



Notas sobre Medidas de Concentração e Especialização: um Exercício Preliminar para o Emprego no Rio Grande do Sul

Fernando Maccari Lara^{*}
Tomás Pinheiro Fiori^{**}
Vancelei Zanin^{***}

Resumo: O trabalho discute algumas das medidas tradicionalmente utilizadas nos estudos econômicos regionais para a caracterização da distribuição espacial da produção e do emprego. Relatam-se também alguns resultados da aplicação das medidas de concentração e localização aos dados de emprego da RAIS (2008) relativos ao Estado do Rio Grande do Sul, agregados em termos das mesorregiões e dos subsetores de atividade econômica do IBGE. Com base nesse exercício, discutem-se as possibilidades e limitações daquelas medidas. Três conjuntos de fatores são considerados importantes para essa avaliação: (a) as variáveis-base utilizadas no procedimento de cálculo para a comparação; (b) as implicações do nível de agregação escolhido pelo pesquisador; e (c) a escassa possibilidade de estabelecer relações de causalidade a partir dos indicadores apresentados.

Palavras-chave: medidas de especialização; medidas de concentração; emprego; economia regional.

Classificação JEL: R12.

* Pesquisador da FEE. E-mail: fernando@fee.tche.br

** Pesquisador da FEE. E-mail: tomas@fee.tche.br

*** Pesquisador da FEE. E-mail: vancelei@fee.tche.br



1. INTRODUÇÃO

Os exercícios que se seguem têm por objetivo a apresentação e avaliação das medidas tradicionalmente utilizadas nos estudos econômicos regionais para a localização espacial da produção e emprego. Neste trabalho de caráter preliminar¹, exercitamos apenas a identificação de aglomerações de emprego sob um enfoque essencialmente estático, ou seja, pela análise de apenas um momento do tempo.

Procurando ser mais didáticos do que a literatura de referência, e imaginando estar contribuindo com outros pesquisadores que possam ter as mesmas dificuldades que encontramos, elaboramos uma notação para os cálculos dos índices. Todos os indicadores são ilustrados com dados de emprego reais da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego, para o ano de 2008. A regionalização é feita a partir de mesorregiões, e a agregação, em subsetores de atividade econômica, sendo ambos os critérios equivalentes ao padrão do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Entendemos que a análise realizada neste nível de agregação apresenta suas limitações, mas atende aos objetivos de ilustrar o método e promover algumas hipóteses elementares. A questão do nível de agregação é, inclusive, um dos pontos importantes a serem tratados ao longo do trabalho.

O texto está estruturado da seguinte forma: em primeiro lugar, as definições gerais sobre a notação utilizada. Em seguida, discutem-se as medidas básicas relativas à localização de indústrias e à especialização de regiões em um dado momento do tempo. A seguir, demonstramos como, a partir do mesmo conjunto de informações, podem-se construir análises gráficas e indicadores baseados no Coeficiente de Gini. Por último, são feitas algumas considerações finais.

2. DEFINIÇÃO DA NOTAÇÃO UTILIZADA

Os dados básicos utilizados podem ser representados por uma tabela com a estrutura abaixo. Ao longo das colunas, temos a decomposição do emprego de cada região

1 Durante o trabalho de pesquisa para a realização de um estudo mais amplo de mapeamento e classificação de Arranjos Produtivos Locais (APLs) no Rio Grande do Sul, os autores depararam-se com dúvidas um tanto elementares que boa parte da literatura especializada, em nosso entender, falha em elucidar. Entendendo que a clareza do mapeamento a ser realizado dependia de uma compreensão precisa - por parte daquele grupo de pesquisa - a respeito das consequências de cada escolha metodológica, propusemo-nos a discutir os pontos considerados obscuros. Entendendo que estes pontos possam ser de interesse mais amplo, relatou-se neste trabalho o resultado de nossas investigações.



em termos dos diferentes setores de atividade. Ao longo das linhas, temos a decomposição do emprego de cada setor entre as regiões.

Tabela 1
Estrutura dos Dados

	Região 1	Região 2 (j)	Total
Setor 1	E_{11}	E_{12}			ES_1
Setor 2	E_{21}				ES_2
...					
... (i)					
Total	ER_1	ER_2			E

Fonte: elaboração dos autores com base em HADDAD (1989)

Ao final de cada coluna, temos o total do emprego da respectiva região, conforme a expressão (1).

$$ER_j = \sum_i E_{ij}$$

(1)

Por outro lado, ao final de cada linha, temos o total do emprego do respectivo setor de atividade, conforme a expressão (2).

$$ES_i = \sum_j E_{ij}$$

(2)

Somando-se a última linha, temos o total do emprego, que pode ser obtido também pela soma da última coluna, conforme mostra a expressão (3).

$$\sum_j ER_j = \sum_i ES_i = E$$

(3)

Para o cálculo das medidas de especialização e concentração que apresentaremos à frente, são essenciais os valores relativos ou percentuais, conforme as definições abaixo. São diversas as possibilidades de representação relativa dos dados apresentados segundo a Tabela 1.

$$R_{ij} = \frac{E_{ij}}{ES_i}$$

(4)

A expressão (4) mostra a participação do emprego no setor i , região j , sobre o total do emprego no setor i .

$$\sum_j R_{ij} = 1$$

(5)



R_{ij} corresponde, assim, à participação relativa desta região j neste setor i . Já a expressão (5) mostra que a soma da participação relativa do setor i em todas as regiões (somatório em j) resulta em 100% do emprego daquele setor.

$$R_j = \frac{ER_j}{E}$$

(6)

A expressão (6) mostra a participação do emprego da região j sobre o total do emprego do Estado.

$$\sum_j R_j = 1$$

(7)

A expressão (7) mostra que a soma das participações relativas de todas as regiões (somatório em j) no emprego resulta em 100% do emprego do Estado.

$$S_{ij} = \frac{E_{ij}}{ER_j}$$

(8)

Temos agora, na expressão (8), a participação relativa do setor i , região j , sobre o total do emprego da região j . S_{ij} corresponde, assim, à participação relativa deste setor i na região j .

$$\sum_i S_{ij} = 1$$

(9)

A expressão (9) mostra que a soma da participação relativa de cada setor (somatório em i) para uma dada região resulta em 100% do emprego daquela região.

$$S_i = \frac{ES_i}{E}$$

(10)

A expressão (10) mostra a participação do emprego do setor i sobre o emprego total do Estado.

$$\sum_i S_i = 1$$

(11)

A expressão (11) mostra que a soma das participações relativas de todos os setores (somatório em i) resulta em 100% do emprego do Estado.



3. LOCALIZAÇÃO E ESPECIALIZAÇÃO EM UM DADO MOMENTO NO TEMPO

3.1 Quociente Locacional

O quociente locacional (QL) é, provavelmente, a medida mais utilizada em mapeamentos de aglomerações produtivas. Ele corresponde à proporção entre: (a) a participação de um determinado subsetor de atividade econômica i , situado em uma dada mesorregião j , no total deste subsetor em todo o Estado (R_{ij}); e (b) a participação daquela mesorregião no total do Estado (R_j). Utilizando a notação introduzida na seção anterior, temos formalmente:

$$QL_{ij} = \frac{R_{ij}}{R_j}$$

(12)

Alternativamente, podemos manipular os elementos da equação acima e relacionar: (a) a participação do emprego do setor i , situado em uma dada região j , no total do emprego desta região (S_{ij}); e (b) a proporção que o total daquele setor i representa no total do emprego em todo o Estado (S_i). Dessa forma, temos que:

$$QL_{ij} = \frac{R_{ij}}{R_j} = \frac{S_{ij}}{S_i}$$

(13)

Um quociente locacional superior a 1 indica que a região j detém proporcionalmente mais empregos no setor i , quando comparado com a sua importância para o emprego no Estado como um todo, ou seja, a região j tem uma proporção do emprego estadual no setor i que é maior que sua proporção no emprego total estadual. Ou ainda, pela segunda forma de cálculo, pode-se entender, simplesmente, que o emprego do setor i representa uma fatia maior do emprego total, quando analisamos a região j isoladamente do que quando analisamos o Estado como um todo. Assim sendo, pode-se entender $QL > 1$ como um indicativo de concentração da atividade i na região j .

Utilizando os dados de 2008, por exemplo, observamos que o total do emprego na atividade extrativa mineral, na mesorregião Sudeste (E_{ij}), era de 1.147, e o emprego total da atividade em todo o Estado (ES_i) era de 6.786, portanto a participação do emprego dessa mesorregião nessa atividade (R_{ij}) era 0,169. Por outro lado, o total do emprego da mesorregião Sudeste (ER_j) era de 143.523, enquanto o total do emprego do Estado (E) era de 2.521.311, de modo que a participação da região Sudeste no total do emprego do Estado (R_j) corresponde a 0,0569. A partir destas duas proporções temos que o quociente locacional referente ao subsetor extrativa mineral na mesorregião Sudeste é 2,97.



Tomando os mesmos dados por outro ângulo, observa-se que a razão entre o emprego desse setor na mesorregião Sudeste (E_{ij}) e o emprego total da mesorregião (ER_j) resulta em 0,008. Esta é a participação do setor dentro da mesorregião (S_{ij}). Ainda, a razão entre o emprego total do setor (ES_i) e o emprego total no Estado (E) representará a fatia do setor em todo o Estado (S_i), que corresponde a 0,0027. Encontramos, assim, exatamente o mesmo quociente locacional.

$$QL_{ij} = \frac{R_{ij}}{R_j} = \frac{S_{ij}}{S_i} = \frac{16,9}{5,69} = \frac{0,008}{0,0027} = 2,97$$

O quociente locacional calculado nesse exemplo é maior do que 1. Isso indica, conforme observado acima nas razões “S”, que o emprego no subsetor Extrativa mineral na mesorregião Sudeste é mais representativo para essa mesorregião do que para o Estado como um todo. Isto é, essa mesorregião é proporcionalmente mais importante para o Estado, quando considerado apenas o subsetor analisado, ao invés da sua totalidade, como indicam as razões “R”. Abaixo temos, por ordem decrescente, alguns dos maiores quocientes locacionais encontrados para o Rio Grande do Sul.

Tabela 2
Quocientes Locacionais (variável emprego) – 2008

QL	Subsetor	Mesorregião
5,79	Agricultura, silvicultura, criação de animais, extrativismo	Sudoeste
4,71	Indústria de material de transporte	Nordeste
3,53	Extrativa mineral	Centro Oriental
3,26	Indústria da madeira e mobiliário	Nordeste
2,99	Indústria da borracha, fumo, couros, peles, similares...	Centro Oriental
2,97	Extrativa mineral	Sudeste
2,68	Indústria metalúrgica	Nordeste
2,46	Agricultura, silvicultura, criação de animais, extrativismo	Sudeste
2,44	Ensino	Centro Ocidental
2,41	Indústria têxtil do vestuário e artefatos de tecidos	Nordeste
2,31	Indústria de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico	Centro Oriental

Fonte: RAIS (MTE), elaboração dos autores.

Apesar do alto nível de agregação dos dados, estes quocientes permitem uma identificação preliminar de regiões setores que mereceriam análise mais detalhada,



dependendo dos objetivos do pesquisador. Observamos, por exemplo, presença de quatro QLs bastante relevantes na mesorregião Nordeste, sendo que todos dizem respeito a atividades industriais. A mesorregião Centro Oriental também apresentou três subsetores com QL elevado, sendo dois relativos à indústria de transformação um relativo à extrativa mineral. A mesorregião Sudeste apresentou dois subsetores entre os 11 QLs mais elevados e estes referem-se, essencialmente a atividades primárias, assim como ocorre em um subsetor na região Sudoeste. Aparece ainda o subsetor Ensino na mesorregião Centro Ocidental.

Ainda que alguns setores industriais de transformação estejam excessivamente agregados, os resultados são, em geral, consistentes com algumas aglomerações produtivas apontadas pela literatura especializada². A partir dessas informações, sabemos que as mesorregiões que se destacaram no quociente locacional apresentam uma relevância relativa no emprego de cada um destes subsetores, no Estado do Rio Grande do Sul. O que não se pode inferir, no entanto, é que isso represente algo mais do que concentrações relativas do emprego no espaço. Não está implícito no QL calculado para a variável emprego nenhuma relação de encadeamento produtivo ou contribuição para a renda.

3.2 Coeficiente de Localização

O coeficiente de localização (CL) relaciona a distribuição percentual do emprego num dado subsetor, entre todas as mesorregiões, com a distribuição percentual do emprego total do Estado, entre as mesmas mesorregiões. Ele é calculado pelo somatório, em módulo, das diferenças entre a importância da região j para o setor i do Estado (R_{ij}) e a importância da mesma região j para todos os setores em conjunto no Estado (R_j). A partir dessa informação, podemos medir a diferenciação entre a distribuição espacial do emprego no setor e a distribuição espacial do emprego total. Formalmente temos:

2 Pela regionalização aqui utilizada, a mesorregião Nordeste inclui a Serra Gaúcha, que, segundo Castilhos (2007, p.250), abriga dois APLs, o de móveis e o de autopeças. A mesorregião abriga também o chamado “pólo da moda”. Quanto à mesorregião centro oriental temos, segundo a Secretaria do Desenvolvimento e dos Assuntos Internacionais (SEDAI-RS, 2010), um APL de extração de pedras preciosas, lapidação e fabricação de artefatos e jóias. O subsetor da indústria de borracha, fumo, couro, peles e similares é excessivamente agregado, porém sabe-se que é na região de Santa Cruz do Sul que está localizada a indústria do tabaco. Vale o mesmo para a indústria de alimentos, bebidas e álcool etílico, ainda que seja na mesma mesorregião que estão localizadas empresas destes setores como Languiru, Avipal, Elegê, Fruki, dentre outras. Quanto ao ensino na mesorregião Centro Ocidental, temos a cidade de Santa Maria como pólo universitário.



$$CL_i = \frac{\sum_j (|R_{ij} - R_j|)}{2}$$

(14)

No cálculo do coeficiente de localização, o setor i é mantido fixo, de modo que a soma das diferenças, em módulo, poderá resultar no máximo em 2^3 , enquanto o coeficiente de localização estará sempre no intervalo entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1 estiver o coeficiente, mais o emprego do subsetor apresenta um padrão de localização espacial diferente do que aquele que caracteriza o total do emprego do Estado⁴.

Desenvolvendo novamente, como exemplo, o caso do subsetor Extrativa mineral, temos que a participação da mesorregião Noroeste no emprego do setor (R_{ij}) é de 14,38%, enquanto a participação da mesma mesorregião no total do emprego do Estado (R_j) é de 13,51%. Existe, assim, uma diferença de 0,87 ponto percentual entre essas participações no caso dessa mesorregião. Somando-se os valores absolutos das diferenças relativas a todas as mesorregiões (considerando sempre esse mesmo subsetor) e dividindo o resultado da soma por dois, tem-se o coeficiente de localização para o subsetor Extrativa mineral.

Na Tabela 3 temos, em ordem decrescente, os coeficientes de localização calculados para todos os subsetores considerados.

3 É importante observar que ambos os vetores (R_{ij} e R_j), quando somados em relação a todas as regiões, resultam em 1 (ou 100%), por se tratarem das participações relativas da região j no emprego total do setor i no Estado e no emprego total do Estado, respectivamente.

4 Esse resultado ($CL=1$) ocorreria apenas no caso extremo em que o emprego no setor i estivesse localizado em uma única região j ($R_{ij}=1$) e que esta região tenha uma participação quase nula no emprego total do Estado ($R_j=0$); ao mesmo tempo em que o resto do emprego se distribui simetricamente entre todas as demais regiões.



Tabela 3

Coeficientes de Localização (variável emprego) – 2008

Subsetor	Coeficiente de Localização
Indústria do material de transporte	0,4734
Agricultura, silvicultura, criação de animais, extrativismo vegetal...	0,4075
Extrativa mineral	0,3226
Indústria de calçados	0,3133
Indústria da madeira e do mobiliário	0,3060
Indústria de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico	0,2666
Indústria do material elétrico e de comunicações	0,2280
Indústria metalúrgica	0,2135
Indústria têxtil do vestuário e artefatos de tecidos	0,2089
Com. e administração de imóveis, valores mobiliários, serv. técnico ...	0,1959
Indústria mecânica	0,1867
Indústria da borracha, fumo, couros, peles, similares, ind. diversas	0,1788
Ind. química de produtos farmacêuticos, veterinários, perfumaria, ...	0,1711
Indústria de produtos minerais não metálicos	0,1176
Administração pública direta e autárquica	0,1098
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	0,1050
Serv. de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, redação, r...	0,0885
Comércio varejista	0,0874
Ensino	0,0868
Comércio atacadista	0,0867
Instituições de crédito, seguros e capitalização	0,0798
Construção civil	0,0474
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	0,0452
Transportes e comunicações	0,0445
Serviços industriais de utilidade pública	0,0345

Fonte: RAIS (MTE), elaboração dos autores.

Assumindo a distribuição do emprego total (variável-base) entre as mesorregiões como, mais ou menos, bem diversificada podemos dizer que os maiores coeficientes representam maior concentração espacial do subsetor. Consta-se que o subsetor que tem o coeficiente mais alto é o da Indústria de material de transporte. Também apresentam coeficientes relativamente elevados os outros três subsetores cujos QLs (Tabela 2) apontavam para uma concentração do emprego na mesorregião Nordeste. Pelos dois indicadores, fica clara a vocação industrial da Região Nordeste do Estado.

Observa-se também um coeficiente elevado relativo ao subsetor que agrega as atividades mais primárias. Na Tabela 2, havíamos observado que esse subsetor apresenta QLs elevados nas regiões Sudeste e Sudoeste. Essas evidências sinalizam não só a importância dessas atividades para o emprego no sul do Estado, quanto uma relativa

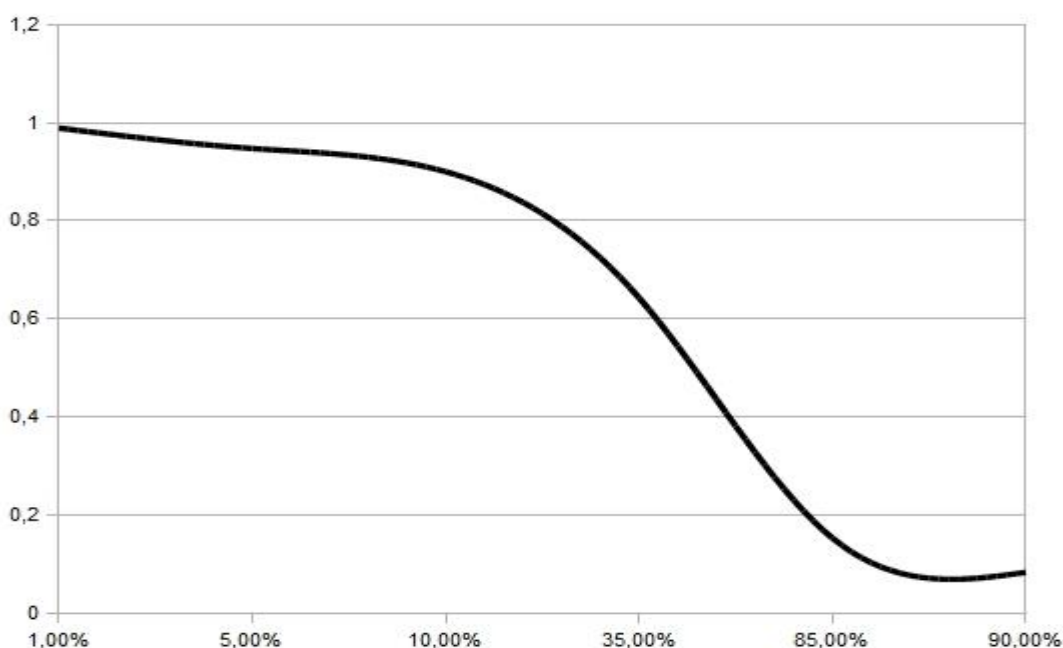


concentração espacial do emprego nessas atividades, nas mesorregiões Sudeste e Sudoeste. Na sequência, aparece o subsetor Extrativa mineral, que, conforme havíamos observado acima, está relativamente concentrado nas mesorregiões Centro Oriental e Sudeste, certamente em função da localização geográfica das jazidas minerais.

Em seguida, temos uma série de coeficientes relativos a atividades industriais, e os menores coeficientes estão relacionados, de uma forma geral, às atividades de serviços. Isso indica que de uma forma geral as atividades industriais devem estar mais concentradas espacialmente do que os serviços.

Uma restrição importante do coeficiente de localização é sua relação com a distribuição-base total da variável emprego. Como o setor que está sendo estudado também compõe a base de comparação (emprego total é igual ao emprego de todos os setores, inclusive de i), há um limite para o peso do setor i no emprego total (S_i), acima do qual o coeficiente perde poder de explicação. Em outras palavras, na medida em que o setor i representa um percentual muito elevado do total do emprego do Estado, a distribuição desse total passa a respeitar o próprio padrão locacional do setor i , que determina o coeficiente.

Gráfico 1
Evolução do CL em relação a S_i



Fonte: elaboração dos autores.



No Gráfico 1, é apresentado o CL para um padrão de localização do emprego setorial que é “perfeitamente diferente” do padrão da distribuição-base, sendo mantido constante, onde se espera encontrar um $CL=1$. No eixo y , o valor de CL evolui de acordo com a fatia do emprego total pertencente ao setor i (S_i), representada no eixo x . Verificamos que, quando mais de 10% do total do emprego está no setor i , o coeficiente começa a cair fortemente, mesmo que a sua localização relativa permaneça idêntica.

Isard (1971) salienta essa limitação técnica de indicadores como o coeficiente de localização, a partir de seu alto grau de dependência com respeito à base de comparação utilizada.

[...] se expresan necesariamente con relación a una magnitud base, ya que no existe ninguna medida absoluta. Así pues, si una gran parte de la industria total de un país se concentra en relativamente pocas áreas urbanas, una industria específica, también muy concentrada en estas mismas áreas, mostrará probablemente un bajo coeficiente de localización, si tal coeficiente se calcula basado en el empleo total o en el producto total industrial (ISARD, 1971, p. 268).⁵

É fundamental, porém, acrescentar que, se a dependência em relação à base de comparação pode ser considerada uma limitação desse tipo de indicador, a possibilidade de utilizar bases alternativas de comparação aparece como uma característica positiva. Ao invés da distribuição do emprego total como variável-base, pode-se utilizar, por exemplo, a distribuição da população ou a distribuição do valor adicionado, dentre outros fatores.

No sólo existen muchas posibles magnitudes base, sino también muchas magnitudes relevantes, por comparación con una magnitud base. Esto es, no sólo pueden construirse cuadros como el ... que relaciona el empleo regional por industria con magnitudes bases tales como la población, el territorio, y la renta, sino que también pueden construirse relacionando una base pertinente con muchas otras variables; por ejemplo, la población por grupos de edad, color o estirpe originaria; el valor añadido por industria, y la urbanización clasificada por tamaños de ciudad (ISARD, 1971, p. 256).

Observa-se assim que, com algumas adaptações simples, a expressão (14) pode servir para análise da aglomeração produtiva sob uma série de ângulos distintos. Suponhamos que a população total do Rio Grande do Sul seja dada por P e que a população da mesorregião j seja dada por PR_j . Criamos, assim, a razão que indica a proporção da população do Estado que pertence à mesorregião j , que chamaremos T_j . Adaptando a expressão original, obtemos:

⁵ Em nota, este autor sugere utilizar o "coeficiente de variação espacial" para dar conta desse problema de "ponderación implícita de las regiones individuales por sus respectivas participaciones en la magnitud de base" (Isard, 1971, p. 268, nota 46).



$$CL_i = \frac{\sum_j (|R_{ij} - T_j|)}{2}$$

(15)

Através de (15), podemos mensurar o quanto o padrão de distribuição do subsetor i entre as mesorregiões diferencia-se do padrão de distribuição populacional. A vantagem é que a população total, como variável-base, constitui um universo bem mais amplo do que o emprego formal, de forma que há uma redução significativa do efeito perverso da ponderação implícita para setores de tamanho muito significativo. A desvantagem principal é que pode não haver uma razão convincente, sob o ponto de vista do nexó teórico, pela qual o emprego, em um dado subsetor, deva se distribuir de forma idêntica à população.

Uma segunda limitação observada em relação ao coeficiente de localização, também apontada por Isard (1971) e particularmente importante para o objetivo deste trabalho, é a dependência do resultado do coeficiente em relação à agregação territorial dos dados.

[...] cuanto más pequeña es la subdivisión territorial, más alto resulta ser el coeficiente. Concluyendo que "este hecho corrobora el aserto de que cualquier coeficiente dado, considerado como mecanismo descriptivo, solamente puede tener sentido si se refiere al conjunto elegido de subdivisiones territoriales" (ISARD, 1971, p.267).

Antes que o exercício apresentado neste trabalho pareça estéril diante dessa afirmação, retomamos outra passagem do autor, quando cita Thompson e ressalta a importância de observarmos os indicadores em um agregação maior e, posteriormente, reduzi-la, com atenção à evolução dos seus valores:

Thompson señala que, virtualmente cualquier industria presenta un elevado coeficiente de localización si la propia subdivisión territorial es suficientemente detallada. No obstante, en su opinión, puede ser más significativa la tasa en que disminuye el valor del coeficiente al considerarse subdivisiones más amplias. La rápida disminución de la tasa sugiere que la industria está en realidad bastante dispersa, con algunos lugares (o áreas) de producción contiguos a áreas improductivas. Una tasa más baja de decrecimiento indica que los lugares de producción están 'agrupados' en un pequeño número de áreas de producción separadas (ISARD, 1971, p. 265, nota 43).

De acordo com esse autor, portanto, uma sequência de exercícios realizados com níveis de agregação diferentes pode ser uma boa estratégia, pois a mudança dos resultados obtidos entre um nível de agregação e outro pode ser um elemento importante para a análise da aglomeração da atividade. Por outro lado, deve ficar claro que não é correto comparar resultados relativos a diferentes atividades obtidos de níveis distintos de agregação. Voltaremos ao tema na próxima seção, ao tratarmos da especialização.



3.3 Coeficiente de Especialização

O coeficiente de especialização (CE) compara a estrutura produtiva da região, em termos da participação de cada setor no emprego total, com a estrutura produtiva do Estado nesses mesmos termos. A lógica dessa medida é muito semelhante àquela que resulta no coeficiente de localização, porém agora aplicada para as diferentes regiões. O coeficiente de especialização está baseado na soma, em módulo, das diferenças entre a importância relativa do setor i para o emprego total da região j (S_{ij}) e a importância relativa do setor i para o Estado (S_i). Formalmente temos:

$$CE_j = \frac{\sum_i (|S_{ij} - S_i|)}{2}$$

(16)

As propriedades do coeficiente de especialização são análogas às do coeficiente de localização. Dessa forma, o numerador da expressão (16) tem seu limite em 2^6 , enquanto o padrão do coeficiente oscila de 0 a 1. No cálculo do coeficiente de especialização, é a região j que é mantida fixa, e observamos qual é a diferença entre a relevância de cada setor i para a região j (S_{ij}) e para o Estado (S_i). Desse modo, quanto mais parecida com a estrutura do Estado for a estrutura da região, mais próximo de zero será o coeficiente. Por outro lado, quanto mais próximo de 1 estiver o coeficiente, maior a diferença entre a estrutura da região considerada e a estrutura produtiva estadual.

Desenvolvendo como exemplo o caso da região Sudoeste, temos que a participação do subsetor Extrativa mineral no emprego total da mesorregião (S_{ij}) é de 0,12%, enquanto a participação do mesmo subsetor no emprego estadual (S_i) é de 0,27%, uma diferença entre essas participações de 0,15 ponto percentual. Somando-se os valores absolutos dessas diferenças para todas as atividades e dividindo por 2, temos o coeficiente de especialização para a região Sudoeste, que corresponde a 0,28. Abaixo, os coeficientes calculados para as sete mesorregiões (Tabela 4):

6 O numerador igual a 2 (CE = 1) representa, neste caso, a perfeita diferenciação de estrutura do emprego da mesorregião analisada em relação à estrutura-base de comparação, a do Estado. Para isso ocorrer, todo o emprego da mesorregião tem que estar concentrado em um único setor i , ao passo que o emprego total do Estado deve estar perfeitamente distribuído entre todos os setores; ou, inversamente, a mesorregião tendo todo o seu emprego perfeitamente distribuído entre os setores, enquanto o Estado encontra-se perfeitamente concentrado. A contradição só é possível, se a participação da mesorregião no emprego total (R_j) for insignificante, assim como era o caso do CL, de forma a não ser determinante do padrão de referência.



Tabela 4

Coeficientes de Especialização (variável emprego) – 2008

Mesorregiões	Coeficiente de Especialização
Sudoeste	0,28061
Nordeste	0,26388
Centro Ocidental	0,18822
Sudeste	0,18733
Centro Oriental	0,18233
Noroeste	0,14112
Metropolitana de Porto Alegre	0,09914

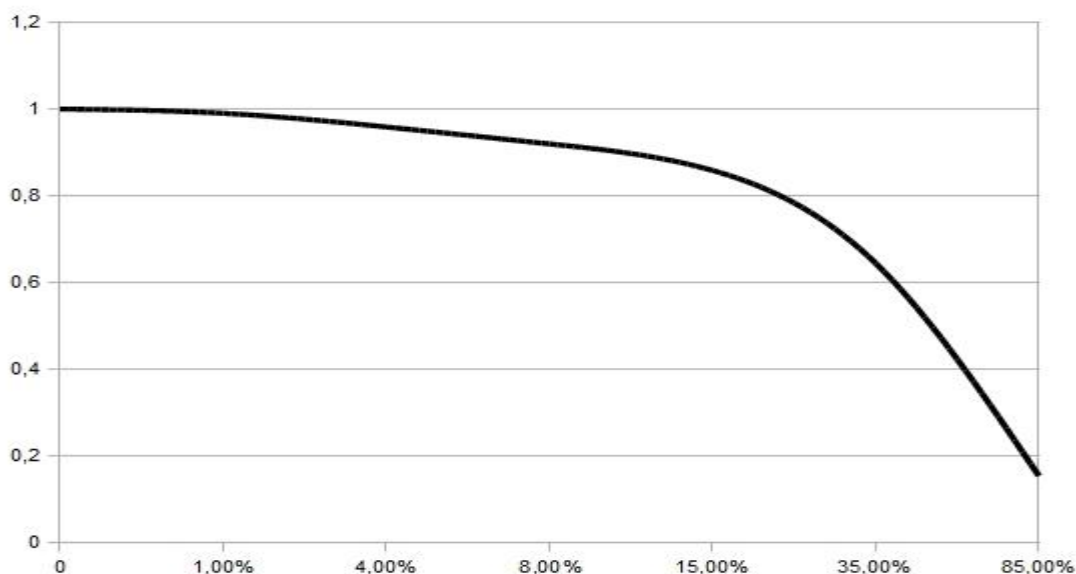
Fonte: RAIS (MTE), elaboração dos autores.

Observa-se que nenhuma das mesorregiões apresenta um coeficiente muito próximo de 1. Temos, entretanto, coeficientes relativamente mais elevados para as regiões Sudoeste e Nordeste, enquanto que um coeficiente muito reduzido é obtido para a região Metropolitana de Porto Alegre. Isso indica que a estrutura desta última mesorregião é muito semelhante à estrutura estadual do emprego, provavelmente porque ela tem uma participação muito elevada no total do emprego. Portanto, sabendo-se que a região Metropolitana é bastante diversificada e que, ao mesmo tempo, possui um peso determinante no valor do indicador, podemos considerar a hipótese de que as regiões Sudoeste e Nordeste são relativamente especializadas em determinadas atividades.

Essa anomalia é representada no Gráfico 1. Uma vez que o procedimento de cálculo desse coeficiente é muito semelhante ao de localização, também são análogas as suas limitações, especialmente no que tange ao poder de explicação do CE quando a importância da mesorregião é muito grande para o Estado. Nesse caso, quanto maior a fatia do emprego total pertencente à mesorregião j (maior R_j), maior será sua influência no índice. Isso se deve ao fato de que a distribuição do emprego total no Estado inclui os empregos relativos a essa região j , que passam a dominar o coeficiente na medida em que ampliam sua participação.



Gráfico 2
Evolução do CE em relação a R_j



Fonte: elaboração dos autores.

No Gráfico 2, a distribuição setorial do emprego na mesorregião é mantida numa proporção (S_{ij}) constante, assim como o emprego de todos os demais setores e mesorregiões. Em outras palavras, a mesorregião j é totalmente especializada no setor i e varia apenas o tamanho deste setor. O eixo vertical mostra o coeficiente de especialização (CE), enquanto a fatia do total do emprego pertencente à mesorregião (R_j) é representada no eixo horizontal.

As mesmas considerações feitas na seção anterior, a respeito da dependência dos resultados em relação à variável utilizada como base e da flexibilidade de utilização de bases alternativas de comparação, também se aplicam ao coeficiente de especialização. Além disso, o mesmo se pode dizer da limitação relacionada ao nível de agregação dos dados utilizados, nesse caso, sendo mais relevante a agregação dos setores.

[...] por desgracia, los valores de los coeficientes, ratios, etc. obtenidos dependerán en gran manera de la adecuación de la clasificación industrial empleada. Una clasificación industrial inadecuada, tal como una de dos dígitos, por ejemplo, tendería a arrojar bajos coeficientes de localización, etc., tal como ocurre con las divisiones territoriales extensas. En cambio, una clasificación industrial adecuada, tal como una de cuatro o cinco dígitos, tendería a arrojar coeficientes altos, como sucede con las subdivisiones territoriales pequeñas (ISARD, 1971, p. 269).



Novamente, deve ficar claro, portanto, que os resultados dependem fundamentalmente do grau de agregação utilizado na base de dados. Para a análise da especialização, quanto menor o nível de agregação da atividade produtiva, maiores tendem a ser os coeficientes resultantes em uma determinada área geográfica. Mais uma vez, salientamos que, no exercício preliminar reportado por este trabalho, temos um alto grau de agregação. No entanto, uma sequência de cálculos dos coeficientes para diferentes níveis de agregação tende a gerar evidências interessantes, como citado na seção anterior.

3.4. Representação gráfica das medidas de localização e especialização

As mesmas informações utilizadas para o cálculo dos coeficientes de localização e de especialização podem ser apresentadas sob forma gráfica, gerando, além disso, medidas alternativas que chamaremos de Gini Locacional e Gini de Especialização⁷. Dada a similaridade entre os dois procedimentos, apresentamos, nesta seção, apenas o cálculo para a obtenção do primeiro.

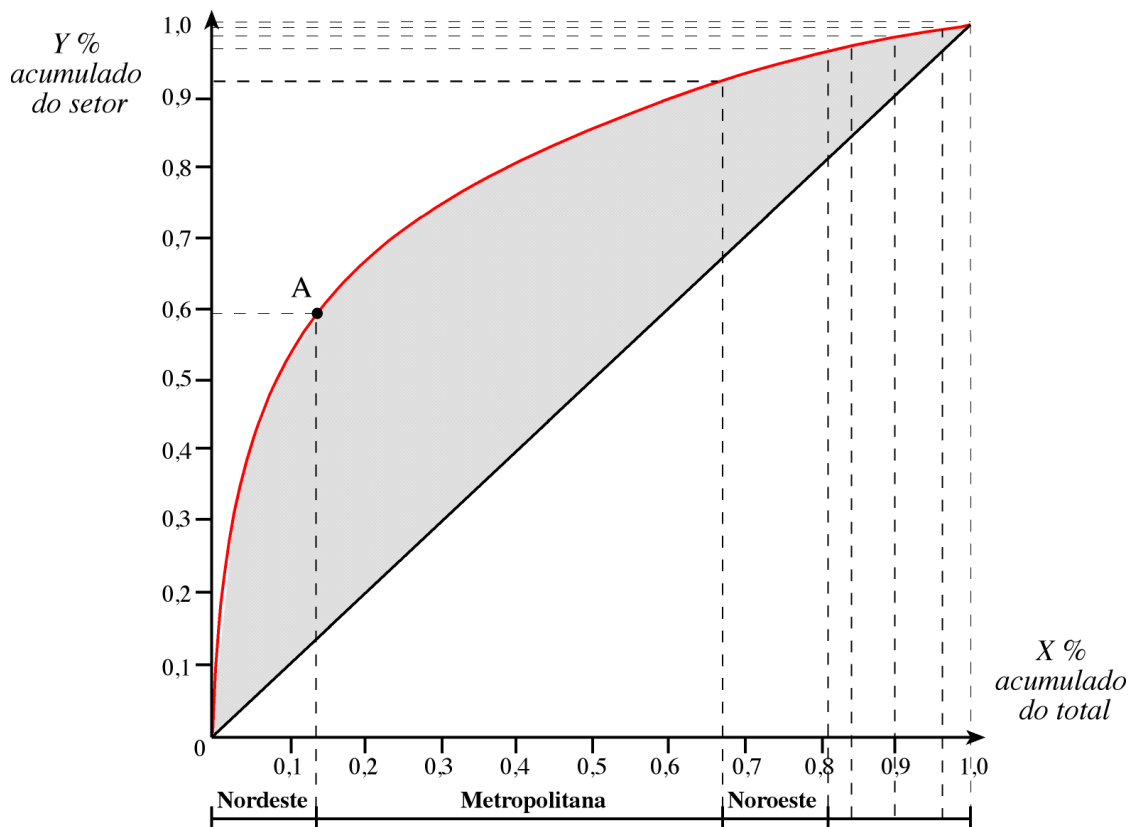
O Coeficiente de Gini é tipicamente utilizado nos estudos sobre distribuição de renda, mas também pode ser para visualizar e interpretar o grau de concentração de uma determinada variável (no caso, o emprego) no espaço geográfico. O Índice de Gini tradicional é construído a partir da Curva de Lorenz, sendo equivalente à área entre esta e uma reta bissetriz que parte da origem (Gráfico 3). No caso aqui considerado, essa curva recebe o nome de Curva de Localização.

7 É importante frisar que o termo Gini Locacional é amplamente utilizado na literatura, por exemplo, em Suzigan (2003). Já o termo Gini de Especialização é uma sugestão deste trabalho e refere-se a um procedimento discutido por Isard (1971), que não atribui uma denominação específica ao respectivo coeficiente.



Gráfico 3

**Curva de Localização para a Indústria de Material de Transporte
(variável emprego) – 2008**



Fonte: RAIS (MTE), elaboração dos autores.

O procedimento básico para a construção da Curva e do Índice segue as seguintes etapas: (a) ordenamento das mesorregiões de acordo com os maiores QIs relativos ao setor analisado; (b) representação, nos eixos do gráfico, do percentual acumulado de emprego, de forma que os percentuais que correspondem às regiões com maiores QIs estejam sempre mais próximos da origem; (b1) no eixo X, representa-se o percentual acumulado do emprego total (todos os setores); (b2) no eixo Y, representa-se o percentual acumulado do emprego no setor analisado; e (c) cálculo da área entre a Curva de Localização encontrada e a reta de 45 graus.

O Gráfico 3 foi montado com os dados relativos à Indústria de Material de Transporte. Nesse caso, a Curva de Localização mostra que, enquanto aproximadamente 13% de todo o emprego do Rio Grande do Sul está na mesorregião Nordeste, aproximadamente 60% do total do emprego da Indústria de Materiais de Transporte do Estado está localizada ali (ponto A).



Vejamos esse mesmo exemplo de forma mais detalhada, considerando todas as mesorregiões. Conforme se pode observar na Tabela 5, os percentuais do emprego correspondentes à região Nordeste estão mais próximo da origem no Gráfico 3, porque essa região é a que tem o QL mais elevado quando considerado este setor específico.

Tabela 5
Ordenamento das regiões para a Indústria de Materiais de Transporte

QL	Região	n
4,72	Nordeste	1
0,56	Metropolitana de Porto Alegre	2
0,50	Noroeste	3
0,24	Centro Ocidental	4
0,18	Centro Oriental	5
0,09	Sudeste	6
0,01	Sudoeste	7

Fonte: RAIS (MTE), elaboração dos autores.

Com base nessa ordenação, calculamos os percentuais acumulados da variável emprego que vão dar origem à Curva de Localização.

Tabela 6
Coordenadas da Curva de Localização

n	Região	Emprego Total (1)	Emprego Setor (2)	(1) % do Total	(2) % do Total	(1) % Acum. Coord. X	(2) % Acum. Coord. Y
1	Nordeste	321.108	28.174	0,13	0,60	0,13	0,60
2	Metropolitana	1.368.48	14.370	0,54	0,31	0,67	0,91
3	Noroeste	340.604	3.155	0,14	0,07	0,81	0,97
4	Centro Ocidental	84.725	382	0,03	0,01	0,84	0,98
5	Centro Oriental	161.514	541	0,06	0,01	0,90	0,99
	Sudeste	143.523	248	0,06	0,01	0,96	1,00
	Sudoeste	101.348	27	0,04	0,00	1,00	1,00
	Total	2.521.311	46.897	1,00	1,00	-	-

Fonte: RAIS (MTE), elaboração dos autores.

As duas últimas colunas contêm as coordenadas dos pontos que formam a Curva de



Localização do Gráfico 3. Conforme destacado acima, a região Nordeste concentra aproximadamente 13% do emprego total do Estado e cerca de 60% do emprego no setor analisado. Na sequência da curva, temos os percentuais do emprego acumulados das demais regiões, até atingir 100% em ambos os eixos. A última etapa do procedimento é o cálculo da área entre a Curva de Localização e a reta de 45 graus, que pode ser realizado pela seguinte expressão:

$$GL_i = 1 - \sum (X_n + X_{(n-1)}) \cdot (Y_n - Y_{(n-1)})$$

(17)

Tabela 7
Cálculo do Coeficiente de Gini da Indústria de material de transporte

n	Região	X	Y	X _n + X _{n-1}	Y _n - Y _{n-1}	Produto
1	Nordeste	0,13	0,60	0,13	0,60	0,08
2	Metropolitana	0,67	0,91	0,80	0,31	0,24
3	Noroeste	0,81	0,97	1,48	0,07	0,10
	Centro					
4	Ocidental	0,84	0,98	1,64	0,01	0,01
5	Centro Oriental	0,90	0,99	1,74	0,01	0,02
6	Sudeste	0,96	1,00	1,86	0,01	0,01
7	Sudoeste	1,00	1,00	1,96	0,00	0,00
Soma						0,46
Gini Locacional						0,54

Fonte: RAIS (MTE), elaboração dos autores.

Na Tabela 08 temos, por ordem decrescente, os Índices de Gini calculados para todos os subsetores considerados, de acordo com o procedimento indicado acima. De uma forma geral, os Coeficientes de Gini indicam o mesmo padrão já observado com base nos Coeficientes de Localização, ou seja, mostram que as atividades industriais tendem a estar mais concentradas do que as atividades de serviços.

Um dos procedimentos possíveis para o aprofundamento da análise é, após a sinalização de um Gini ou CL mais elevados, recorrer aos QLs para identificar em que mesorregião o subsetor se destaca dos demais, orientando os estudos de caso. Em nosso



exemplo, podemos observar que o subsetor da Indústria do Material de Transporte apresenta um QL de aproximadamente 4,72 na mesorregião do Nordeste Rio-Grandense⁸.

Tabela 8
Coefficientes de Gini Locacionais (variável emprego) – 2008

Subsetores	GL
Indústria do material de transporte	0,535
Agricultura, silvicultura, criação de animais, extrativismo vegetal...	0,514
Extrativa mineral	0,405
Indústria da madeira e do mobiliário	0,359
Indústria de calçados	0,343
Indústria do material elétrico e de comunicações	0,314
Indústria metalúrgica	0,299
Indústria de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico	0,298
Indústria da borracha, fumo, couros, peles, similares, ind. diversas	0,281
Indústria têxtil do vestuário e artefatos de tecidos	0,279
Indústria mecânica	0,252
Indústria química de produtos farmacêuticos, veterinários, perfumaria...	0,247
Comércio e administração de imóveis, valores mobiliários, serv. técnico...	0,203
Indústria de produtos minerais não metálicos	0,151
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	0,141
Administração pública direta e autárquica	0,137
Ensino	0,116
Comércio atacadista	0,109
Comércio varejista	0,104
Serviços de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, redação ...	0,095
Instituições de crédito, seguros e capitalização	0,090
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	0,065
Transportes e comunicações	0,064
Construção civil	0,061
Serviços industriais de utilidade pública	0,048

Fonte: RAIS (MTE), elaboração dos autores.

Com respeito às limitações da Curva de Localização e do Índice de Gini Locacional, cabe observar que são semelhantes àquelas já mencionadas para os coeficientes de localização e de especialização: os resultados são dependentes da base de comparação e do nível de agregação utilizado. Por outro lado, aplica-se também a mesma flexibilidade da escolha das bases de comparação.

Las curvas de Rodgers se construyem con un método muy diferente del que se emplearía para las curvas de especialización. En lugar de comparar una distribución del empleo industrial de una región por industrias con una igual e hipotética distribución del empleo entre todas as industrias. La ultima es

⁸ Reflete a localização das empresas Marcopolo, Randon e outras dessa reconhecida aglomeração da região serrana.



considerada por Rodgers como 'diversificación absoluta'. El uso de esta última curva tiene la ventaja de proporcionar un punto de referencia absoluto con el cual comparar no sólo las regiones individuales sino también el sistema considerado como un todo (ISARD, 1971, p. 277-8, nota 58).

Neste caso citado, Allan Rodgers utiliza como base de comparação uma distribuição hipotética do emprego em que há diversificação absoluta. Além de oferecer um ponto de referência, o autor propõe construir um diagrama com diversas Curvas de Localização simultâneas, que representam os diversos setores ou atividades produtivas a serem analisadas, em um dado momento do tempo.

Como último ponto desta seção, cabe ainda observar que, se a Curva de Localização e o GL são construídos, basicamente, a partir das mesmas informações utilizadas para o Coeficiente de Localização, o mesmo vale para a análise do ponto de vista da especialização das diversas regiões consideradas. Em outras palavras, podem-se construir diagramas com Curvas de Especialização e Coeficientes de Gini de Especialização, adaptando-se o processo descrito acima, de modo a contemplar não os setores, mas as regiões consideradas. Aplicam-se, basicamente, as mesmas limitações e possibilidades já descritas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procuramos apontar ao longo deste trabalho algumas limitações e possibilidades relativas às medidas e aos diagramas apresentados. Três conjuntos de fatores parecem fundamentalmente importantes, e serão retomados nesta seção: (a) a base de comparação; (b) o nível de agregação; e (c) as relações de causalidade.

Sobre a base de comparação utilizada, vimos que a forma mais básica das medidas expostas compara a distribuição do emprego entre as regiões/setores com a distribuição do total dessa mesma variável entre as regiões/setores. Observamos que, sob certas condições, os resultados podem ser enviesados, mas que tal problema pode ser minorado por meio da escolha de bases de comparação alternativas. São inúmeras as possibilidades nessa direção, e a definição de quais variáveis utilizar pode ser orientada em função dos objetivos do pesquisador.

Sobre o nível de agregação utilizado, observamos que, quanto menor o nível de agregação da base de dados, maiores tendem a ser os indicadores de localização e especialização, de modo que, no exercício realizado, não se pode esperar encontrar resultados tão significativos. Conforme já antecipado acima, tal constatação poderia levar



a considerar um exercício como o relatado neste trabalho, porém há uma importante qualificação a esse respeito. Pode ser útil a realização de uma sequência de exercícios como este utilizando, a cada nova aplicação, um menor nível de agregação das informações. Isso possibilitaria observar a importância da mudança dos resultados a cada diferente nível de agregação, sendo este também um indicador útil para a identificação das aglomerações.

Um último ponto a destacar diz respeito à capacidade de estabelecer relações de causalidade dessas medidas. A nosso ver, Haddad (1989) faz uma importante observação a respeito dos limites das medidas discutidas neste trabalho enquanto instrumento de interpretação das realidades locais e regionais.

Embora as medidas de localização e de especialização possam indicar certas regularidades estatísticas entre fatos empíricos relacionados com as economias regionais, elas são intrinsecamente incapazes de gerar relações explicativas para os fenômenos observados, pois não foram concebidas para tal [...]. Estas medidas podem ser extremamente úteis numa fase exploratória dos estudos regionais para estabelecer padrões locais e tendências de mudança nestes padrões, mas não adequadas para identificar os fatores que produziram aqueles padrões, nem mesmo para explicar as variáveis que estejam afetando as mudanças observadas. É evidente que os resultados dos coeficientes contribuirão para que o pesquisador, eventualmente, possa ter idéias iniciais sobre hipóteses explicativas de natureza teórica (HADDAD, 1989, p. 243).

É essencial, portanto, entender a utilidade das medidas enquanto bons instrumentos para uma fase exploratória, porém nunca como fontes de explicações para as características por elas descritas. Isard (1971) aponta as limitações dessas medidas, para que sua utilização se dê da maneira mais sóbria possível, conforme segue abaixo:

Las tendencias generales y los modelos de hoy em día, revelados por medio de las diferentes curvas y coeficientes, no pueden aplicarse de inmediato a situaciones de desarrollo futuro o, por analogia, a situaciones regionales individuales. Esto no significa em absoluto que los diferentes coeficientes no sean de utilidad para el analista regional como ayuda para ordenar y clasificar los datos empíricos y para decidir qué caminos le serán de mayor utilidad em su posterior investigación. No obstante, las definidas limitaciones de las medidas deben ser comprendidas y no deben considerarse como 'atajos' para llegar a conclusiones que sólo pueden ser producto de un análisis básico más profundo (ISARD, 1971, p. 273).

Para finalizar, cabe sumarizar a proposta deste trabalho, que foi a de avaliar, de maneira mais profunda, as medidas utilizadas para a identificação de aglomerações produtivas, buscando compreender suas possibilidades e limitações.

5. REFERÊNCIAS



CASTILHOS, C. Políticas públicas e desenvolvimento de arranjos produtivos locais: reflexões sobre o programa gaúcho. In.: FAURÉ, Y. & HASENCLEVER, L. (Orgs.). **Caleidoscópio do desenvolvimento local no Brasil: diversidade das abordagens e das experiências**. E-papers, 2007.

HADDAD, P. Medidas de localização e de especialização. In: HADDAD, P. & FERREIRA, C. **Economia Regional: teorias e métodos de análise**. BNB/ETENE, 1989. p. 225-247.

IPARDES. **Identificação, caracterização, construção de tipologia e apoio na formulação de políticas para arranjos produtivos locais**. IPARDES, 2005.

IPEA. **Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de arranjos produtivos locais no Brasil**. Relatório Consolidado. Outubro de 2006.

ISARD, W. **Métodos de análisis regional: una introducción a la ciencia regional**. Ariel, 1971.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). RAIS / RAISESTB, Competência 2006-2009, 2010.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO E ASSUNTOS INTERNACIONAIS (SEDAI). **Arranjos produtivos locais**. http://www.sedai.rs.gov.br/arranjos_produtivos_locais.php. Consultado em 30/08/2010.

SUZIGAN, W. *et al.* **Coeficientes de Gini locais – GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo**. Nova Economia, v. 13, n. 2, p. 39-60, 2003.