

## **ANÁLISE ESPACIAL DA IMPORTÂNCIA DO ICMS ECOLÓGICO PARA OS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS NO PERÍODO DE 2003 A 2012**

Vinícius Assis Massote – Graduando em Ciências Econômicas – Universidade Federal de São João del Rei – E-mail: [vinmassote@hotmail.com](mailto:vinmassote@hotmail.com)

Norberto Martins Vieira - Professor Adjunto – Departamento de Ciências Econômicas – Universidade Federal de São João del Rei – E-mail: [norbertovieira@ufsj.edu.br](mailto:norbertovieira@ufsj.edu.br)

### **RESUMO**

O presente trabalho analisou, espacialmente, o repasse do ICMS Ecológico para os municípios mineiros, entre os anos de 2003 e 2012. Foi utilizada a técnica de análise exploratória dos dados espaciais (AEDE). De acordo com os resultados, houve um aumento nos benefícios e do número de municípios recebedores. O repasse ambiental se concentrou nos municípios da região norte e nordeste de Minas, sendo que a maioria dos beneficiados são municípios pequenos, em que, há importância relativa, tornando-o indispensável. O trabalho conclui que a redistribuição que a Lei Robin Hood proporcionou está cada vez equitativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise Exploratória de Dados Espaciais. ICMS Ecológico. Lei Robin Hood. Minas Gerais.

**ÁREA TEMÁTICA:** Economia

## 1 INTRODUÇÃO

Os impostos no Brasil servem como a base para fornecimento dos recursos necessários para o Estado garantir suas funções básicas como saúde, educação, segurança, defesa do território, entre outras coisas. No âmbito federal, os principais impostos são o Imposto de Renda (IR), que incide sobre a renda que a população gerou no ano corrente, e o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), que tributa qualquer produto que for disponibilizado a venda. No âmbito estadual, pode-se citar o ICMS, que é um imposto indireto, ou seja, o imposto incide sobre a circulação da maioria dos bens duráveis e não duráveis e na prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal. No municipal, existe o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), que incide sobre a posse de território urbano.

Para uma melhor manutenção das funções básicas, o governo está sempre buscando aumentar sua forma de captar mais recursos e é de comum conhecimento que para gerar maior arrecadação de impostos sem elevar os já existentes, mais atividades devem ser promovidas, mas, muitas vezes para que isso ocorra, criam-se conflitos com o meio ambiente. A partir desses conflitos, como desmatamento, poluição de ambientes aquáticos, redução da fauna e flora em prol do desenvolvimento capitalista, começaram a surgir efeitos colaterais que poderia ameaçar a existência dos seres vivos na região. (ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R., 2011; BRASÍLIA, 2000).

Porém, em vários lugares do país, ocorreu degradação na natureza e a população local já havia começado a ser prejudicada, obrigando aos governos locais a criarem áreas de proteção ambiental, em lugares que oferecessem serviços ecológicos importantes para a região para que a natureza não sofresse danos irreversíveis e a economia não piorasse. Do ponto de vista municipal, alguns deles veem essas reservas ambientais como empecilho ao desenvolvimento, por acabarem sendo prejudicados devido à quantidade de área protegida que englobam, que não os oferecem serviços relevantes, impossibilitando-os de promover uso do solo e adquirir mais impostos.

Uma saída para que os municípios invistissem na preservação ambiental, foi criar um meio de compensá-los pela obrigação de preservar essas áreas, que foi o chamado ICMS Ecológico. Segundo *ICMS Ecológico* (2013a), inicialmente, foi utilizado como uma forma de compensação por preservar o ambiente, difundido em regiões que existem diversas restrições legais que impedem a expansão de atividades econômicas (clássicas), que deixa de gerar mais receita de ICMS. Porém, atualmente, cada estado define os critérios para distribuir esse imposto invertido. O estado pioneiro foi o Paraná, em 1989, num contexto de importância do meio ambiente e em sua limitação para expandir novos empreendimentos.

Em Minas Gerais, o ICMS Ecológico foi implantado em 1995, a partir da lei n.º 12.040/95 (Lei Robin Hood), que tinha por objetivos reduzir as diferenças econômicas e sociais entre os municípios e incentivar a aplicação de recursos na área social. Dentre os critérios estabelecidos, encontram-se: educação, área cultivada, patrimônio cultural, produção de alimentos, saúde, meio ambiente, População, População dos 50 mais Populosos e Receita Própria (ICMS ECOLÓGICO, 2013b).

Em Minas Gerais, em 2010, segundo o Portal da Transparência do Estado de Minas Gerais (2013), o ICMS foi o imposto que realizou maior arrecadação (R\$ 26,3 bilhões), sendo que, desse total foram repassados 25% aos municípios (R\$ 6,7 bilhões). Desse modo, 0,82% do ICMS destinado aos municípios (R\$ 55,3 milhões) foi distribuído para diversas regiões por todo o estado mineiro como uma forma de ampliação extra do orçamento.

Nessa perspectiva, o presente trabalho busca identificar as cidades mineiras que recebem o ICMS Ecológico e analisar sua importância para os municípios beneficiados. Será extremamente necessário analisar a evolução da arrecadação desse imposto, no período de 2003 a 2012. A partir disso, será verificada a importância do ICMS Ecológico em relação à

arrecadação dos municípios mineiros. Pretende-se responder à seguinte questão: como o ICMS Ecológico é distribuído em Minas Gerais e qual sua importância para esses municípios?

Além dessa introdução, ao trabalho está dividido em mais 5 partes. Na segunda seção é apresentada uma revisão de literatura, que evidencia o que é a lei Robin Hood, como foi implantada em Minas Gerais, além de exemplos de sua aplicação em outros Estados. Logo após, são apresentadas as ferramentas que serão utilizadas para que possa ser visto se existe relação espacial entre os municípios que recebem ICMS Ecológico. Na quarta seção foi traçado um panorama geral sobre o ICMS Ecológico em Minas Gerais. E na quinta seção, são analisados e discutidos os resultados do trabalho. Por fim, são apresentadas as conclusões.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A evidente degradação ambiental provocada em todo mundo, devido ao crescimento econômico, levou parte da população a mobilizar chefes de Estado a adotarem medidas que reduzam essa degradação, a fim de preservar os recursos naturais oferecidos pela natureza e garanti-los a gerações futuras. Esse tema foi debatido em diversas Conferências das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento em vários lugares do mundo, o que torna evidente a conscientização da população de que é necessário criar mecanismos de proteção ao meio ambiente. Portanto, no contexto atual, de escassez de recursos naturais e constantes ameaças de instabilidade climática, tornou-se necessário implementar políticas públicas de incentivo à proteção do meio ambiente, como a implantação de unidades de conservação (UCs).

O ICMS Ecológico é uma iniciativa relativamente nova de preservar o ambiente no Brasil e de acordo com Hempel (2008), é um incentivo inovador de função compensatória e incentivadora. Sua função compensatória beneficia os municípios que sofrem limitações quanto ao uso de seus territórios, em função da existência de Unidades de Conservação ambiental. Esses municípios, geralmente, recebem menos verba da divisão da quota-parte do ICMS, por terem menos atividades geradoras deste imposto.

A função incentivadora se deve ao interesse gerado em criar ou ampliar as unidades preservadas, inclusive para preservar os benefícios ecológicos que são oferecidos e, em alguns casos, se tornando uma nova fonte de recursos para o município. Porém, é interessante observar que essa distribuição estipulada para as Unidades de Conservação, em comparação ao que é distribuído para o setor produtivo, dificulta a criação de medidas voltadas para a preservação ecológica, pois há um incentivo maior em gerar atividades economicamente viáveis (da economia clássica) do que procurar a preservação ambiental.

Em Minas Gerais, o ICMS Ecológico foi implantado, em 1995, a partir da lei n.º 12.040 (Lei Robin Hood), revogada em 2000 pela lei n.º 13.803, que indicava novos critérios para a distribuição da cota-parte do ICMS aos municípios visando: a descentralização da distribuição e desconcentração de renda; a transferência de recursos para as regiões mais pobres; a aplicação dos recursos nas áreas sociais; a induzir os municípios a aumentarem sua arrecadação e a utilizarem com mais eficiência e, por fim, a criar uma parceria entre estado e municípios, tendo como objetivo maior a melhoria da qualidade de vida da população destas regiões.

Atualmente, em vigor e aprimorada pela recente lei n.º 18.030/09, o percentual destinado ao critério ambiental que era de 1% do  $\frac{1}{4}$  (um quarto) constitucional, a partir de 2011 passou a ser de 1,10%. O critério está dividido em três, sendo o primeiro relativo ao Índice de Saneamento Ambiental, referente a Aterros Sanitários, Estações de Tratamento de Esgotos e Usinas de Compostagem; o segundo referente ao Índice de Conservação, voltado às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas e; o último, introduzido pela lei de 2009,

está baseado na relação percentual entre a área de ocorrência de mata seca em cada município e sua área total (ICMS ECOLOGICO, 2013; MINAS GERAIS, 2013).

De acordo com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (MINAS GERAIS, 2013), ficou estabelecido por meio do Decreto nº 32.771, de julho de 1991, que a distribuição da cota-parte dos recursos do ICMS observaria três critérios: o Valor Adicionado Fiscal, os Municípios Mineradores e a Compensação Financeira por Desmembramento de Distrito. O montante de 25% do total do imposto arrecadado pelos estados é destinado aos municípios, sendo que 75% devem ser distribuídos pelo VAF e 25% conforme lei estadual. Essa distribuição do ICMS gerou alto grau de concentração de recursos nos municípios mais desenvolvidos e mais ativos economicamente e os municípios que apresentavam atividade econômica inexpressiva ficaram sem receber atenção devida.

Na literatura especializada, já existem diversos trabalhos que analisaram a aplicação do ICMS ecológico em diferentes estados brasileiros. Ramalho e Passos (2013) afirmam que, de um modo geral, o ICMS Ecológico é o instrumento mais eficiente para incentivar os municípios a adotarem medidas de preservação do ambiente. Eles chegaram a esta conclusão ao analisar a estrutura dos modelos no Paraná e em Minas Gerais. Assim, aconselham aos Estados que não aderiram a fazê-lo, para garantir a preservação ambiental para as gerações presentes e futuras.

Por meio de um levantamento de dados secundários, um estudo realizado por Klein, Souza e Almeida (2009) sobre o uso do ICMS Ecológico em São Paulo concluíram que o imposto é extremamente importante, pois a maior parte dos municípios analisados demonstrou que o ICMS Ecológico tornou a principal fonte de arrecadação tributária. Porém, o repasse é insuficiente, pois não ajuda a garantir investimentos municipais em setores essenciais como saúde, educação, cultura e habitação, entre outros. Além disso, tal repasse não incentiva a criação de Unidades de Conservação em nível municipal, somente em nível estadual, tornando-se muito mais vantajoso para os municípios, em termos de arrecadação tributária, destinar áreas a agricultura do que enquadrá-las como áreas protegidas.

Já Ribeiro (2007) acredita que o ICMS Ecológico incentiva indiretamente, através das Unidades de Conservação de Uso Sustentável, a utilização dos recursos naturais de forma sustentável, possibilitando atividades como pesquisa, ecoturismo e sistemas agroflorestais. Por meio de revisão de literatura, o autor verificou a aplicabilidade do ICMS Ecológico nos estados que o aderiram para verificar se houve um crescimento das áreas florestadas, observando assim, sua importância como instrumento de política florestal.

De modo geral, Ribeiro (2007) conseguiu mostrar que ocorreu um aumento das áreas florestadas sob as três jurisdições: municipal, estadual e federal, pós-implantação do ICMS Ecológico, com destaque para o Acre, que possui o maior repasse do ICMS para o critério ambiental, concomitantemente, teve maior criação de Unidades de Conservação. Pode ser considerado como um avanço na busca de um modelo de gestão ambiental compartilhada entre os Entes da Federação.

Por sua vez, Fernandes *et al.* (2011) procuraram verificar se o ICMS Ecológico vem realmente compensando os municípios que possuem em seu território Unidades de Conservação. Para isso foi feita uma análise em relação à importância econômica do município, medida através do Produto Interno Bruto. Assim, verificou-se que a relação entre ICMS Ecológico que o município recebe através do subcritério Unidades de Conservação, é diretamente proporcional a sua área protegida.

Como resultados, os autores alegam que, para os municípios com nível de renda baixa, a opção de criar reservas ambientais é mais vantajosa do que a opção produtiva, porém ele observa que a atratividade da opção de proteger uma determinada área vem diminuindo muito com o passar dos anos, devido à porcentagem distribuída aos municípios ser fixa ao longo do tempo. Então, se recomenda que haja uma reformulação na Lei Robin Hood para que o

percentual de ICMS Ecológico destinado aos municípios mineiros seja aumentado, de forma que seu estímulo para os municípios continue eficiente.

Uma das possíveis conclusões que se pode fazer sobre o ICMS Ecológico é que seu critério estipulado para a área ambiental é contraditório, pois o valor que será repassado aos municípios está atrelado intimamente a produção, devido sua dependência ao ICMS, que poderia ser mais estimulante se o percentual repassado fosse maior. Devido à baixa porcentagem transferida, é mais fácil e interessante degradar a natureza para produzir, ou seja, criar novas áreas de produção, do que preservar áreas verdes e estimular a produção por meio de evolução tecnológica ou aproveitamento de áreas ociosas.

Outro fenômeno que pode acontecer na maioria dos municípios, é que o repasse pode não ser usado na preservação ambiental, devido a escassez de recursos e a urgente necessidade de investimento em outras áreas, além de não existir algo obrigando os municípios a utilizarem o benefício recebido exclusivamente nas áreas que os critérios abrange. Contudo, caso seja bem administrado, o ICMS Ecológico fará com que as áreas protegidas tenham seu valor reconhecido e gere ainda mais recursos para os municípios beneficiados por meio de políticas públicas.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Análise Exploratória De Dados Espaciais**

Análise exploratória dos dados espaciais (AEDE)<sup>1</sup> é um conjunto de técnicas empregadas para descrever distribuições espaciais de variáveis, esboçar padrões de correlação espacial ou apontar a ocorrência de *clusters*, ou mesmo apontar *outliers* (Anselin, 1998). Essa análise utiliza as ferramentas de visualização espacial e a análise de autocorrelação espacial global e local para a interpretação das informações. A AEDE tem por princípio que os fenômenos espaciais tendem a estar correlacionados com outros que se acham geograficamente próximos. Assim, pretende-se identificar padrões espaciais do comportamento, ou seja, caracterizar a distribuição espacial do ICMS Ecológico no estado de Minas Gerais. Os dados serão basicamente coletados na Fundação João Pinheiro (2013) e na Secretaria de Estado de Fazenda (MINAS GERAIS, 2014) e referem-se ao repasse do ICMS Ecológico, IPVA, IPI exportação e ICMS para os municípios mineiros.

Outro aspecto fundamental da análise exploratória é a caracterização da dependência espacial. Segundo Anselin (1998), a forma como os dados estão distribuídos no espaço é um importante indicador da interação espacial, a qual é revelada nas medidas de associação ou autocorrelação espacial. Em outras palavras, a análise exploratória permite mostrar como os valores das áreas estão arranjados no espaço, e estimar a magnitude dessa dependência espacial.

#### **3.2 Autocorrelação Espacial**

##### *3.2.1 Autocorrelação Espacial Global*

A Estatística Global do Indicador de Moran é amplamente utilizada para verificar a autocorrelação espacial, pois através da mesma pode-se obter o padrão de associação presente nos dados analisados. Ele fornece um sumário da distribuição espacial dos dados, pois ele testa até que ponto o nível de uma variável para uma área é similar ou não às áreas vizinhas.

Formalmente, de acordo com Perobelli *et al.* (2007), o cálculo do indicador pode ser feito da seguinte forma:

---

<sup>1</sup> Para o processamento dos dados será utilizado o software Geoda (*Geodata Analysis Software*) (Anselin, 2004)

$$I = \frac{n}{\sum_i \sum_j W_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j W_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{(\sum_i (y_i - \bar{y})^2)}$$

em que  $y_i$  é a variável de interesse,  $n$  é o número de unidades espaciais,  $W_{ij}$  é o peso espacial para o par de unidades  $i$  e  $j$ , medindo o grau de interação entre elas.

O  $I$  de Moran varia no intervalo de  $-1$  a  $+1$ , se apresentar um valor negativo, indica que os fatores observados são heterogêneos e não existe correlação espacial (autocorrelação negativa); e quando apresentar um valor positivo há homogeneidade entre os valores (valores similares entre vizinhos), indicando que existe associação espacial (SILVA, 2012).

A matriz de pesos espaciais  $W$ , é utilizada com o objetivo de capturar os efeitos de contiguidade e vizinhança sobre os dados analisados. Esta matriz pode ser elaborada com base em diversos critérios. Entretanto, neste estudo ela foi especificada como do tipo rainha.

Para verificar se os valores medidos pelo índice apresentam correlação espacial significativa, como sugerido por Druck *et al.* (2004), foi realizada a determinação da significância desse índice calculado. Nesse teste, geram-se distintas permutações dos valores de atributo associados às áreas, de modo que em cada permutação um novo arranjo espacial seja pensado para esses valores. Assim, se o índice calculado inicialmente, estiver posicionado em uma das extremidades da uma das extremidades da distribuição simulada, conclui-se que o resultado obtido é significativo estatisticamente.

O indicador  $I$  de Moran pode ser apresentado no Mapa (Moran scatterplot), fornecendo informações em termos espaciais. Quando positivos, os indicadores locais sugerem a formação de significativas aglomerações de valores similares, quer sejam altos, quer baixos. Por outro lado, quando negativos, sugerem a formação de significativas regiões heterogêneas. O Moran scatterplot fornece quatro alternativas de associação espacial, Alto-Alto (regiões com altos valores cujas vizinhanças apresentam altos valores), Alto-Baixo (regiões com altos valores cujas vizinhanças apresentam baixos valores), Baixo-Baixo e Baixo-Alto (ANSELIN, 1998).

O Índice de Moran é o mais utilizado quando se deseja um sumário da distribuição espacial dos dados, pois ele testa até que ponto o nível de uma variável para uma área é similar ou não às áreas vizinhas. Contudo, conforme Silva (2012), essa estatística refere-se a uma análise global, que na maioria das vezes é consequência de um resultado local, onde adicionalmente calcula-se a autocorrelação espacial local.

### 3.2.2 Autocorrelação Espacial Local

Muitas vezes é necessário examinar os padrões com mais detalhes, e, para tal, é necessário recorrer a indicadores que possam ser associados a diferentes localizações de uma variável distribuída espacialmente. Quando a área de estudo possui várias divisões, provavelmente aparecerão diferentes regimes espaciais. Os indicadores de associações espaciais locais produzem um valor específico para cada objeto, área (município), permitindo a identificação de observações com valores semelhantes (clusters), observações discrepantes (outliers) e de regimes espaciais, que não são identificados pelo indicador global. O objetivo da autocorrelação espacial local é captar padrões de associação local (*clusters* ou *outliers* espaciais), que são geralmente ocultados pelas estatísticas de autocorrelação espacial global. A autocorrelação espacial local pode ser calculada pela estatística  $I_i$  de Moran local, também conhecida como Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA)<sup>2</sup>.

<sup>2</sup>No acrônimo em inglês *Local Indicators of Spatial Association*.

Conforme enfatiza Anselin (1995), os indicadores LISA devem satisfazer a dois critérios: a) esses indicadores devem possuir, para cada observação, uma indicação de *clusters* espaciais significantes de valores similares ao redor de cada observação, e b) o somatório dos indicadores LISA, em todas as regiões, deve ser proporcional ao indicador de autocorrelação espacial global. Dessa maneira, de acordo com Perobelli *et al.* (2007), o coeficiente  $I_i$  de Moran local pode ser expresso como:

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 / n}$$

em que  $n$  é o número de regiões;  $y_i$  é a variável de interesse;  $\bar{y}$  é a média dessa variável;  $y_j$  é a variável de interesse nas regiões vizinhas a  $i$  e  $w_{ij}$  é o elemento da matriz de pesos espaciais.

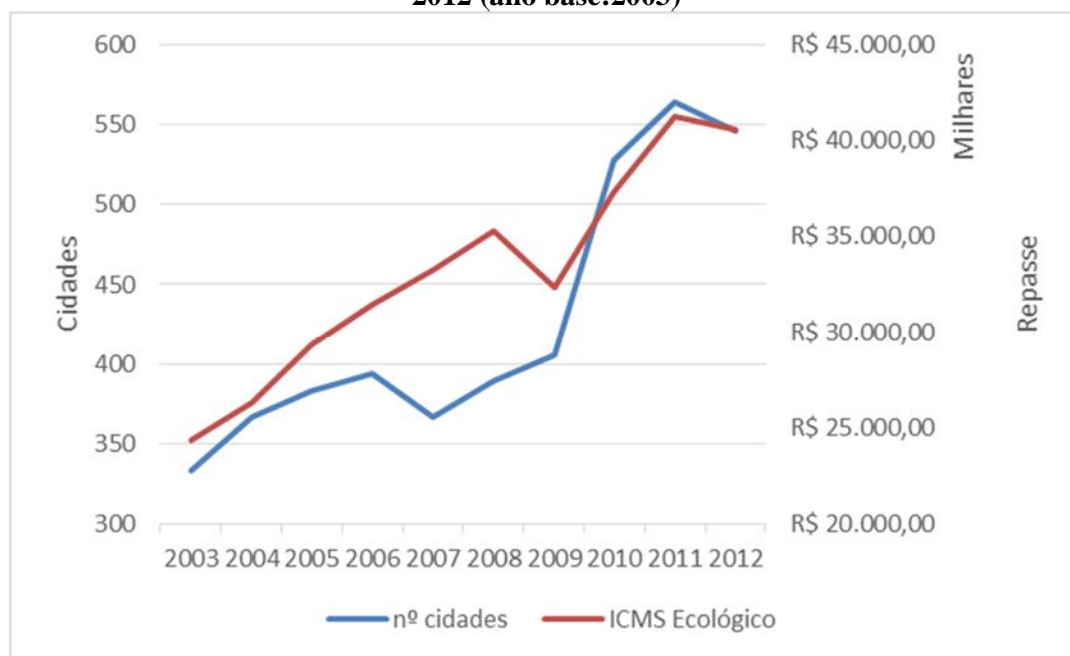
Os valores determinados pelo índice de Moran Local podem ser visualizados em um mapa denominado de LISA MAP. Nesse mapa as áreas são classificadas em cinco diferentes níveis de significância (ANSELIN, 1998): sem significância; significância de 0,05 (95% de confiança); de 0,01 (99% de confiança); de 0,001 (99,9% de confiança); e de 0,0001 (99,99% de confiança). Nesse contexto, pode-se realizar uma análise visual sobre as áreas mais correlacionados no espaço, ou seja, dependentes espacialmente, e em que nível de confiabilidade isso acontece.

A interpretação para esta estatística é dada por quatro tipos de padrões espaciais: o padrão Alto-Alto (AA) indica regiões com elevados valores para a variável de interesse, sendo vizinhas de regiões com elevados valores para a mesma. O padrão Baixo-Baixo (BB) revela localidades com reduzidos valores para a variável em análise, sendo circundadas por localidades com baixos valores para a mesma. O padrão Baixo-Alto (BA) mostra localidades com baixos valores para a variável investigada, que são vizinhas de regiões com altos valores para a mesma. Por fim, o padrão Alto-Baixo (AB) caracteriza regiões com altos valores para a variável em estudo, que são ladeadas por outras com baixos valores para a mesma.

#### **4 PANORAMA GERAL DA ARRECADAÇÃO DO ICMS ECOLÓGICO EM MINAS GERAIS**

Nessa seção, serão abordados os efeitos da criação e formulação da lei do ICMS Ecológico e a evolução de sua abrangência em Minas Gerais. O objetivo é iniciar uma avaliação de sua eficácia e de seus desdobramentos ao nível estadual. É importante chamar atenção para o fato de que os valores apresentados como outros repasses para os municípios contemplam a soma do ICMS, IPI exportação e o IPVA. De acordo com a Secretaria de Estado da Fazenda (MINAS GERAIS, 2014), está previsto na Constituição Federal de 1988, os estados devem repassar aos municípios: 25% da receita arrecadada com ICMS, 25% da parcela do IPI transferida pela União aos estados proporcionalmente ao valor das respectivas exportações de produtos industrializados e 50% da receita arrecadada com IPVA (Figura 1).

**Figura 1 – Evolução do ICMS Ecológico e cidades contempladas entre os anos de 2003 e 2012 (ano base:2003)**



Fonte: FJP, 2014; Secretaria de Estado de Minas Gerais, 2014 com dados trabalhados pelo autor.

Na Figura 1, são apresentados o total de ICMS Ecológico repassado aos municípios mineiros e o número de municípios beneficiados pelo imposto, no período de 2003 a 2012, tendo como base a inflação de 2003. Em 2012 foram repassados aos municípios R\$ 40,61 milhões referentes ao critério ecológico, aumento de aproximadamente 67% em relação à 2003. Com relação aos outros repasses, observa-se que, no período analisado, houve um crescimento de 61%, ou seja, passou de R\$ 2,45 bilhões em 2003, para R\$ 3,93 bilhões em 2012. Em 2003 havia 333 municípios usufruindo da Lei Robin Hood aumentando para 546 municípios em 2012, que corresponde a um aumento de 64%.

Durante a trajetória do imposto, destaca-se alguns pontos, como o que ocorreu entre os anos de 2008 e de 2011, quando neste primeiro ano ocorreu um elevado aumento no repasse seguido de uma queda dessa transferência no ano seguinte. Essa queda se deu durante a crise dos Estados Unidos, cujos reflexos no Brasil proporcionou uma redução do consumo, consequentemente, reduzindo a arrecadação do ICMS que refletiu um repasse total menor para o imposto ecológico. No mesmo período, em contrapartida a redução do que foi transferido, houve um ligeiro aumento da quantidade de cidades receptoras. Nos anos posteriores, em 2010 até 2011 houve uma ascendência considerável tanto na arrecadação do ICMS Ecológico quanto nas cidades beneficiadas.

Um dos pontos que merecem destaque, é a melhora na distribuição do ICMS Ecológico (Tabela 1 e 2).



**Tabela 1 – 10 maiores recebedores de ICMS Ecológico em 2003 (em 1.000 reais)**

<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>ECOLÓGICO 2003</b>	<b>REPASSES 2003</b>	<b>%</b>
BELO HORIZONTE	928,1	375.676,4	0,25
BETIM-SEC.FAZENDA	907,1	233.065,2	0,39
VARGINHA	904,5	22.365,3	4,04
ITUIUTABA	903,5	17.237,6	5,24
ITURAMA	903,4	14.831,5	6,09
FRUTAL	883,9	8.263,7	10,70
<b>CONFINS</b>	448,1	1.740,7	<b>25,74</b>
NOVA PONTE	362,1	4.814,6	7,52
ITAU DE MINAS	343,8	7.825,7	4,39
<b>DIONISIO</b>	309,9	928,0	<b>33,40</b>
<b>SOMA DOS 10 MAIORES</b>	<b>6.894,5</b>		
<b>TOTAL ICMS ECOLÓGICO</b>	<b>24.321,1</b>		

Fonte: FJP, 2014; Secretaria de Estado de Minas Gerais, 2014 com dados trabalhados pelo autor.

Com base nos dados apresentados na Tabela 1, ao verificar os repasses no início da análise, pode-se observar que municípios de médio e grande porte estavam entre os que mais recebiam o imposto ecológico. Porém com o passar dos anos, houve uma redução dessa centralização de repasses principalmente entre os dez maiores recebedores dos quais, no ano de 2012, sete deles, o repasse ecológico demonstraram extrema importância (Tabela 2).

Segundo a Fundação João Pinheiro (2013), essa mudança se intensificou após alterações nos critérios em 2009. Antes os critérios eram: Área Geográfica, População, População dos 50 mais Populosos, Educação, Saúde, Meio Ambiente, Patrimônio Cultural, Produção de Alimentos e Receita Própria. Após a mudança da Lei Robin Hood, cuja nova distribuição passou a ser realizada em 2011, houve a inclusão de mais seis critérios (turismo, esportes, municípios sede de estabelecimentos penitenciários, recursos hídricos, ICMS solidário e mínimo per capita) e um subcritério do ICMS Ecológico relativo a mata seca.

**Tabela 2 – 10 maiores recebedores de ICMS Ecológico em 2012 (em 1.000 reais)**

<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>ECOLÓGICO 2012</b>	<b>REPASSES 2012</b>	<b>%</b>
<b>MARLIERIA</b>	861,1	1.574,7	<b>54,68</b>
TIMOTEO	534,6	24.041,1	2,22
EXTREMA	516,9	21.846,3	2,37
<b>SAO JOAO DAS MISSOES</b>	470,0	1.338,0	<b>35,13</b>
<b>GONCALVES</b>	466,9	1.174,5	<b>39,75</b>
SAO JOAO BATISTA DO GLORIA	456,6	4.840,6	9,43
<b>TOLEDO</b>	420,9	1.224,9	<b>34,36</b>
CAMANDUCAIA	420,5	3.989,3	10,54
<b>SAPUCAI-MIRIM</b>	419,8	1.462,9	<b>28,70</b>
ITAPEVA	419,8	2.288,2	18,35
<b>SOMA DOS 10 MAIORES</b>	<b>4.987,3</b>		
<b>TOTAL ICMS ECOLÓGICO</b>	<b>40.612,4</b>		

Fonte: FJP, 2014; Secretaria de Estado de Minas Gerais, 2014 com dados trabalhados pelo autor.

Em termos relativos, pode-se dizer que também houveram mudanças no grau de importância do imposto para os municípios que mais recebem ICMS Ecológico. Como pode ser visto, em 2003 o imposto tinha demasiada importância em apenas duas cidades, em que

representaram mais 25% da arrecadação recebida pelo estado. Já em 2013 houve uma mudança completa nas 10 cidades que mais recebem o imposto ecológico. Sua representação e importância se tornaram ainda mais evidentes, pois cidades de pequeno porte passaram a assumir o topo e 5 das 10 cidades veem o imposto com demasiada importância, como pode ser visto na Tabela 2. Também é interessante destacar uma melhora na distribuição do imposto. Na Tabela 1, pode-se observar uma certa concentração na distribuição dos impostos, dos 333 municípios que recebiam o repasse ecológico em 2003, o estado repassava 28,35% do total para apenas 10 municípios. Já em 2012 houve uma redução dessa concentração, em que 10 dos 546 municípios passaram a receber 12,28% do total repassado.

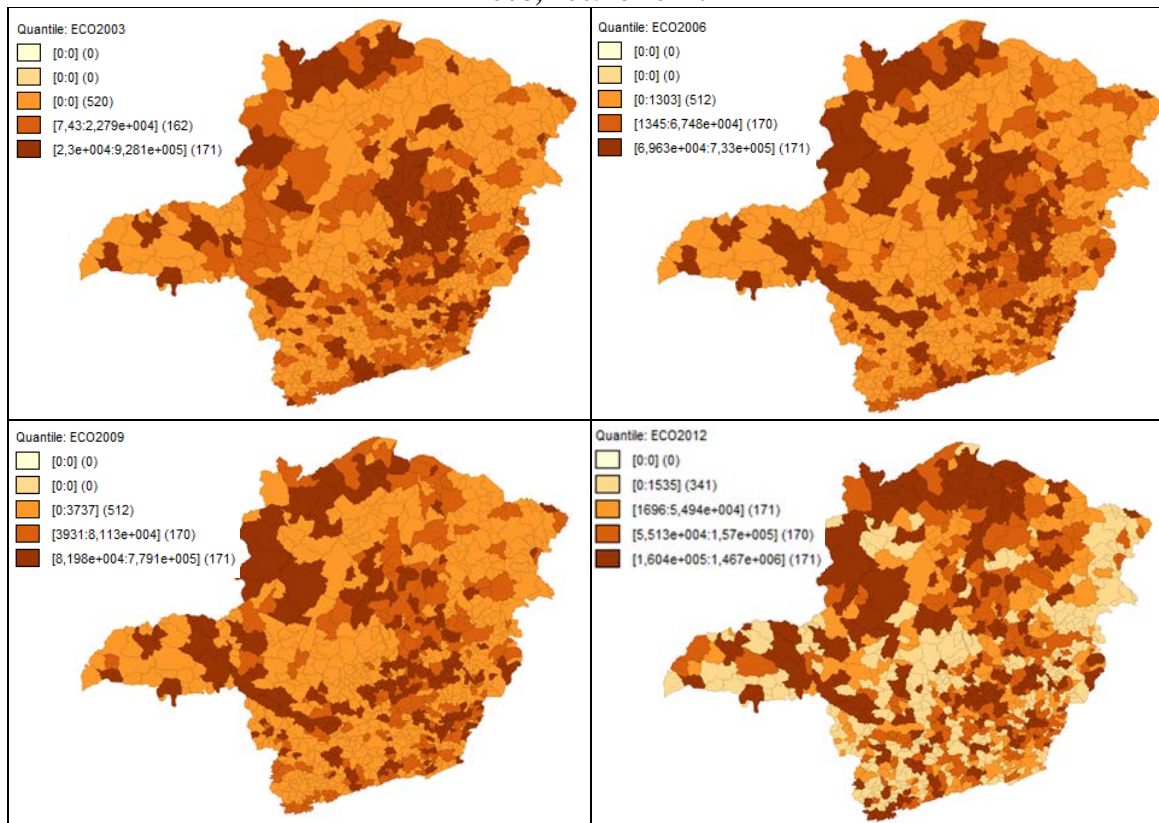
Pode-se observar que o valor repassado aos municípios aumentou consideravelmente no período de 2003 à 2012, devido, principalmente, ao aumento da arrecadação do ICMS, que representa a maior parte da formação do ICMS Ecológico e a alteração na Lei Robin Hood, com um aumento da proporção destinada ao critério ambiental. Tais mudanças evidenciam que municípios menores procuram esse imposto em parte devido à conscientização da importância dos recursos naturais que esses lugares abrigam, mas também pela necessidade de obter maior quantidade de recursos para suprir as necessidades locais.

## **5 ANÁLISE ESPACIAL DA ARRECADAÇÃO DO ICMS ECOLÓGICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Nessa seção será exposta uma análise exploratória dos dados espaciais (AEDE) que tem por princípio averiguar se os fenômenos espaciais tendem a estar correlacionados com outros que se acham geograficamente próximos. Para avaliar essa dependência, utilizaram-se as técnicas de dados de área, dentre elas o índice de Moran global, o índice de Moran local e o gráfico de espalhamento de Moran e Mapas (Box Map e Moran Map).

Inicialmente, criou-se o mapa de Minas Gerais por meio da Análise exploratória dos dados espaciais (AEDE). Essa análise se baseia em um conjunto de técnicas utilizadas para descrever distribuições espaciais de variáveis, traçar padrões de correlação espacial ou apontar a ocorrência de *clusters*, ou mesmo apontar *outliers* (Anselin, 1998). A primeira das técnicas utilizadas nesse trabalho foi o mapa de *quantile*, que separa os dados em partes iguais. Maranduba Junior e Almeida (2009) afirmam que esse tipo de ferramenta permite uma análise mais estática, enfocando as distribuições espaciais em diferentes pontos no tempo. No caso da variável ICMS Ecológico foi criado o mapa dos anos de 2003, 2006, 2009 e 2012, objetivando, dessa forma, analisar a evolução da distribuição espacial utilizando intervalos de tempos iguais, como mostra a Figura 1.

**Figura 1 – Distribuição simples do ICMS Ecológico em Minas Gerais nos anos de 2003, 2006, 2009 e 2012.**

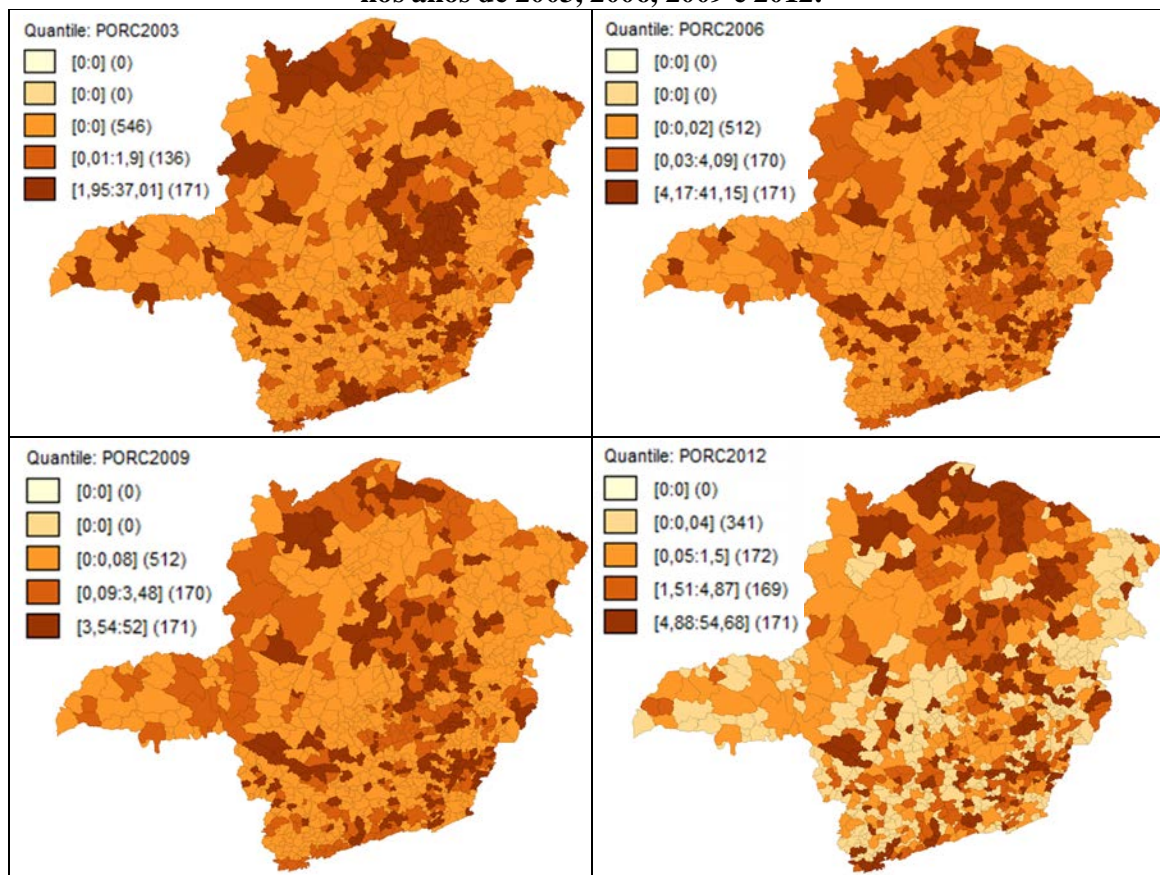


Fonte: resultados da pesquisa.

Percebeu-se ao comparar os quatro mapas da Figura 1, que os maiores recebedores do repasse situam-se na região central e na região norte. No início da análise, ano de 2003, com somente 333 municípios recebendo o imposto ecológico, havia uma concentração de sua distribuição na região central e na região norte. Já no ano de 2012, foi registrado um aumento para 546 municípios e repasse total praticamente triplicou. Nesse ano, observou-se grandes transferências na região norte e noroeste do estado.

Analisar a relevância do ICMS Ecológico para os municípios é interessante para averiguar as regiões que mais dependem do imposto. Esta foi determinada definindo, em porcentagem, o quanto o ICMS Ecológico significa em relação aos repasses totais. O objetivo foi diferenciar a representatividade orçamentária entre os municípios. É evidenciada na Figura 2 a localização espacial dos municípios cuja importância de tal imposto seja de alta expressão.

**Figura 2 – Distribuição por importância relativa do ICMS Ecológico em Minas Gerais nos anos de 2003, 2006, 2009 e 2012.**



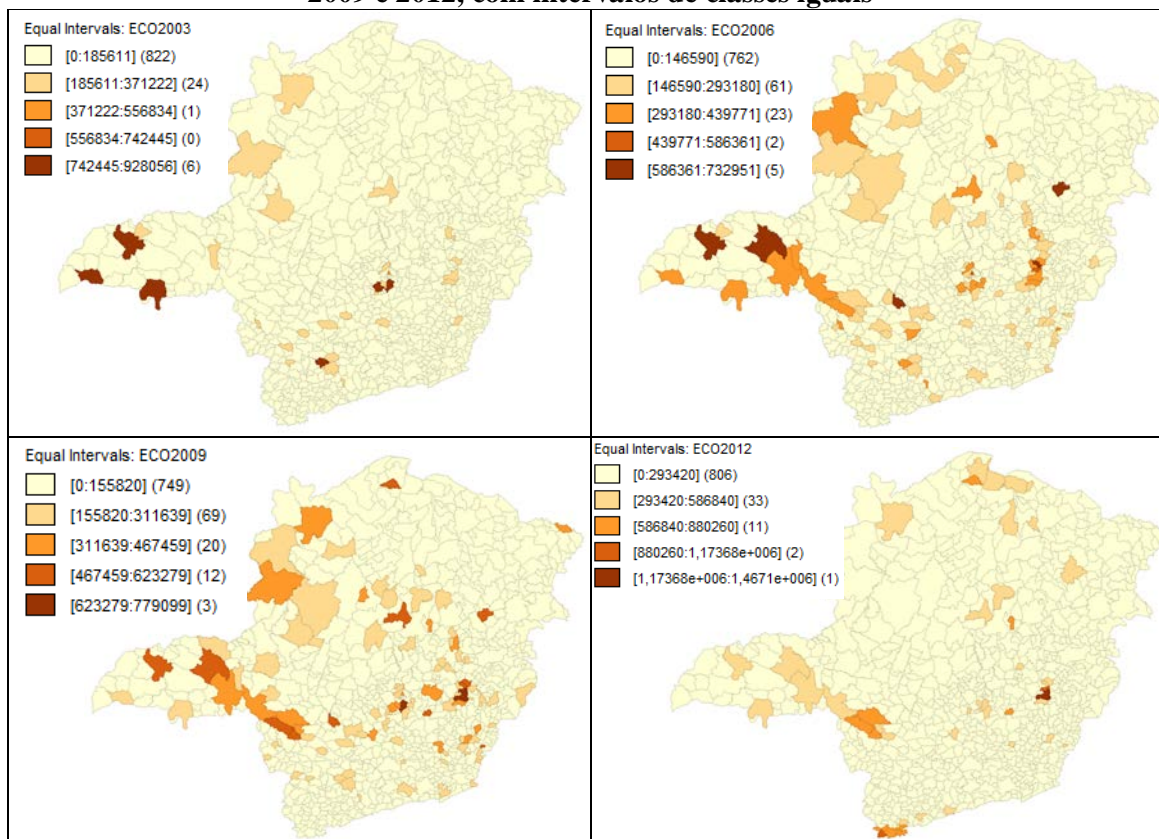
Fonte: resultados da pesquisa.

De acordo com os resultados apresentados na Figura 2, apesar de alguns municípios não serem grandes recebedores do repasse, em termos relativos o imposto ecológico possui considerável importância para determinadas regiões por ter grande expressão no orçamento público. Por exemplo: Belo Horizonte, em 2003, recebeu quase R\$1,0 milhão de repasse ecológico, porém, se comparado aos outros repasses, acabou por representar apenas 0,25% da renda recebida do estado. Por sua vez, Marliéria recebeu, em 2012, aproximadamente R\$1,5 milhão, quantidade que representa mais de 50% da renda recebida do estado. Em ambos os casos foram os municípios que mais receberam o repasse ecológico em seus respectivos anos.

Segundo Veiga Neto (2000), municípios maiores perderam pequena parcela dos seus repasses para um grande número de municípios pequenos, fazendo com que cidades localizadas em regiões extremamente pobres do estado recebessem repasses *per capita* comparáveis às cidades industrializadas do Estado.

Sob outro ponto de vista, na Figura 3 tem-se a visualização com Intervalos Iguais, cuja divisão de classes dos valores repassados apresenta amplitudes iguais. Esta mostra a dispersão dos dados, mas os *outliers* podem mascarar as diferenças.

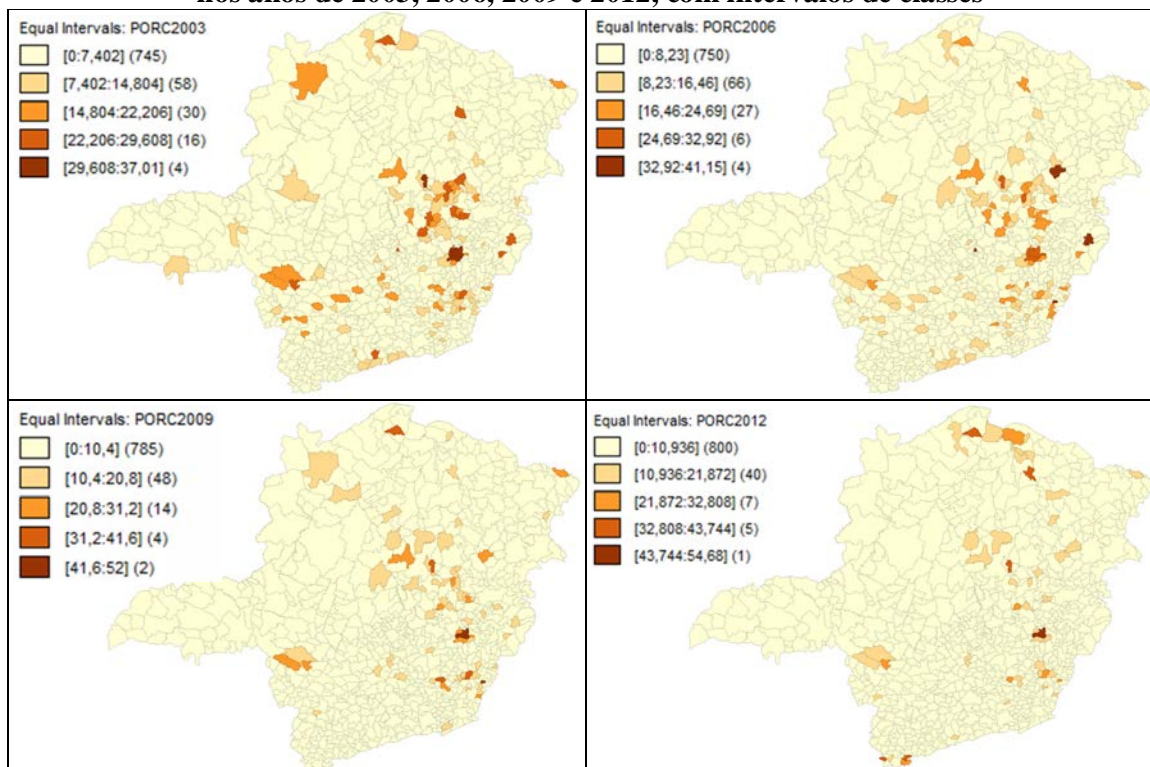
**Figura 3 – Distribuição do ICMS Ecológico em Minas Gerais nos anos de 2003, 2006, 2009 e 2012, com intervalos de classes iguais**



Fonte: resultados da pesquisa.

Na Figura 3 é possível perceber que há poucas cidades cujo valor recebido é elevado, que pode indicar uma concentração na distribuição do ICMS Ecológico. Nota-se que, ao longo dos anos, há um aumento no valor repassado de todas as classes, indicando um aumento na arrecadação dos municípios. Contudo, mesmo com o aumento do repasse, há muitos municípios recebendo pouco repasse ambiental, isso também torna-se evidente na Figura 4, onde é analisada a distribuição por importância relativa.

**Figura 4 – Distribuição do ICMS Ecológico, por importância relativa, em Minas Gerais nos anos de 2003, 2006, 2009 e 2012, com intervalos de classes**

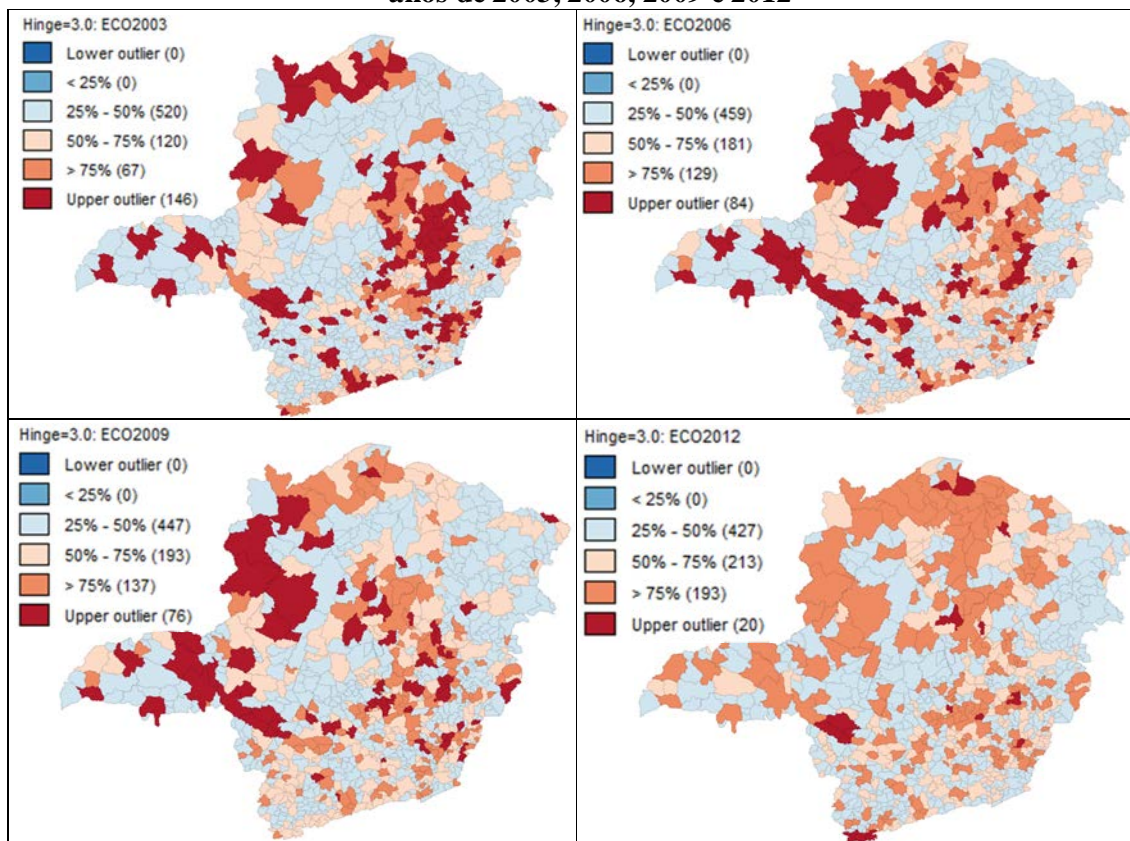


Fonte: resultados da pesquisa.

Em termos relativos, é mostrado na Figura 4, uma distribuição por intervalos, que apesar de o intervalo de classes ter aumentado, a média de repasses continua baixa, pois a maioria dos municípios continuam situados no primeiro intervalo.

Outra ferramenta de visualização de dados espaciais é o Box Map. Segundo Santos e Macedo (2011), além de mostrar os valores extremos (*outliers*), o mapa sugere um agrupamento espacial dos valores, como é visto na Figura 5.

**Figura 5 – Análise de Box Map da distribuição do ICMS Ecológico em Minas Gerais nos anos de 2003, 2006, 2009 e 2012**

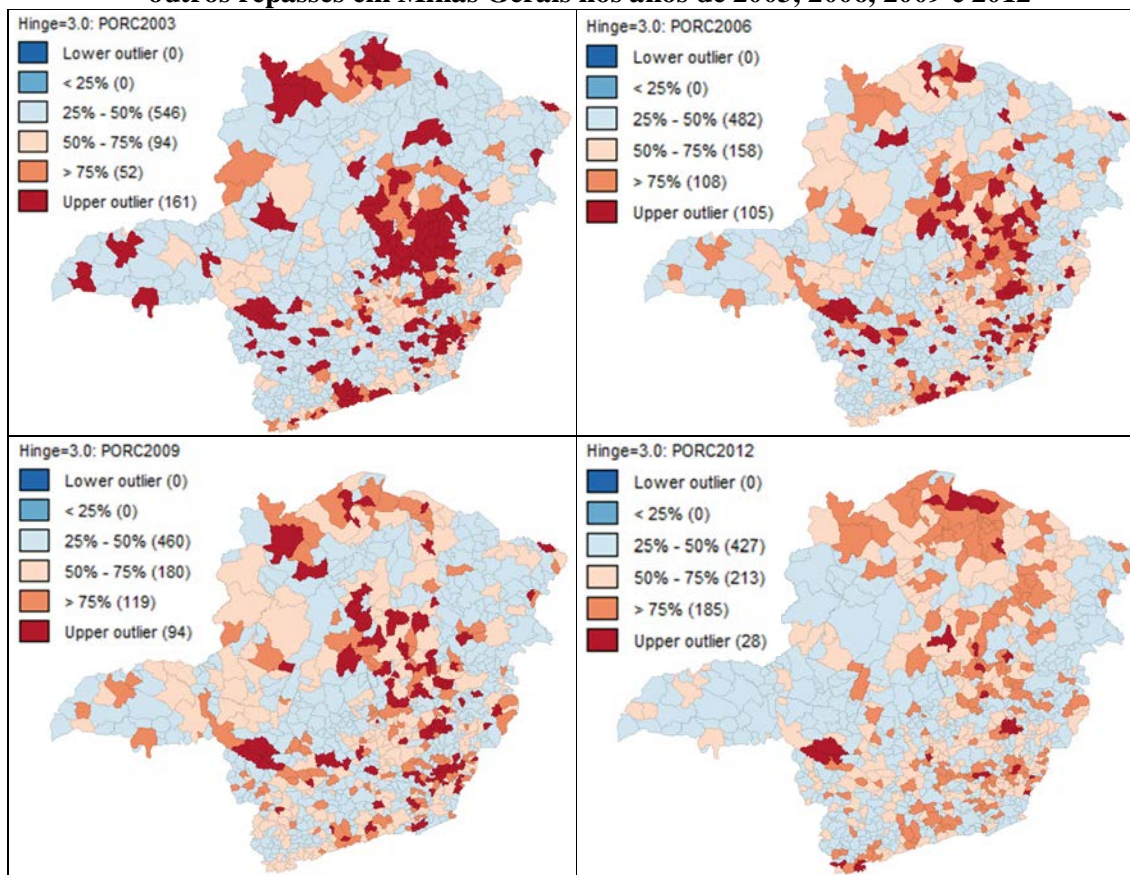


Fonte: resultados da pesquisa.

A Figura 5 apresenta o *Box Map* do quantitativo da variável ecológica, em Minas Gerais, nos anos de 2003, 2006, 2009 e 2012, com limites de  $\pm 3.0$  vezes a amplitude interquartílica. A partir dele, verificou-se a presença de *outliers* superiores de repasses em todos os anos analisados.

É possível notar, que apesar de uma pequena redução dos *outliers*, até 2009 os maiores repasses estavam concentrados em poucas regiões. Segundo Maranduba Junior e Almeida (2009), até o ano de 2005, não houve um efeito redistributivo dos repasses, que havia uma tendência na concentração dos recursos nos municípios mais ricos, e propunha uma revisão dos critérios. O resultado dessa mudança pode ser comprovado nos resultados para o ano de 2012, apresentado na Figura 5. Foi possível observar uma mudança significativa, que evidencia que a mudança de critérios contribuiu para uma redistribuição mais homogênea do repasse ambiental para os municípios.

**Figura 6 – Análise de *Box Map* para a variável ICMS Ecológico em termos relativos a outros repasses em Minas Gerais nos anos de 2003, 2006, 2009 e 2012**



Fonte: resultados da pesquisa.

A Figura 6 apresenta o *Box Map* do quantitativo em termos relativos da arrecadação do ICMS Ecológico, em Minas Gerais, nos anos de 2003, 2006, 2009 e 2012, com limites de  $\pm 3.0$  vezes a amplitude interquartílica. A partir dele, verificou-se a presença de valores atípicos (*outliers*) em todos os anos analisados. É possível observar uma redução desses *outliers* ao longo da análise e um aumento de dados nas classes inferiores. Isso significa que, também em termos relativos, ocorreu uma redistribuição mais homogênea do repasse ambiental para os municípios e que há um aumento de municípios em que esse repasse torna-se relevante.

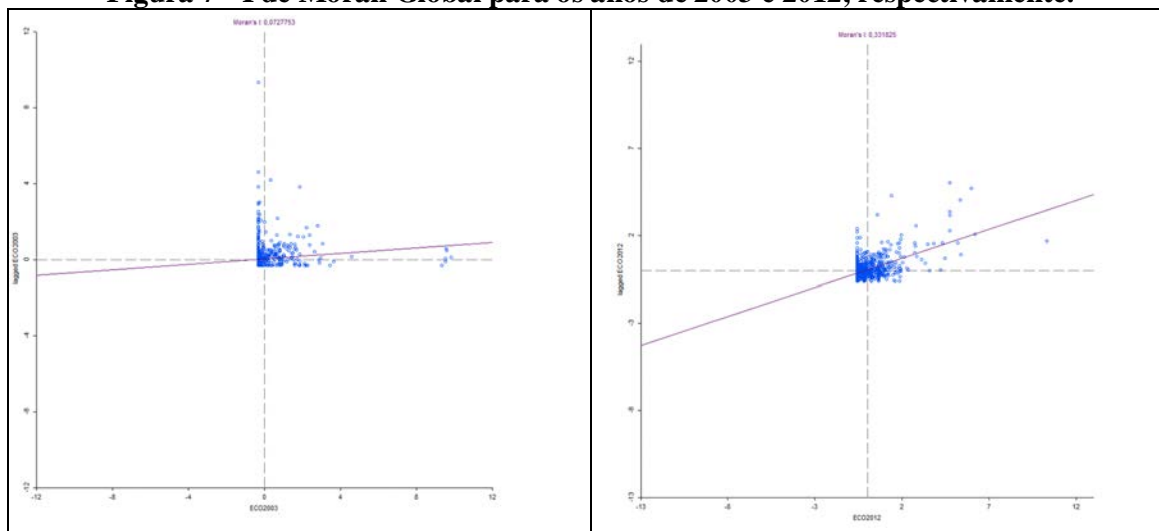
Para avaliar se existe uma auto correlação espacial na distribuição do ICMS Ecológico em Minas Gerais, ou seja, não ocorre de forma aleatória, foi utilizado o índice de Moran, o índice de associação espacial global. É um gráfico pelo qual é representada a associação espacial entre os dados. Sua área é dividida em quatro quadrantes, cada um representando um tipo de associação diferente, nos quais serão alocados os dados. De acordo com Anselin (1998), os quadrantes superior direito e inferior esquerdo indicam associação espacial positiva, isto é, a área para o valor do atributo considerado, está cercada por áreas que tem comportamento similar. O quadrante superior direito (High-High) indica que tanto o valor do atributo, quanto o valor médio para seus vizinhos, estão acima da média do conjunto. No quadrante inferior esquerdo (Low-Low) ambos, atributo e média dos vizinhos, estão abaixo da média. Já os quadrantes superior esquerdo e inferior direito, indicam associação espacial negativa. Valores baixos estão cercados por valores altos (quadrante superior esquerdo: (Low-High), representando valor negativo e média dos vizinhos positiva) e valores altos são



rodeados por valores baixos (quadrante inferior direito: (High-Low), representando valor positivo e média dos vizinhos negativa).

A auto correlação espacial do ICMS Ecológico em Minas Gerais pode ser observado na Figura 7.

**Figura 7 - I de Moran Global para os anos de 2003 e 2012, respectivamente.**



Fonte: resultados da pesquisa.

A Figura 7 revela uma alteração no comportamento do agrupamento espacial do ICMS Ecológico. No gráfico da esquerda, é representado as observações do ano de 2003. Elas apresentam-se concentradas no centro do diagrama, com poucas dispersões, ou seja, na coordenada (0,0), com poucos comportamentos distintos, indicando baixa correlação espacial. Já no gráfico da direita, do ano de 2012, verificou-se um aumento na dispersão dos dados e uma inclinação maior da reta, que evidencia um considerável aumento da correlação espacial.

Com o intuito de estabelecer a validade estatística do I de Moran, ou seja, correlação espacial significativa, foi calculado o teste de significância. Em ambos os anos, o I de Moran é superior ao valor esperado que é de -0,0012, que indica que os municípios que recebem elevado (ou baixo) repasse ecológico estão espacialmente associados a outros municípios de mesma característica. A significância do índice de Moran apresenta um nível descritivo (p-value) igual a 0,00400 no ano de 2003 e 0,00100 no ano de 2012, que é inferior ao nível de significância de 1%, o que indica a rejeição da hipótese nula de independência espacial (Tabela 3).

**TABELA 3- Teste de I de Moran Global para o ICMS Ecológico em Minas Gerais nos anos de 2003 e 2012**

Ano	I	Z	Probabilidade
2003	0,0728	3,6802	0,01000
2012	0,3318	15,7302	0,01000

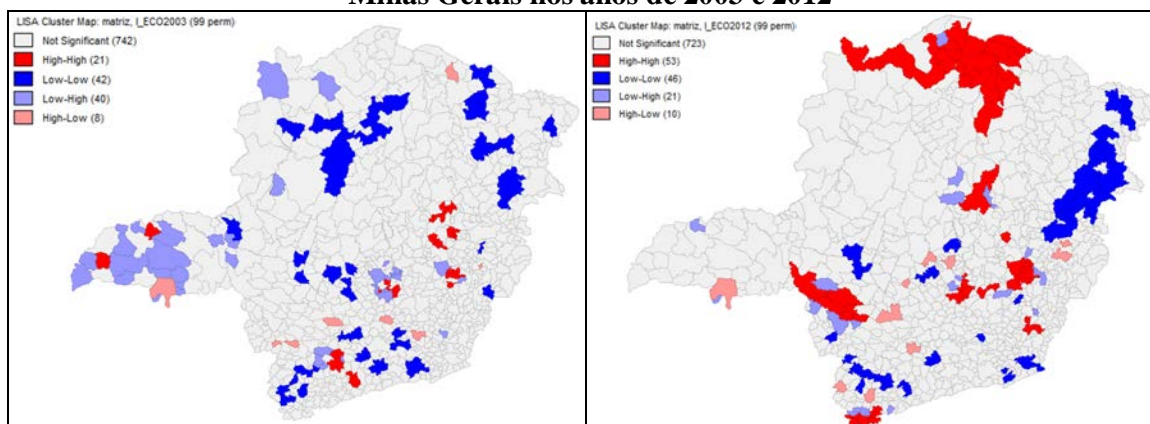
Fonte: resultados da pesquisa.

Na Tabela 3, ao observar o índice de Moran, é possível ver um aumento na correlação espacial. Enquanto era de 0,0728 em 2003, passou a ser 0,3318, intensificando essa autocorrelação.

Apesar de o Índice de Moran global ser um bom indicador de comportamento espacial, ele utiliza apenas um único valor como medida de associação e, segundo Marques *et al*

(2010), para um número elevado de áreas é provável que ocorram diferentes regimes de associação espacial, os quais, muitas vezes, são de interesse examinar tais padrões com mais detalhes. Diante disso, no intuito de evidenciar os locais em que a dependência espacial é ainda mais acentuada, uma possibilidade é utilizar o Índice Local de Associação Espacial (*LISA*) para gerar o mapa de *Cluster* (aglomerados), evidenciado na Figura 8.

**Figura 8 – Mapa de Localização Espacial (Mapa de Cluster) para o ICMS Ecológico em Minas Gerais nos anos de 2003 e 2012**



Fonte: resultados da pesquisa.

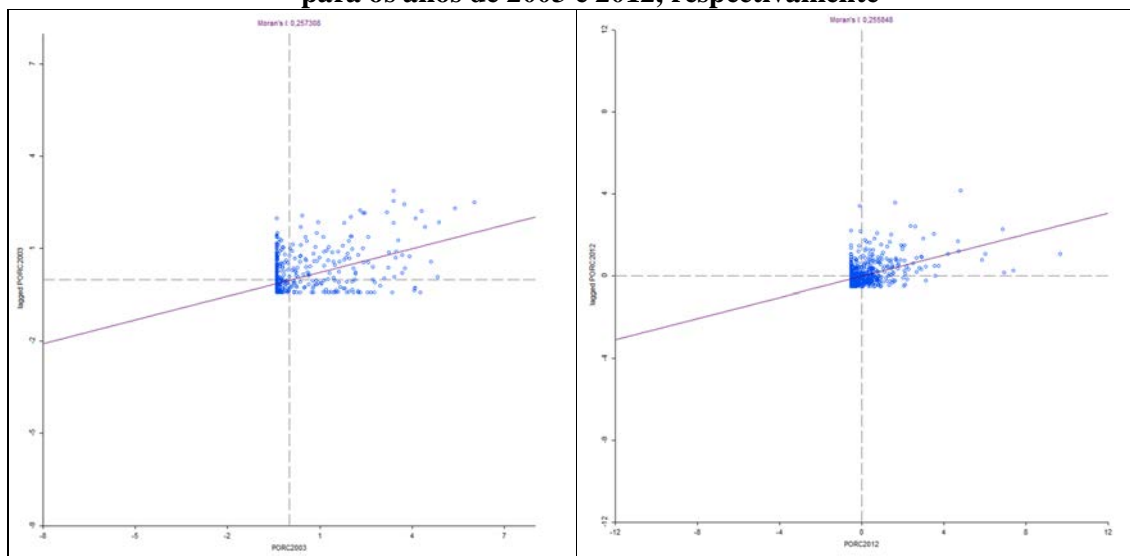
A partir dos resultados da estatística *LISA*, o mapa de *cluster* foi criado, e segue a mesma linha de raciocínio do I de Moran: é estabelecido quatro padrões de auto correlação espacial, os padrões *High-High*, *Low-Low*, *High-Low* e *Low-High*, os quais representam a formação de *clusters*, conforme é visto na Figura 8. Nela é mostrado o mapa de localização espacial para os anos de 2003 e 2012, respectivamente.

Para o ano de 2003, nota-se a presença de poucos padrões *high-high* em municípios pequenos, situados na região central, sul e oeste. Contudo, foram observados muitos padrões *low-low* espalhados por todo o estado, o que evidencia a existência de auto correlação espacial positiva para esses padrões, ou seja, são repassados baixos valores de ICMS Ecológico para esses municípios. Já em 2012, há um cenário completamente diferente. Pode-se observar grandes quantidades de padrões *high-high* basicamente em todo o Norte, no centro, centro-oeste e sul de Minas, havendo similaridade da variável ICMS Ecológico para essas regiões evidenciando que nessas áreas existem grandes quantidades de riqueza natural. Já nas regiões do Jequitinhonha, Mucuri, Vale do Rio Doce, Zona da Mata e Sul de Minas, o padrão *low-low* passa a ser observado em grande parte da região, demonstrando similaridade para a variável do repasse ecológico.

Uma explicação possível para haver essa alteração na distribuição do imposto ecológico pode ser o desconhecimento ou não adequação burocrática por parte dos municípios que seriam beneficiados. Contudo, um efeito que teve grande impacto, foi a alteração dos critérios ecológicos, em 2009, na qual intensificou os efeitos redistributivos da Lei Robin Hood, redirecionando os repasses principalmente para a região norte do estado. Os novos critérios beneficiaram, principalmente, às questões sociais e, desse modo, beneficiaram pequenos municípios que possuíam baixa arrecadação de ICMS que participam do critério ecológico.

Para se ter uma melhor análise da auto correlação espacial feita anteriormente, será mostrado na Figura 9 a distribuição espacial da representatividade do imposto ecológico em relação a outros repasses.

**Figura 9 - I de Moran Global para a variável ICMS Ecológico relativo a outros repasses para os anos de 2003 e 2012, respectivamente**



Fonte: resultados da pesquisa.

A Figura 9 revela uma pequena alteração no comportamento do agrupamento espacial do ICMS Ecológico. No gráfico da esquerda, é representado as observações do ano de 2003. Elas apresentam-se espalhadas na região nordeste do diagrama, com considerável dispersão e comportamentos distintos. Sua inclinação indica certa correlação espacial. Já no gráfico da direita, do ano de 2012, uma ligeira diminuição da correlação espacial. A dispersão reduziu um pouco, evidenciando uma aglomeração nas coordenadas (0,0), porém os dados continuam espalhados na região nordeste do gráfico, permanecendo praticamente constante a correlação espacial.

Em ambos os anos, o I de Moran é superior ao valor esperado que é de -0,0012, que indica que os municípios que recebem elevado (ou baixo) repasse ecológico estão espacialmente associados a outros municípios de mesma característica. Apesar de possuírem baixa correlação espacial, a significância do índice de Moran apresenta um nível descritivo (p-value) igual a 0,00100 em ambos os anos, que é inferior ao nível de significância de 1%, o que indica a rejeição da hipótese nula de independência espacial (Tabela 4).

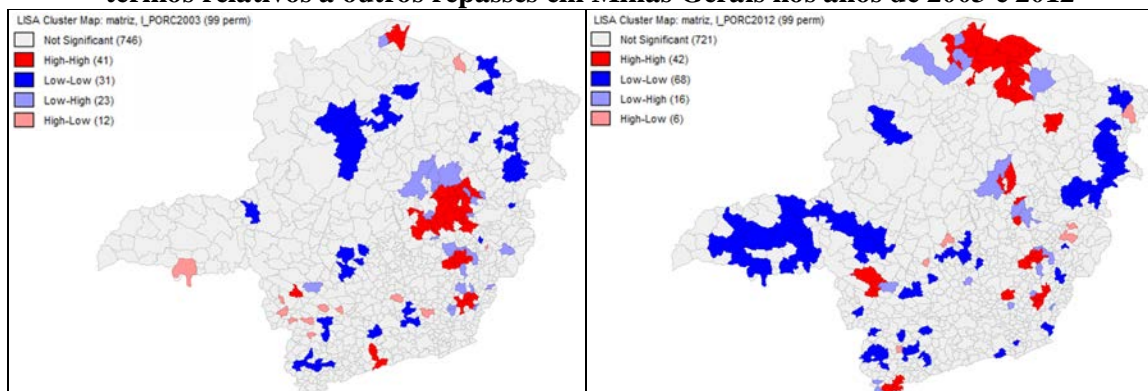
**TABELA 4- Teste de I de Moran Global para o ICMS Ecológico, por importância relativa, em Minas Gerais nos anos de 2003 e 2012**

Ano	I	Z	Probabilidade
<b>2003</b>	0,2573	12,4448	0,001000
<b>2012</b>	0,2558	12,5708	0,001000

Fonte: resultados da pesquisa.

Na Tabela 4 é possível ver uma pequena diminuição na correlação espacial. Ao observar o índice de Moran. Enquanto era de 0,2573 em 2003, passou a ser 0,2558, mostrando essa auto correlação levemente reduzida. Esses valores correlacionados podem ser vistos na Figura 10, que é o mapa de localização espacial para os anos de 2003 e 2012, respectivamente.

**Figura 10 – Mapa de Localização Espacial (Mapa de Cluster) o ICMS Ecológico em termos relativos a outros repasses em Minas Gerais nos anos de 2003 e 2012**



Fonte: resultados da pesquisa.

Os resultados apresentados na Figura 10, indicam os municípios cuja representatividade do ICMS Ecológico é elevada e os municípios próximos que também possui essa característica. Enquanto em 2003, o padrão high-high relativo estava concentrado basicamente entre a região do Central, do Vale do Rio Doce, Jequitinhonha, Norte de Minas e região Metropolitana, em 2012 esse padrão passou a ficar concentrado na Região Norte, com alguns pequenos resquícios na Região Oeste, Sul, Metropolitana e Jequitinhonha, evidenciando a concentração de municípios em que o imposto é muito importante para a arrecadação total do município. Já o padrão low-low que, em 2003, estava em sua maioria na Região Norte, Sul, Central de Minas, Jequitinhonha, Vale do Rio doce e Zona da Mata, em 2012 passou a ser encontrado na região do Triângulo Mineiro, Norte, Sul, Jequitinhonha, Vale do Mucuri e Zona da Mata, demonstrando a concentração de municípios em que essa transferência apresenta pequena importância na arrecadação total do município.

De acordo com Veiga Neto (2000) o repasse ambiental apresenta resultados muito positivos em Minas Gerais, principalmente após os três primeiros anos após a criação da Lei Robin Hood, em que pôde-se notar crescimento de mais de 2.000% de repasse em alguns municípios. Freire (2002) afirma que, em sua análise feita, entre 2001 e 2005, com a Lei Robin Hood houve uma redução da desigualdade de repasses totais e *per capita* de ICMS Ecológico entre os municípios e que a lei favoreceu a grande maioria dos municípios.

## 6 CONCLUSÃO

ICMS Ecológico foi implantado em 1995 a partir da lei n.º 12.040/95 (Lei Robin Hood), que tem por objetivos reduzir as diferenças econômicas e sociais entre os municípios, incentivando a aplicação de recursos na área ambiental (unidades de conservação e tratamento de lixo) e social. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo fazer uma análise do ICMS Ecológico em Minas Gerais observando ressaltar sua importância para os municípios beneficiados, entre os anos de 2003 e 2012, verificando se esse imposto conseguiu alcançar os objetivos citados acima. Destacou-se que, com a alteração dos critérios utilizados para realizar a transferência de recursos, houve uma alteração de sua distribuição espacial fazendo disso um ponto importante para o trabalho.

Por meio do uso de dados secundários, foi analisado o repasse do ICMS Ecológico entre os anos de 2003 e 2012 para os municípios de Minas Gerais e comparado a soma dos outros repasses que o estado também transfere. Constatou-se um crescimento do montante bruto repassado e um aumento na quantidade de municípios recebedores, evidenciando ser um incentivo aos municípios.

Também foi analisado os 10 maiores municípios recebedores, comparando o recebimento do recuso ambiental com os outros repasses. Foi constatado no início da análise que o repasse era importante para dois municípios, porém na última análise, após a mudança dos critérios, foi possível perceber notável importância para 5 municípios. Dessa forma, foi possível perceber uma redução da concentração da distribuição do imposto.

Após a análise numérica, foi analisada a distribuição espacial do imposto. Inicialmente, fazendo uma análise por quantile (quantidades de amostras iguais por intervalos), no ano de 2012, tanto para a quantidade bruta do repasse do ICMS ecológico, quanto para a relativa, foi constatado uma concentração na região norte do estado. Contudo, na distribuição por intervalo de classes, os valores totais repassados apresentaram aumento no valor repassado para os municípios em geral, sendo que, em termos relativos esse aumento foi mais evidente na região norte do estado.

Por meio da ferramenta box map, pode-se confirmar a redução da concentração da distribuição, tanto no repasse dos valores brutos, quanto em termos relativos no período de 2003 a 2012, ou seja, mais cidades passaram a receber mais impostos e eles se tornaram mais importantes para muitos municípios mineiros. Já por meio da análise de clusters, em termos de repasses totais do ICMS ecológico, foi constatada uma alteração na localização dos municípios com maior concentração dos *clusters* nas regiões norte e leste, com padrões high-high e low-low, respectivamente. Por sua vez, na receita do imposto em termos relativos, percebeu-se uma concentração de *clusters* na região oeste. Por fim, pela análise do Índice de Moran, ficou evidente que houve um aumento na correlação espacial entre os municípios tanto em termos de repasse total do imposto, quanto em relação à importância relativa.

Portanto, durante o período analisado houve redução da concentração dos valores absolutos e em termos relativos houve uma maior distribuição para os municípios, sendo que, no geral, municípios menores se tornaram os mais beneficiados.

O estudo do ICMS Ecológico foi importante para exaltar a importância de seu efeito redistributivo e analisar sua eficácia. Os resultados apresentados pelo ICMS Ecológico sugerem-no ser uma ferramenta vantajosa, tanto para o estímulo a proteção ambiental quanto a redistribuição, podendo ser utilizado em outros estados.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Degradação ambiental e teoria econômica: algumas reflexões sobre uma “economia dos ecossistemas”, **Revista Econômica**, Brasília, Janeiro/Abril 2011.

ANSELIN, Luc. **Exploratory spatial data analysis in a geocomputacional environment**. In: Longley P. A.; Brooks; S. M.; MCDONNELL, R.; MACMILLIAN; B. Geocomputation a primer. Chichester: John Willey & Sons Ltd, 1998, p.77-94.

ANSELIN, Luc. **Geoda: geodata analysis software**. Ilihois, (2004).

BRASÍLIA, Ministério da Educação, **Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico**, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/meioambi.pdf>> Acesso em: 10 ago. 2013.

DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M.; CAMARGO, E. C. G.; FELGUEIRAS, C. A.; CRUZ, O. G.; CORREA, V. Análise Espacial de Dados Geográficos. Brasília: Embrapa, 2004. 209p.

FERNANDES, L.L.; COELHO, A.B.; FERNANDES, E.A. ; Lima, J. E. Compensação e incentivo à proteção ambiental: o caso do ICMS Ecológico em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, p. 521-544, 2011.

FREIRE, Isabella Virgínia. **Avaliação do impacto da Lei Robin Hood sobre os municípios mineiros**. 2002. Monografia (graduação) – Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2002.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, **Lei Robin Hood**. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php>> Acesso em: 28 ago. 2013.

HEMPEL, W. B. A importância do ICMS Ecológico para a sustentabilidade ambiental no Ceará. **REDE – Revista Eletrônica do Prodepa**, Fortaleza, 2008.

ICMS ECOLÓGICO, **Histórico no Brasil**: Histórico do ICMS-E no Brasil. Disponível em: <[http://www.icmsecologico.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=52&Itemid=82](http://www.icmsecologico.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=82)> Acesso em: 01 ago. 2013a.

ICMS ECOLÓGICO, **Minas Gerais**: Histórico e Perspectivas. Disponível em: <[http://www.icmsecologico.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=72](http://www.icmsecologico.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=72)> Acesso em: 01 ago. 2013b.

KLEIN, F. B. ; SOUZA, M. S. ; ALMEIDA, P. S. . Análise sobre a eficiência socioeconômica e ambiental no uso do ICMS Ecológico no Estado de São Paulo. In: AUGM Ambiente 2009 - VI Congresso de Maio Ambiente da AUGM Associação de Universidades Grupo de Montevideú, 2009, São Carlos - SP. **VI Congresso de Maio Ambiente da AUGM Associação de Universidades Grupo de Montevideú**, 2009. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-095.pdf>> Acesso em: 12 nov. 2013

MARANDUBA JUNIOR, N. G. ; ALMEIDA, E. S. . Análise de convergência espacial dos repasses da Lei Robin Hood. **Economia e Sociedade** (UNICAMP. Impresso), v. 18, p. 583-601, 2009.

MARQUES, A. P. S.; HOLZSCHUH, M. L.; TACHIBANA, V. M.; IMAI, N. N.. Análise Exploratória de Dados de Área para Índices de Furto na Mesorregião de Presidente Prudente-SP. In: III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias de Geoinformação, 2010, Recife. **Anais do III SIMGEO**, 2010. Disponível em: <[http://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO\\_CD/artigos/Todos\\_Artigos/A\\_223.pdf](http://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/Todos_Artigos/A_223.pdf)> Acesso em: 13 jan. 2014

MINAS GERAIS, Secretaria de Estado de Fazenda, **Repasso de Receita**. Disponível em: <[http://www.fazenda.mg.gov.br/governo/assuntos\\_municipais/repasso\\_receita/](http://www.fazenda.mg.gov.br/governo/assuntos_municipais/repasso_receita/)>. Acesso em 18 jan 2014.

MINAS GERAIS, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais, **ICMS Ecológico**. Disponível em: <<http://www.semad.mg.gov.br/icms-ecologico>> Acesso em: 28 ago. 2013.

PEROBELLI, F. S., FERREIRA, P. G., FARIA, W. R. “Análise de Convergência no Estado de Minas Gerais: 1975-2003”, **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**. vol. 1, n.1, 2007.

Portal da Transparência do Estado de Minas Gerais, **Arrecadação Estadual**, Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.transparencia.mg.gov.br/arrecadacao-estadual>> Acesso em: 12 ago. 2013.

RAMALHO, L. V. S.; & PASSOS, R. M. B. A eficácia do icms ecológico como instrumento de política ambiental e o dever do estado quanto à sua efetivação. Procuradoria do Estado da Bahia. Disponível em: <[http://www.pge.ba.gov.br/Images/upload/File/Artigos/2010/ROSANA%20MACIEL%20BITTENCOURT%20PASSOS%20E%20LEILA%20VON%20S%20C3%96HSTEN%20RAMALHO/Leila\\_von\\_Sohsten\\_Ramalho\\_e\\_Rosana\\_Maciel\\_Bittencourt\\_Passos%5B1%5D.pdf](http://www.pge.ba.gov.br/Images/upload/File/Artigos/2010/ROSANA%20MACIEL%20BITTENCOURT%20PASSOS%20E%20LEILA%20VON%20S%20C3%96HSTEN%20RAMALHO/Leila_von_Sohsten_Ramalho_e_Rosana_Maciel_Bittencourt_Passos%5B1%5D.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2013.

RIBEIRO, V. D. ICMS ecológico como instrumento de política florestal. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SANTOS, C. A. ; MACEDO, M. R. A. . ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS PARA VÍTIMAS DE ATENTADO VIOLENTO AO PUDOR CONTRA CRIANÇAS E ADOLESCENTES NO MUNICÍPIO DE BELÉM NO ANO DE 2009. In: 15º Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2011, Curitiba. **Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2011. p. 3867-3874.

VEIGA NETO. Fernando. **Análise de incentivos econômicos nas políticas públicas para o meio ambiente**: o caso do ICMS Ecológico em Minas Gerais. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais). Instituto de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.itni.com.br/icms/images/artigos/a005.pdf>> Acesso em: 03 jan. 2014.