
Complexo sucroalcooleiro	0.0387	2.0894	3.8722	3.5710	-0.1923	-0.0295	26.6363	9.1880
Couros, produtos de couro e peleteria	0.1997	0.1765	0.4417	0.4531	1.4270	3.1641	0.3326	0.3948
Demais produtos de origem animal	-2.5453	-1.9544	-0.7950	-5.8167	0.3992	-0.7919	-0.9519	-2.1723
Demais produtos de origem vegetal	-55.630	-0.0134	-19.478	-5.2918	-1.5237	-3.5438	-3.0438	-1.6735
Fibras e produtos têxteis	4.8511	-14.3845	0.9523	-0.0408	-11.666	-0.9380	-7.0360	-1.1045
Frutas (inclui nozes e castanhas)	0.0017	-2.7730	-1.7125	-2.4531	-5.8311	-12.214	-3.9381	-7.1186
Lácteos	0.0000	0.0000	-8.7858	-2.0173	-2.1522	-7.9344	-4.2382	-1.6703
Pescados	0.0001	-4.4506	-0.3482	-1.9237	-15.881	-4.9600	-13.801	-7.5258
Produtos alimentícios diversos	0.0002	-0.0698	-14.118	-1.5447	-1.1999	-1.7238	-0.6148	-9.7447
Produtos florestais	-16.823	34.7778	-7.2780	1.2514	19.1773	-1.9371	-3.9494	5.1714
Produtos hortícolas, leguminosas, raízes e tubérculos	-2.5834	-6.3202	-14.033	-9.0629	-11.955	-7.7893	-4.0369	-4.2705
Produtos oleaginosos (exclui soja)	0.2213	-14.8272	-21.198	-6.0240	-9.8601	0.4687	-6.4700	-4.0269
Pações para animais	-3.9370	0.0792	-1.3975	-5.0819	-1.5451	0.2089	-2.5535	0.4035
Sucos	0.0000	0.0000	0.0000	0.5026	0.3156	0.2813	12.0259	-0.1918

Fonte: Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro (AGROSTAT)

O índice de Michaely, tem uma vantagem, que é a eliminação da distorção devido importações, ao calcular a vantagem comparativa. No entanto, quando o comércio intra-setorial ocorre porque as empresas de outros setores compram equipamentos tanto internamente quanto via importações, o índice de Michaely subestima a vantagem comparativa de um país em um determinado setor. Por exemplo, a especialização de São Paulo em bebidas, Santa Catarina em pescado e Mato Grosso em produtos de horticultura, que o índice VCR sugere uma forte especialização nestes setores, enquanto o Índice de Michaely sugere uma leve subespecialização nestes setores. Esse resultado, é justificado pelos grandes volumes de importações desses setores, nesses estados, contribuindo para a redução do valor do índice Michaely.

Assim, temos VCR como um índice mais relevante para medida da vantagem comparativa, pois não sofre interferência das importações.

Segundo Laursen, Outra razão para preferir o VCR ao índice de Michaely é que o primeiro pode ser aplicado a dados de patentes, bem como dados de produção ou investimento, enquanto o índice de Michaely pode ser usado apenas em relação a dados comerciais.

#### 4. Considerações Finais

O presente trabalho buscou analisar os níveis de especialização de Estados localizados nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, com grande relevância nas exportações brasileiras, do setor agropecuário, e verificar a evolução da especialização destes Estados ou mudanças nos padrões de especialização. Para tanto, foram realizadas aplicações dos índices de vantagem comparativa de Balassa, suas transformações simétricas e logarítmicas, em conjunto com o índice de Michaely.

Concluimos ao aplicar o VCR entre os estados deste estudo, com diferentes dimensões territoriais, que não há inconsistência nos valores causados por essa diferença em seus tamanhos, ainda que alguns sejam muito extensos.

Ao utilizar o VCR, deve-se usá-lo de maneira ajustada ou logarítmica, para que se torne simétrico em torno de seu valor neutro. O que ficou comprovado pelo teste de Jarque-Bera para normalidade dos termos de erro em regressões, para InVCR e VCRS.

Comparando o VCR com o índice de Michaely e o índice de VCRS, concluimos que, VCRS a melhor para especialização, já que, não sofre interferência das importações, como o índice Michaely, que envolve a dedução das importações de um determinado setor, reduzindo assim o nível de especialização do setor, ou seja, uma distorção da realidade na especialização. Outra característica do VCRS, é possuir maior simetria e estabilidade em relação ao VCR.

Observamos que os estados que mostraram estabilidade nos padrões de especialização nos testes de InVCR e VCRS, são estados com histórico antigo de especialização em determinadas áreas, no caso de Minas Gerais, o café, Rio Grande do Sul, a pecuária, de forma que o componente sócio, político cultural pode também ser um dos responsáveis pela estabilidade temporal da especialização dos setores, conforme analisado na seção 3, com embasamento teórico de autores de documentos da história econômica do Brasil.

#### 5. Referências

AGROSTAT. Estatísticas de Comercio Exterior do Agronegócio Brasileiro, Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.html>. Acesso em: Junho de 2018.

Dalum, B., Laursen, K., & Villumsen, G. (1998). Structural change in OECD export specialisation patterns: de-specialisation and 'stickiness'. *International Review of Applied Economics*, 12(3), 423-443.

Alcantara Filho, J. L., & Fontes, R. M. O. (2009). A formação da propriedade e a concentração de terras no Brasil. *Revista Heera*, 63-85.

Gremaud, A. P., Vasconcellos, M. A. S. D., & Toneto Júnior, R. (2004). Economia brasileira contemporânea.

Hoffmann, R. Estatística para economistas. Pioneira, 1980.

Laursen, K. (2015). Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization. *Eurasian business review*, 5(1), 99-115.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Participação do agronegócio nas exportações brasileiras cresce 1,5% em março, Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/participacao-do-agronegocio-nas-exportacoes-brasileiras-cresce-1-5-em-marco>. Acesso em: Junho de 2019.

Michaely, M. (1962). *Concentration in international trade* (No. 28). North-Holland Publishing Company.

Versiani, F. R. (1977). *Formação econômica do Brasil: a experiência da industrialização*. Edição Saraiva.

Vollrath, T. L. (1991). A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127(2), 265-280.

Yeats, A. J. (1985). On the appropriate interpretation of the revealed comparative advantage index: implications of a methodology based on industry sector analysis. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 121(1), 61-73.