

**LARISSA DE ALBUQUERQUE SGARBI**

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ESPACIAL ENTRE O DESENVOLVIMENTO  
SOCIOECONÔMICO DOS MUNICÍPIOS MINEIROS E A COMPENSAÇÃO  
FINANCEIRA DO ICMS ECOLÓGICO**

Trabalho de Conclusão Final apresentado à  
Universidade Federal de Viçosa, como parte  
das exigências do Programa de Pós-  
Graduação em Administração Pública em Rede  
Nacional (PROFIAP), para obtenção do título  
*de Magister Scientiae*

**FLORESTAL  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2016**

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca da Universidade Federal de Viçosa - Câmpus Florestal**

T

S523a  
2016 Sgarbi, Larissa de Albuquerque, 1988-  
Análise da relação espacial entre o desenvolvimento socioeconômico dos municípios mineiros e a compensação financeira do ICMS Ecológico / Larissa de Albuquerque Sgarbi. – Rio Paranaíba, MG, 2016.  
vii, 71f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Rosiane Maria Lima Gonçalves.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.61-68.

1. Administração municipal - Minas Gerais. 2. Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços. 3. Política ambiental. 4. Finanças públicas. 5. Desenvolvimento econômico. 6. Desenvolvimento social . I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Administração. Programa de Pós-graduação em Administração Pública em Rede Nacional (PROFIAP). II. Título.

CDD 22. ed. 342.1

**LARISSA DE ALBUQUERQUE SGARBI**

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ESPACIAL ENTRE O DESENVOLVIMENTO  
SOCIOECONÔMICO DOS MUNICÍPIOS MINEIROS E A COMPENSAÇÃO  
FINANCEIRA DO ICMS ECOLÓGICO**

Trabalho de Conclusão Final apresentado à  
Universidade Federal de Viçosa, como parte das  
exigências do Programa de Pós- Graduação em  
Administração Pública em Rede Nacional  
(PROFIAP), para obtenção do título *de Magister  
Scientiae*

APROVADO: 20 de setembro de 2016

---

Luiz Antônio Abrantes

---

Raquel Santos Soares Menezes  
(Coorientadora)

---

Rosiane Maria Lima Gonçalves  
(Orientadora)

“Sertão é onde o pensamento da gente se  
forma mais forte do que o lugar. Viver é muito  
perigoso...”(*Grande sertão: veredas*,  
*Guimarães Rosa 1956*)

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	iv
LISTA DE TABELAS .....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1- INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Objetivos .....	7
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	8
2.1 Federalismo fiscal e as funções de governo.....	8
2.2 Política fiscal e a extrafiscalidade dos tributos .....	13
3. METODOLOGIA .....	16
3.1 Análise Descritiva do Dados.....	17
3.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais.....	17
3.2.1 Matriz de pesos espaciais .....	18
3.2.2 Estatística global do Indicador de Moran univariada .....	20
3.2.3 Diagrama de Dispersão de Moran univariado .....	21
3.2.4 Estatística global do Indicador de Moran bivariada .....	21
3.2.5 Diagrama de dispersão de Moran bivariado.....	22
3.2.6 Estatística local do Indicador de Moran bivariada .....	23
3.3 Dados.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	26
4.1. O estado de Minas Gerais e a distribuição do ICMS ecológico .....	26
4.2. Análise por região de planejamento .....	29
4.3 Análise espacial da arrecadação do ICMS ecológico do estado de Minas Gerais.....	43
4.4 Repasse de ICMS Ecológico e o IMRS.....	50
4.5 Repasse de ICMS Ecológico e o PIB <i>per capita</i> .....	54
5. CONCLUSÃO .....	58
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
7. APÊNDICE A .....	69

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: MAPA DAS REGIÕES DE PLANEJAMENTO DE MINAS GERAIS.....	17
FIGURA 2: MATRIZ DE CONTIGUIDADE .....	19
FIGURA 3: DIAGRAMA DE DISPERSÃO DE MORAN.....	22
FIGURA 4: DISTRIBUIÇÃO DE ICMS ECOLÓGICO NOS ANOS 2004, 2006, 2008, 2010 E 2012.....	27
FIGURA 5: ANÁLISE DE BOX MAP DA DISTRIBUIÇÃO DO ICMS ECOLÓGICO EM MINAS GERAIS NOS ANOS DE 2004, 2006, 2010 E 2012 .....	44
FIGURA 6: AUTOCORRELAÇÃO GLOBAL UNIVARIADA PARA OS ANOS DE 2004 E 2012. ....	47
FIGURA 7: MAPA DE <i>CLUSTER</i> PARA O ICMS ECOLÓGICO EM MINAS GERAIS (2004 E 2012).....	48
FIGURA 8: DIAGRAMA DE DISPERSÃO DE MORAN BIVARIADO DO ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL E DA TAXA DE ARRECADAÇÃO DO ICMS ECOLÓGICO PARA OS ANOS DE 2006 E 2012. ....	51
FIGURA 9: MAPA <i>CLUSTER</i> DA TAXA DE ICMS ECOLÓGICO E DO IRMS DE 2006 E 2012 .....	52
FIGURA 10: DIAGRAMA DE DISPERSÃO DE MORAN BIVARIADO DO PIB PER CAPITA E DA TAXA DE ARRECADAÇÃO DO ICMS ECOLÓGICO PARA OS ANOS DE 2004 E 2012.....	55
FIGURA 11: MAPA <i>CLUSTER</i> DA TAXA DE ICMS ECOLÓGICO E DO PIB PER CAPITA (2006 E 2012) .....	56

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: NÚMERO DE MUNICÍPIOS MINEIROS CONTEMPLADOS COM ICMS ECOLÓGICO .....	26
TABELA 2: ICMS ECOLÓGICO RECEBIDO PELA CIDADE DE PATOS DE MINAS – MG, NO PERÍODO DE 2004 A 2012 .....	29
TABELA 3: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS COM O ICMS ECOLÓGICO DA REGIÃO DE PLANEJAMENTO ALTO PARANAÍBA– MG .....	30
TABELA 4: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS COM O ICMS ECOLÓGICO DA REGIÃO DE PLANEJAMENTO CENTRAL– MG .....	32
TABELA 5: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS COM O ICMS ECOLÓGICO DA REGIÃO DE PLANEJAMENTO CENTRO-OESTE – MG .....	33
TABELA 6: PROPORÇÃO DE MUNICÍPIOS ATENDIDOS POR SERVIÇO DE COLETA DE LIXO E ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM 2010 .....	34
TABELA 7: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS COM O ICMS ECOLÓGICO DA REGIÃO DE PLANEJAMENTO JEQUITINHONHA/MUCURI – MG .....	35
TABELA 8: COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DO ICMS ECOLÓGICO/2012 POR REGIÕES DE PLANEJAMENTO.....	36
TABELA 9: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS COM O ICMS ECOLÓGICO DA REGIÃO DE PLANEJAMENTO NORTE – MG.....	38
TABELA 10: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS COM O ICMS ECOLÓGICO DA REGIÃO DE PLANEJAMENTO RIO DOCE – MG .....	39
TABELA 11: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS MUNICÍPIOS CONTEMPLADOS COM O ICMS ECOLÓGICO DA REGIÃO DE PLANEJAMENTO SUL – MG .....	40
TABELA 12: COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS GLOBAIS DO ICMS ECOLÓGICO DAS REGIÕES DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2004 - 2012) .....	42
TABELA 13: AUTOCORRELAÇÃO GLOBAL UNIVARIADA .....	45
TABELA 14: AUTOCORRELAÇÃO GLOBAL BIVARIADA ENTRE O IMRS E O ICMS ECOLÓGICO NOS ANOS DE 2006, 2008, 2010 E 2012 .....	50
TABELA 15: AUTOCORRELAÇÃO GLOBAL BIVARIADA ENTRE O PIB PER CAPITA E O ICMS ECOLÓGICO NOS ANOS DE 2006, 2008, 2010 E 2012.....	54

## RESUMO

SGARBI, Larissa de Albuquerque, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2016. **Análise da relação espacial entre o desenvolvimento socioeconômico dos municípios mineiros e a compensação financeira do ICMS Ecológico.** Orientadora: Rosiane Maria Lima Gonçalves. Coorientadores: Raquel Santos Soares Menezes e Leonardo Pinheiro Deboça.

O ICMS Ecológico foi introduzido como um critério de cálculo de repartição aos municípios de receitas tributárias do ICMS com intuito de compensar a existência de áreas protegidas em alguns municípios e de incentivar a criação ou ampliação de unidades de conservação e da adequação sanitária. A partir da sua função extrafiscal, desencoraja as práticas ambientalmente incorretas, sem inibir os avanços tecnológicos e a produção industrial. Em vista desse conceito, o presente trabalho analisa a evolução da distribuição do ICMS Ecológico e seu impacto no PIB per capita e no Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS. Para tanto, realizou-se uma análise estatística descritiva a fim de caracterizar a distribuição do ICMS Ecológico em cada uma das regiões de planejamento de Minas Gerais ao longo do período de 2004 a 2012. Em um segundo estágio, procedeu-se uma Análise Exploratória de Dados Espaciais a fim de agrupar, ao longo dos anos de estudo (2006 a 2012), os municípios mineiros conforme o potencial de arrecadação do ICMS ecológico e identificar a existência de relação entre o nível de repasse e o PIB per capita, bem como entre o repasse e o IMRS dos municípios. Observou-se que a arrecadação do imposto não se distribuiu constantemente entre os anos de estudo e o seu padrão de distribuição anual não foi homogêneo entre os municípios mineiros. Sendo assim, foram observadas regiões com arrecadação acima da média e outras abaixo. Além disso, verificou-se autocorrelação espacial positiva entre o ICMS Ecológico e o IMRS apenas nos anos de 2010 e 2012 e entre o imposto e o PIB *per capita* os resultados mostraram uma relação espacial positiva pouco expressiva apenas nos anos de 2006, 2010 e 2012. Estes resultados indicam que, para o período estudado, os valores repassados pelo ICMS ecológico possuem efeitos incipientes sobre desenvolvimento socioeconômico dos municípios recebedores.

## ABSTRACT

SGARBI, Larissa de Albuquerque, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Setembro, 2016 **Spatial analysis of the relationship between the social and economic development of the municipalities of Minas Gerais and the financial compensation of the *ICMS Ecológico***. Advisor: Rosiane Maria Lima Gonçalves. Co-advisors: Raquel Santos Soares Menezes and Leonardo Pinheiro Deboçã

The *ICMS Ecológico* was introduced as a method of allocation of tax revenues that aims to strengthen economic development coupled with social and environmental variables. From its extrafiscal function, it discourages environmentally harmful practices without inhibiting technological advances and industrial production. In view of this concept, this paper analyzes the evolution of the distribution of the *ICMS Ecológico* and its impact on Gross Domestic Product – GDP *per capita* and the *Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS*. Therefore, we carried out a descriptive statistical analysis to characterize the distribution of the *ICMS Ecológico* in each of the planning areas of Minas Gerais during the period 2004 to 2012. In a second stage, we proceeded one Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) to be able to represent together over the years of study (2006-2012) the municipalities of Minas Gerais in terms of revenue potential regarding *ICMS Ecológico* and identify the implications of the transfer level of GDP *per capita* and *IMRS*. It was noticed that the collection of the tax wasn't continuously distributed between the years of study and its standard annual distribution was not homogeneous among the municipalities of Minas Gerais. Therefore some regions with above average revenue were observed, as well as others with below average revenue. Furthermore it was found that a positive spatial autocorrelation between the *ICMS Ecológico* and *IMRS* exists only in 2010 and 2012 and, between tax and GDP *per capita*, the results showed some significant positive spatial relationship only in 2006, 2010 and 2012. These results indicate that the amount passed on by the *ICMS Ecológico* has incipient effects on the development of recipient municipalities.

## **1- INTRODUÇÃO**

A preocupação com a qualidade e preservação ambiental é amplamente discutida em diversos níveis governamentais e dentro da sociedade civil. O fortalecimento dessas preocupações deu-se na década de 70, com a instituição do Clube de Roma, no qual políticos, cientistas e industriais se reuniram para discutir temas como os limites do desenvolvimento, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. Tal encontro teve como produto o Relatório do Clube de Roma (1968) e o “Limites ao Crescimento” (1972), onde se concluiu que a exploração acelerada e inconsequente dos recursos ambientais levaria ao seu esgotamento, sendo necessária a redução drástica do crescimento econômico e da industrialização (LIMA, 2012).

Apesar de advertir para as consequências danosas do desenvolvimento descontrolado e descuidado, tal alerta não provocou mudanças substanciais no comportamento das grandes potências devido, principalmente, ao contexto da Guerra Fria em que a idealização da modernização e da industrialização era objeto de negociação política nas relações entre as superpotências e os países do terceiro mundo (DUARTE, 2004).

Frente a esse cenário, a Assembleia Geral da ONU, realizada em 1972, promoveu a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, conhecida como Conferência de Estocolmo, na qual foram questionados os modelos de desenvolvimento ocidental e socialista na busca de soluções para os graves problemas sociais e econômicos do mundo. Observou-se nos relatórios gerados pela conferência uma visão antropocêntrica do meio ambiente, uma vez que os recursos naturais foram classificados como um mecanismo para promover ou facilitar o desenvolvimento e garantir melhorias nas condições de vida dos seres humanos (PNUMA, 2012).

Na Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (1972), fruto da conferência, foi apontado diversos princípios que visavam guiar as nações para a preservação ambiental. Dentre eles, podem-se destacar os princípios 9 e 11, nos quais fica evidente a posição central do homem:



*“As deficiências do meio ambiente decorrentes das condições de subdesenvolvimento e de desastres naturais ocasionam graves problemas; a melhor maneira de atenuar suas consequências é promover o desenvolvimento acelerado, mediante a transferência maciça de recursos consideráveis de assistência financeira e tecnológica que complementem os esforços dos países em desenvolvimento e a ajuda oportuna, quando necessária.” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1972).*

*“As políticas ambientais de todos os Estados deveriam estar encaminhadas para aumentar o potencial de crescimento atual ou futuro dos países em desenvolvimento e não deveriam restringir esse potencial nem colocar obstáculos à conquista de melhores condições de vida para todos. Os Estados e as organizações internacionais deveriam tomar disposições pertinentes, com vistas a chegar a um acordo, para se poder enfrentar as consequências econômicas que poderiam resultar da aplicação de medidas ambientais, nos planos nacional e internacional.” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1972).*

A Conferência de Estocolmo e seus relatórios subsequentes tiveram o importante papel de conscientizar e alertar os Estados e a população sobre o crescimento da pobreza; a grande desigualdade existente entre os países desenvolvidos, em desenvolvimento e subdesenvolvidos; as consequências do crescimento vertiginoso e descontrolado da população e, principalmente, a preocupação com as futuras gerações e os efeitos e consequências da degradação ambiental (DUARTE, 2004; BORGES e TACHIBANA, 2005).

A importância da atuação governamental e os princípios apresentados pela conferência foram amplamente difundidos e influenciaram leis e ações dos Estados. O Brasil, também influenciado pela Conferência de Estocolmo, acompanhou a tendência mundial de maior conscientização ecológica e de intensificação do processo legislativo na busca de proteção e preservação do meio ambiente. Esse processo pode ser constatado pela criação, em 1973, da Secretaria Especial do Meio Ambiente e pela instituição de dois marcos legislativos infraconstitucionais: a Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, na qual o meio ambiente é considerado um patrimônio público que deve ser protegido como forma de garantir o uso coletivo; e a Lei nº 7.347 de 24 de julho

de 1985, a qual disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente (PASSOS, 2009).

Acompanhando os dispositivos legais anteriores, a Constituição Federal de 1988 tratou amplamente da questão ambiental, sendo considerada por muitos como a “Constituição Verde”. Essa incluiu o meio ambiente entre os bens tutelados pelo ordenamento jurídico, sistematizou a matéria ambiental, estabeleceu o direito ao meio ambiente sadio como um direito fundamental do indivíduo e instituiu, no art. 170, a proteção do meio ambiente como princípio da ordem econômica (BRASIL, 1988).

Apesar de a matéria ambiental estar presente ao longo do texto constitucional, é no capítulo VI, artigo 225<sup>1</sup>, o qual trata especificamente do meio ambiente, que é refletida claramente a incorporação das ideias difundidas na Conferência de Estocolmo, a se destacar o princípio 1 da Declaração de Estocolmo de 1972<sup>2</sup> (PASSOS, 2009).

Para que o Estado assegure os direitos individuais, sociais, econômicos e efetive a justiça material, incluindo-se aqui o descrito no art. 225, é imprescindível a existência de recursos financeiros. Assim, o Estado passou a ter um papel ativo no desenvolvimento de políticas tributárias que permitam a conciliação do desenvolvimento econômico e da preservação dos recursos ambientais, agindo, principalmente, por meio da característica extrafiscal. Com base no princípio da proporcionalidade, tais políticas permitiram que a utilização dos tributos

---

<sup>1</sup> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações

<sup>2</sup> Princípio 1 da Declaração de Estocolmo de 1972: “O homem tem o direito fundamental à liberdade,

<sup>2</sup> Princípio 1 da Declaração de Estocolmo de 1972: “O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem-estar e é portador solene de obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente, para as gerações presentes e futuras. A esse respeito, as políticas que promovem ou perpetuam o “apartheid”, a segregação racial, a discriminação, a opressão colonial e outras formas de opressão e de dominação estrangeira permanecem condenadas e devem ser eliminadas”.

extrapolassem a função de arrecadação<sup>3</sup> e agissem como estimulantes, indutores e coibidores de comportamentos que garantam o desenvolvimento e a justiça social. No caso do meio ambiente, a extrafiscalidade é utilizada para substituir o emprego de multas e punições por incentivos e benefícios fiscais que induzam os agentes econômicos a adotar mecanismos de produção menos poluidores e os agentes públicos a, cada vez mais, buscar um ambiente de qualidade para a sociedade. (BRANDÃO, 2013).

A função extrafiscal do tributo pode ser constatada em relação ao Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS, principal receita tributária dos Estados e importante fonte de renda para os municípios. Por prerrogativa constitucional, 25% do valor arrecadado do imposto é repassado para os municípios, sendo que no mínimo 3/4 deve ser calculado de acordo com o Valor Adicionado Fiscal – VAF<sup>4</sup> nas operações relativas à circulação de mercadorias e nas prestações de serviços realizadas em seus territórios e até um quarto devem ser distribuídos de acordo com a legislação estadual.

O grande peso atribuído ao VAF promoveu uma concentração de renda naqueles municípios mais desenvolvidos e mais ativos economicamente em detrimento daqueles com capacidade de desenvolvimento econômico reduzida. A introdução de critérios diversos ao VAF objetivava tornar mais equitativa a distribuição do ICMS, além de incentivar os municípios a adotarem políticas públicas nas áreas especificadas nos critérios do tributo como forma de contemplar outros aspectos que não seja o econômico. Neste sentido, diversos estados brasileiros, como Acre (2004), Amapá (1996), Ceará (2008), Goiás (2011), Mato Grosso (2000), Mato Grosso do Sul (2000), Minas Gerais (1995), Paraíba (2011), Paraná (1991),

---

<sup>3</sup> A função fiscal dos tributos tem finalidade exclusiva de garantir receita ao Estado sem que outros interesses sociais, econômicos ou políticos sejam contemplados (CARVALHO, 2005).

<sup>4</sup> O Valor Adicionado Fiscal – VAF é um indicador que permite o cálculo da participação do município no ICMS. De acordo com a o parágrafo 1º do art. 3º da Lei Complementar Federal 63/90, tal cálculo se baseia na diferença entre a média de valor das mercadorias de saída – acrescido do valor das prestações de serviços – e da média de valor das mercadorias entradas, em cada ano civil (BRASIL, 1990).

Pernambuco (2000), Piauí (2008), Rio de Janeiro (2007), Rio Grande do Sul (1997), Rondônia (1996), São Paulo (1993) e Tocantins (2002), introduziram o critério "Meio Ambiente" no cálculo da cota-parte do ICMS dos municípios. Assim, o ICMS Ecológico surgiu como um mecanismo para incentivar e estimular os municípios a desenvolverem programas e projetos voltados para a preservação ambiental ampliando, por exemplo, a proteção dos mananciais e a preservação de áreas verdes (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2010 e THE NATURE CONSERVANCY, 2015).

Diante desse quadro, Minas Gerais também introduziu critérios diversos ao desenvolvimento econômico para a distribuição do ICMS, a fim de torná-la mais equitativa e incentivar os municípios a adotarem políticas públicas nas áreas especificadas nos critérios. Dentre os diversos parâmetros criados está o "critério ambiental" que foi fundamental para que o Estado passasse a intervir positivamente nos repasses de recursos aos municípios, encontrando alternativas para o desenvolvimento econômico clássico, muitas vezes limitado pelas regras de proteção ambiental (COELHO, 2011).

Neste sentido, o ICMS Ecológico se constituiu como uma ação de regulação não coercitiva do Estado. Isso ocorre por meio da introdução da metodologia ainda não amplamente difundida do princípio da prevenção e compensação<sup>5</sup>, na qual o Estado estimula os Municípios a zelarem pelo meio ambiente ao invés de instituir ações corretivas de aplicação de repressões, punições e sanções, amparadas pelo princípio poluidor-pagador. Ressalta-se a mudança conceitual trazida pelo ICMS Ecológico, visto que o critério ambiental altera o foco dos tributos das coisas positivas, como desenvolvimento e trabalho, para coisas negativas, como poluição e

---

<sup>5</sup> O ICMS Ecológico, como política financeira, pode ser analisado sobre duas vertentes: pela função compensatória e pela função incentivadora da política. A função compensatória investiga se o maior repasse de recursos referente ao imposto inibe a atividade econômica, no caso da preservação ambiental relacionada a áreas com restrição de uso. Já a função incentivadora verifica se houve ao longo do tempo ampliação de áreas ou o uso de recursos através de outros critérios de distribuição do ICMS. Optou-se aqui analisar a função incentivadora do tributo.

desmatamento. (ARAÚJO, 2005; MOTTA; OLIVEIRA e MARGUILES, 2000 e SCAFF E TUPIASSU, 2005).

A Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, também chamada de Lei Robin Hood, disciplina o ICMS Ecológico mineiro e objetiva reduzir os desequilíbrios regionais por meio de uma nova distribuição que incentivasse investimentos em áreas prioritárias como: educação, saúde, agricultura, patrimônio cultura e preservação do meio ambiente. A referida lei foi alterada ao longo dos anos até a publicação da Lei 18.030 de 12 de janeiro de 2009, em vigor desde 2010, na qual foram incluídos seis novos critérios e um subcritério do ICMS Ecológico. Assim, o critério ambiental passou a ser dividido em três subcritérios, a saber: Índice de Conservação, referente às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas; Índice de Saneamento Ambiental, referente aos aterros sanitários, estações de tratamento de esgotos e usinas de compostagem e, introduzido pela Lei 18.030/2009, o Índice de Mata Seca, referente à presença e proporção em área da fitofisionomia Mata Seca no município<sup>6</sup> (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2010).

O ICMS Ecológico, pelos critérios de distribuição, surgiu como um mecanismo de compensação aos municípios pela restrição do uso econômico de áreas destinadas à preservação. A fim de tornar mais equitativa sua distribuição ocorreu a inclusão e a readequação dos subcritérios ambientais a fim de aumentar a capacidade de adequação dos municípios com menor potencial arrecadador.

---

<sup>6</sup> De acordo com a legislação mineira vigente, o cumprimento pleno do critério "Meio Ambiente" representa o repasse de 1,1% dos 25% destinados aos municípios. A cota ambiental é dividida da seguinte maneira:

- 45,45% refere-se a sistemas de tratamento ou disposição final de lixo ou de esgoto sanitário, que atendam, no mínimo, a, respectivamente, 70% e 50% da população urbana;
- 45,45% refere-se ao Índice de Conservação do Municípios que considera em seu cálculo as unidades de conservação estaduais, federais, municipais e particulares e área de reserva indígena;
- 9,1% baseia-se na relação percentual entre a área de ocorrência de mata seca em cada Município e sua área total.

Em vista disso, faz-se necessário avaliar a evolução do desenvolvimento socioeconômico e do repasse de ICMS Ecológico com intuito de verificar se os objetivos compensatórios foram atendidos.

### **1.1 Objetivos**

Objetivo geral:

Analisar a distribuição espacial dos repasses do ICMS Ecológico e identificar a relação existente entre o desenvolvimento socioeconômico dos municípios mineiros e a compensação financeira do ICMS Ecológico.

Objetivos específicos:

- Realizar análise descritiva dos repasses do ICMS ecológico por região de planejamento do estado de Minas Gerais.
- Agrupar, ao longo dos anos de estudo (2006 a 2012), os municípios mineiros em relação ao potencial de arrecadação do ICMS ecológico.
- Identificar a relação entre o PIB *per capita* dos municípios e o nível de repasse do ICMS Ecológico
- Identificar a relação entre o Índice Mineiro de Responsabilidade Social e o nível de repasse do ICMS Ecológico.

## **2. REFERÊNCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Federalismo fiscal e as funções de governo**

O Federalismo é um modelo de organização do Estado baseado em uma distribuição territorial, constitucionalmente definida e assegurada, em que os entes federados possuem autonomia administrativa, política, tributária e financeira e, por meio de um comum acordo, são submetidos ao governo central, que assume algumas prerrogativas que competiam às unidades constitutivas<sup>7</sup>. Ressalta-se que para o estabelecimento e bom funcionamento do contrato federal, é imprescindível que haja interesse compartilhado das unidades em pertencer a uma comunidade mais ampla, uma vez que tal contrato requer a transferência de poderes para um governo central e que há um consenso na delimitação do campo de ação de cada esfera de governo. (HOFFE, 2005 e OLIVEIRA, 1995).

Os sistemas federais se caracterizam pela não-centralização evidenciada, principalmente, pela existência de competências comuns entre instâncias governamentais. Em vista disso, o federalismo molda formas cooperativas e competitivas de relações intergovernamentais em que as unidades constitutivas interagem necessariamente, baseadas na negociação entre instâncias de governo. Dentre as diversas características dos sistemas federais, destaca-se, como fator determinante do tipo de arranjo federativo, a maneira como são gerados e distribuídos entre as esferas de governo os recursos fiscais e parafiscais, isto é, o federalismo fiscal (ACIR, 1981, 1986 e ELAZAR, 1987).

O federalismo fiscal pode ser entendido como as competências tributárias dentro de um território definido e, portanto, refere-se aos meios e alternativas utilizadas pelo estado para alcançar suas finalidades. O modelo de federalismo fiscal irá determinar o grau de autonomia fiscal dos municípios e depende da definição de quais funções são mais bem executadas de forma centralizada e quais de forma descentralizada;

---

<sup>7</sup> Exemplos de atividades de responsabilidade do governo central: política externa, defesa do país, a moeda, os serviços de correios e telecomunicações, bem como as esferas do Direito Penal e Civil. (HOFFE, 2005).

do modo de organização do Estado; do tipo de federalismo adotado<sup>8</sup>; do conjunto de problemas, métodos e processos; do grau de autonomia dos entes federados; das responsabilidades de cada um e da forma pela qual serão financiados (CARVALHO, 2010 e CONTI, 2001).

O federalismo fiscal é constituído por três princípios: o do benefício, o da compensação fiscal e o da distribuição descentralizada. Estes são a base para que a política orçamentária alcance as funções de governo de alocação, de distribuição e de estabilização. A função alocativa visa ajustar o funcionamento do mecanismo de mercado a fim de alcançar maior eficiência na utilização de recursos a partir do fornecimento de bens e serviços na quantidade e preços ótimos do ponto de vista social (Ex.: mecanismos de intervenção pública por meio das agências reguladoras – ANP, Aneel, Anatel, dentre outras) (BARBOSA, 1998).

A função distributiva, por sua vez, objetiva alcançar uma distribuição de renda mais justa quando o mecanismo de mercado não for socialmente efetivo (p.ex. Programa Fome Zero, Bolsa Família, Bolsa Escola, etc.). Por último, a função estabilizadora pretende garantir a manutenção da estabilidade econômica a partir da atenuação do impacto social e econômico em casos de inflação ou depressão, diminuindo seus impactos, a saber: pressões inflacionárias, depressão econômica, desemprego, oscilações dos preços e das rendas (Ex.: políticas fiscais – forma de gasto do orçamento público e política tributária – e políticas monetárias – política de crédito, interferências na oferta e demanda de moeda e influência sobre o nível de juros) (KERSTENETZKY, 2003).

A organização político-administrativa do Brasil é uma federação de entes autônomos desde o final do Império em 1889. O federalismo brasileiro, diferentemente do norte-americano (federalismo por agregação), foi instituído a partir da descentralização de um estado unitário (federalismo por desagregação), resultando na formação de um poder maior que abrange relações políticas, econômicas e financeiras entre União,

---

<sup>8</sup> Federalismo por agregação, federalismo por desagregação, federalismo dual, federalismo cooperativo, federalismo simétrico, federalismo assimétrico, federalismo orgânico, federalismo de integração, federalismo de equilíbrio e federalismo de segundo grau. O federalismo brasileiro se caracteriza pelo federalismo de desagregação (surge a partir de um Estado unitário).

Estados e Municípios. Uma vez instalada a organização federativa, foram redefinidas as competências, responsabilidades, poderes e grau de autonomia de cada ente federativo. Esse formato de Estado foi defendido por permitir uma alocação mais eficiente de recursos devido à descentralização dos serviços públicos nos diferentes níveis de governo; por favorecer um aumento na participação política pela sociedade, uma vez que a existência de múltiplas esferas permite que a população escolha localmente seus representantes, tanto no poder legislativo quanto no executivo; por garantir maior proteção das liberdades e dos direitos individuais por se tratar de um sistema descentralizado (BONAVIDES, 1996 e BARBOSA et al., 1998).

Apesar de instituído desde a Constituição de 1891<sup>9</sup>, o federalismo evoluiu significativamente com a promulgação da Constituição da República de 1988. Esta, por conferir aos municípios o status de ente federado (art. 1º e 18), impulsionou e formalizou o processo de descentralização e promoveu, dentre outras, uma mudança estrutural na formulação e implementação de políticas públicas no Brasil por meio da garantia de autonomia política, administrativa e financeira aos municípios.

A autonomia política dos municípios foi representada pela prerrogativa de se escolher, por meio de eleições, o prefeito, vice-prefeito e os vereadores, conforme inciso I do art. 29, e pela liberdade de auto-organização deferida ao Município pelo caput do art. 29 da Constituição da República. Além disso, a prerrogativa dos municípios de elaborar sua própria Lei Orgânica, ao contrário do ordenamento constitucional de 1967<sup>10</sup>, permitiu que tais leis refletissem as específicas realidades

---

<sup>9</sup> Constituição dos Estados Unidos do Brasil:

Art 1º - A Nação brasileira adota como forma de Governo, sob o regime representativo, a República Federativa, proclamada a 15 de novembro de 1889, e constitui-se, por união perpétua e indissolúvel das suas antigas Províncias, em Estados Unidos do Brasil.

Art 2º - Cada uma das antigas Províncias formará um Estado e o antigo Município Neutro constituirá o Distrito Federal, continuando a ser a Capital da União, enquanto não se der execução ao disposto no artigo seguinte.

<sup>10</sup> A Constituição de 1967 definia que era responsabilidade dos estados a elaboração de uma Lei Orgânica única que deveria ser válida para todos os entes locais.

municipais e, portanto, fossem mais reais, razoáveis, justas e aplicáveis (BRASIL, 1988).

Tal processo de descentralização caracterizado pela inclusão de diversas novas atribuições e competência para a administração municipal, ia ao encontro dos preceitos de redemocratização que visava restaurar a federação brasileira, por meio do aumento do poder das entidades infranacionais, e consolidar a democracia, por meio do empoderamento das lideranças locais no processo decisório das políticas públicas. Frente a isso, a descentralização era tida como fator suficiente para tornar a administração pública mais eficiente dado que os governos subnacionais estariam mais próximos da população, garantindo uma melhor adequação das políticas às demandas e um maior controle social. Essa premissa não foi confirmada haja vista que a autonomia política não foi devidamente acompanhada de autonomia fiscal suficiente (SILVEIRA et al., 2015).

Já a autonomia administrativa dos municípios, descrita no art. 30 da CF/88, representa o poder de gerir as atividades locais, incluídas aqui as atividades burocráticas, administrativas e legislativas exclusivas<sup>11</sup> e aquelas de competência comum aos entes da federação – disciplinada no art. 23 da CF/88. Objetivava-se com isso que os municípios pudessem agir, sem interferência de outros entes federados, a fim de garantir o interesse da administração e da população local. Ressalta-se que, mais uma vez devido a uma autonomia fiscal deficiente, os municípios são incapazes de executar com plenitude sua autonomia administrativa.

Por fim, a autonomia financeira consiste na capacidade dos municípios de instituir tributos, conforme inciso III do art. 30 da CF/88. Assim, de acordo com o art. 145 do mesmo instrumento, os municípios possuem a prerrogativa de, além de taxas e de contribuições de melhoria – decorrente da execução de obra pública – instituir

---

<sup>11</sup> Como assuntos exclusivamente tratados pelo poder municipal, pode-se citar a elaboração da Lei Orgânica e do Plano Diretor; a instituição de regime jurídico para os servidores da administração local; a prestação de serviços públicos de interesse local (transporte coletivo municipal, saúde pública, coleta de lixo, limpeza das vias públicas, proteção ao meio ambiente dentre outros); a instituição e arrecadação de tributos de sua competência; a promoção do adequado ordenamento territorial; a organização, criação ou supressão de distritos (RESENDE, 2008).

impostos <sup>12</sup> com objetivo de satisfazer as necessidades da população e da administração local (RESENDE, 2008).

A alteração no Sistema Tributário Brasileiro foi essencial para garantir, ao menos teoricamente, a autonomia financeira dos municípios. Entende-se que a autonomia financeira é de suma importância para preservar a autonomia municipal, uma vez que, a partir da arrecadação dos tributos, coletam-se os recursos necessários para a prestação de serviços públicos. Observa-se, porém, que a maior parte dos municípios brasileiros possui uma arrecadação insuficiente devido, principalmente, à pobreza e inexpressividade da economia local. Tal quadro impôs ao governo federal que fosse assumida uma postura redistributiva, a partir do repasse de recursos para os entes subnacionais por meio, principalmente, de transferências constitucionais (COSSÍO, 1998).

De fato, a reforma tributária de 1988 ampliou a capacidade de obtenção de recursos dos Estados e Municípios. Porém, tal ampliação adveio muito mais pelo aumento de transferências intergovernamentais <sup>13</sup> do que pelo aumento da capacidade de tributação de cada ente. Isto se deveu a um planejamento da descentralização das cargas tributárias que não considerou a natureza de sua composição e o fato gerador dos tributos, causando uma concentração da arrecadação dos impostos de competência municipal nos municípios urbanos e de médio e grande porte <sup>14</sup> cujo dinamismo econômico era maior. Tal quadro promoveu uma intensificação das

---

<sup>12</sup> De acordo com os art. 145, 149-A e 156 da Constituição da República, o município pode instituir, cobrar e arrecadar os seguintes tributos: Imposto sobre a Propriedade predial e Territorial Urbana (IPTU), Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza – ISSQN, Imposto sobre a Transmissão Intervivos de Bens e Imóveis e de direitos reais a ele relativos – ITBI (RESENDE, 2008).

<sup>13</sup> De acordo com o art. 156 da Constituição Federal, estão incluídas aqui tanto as transferências feitas pela União para os Estados e Municípios, quanto as transferências feitas pelos Estados para os Municípios. As transferências intergovernamentais são definidas como um mecanismo de distribuição de recursos de origem fiscal entre as esferas de governo de igual ou diferente hierarquia, destinadas a complementar as verbas que lhes são necessárias para o adequado cumprimento de suas obrigações (BARRERA e ROARELI, 1995).

<sup>14</sup> Utilizou-se para a classificação dos municípios o Atlas de Desenvolvimento Humano: pequenos I (até 20.000 hab.) pequenos II (de 20.001 a 50.000 hab.) médios (de 50.001 a 100.000 hab.) grandes (de 100.001 a 900.000 hab.) metrópoles (mais de 900.000 hab.)

disparidades regionais, dado a maior base tributária desses municípios, tornando-os mais eficazes na provisão de serviços públicos e, ao mesmo tempo, impossibilitando que os municípios de pequeno porte, maior parte dos municípios brasileiros, fossem capazes de se sustentarem com os recursos arrecadados e garantir o atendimento adequado da população (RESENDE, 2008).

Apesar de não ter alcançado a efetividade esperada, o federalismo fiscal introduzido, principalmente pela CF/88, promoveu uma distribuição de competências constitucionais fiscais a fim de que cada ente pudesse desenvolver, reservadas sua autonomia e capacidade, desenhos institucionais capazes de disciplinar os procedimentos de contribuição e gestão tributária, transferências fiscais, composição e dimensão da despesa (SILVA, 2005).

## **2.2 Política fiscal e a extrafiscalidade dos tributos**

A Política Fiscal configura-se como uma estratégia da Política Econômica de aplicar medidas que promovam o direcionamento dos acontecimentos econômicos que, uma vez sem ela, tomariam outros rumos. Um mecanismo de concretização dessa política é a tributação (IVERSEN, 1962).

O Sistema Tributário decorre de decisões de cunho político, mas não pode, entretanto, ser livremente formulado ou executado pelas autoridades governamentais. Para elaboração de um sistema justo e efetivo, deve-se respeitar os limites legais à atuação do Estado. Além disso, é importante não impor medidas que desconsiderem as expectativas da população em ter uma economia equilibrada, nem extrapolar os princípios firmados na Constituição Federal (LOBO, 2003).

A Política Tributária, entendida no âmbito da Política Fiscal, refere-se não somente aos atos de tributação destinados a fins arrecadatórios – finalidade fiscal dos tributos<sup>15</sup> – mas principalmente àqueles atos de tributação cujos efeitos visados são percebidos em outros âmbitos, atendendo aos objetivos econômicos previamente

---

<sup>15</sup> A função fiscal dos tributos tem finalidade exclusiva de garantir receita ao Estado sem que outros interesses sociais, econômicos ou políticos sejam contemplados (CARVALHO, 2005).

estabelecidos e elencados como prioritários na política fiscal adotada no país. São esses os atos de tributação extrafiscais (LOBO, 2003).

A finalidade fiscal dos tributos é dividida em dois grandes grupos: o primeiro compreende os tributos que visam alimentar o caixa geral do Estado sem definição da destinação dos recursos, podendo ser utilizados em qualquer despesa orçamentária. O outro grupo é o dos tributos que possuem destinação específica. Nestes, os recursos arrecadados pela tributação possuem a função de financiar despesas pré-determinadas do Estado (HACK, 2012).

Por outro lado, a tributação extrafiscal possui finalidade precípua diversa da arrecadação, uma vez que direcionam comportamentos, por meio de uma tributação progressiva ou regressiva, ou da concessão de benefícios e incentivos fiscais. Percebe-se que a simples característica de destinação específica dos tributos não é suficiente para classificá-los como extrafiscais uma vez que a finalidade principal é a arrecadação e não um efeito social, político ou econômico a partir do estímulo – ou desencorajamento – de condutas (BALLEIRO, 2010; HACK, 2012).

A característica fiscal dos tributos predominou até o fim do século XIX, período no qual prevalecia a doutrina político-econômica do liberalismo. O Estado mínimo necessitava apenas dos tributos que possuíam uma finalidade fiscal clássica: a de prover, sem finalidade específica, os recursos necessários para a manutenção da máquina estatal e de suas atividades. Tal cobrança sem visar o alcance de outras finalidades – sociais, políticas ou econômicas – além da arrecadação caracterizou o Estado Fiscal Liberal (TORRES, 1991).

A partir do século XX, com a evolução do Estado, abandonou-se a concepção unicamente liberal, incluindo-se uma concepção social que constituía o Estado Fiscal Social. Nessa, o Estado tornou-se mais intervencionista, direcionando seus gastos para além da exclusiva manutenção da máquina pública, passando a promover os serviços públicos essenciais. Assim, ganharam protagonismo os tributos com função de financiar atividades específicas do Estado e, portanto, obter efeitos pré-determinados. (NABAIS, 2007 e SILVEIRA, 1960).

Atualmente os objetivos da política tributária extrapolam a simples arrecadação de recursos ao erário com ou sem destinação específica. O Estado utiliza-se da prerrogativa de intervenção sobre a economia para induzir comportamentos desejáveis a partir da criação de facilidades e economicidades para aquelas condutas preferidas e, de outro lado, na criação de obstáculos, dificuldades e custos mais altos para as práticas indesejáveis. É importante ressaltar que a extrafiscalidade não tem a função de proibir comportamentos, mas criar vantagens para que o particular opte a agir pela maneira defendida pelo Estado. (HACK, 2012 e SCHOUERI, 2005).

Assim, com intuito de promover e assegurar os direitos individuais, sociais, econômicos e efetiva justiça material, incluindo-se aqui o descrito no art. 225 CF/88, é imprescindível que se detenha recursos financeiros. Em vista disso, o Estado passou a ter um papel ativo no desenvolvimento de políticas tributárias que permitam a conciliação do desenvolvimento econômico e preservação dos recursos ambientais, agindo, principalmente, por meio da característica extrafiscal. No caso específico do meio ambiente, a extrafiscalidade é utilizada para substituir o emprego de multas e punições por incentivos e benefícios fiscais que induzam os agentes econômicos a adotar mecanismos de produção menos poluidores e os agentes públicos a, cada vez mais, buscar um ambiente de qualidade para a sociedade. (BRANDÃO, 2013).

Tal função extrafiscal do tributo é exemplificada, no âmbito da tributação ambiental, pelo ICMS Ecológico. Este método de repartição de receitas tributárias<sup>16</sup> surgiu como alternativa para os Estados coibirem práticas predatórias, sem suprimir e coibir avanços tecnológicos e a produção industrial. Tal metodologia oficializou a necessidade de o desenvolvimento considerar, além da variável econômica, a social e a ambiental.

---

<sup>16</sup> Ressalta-se que o ICMS Ecológico não é um novo imposto, mas sim uma inovação em relação ao método empregado na repartição das receitas obtidas com a arrecadação do ICMS. Neste sentido, a sua adoção não gera qualquer ônus financeiro para o Estado ou aumento da carga tributária dos contribuintes ônus, havendo apenas a adoção de novos critérios para a repartição da renda (SCAFF e TUPIASSU, 2004).

### 3. METODOLOGIA

Pretende-se utilizar nesta pesquisa a abordagem quantitativa com intuito de identificar e relacionar as variáveis a partir da utilização de processos estatísticos. A manipulação estatística dos dados permite expor de maneira simples dados coletados e tratados de maneira complexa, e, a partir daí, possibilita o estabelecimento de relações e generalizações (MARCONI E LAKATOS, 2005 e OLIVEIRA, 1997). Assim, com os resultados quantitativos do presente trabalho, será possível analisar o comportamento e identificar a importância do repasse do ICMS Ecológico na formação das receitas tributárias dos municípios mineiros.

Portanto, para viabilizar a operacionalização do alcance dos objetivos propostos, optou-se por agrupar os municípios mineiros. O governo mineiro adota, oficialmente, a divisão territorial elaborada pela Fundação João Pinheiro – FJP, em 1992, e estabelecida pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais - SEPLAG, em 1995, de Regiões de Planejamento, conforme Figura 1 (DINIZ e BATELLA, 2005).

Nesta metodologia, o Estado é dividido em dez regiões listadas a seguir:

- Alto Paranaíba (31 municípios)
- Central (158 municípios)
- Centro-Oeste de Minas (56 municípios)
- Jequitinhonha/Mucuri (66 municípios)
- Mata (142 municípios)
- Noroeste de Minas (19 municípios)
- Norte de Minas (89 municípios)
- Rio Doce (102 municípios)
- Sul de Minas (155 municípios)
- Triângulo (35 municípios)

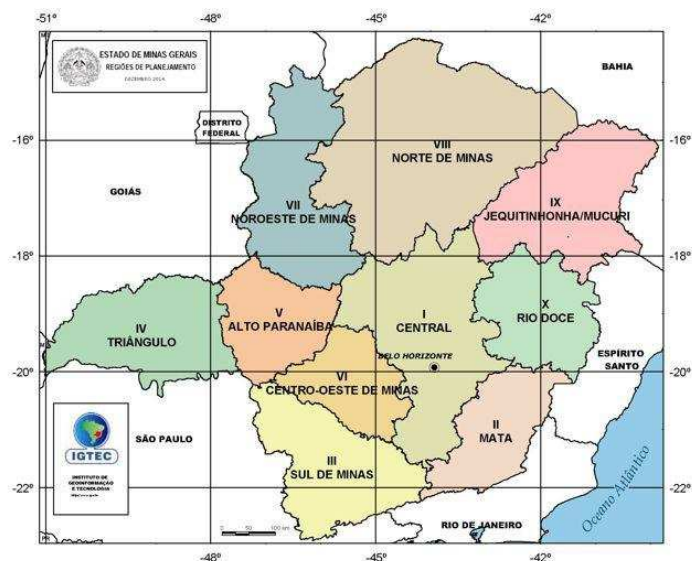


Figura 1: Mapa das Regiões de Planejamento de Minas Gerais

Fonte: IGTEC, 2014

### 3.1 Análise Descritiva do Dados

Neste trabalho é proposta uma análise utilizando a estatística descritiva das características da distribuição do ICMS Ecológico dentro de cada região de planejamento ao longo do período de 2004 a 2012. A estatística descritiva configura-se como a etapa inicial da análise na qual se objetiva sintetizar, organizar e descrever os dados a partir da elaboração de gráficos, tabelas e medidas de resumo, como médias, desvio padrão, máximo e mínimo, coeficiente de variação – CV, dentre outras (GUEDES et. al, 2006). Vale destacar que o coeficiente de variação é uma medida de dispersão relativa, pois expressa a relação percentual do desvio padrão em relação à média. Assim, quanto maior o CV, maior é a dispersão dos valores do conjunto, e quanto menor o valor do CV, mais homogêneo é o conjunto. O CV é considerado baixo – apontando um conjunto de dados bem homogêneos – quando for menor ou igual a 25% e heterogêneo quando for maior (FORNARI, 2014).

### 3.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais

A Análise Exploratória de Dados Espaciais – AEDE consiste em um conjunto de técnicas utilizadas na análise dos efeitos advindos da dependência espacial e da

heterogeneidade espacial a partir do esboço de padrões de correlação espacial, ocorrência de *clusters* ou *outliers* (ALMEIDA, 2012 e ANSELIN, 1998).

Por meio dessa técnica é possível descrever e visualizar distribuições espaciais, identificar localidades espaciais atípicas, descobrir padrões de associação espacial e sugerir diferentes regimes espaciais (PEROBELLI et al., 2007).

Ocorre autocorrelação espacial quando o valor de uma dada variável numa região está relacionado com o valor da mesma variável em região vizinha. Já há heterogeneidade espacial quando os dados de regiões vizinhas não se relacionam (ANSELIN, 1988).

Para iniciar a AEDE deve-se, primeiramente, testar a hipótese de que os dados espaciais sejam distribuídos aleatoriamente considerando que os valores apresentados para uma região não dependam dos valores do mesmo atributo em regiões vizinhas<sup>17</sup> (ALMEIDA, 2012 e ANSELIN, 1988).

Concluída essa etapa, utiliza-se a AEDE para identificar medidas de autocorrelação espacial global e local, investigando-se a influência dos efeitos espaciais por meio de métodos quantitativos, definindo-se, primeiramente, uma matriz de pesos espaciais a fim de se determinar o grau de interação entre as regiões (PEROBELLI et. al., 2007).

### 3.2.1 Matriz de pesos espaciais

O conceito da matriz de pesos espaciais baseia-se na contiguidade – unidades espaciais compartilham uma fronteira comum – que é definida de acordo com a vizinhança, a distância geográfica e socioeconômica, ou a combinação desses elementos. Assim, tal matriz é utilizada para representar a maneira pela qual um fato apresentado na vizinhança influencia o mesmo na unidade observacional específica, expressando, assim, a estrutura espacial dos dados (LESAGE, 2004).

A importância da escolha da matriz de pesos espaciais advém do seu possível impacto nos resultados finais das pesquisas. Em vista disso, previamente a

---

<sup>17</sup>  $H_0$  = As características são distribuídas aleatoriamente

operacionalização da AEDE torna-se necessário definir a matriz de pesos espaciais a partir do grau de vizinhança em que será feita a análise de dependência espacial (SABATER; TUR e AZORÍN, 2011).

Uma vez definida a matriz de pesos, atribui-se um valor unitário quando duas regiões são vizinhas e, caso não sejam, um valor nulo (MARCONATO, 2015):

$$W_{ij} = \{1 \text{ se } i \text{ e } j \text{ são contíguos}\}; 0 \text{ se } i \text{ e } j \text{ são não contíguos}$$

Considera-se que  $W_{ii} = 0$ , uma vez que nenhuma região é considerada vizinha de si mesma, resultando em uma matriz de contiguidade com diagonal principal completada com valor zero.

Dentre as matrizes utilizadas existem duas mais comuns: a rainha e torre (Figura 2).

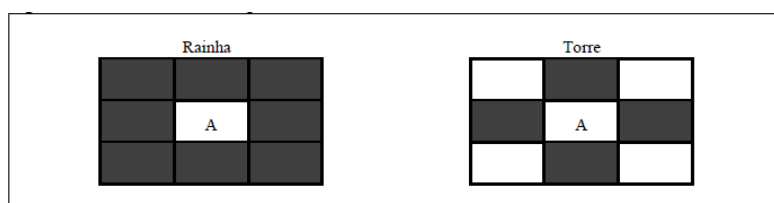


Figura 2: Matriz de contiguidade

Fonte: MARCONATO et. al., 2015

A chamada rainha considera, na visualização de um mapa, além das fronteiras comuns, também os vértices – nós – com uma ligação pontual. Caso apenas as fronteiras físicas com extensão diferente de zero entre as regiões – comuns – sejam consideradas, a matriz é denominada torre (ALMEIDA, 2012 e HADDAD e PIMENTEL, 2004).

Definida a matriz de pesos espaciais, pode-se, a partir da AEDE, obter um coeficiente de autocorrelação espacial global univariado ou bivariado. Nessa pesquisa utilizou-se, primeiramente, a metodologia univariada com o objetivo de verificar se a taxa de ICMS Ecológico em um dado município relaciona-se espacialmente com as demais localidades vizinhas e, em seguida, a análise bivariada para verificar se há correlação entre valor do PIB per capita e o IMRS e da arrecadação ambiental numa dada região.

### 3.2.2 Estatística global do Indicador de Moran univariada

No estudo exploratório de dados espaciais univariados deve-se também, inicialmente, testar a hipótese nula de independência espacial entre os dados. A estatística do Indicador de Moran é um coeficiente de autocorrelação espacial, o qual utiliza a medida de autocovariância na forma de produto cruzado. A equação do I de Moran é dada por (LIMA et. al., 2014):

$$I = \frac{n}{S_1} \frac{z'Wz}{z'z}$$

Em que:

n - número de regiões

z - vetor de desvios da variável de interesse em relação a sua média

W - matriz de pesos espaciais

So - escalar igual à soma de todos os elementos de W.

Para que haja autocorrelação positiva, existindo, assim, similaridade entre os valores do atributo estudado e de sua localização, os valores do I de Moran devem ser maiores do que o valor esperado  $E(I)=[-1/(n-1)]$ . Caso sejam menores, observa-se uma autocorrelação negativa uma vez que não há similaridade entre o atributo estudado e sua localização espacial (ALMEIDA, 2012).

O I de Moran, uma vez calculado, fornece as seguintes informações:

1) Nível de Significância: informa se os dados estão distribuídos aleatoriamente ou correlacionados.

2) I de Moran positivo: indica, uma vez considerado significativo, que os dados estão concentrados em uma dada região.

3) Magnitude do Índice: indica a força da autocorrelação espacial. Quanto mais próximo de 1 mais forte é a autocorrelação e quanto mais próximo de -1 mais dispersos estão os dados (ALMEIDA, 2012).

### 3.2.3 Diagrama de Dispersão de Moran univariado

Utiliza-se o diagrama de dispersão de Moran para a visualização da autocorrelação espacial. O diagrama mostra além da medida global de associação linear espacial, a associação espacial entre as regiões e seus vizinhos em quatro quadrantes (ALMEIDA, 2012).

Uma vez positivo, o I de Moran resulta em uma reta de regressão com inclinação ascendente e dados agrupados no primeiro e terceiro quadrante. Por outro lado, uma vez negativo, a reta será descendente e os dados concentram-se nos demais quadrantes (MARCONATO, 2015).

### 3.2.4 Estatística global do Indicador de Moran bivariada

A autocorrelação espacial global pode ser averiguada também num contexto multivariado (ANSELIN et al., 2003). Objetiva-se com isso determinar se os valores de uma variável observada numa dada unidade espacial guardam relação sistemática com os valores de uma outra variável observada em unidades espaciais vizinhas. Para calcular a estatística I de Moran para duas variáveis diferentes padronizadas  $Z_1$  e  $Z_2$  utiliza-se a seguinte equação:

$$I_{12} = \frac{Z_2' W Z_1}{Z_2' Z_1}$$

Em que:

$WZ_2$  - defasagem espacial da variável padronizada  $Z_2$ .

Uma vez se tratando da versão bivariada da estatística global do Indicador de Moran, o numerador refere-se a uma medida de covariância (produto cruzado) e o denominador representa um reescalonamento a partir da variância de dados (MARCONATO, 2015).

Por meio da utilização dessa estatística é possível obter uma indicação do grau de associação linear (positiva ou negativa) entre o valor para uma variável em uma dada região e a média de outra variável nos locais vizinhos. (ANSELIN et. al., 2003).

### 3.2.5 Diagrama de dispersão de Moran bivariado

O diagrama de Moran bivariado é representado por um gráfico de duas variáveis, na qual o coeficiente da inclinação da curva de regressão é dado pela estatística I de Moran (ALMEIDA et. al. 2005).

Mediante a análise, é possível verificar a relação linear entre duas variáveis a partir da análise da distribuição em quatro associações espaciais: alto-alto – AA, baixo-baixo – BB, alto-baixo – AB e baixo-alto – BA. Cada variável é plotada em um eixo e, quando a relação é positiva a inclinação da reta é ascendente e os dados tendem a agrupar-se em sua grande maioria no primeiro e terceiro quadrante. Quando a relação entre duas variáveis é negativa a inclinação da reta é descendente e as regiões estudadas tendem a se concentrar no segundo e no quarto quadrante (Figura 3).

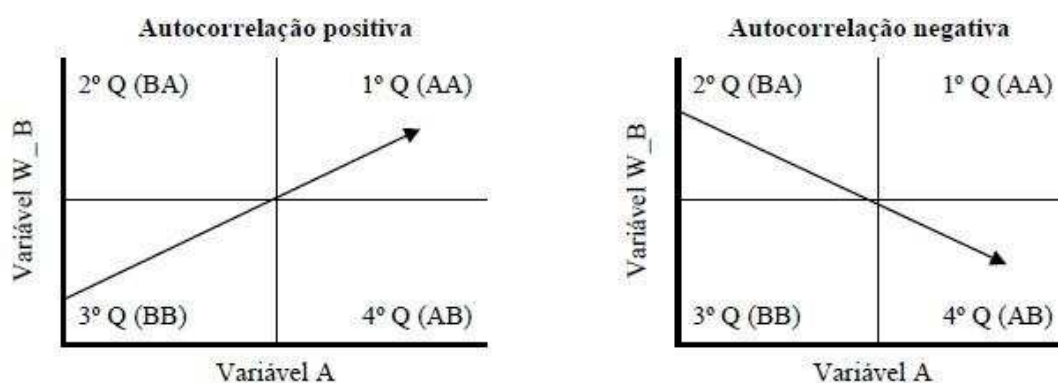


Figura 3: Diagrama de Dispersão de Moran

Fonte: MARCONATO et. al., 2015

O quadrante Alto-Alto – AA, localizado na parte superior direita, representa as associações espaciais que exibem valor elevado da variável de interesse e são cercadas por municípios com elevado valor da variável defasada. O agrupamento Baixo-Alto – BA, localizado na parte superior esquerda, é constituído por regiões que apresentam baixos valores para a variável de interesse, rodeadas por regiões que possuem elevado valor para a variável defasada. O regime Baixo-Baixo – BB é

formado por unidades espaciais que contemplam baixo valor da variável de interesse e são cercadas por baixo valores da variável defasada. Por fim, o quadrante Alto-Baixo – AB, localizado na parte inferior direita, revela regiões que possuem valores acima da média para a variável de interesse, cercadas por regiões que possuem valores abaixo da média para a variável defasada (MARCONATO, 2015).

De maneira geral, o diagrama representa regiões que apresentam padrões de associação espacial positiva AA e BB, formando *clusters* de valores similares, ao passo que regiões de padrões BA e AB apresentam associação espacial negativa (PEROBELLI et al., 2006).

### 3.2.6 Estatística local do Indicador de Moran bivariada

A autocorrelação global de dependência espacial verifica o comportamento geral da variável analisada, podendo promover uma distorção dos resultados a nível local. Assim, as análises relacionadas com o território normalmente estão mais direcionadas para identificar o comportamento local, juntamente com identificação das características próprias de cada espaço analisado. Deste modo, o método estatístico Indicador Local de Associação Espacial – LISA é mais apropriado para verificar a autocorrelação espacial local (SABATER; TUR; AZORÍN, 2011)

Para ser considerado válido, o LISA deve atender a dois critérios:

- Deve indicar *clusters* espaciais significantes de valores similares em torno da observação e a soma dos indicadores locais, para todas as regiões;
- Deve ser proporcional ao indicador de autocorrelação espacial global correspondente (ANSELIN, 1995).

O coeficiente de autocorrelação espacial local em um contexto multivariado é calculado de acordo com a seguinte equação:

$$I_i^{***} = Z_{1i} W Z_{1i}$$

Em que:

$WZ_{2i}$  - defasagem espacial da variável padronizada  $z_{2i}$ .

O indicador local de associação espacial (LISA) fornece o grau de autocorrelação espacial estatisticamente significativo, em cada unidade regional. Da mesma forma como ocorre para a análise univariada, combinando-se as informações do diagrama de Moran bivariado com o mapa lisa de significância, obtém-se o mapa de *Cluster* com os regimes bivariados, que permite uma visualização geográfica mais adequada do grau de concentração das variáveis estudadas (PIMENTEL e HADDAD, 2004).

A partir da Análise Exploratória de Dados Espaciais será possível:

- **Agrupar, ao longo dos anos de estudo (2004 a 2012), os municípios mineiros em relação ao potencial de arrecadação do ICMS ecológico.** A partir disso, será possível estabelecer um quadro da evolução do ICMS Ecológico em Minas Gerais e, com isso, entender como e por que este imposto é distribuído entre os municípios/regiões de planejamento, comparar a arrecadação entre as regiões e traçar um perfil dos municípios/regiões que mais arrecadam e dos que menos arrecadam.
- **Identificar a relação entre o PIB per capita dos municípios e o nível de repasse.** Dado que a implementação do ICMS Ecológico é uma política que visa compensar os municípios com áreas protegidas que impossibilitam sua utilização para o desenvolvimento econômico e que a adequação aos critérios estabelecidos pela política exige contrapartida municipal, faz-se mister verificar se aqueles municípios com maior receita *per capita* é estimulado a se adequar aos critérios estabelecidos em lei para o repasse do ICMS Ecológico. Tal análise será feita comparando-se a evolução do PIB per capita dos municípios mineiros, no período de 2006 a 2012, com a evolução do repasse referente ao ICMS Ecológico, no mesmo período.
- **Identificar a relação entre o nível de repasse e o Índice Mineiro de Responsabilidade Social dos municípios.** O presente objetivo consiste em verificar se os municípios que aprimoraram o atendimento a critérios ambientais são aqueles que possuem melhores indicadores de educação, saúde, habitação, emprego e renda. Tal análise será feita comparando a evolução, nos anos de 2006 a 2012, do Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS, publicado anualmente pela Fundação João Pinheiro – FJP e do repasse de ICMS Ecológico para os municípios, no mesmo período. O

IMRS incorpora em seu cálculo índices referentes às dimensões saúde, educação, emprego e renda, segurança pública, saneamento, gestão, habitação, infraestrutura e meio ambiente, cultura, lazer e desporto; configurando-se como um reflexo da situação socioeconômica do estado de Minas Gerais (STEFANI, 2014).

### **3.3 Dados**

Para realizar o levantamento dos dados referentes ao ICMS Ecológico, utilizou-se dados secundários<sup>18</sup> coletados de diferentes bancos de dados da Fundação João Pinheiro – FJP, da Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais - SEF/MG e da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais - SEMAD. Já para os dados referentes ao PIB per capita dos municípios utilizou-se o banco de dados da SEF/MG, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Coordenação de Contas Nacionais – Conac; Centro de Estatística e Informações – CEI da FJP. Por último, os dados referentes ao Índice Mineiro de Responsabilidade Social foram obtidos junto à Fundação João Pinheiro – FJP, entidade responsável pela sua publicação.

---

<sup>18</sup> Dados secundários são informações disponibilizadas por empresas, instituições de pesquisa, órgãos governamentais e base de dados computadorizadas (MALHOTRA, 2001).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. O estado de Minas Gerais e a distribuição do ICMS ecológico

Minas Gerais é o quarto maior estado brasileiro localizado na região Sudeste do Brasil, fazendo divisa com outras sete unidades federativas: Bahia, ao norte; Goiás, a oeste (com uma pequena divisa também com o Distrito Federal); Mato Grosso do Sul, a sudoeste; São Paulo, ao sul, Rio de Janeiro, a sudeste; e Espírito Santo, a leste.

A economia do Estado é caracterizada, primordialmente, pela atividade mineradora, sendo o responsável por 29% de todos os minérios extraídos no país e por mais de 60% da produção brasileira de minério de ferro. Há também um forte braço industrial, com destaque para o ramo automobilístico e de indústrias de base. Na agropecuária, destaca-se a produção de carne bovina, milho, soja, cana-de-açúcar e, principalmente, leite e café. Apesar da diversidade econômica, Minas Gerais representou, em 2011, 9,3% do Produto Interno Bruto do país (R\$ 386.156). A despeito dessa baixa participação, o PIB per capita de Minas Gerais, de R\$ 19.573, foi similar ao do Brasil, R\$ 21.536 (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2013)

O estado possui uma área total de 587 mil km<sup>2</sup> e uma população de aproximadamente 20 milhões de habitantes distribuídos em 853 municípios (IBGE, 2015).

Desses municípios, ao longo dos anos de 2004 a 2012, 592 – aproximadamente 70% – foram contemplados, ao menos em um ano, com o repasse de ICMS Ecológico. Desses, apenas 307 – aproximadamente 52% – receberam a cota parte do imposto em todos os anos de estudo.

A Tabela 1 mostra o quantitativo de municípios contemplados com ICMS Ecológico ao longo dos anos de estudo.

Tabela 1: Número de Municípios Mineiros contemplados com ICMS Ecológico

Ano	2004	2006	2008	2010	2012
<b>Municípios</b>	367	381	385	528	545

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

É possível observar na Tabela 1 que no período de 2004 a 2008 o número de municípios atendidos pela cota parte ambiental não teve alterações significativas; passou de 367 municípios em 2004 para 385 municípios em 2008, configurando um aumento de aproximadamente 5%.

Os quatro anos seguintes apresentaram, no entanto, um quadro amplamente diverso do anterior. Do ano de 2008 a 2012, observou-se um aumento de 42% no número de municípios beneficiados, levando a um total de 545 unidades federadas atendidas pelo ICMS Ecológico em 2012 (Tabela 1).

Infere-se, portanto, que os quatro últimos anos de estudo apresentaram um aumento 8,89 vezes maior que os quatro primeiros. Tal quadro indica a relevância da introdução do critério “Mata Seca”, pela Lei 18.030/2009, uma vez que foi esta a principal alteração ocorrida nas regras de repasse do ICMS Ecológico.

A Figura 4 demonstra a evolução da distribuição de ICMS Ecológico por regiões de planejamento ao longo dos anos de estudo, destacado pelo tom verde escuro dos municípios contemplados como o imposto.

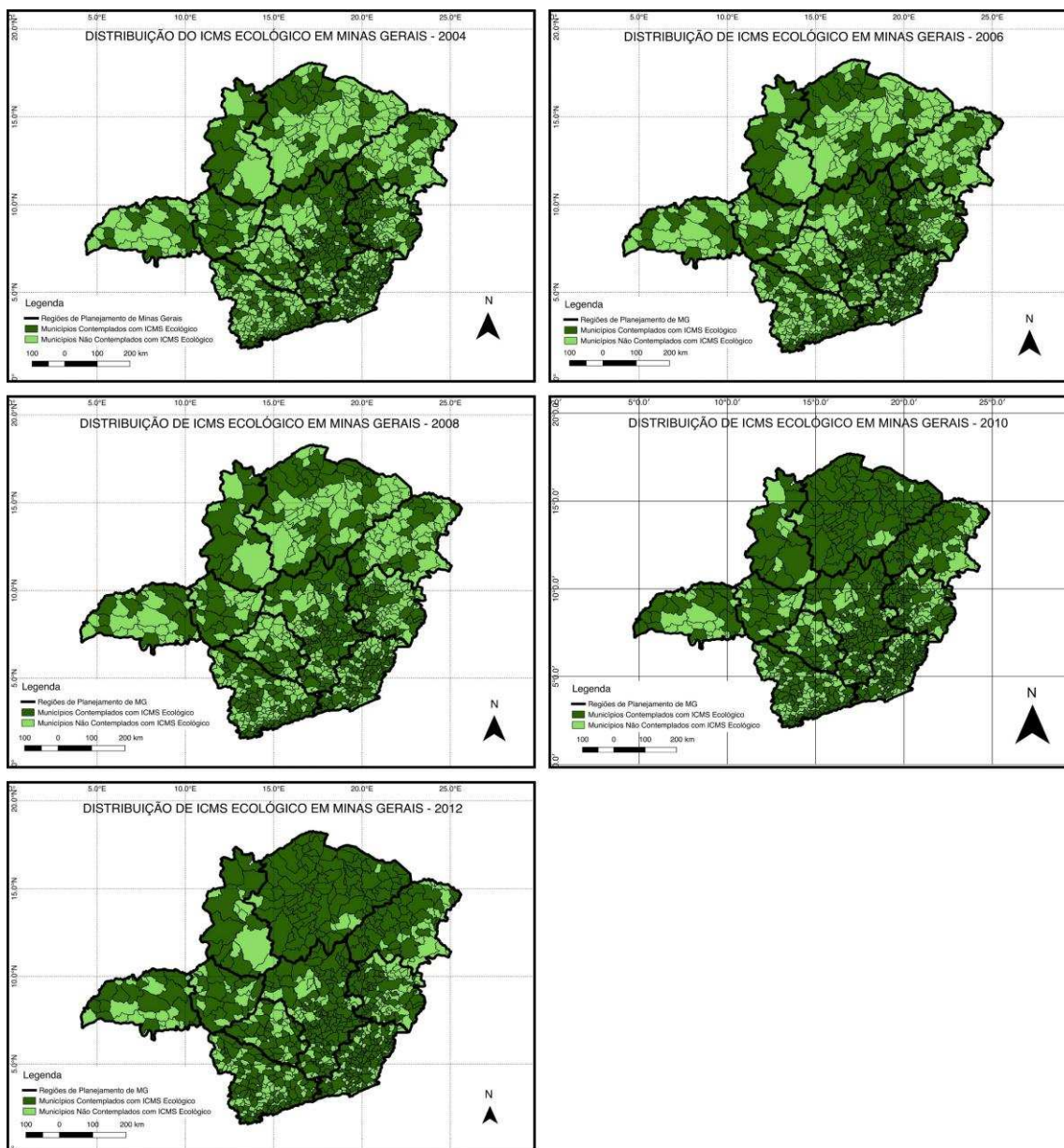


Figura 4: Distribuição de ICMS Ecológico nos anos 2004, 2006, 2008, 2010 e 2012

Fonte: Elaborado pela autora com dados da Fundação João Pinheiro e utilização do software ArcGiz

Observa-se que dos anos de 2004 a 2008 não houve alterações significativas na distribuição de municípios recebedores de ICMS Ecológico por Regiões de Planejamento, com aumento ao longo desse período de apenas 18 municípios. No entanto, ao analisar os mapas de 2010 e 2012, nota-se um adensamento no quantitativo de municípios contemplados, com destaque para a região de planejamento Norte e seus arredores. Isso ratifica a relevância dada à introdução do critério “Mata Seca”, uma vez que tal bioma é característico da região Norte.

Na seção seguinte será tratada com maior detalhe a evolução da distribuição de ICMS Ecológico em Minas Gerais em cada região de planejamento.

#### 4.2. Análise por região de planejamento

O governo mineiro, por meio da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais – SEPLAG, adota oficialmente, como metodologia de divisão territorial as Regiões de Planejamento, sendo elas: Alto Paranaíba, Central, Centro-Oeste de Minas, Jequitinhonha/Mucuri, Mata, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Rio Doce, Sul de Minas e Triângulo.

A região de planejamento Alto Paranaíba contribuiu, em 2011, com 3,9% do PIB do estado, com destaque para as atividades agropecuárias. É uma região pequena, composta por 31 municípios dos quais 19 (61,3%) receberam, em pelo menos um ano, a cota parte do ICMS referente ao critério ambiental no período de 2004 e 2012 (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2011).

Dos municípios que foram contemplados com o repasse, destaca-se o município de Patos de Minas que, nos anos de 2004 e 2006 apresentou o menor valor de repasse de ICMS Ecológico, em 2008 não foi contemplado e em 2010 teve um forte aumento passando a ser o quarto município da região do Alto do Paranaíba com a maior arrecadação de ICMS Ecológico, conforme observado na Tabela 2.

Tabela 2: ICMS Ecológico recebido pela cidade de Patos de Minas – MG, no período de 2004 a 2012 (R\$)

Ano	2004	2006	2008	2010	2012
<b>ICMS Ecológico</b>	37,24	10,36	0	173.179,44	166.576,79

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

Constatou-se pela Tabela 1 que o quantitativo de ICMS Ecológico repassado ao município de Patos de Minas aumentou significativamente no ano de 2010. Tal quadro não foi decorrente de um aumento da área de conservação ambiental, uma vez que, conforme consulta ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação<sup>19</sup>,

<sup>19</sup> O Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) é gerido pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA com a colaboração de outros órgãos das três esferas de governo. Possui como

não foi cadastrada nenhuma nova unidade de conservação no referido município. Tal aumento também não foi acarretado pela introdução do critério Mata Seca<sup>20</sup>, uma vez que, conforme o Instituto Estadual de Florestas (2016), órgão responsável pelo fornecimento de informações referente a ocorrência de Mata Seca para fins de cálculo do ICMS Ecológico, o bioma mata seca é característico do Norte de Minas, especificamente no vale do Rio São Francisco. Neste sentido, pode-se inferir que o aumento se deve a melhorias realizadas na área de saneamento ambiental (Tabela 2).

Observa-se que os valores arrecadados pelos municípios da região do Alto Paranaíba são muito heterogêneos, haja vista que no ano de 2006, por exemplo, o valor médio de arrecadação foi de R\$ 107.337,94 enquanto o valor máximo apresentado foi de R\$ 551.932,55 para o município que mais arrecadou e o mínimo de R\$ 10,36 para o que menos arrecadou.

A grande diferença entre os valores representa a disparidade intrarregional de arrecadação do ICMS Ecológico e pode ser comprovada pelo alto valor do coeficiente de variação (CV) calculado para o ano de 2006, o qual foi de 193%. Considerando que o CV representa o grau de dispersão dos valores e que valores acima de 25% apontam para um conjunto heterogêneo, o CV da região "Alto Paranaíba" representa um alto grau de dispersão dos valores arrecadados de ICMS Ecológico pelos municípios da região em um dado ano (Tabela 3).

Tabela 3: Estatística Descritiva dos municípios contemplados com o ICMS Ecológico da Região de Planejamento Alto Paranaíba – MG

	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
N	12	11	13	16	15
Média	152.846,33	107.337,94	164.212,97	79.361,82	99.381,65
DP	274.948,37	197.526,14	209.567,60	91.395,96	93.908,18
CV	289,62	283,11	164,68	134,78	97,81
Máximo	882.245,48	551.932,55	573.898,11	310.538,46	337.262,94
Mínimo	37,24	10,36	710,91	2.278,87	2.778,20

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

Nota: N – Número de municípios contemplados; DP – Desvio Padrão; e CV – Coeficiente de Variação.

principal objetivo a disponibilização de um banco de dados com informações oficiais do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Neste são apresentadas as características físicas, biológicas, turísticas, gerenciais e os dados georreferenciados das unidades de conservação (MMA, 2016).

<sup>20</sup> O critério Mata Seca foi introduzido pela Lei 18.030 em 12 de janeiro de 2009.

Por fim, conforme Tabela 3, observa-se em 2008 um aumento significativo do valor médio recebido pelos municípios da região, indicando uma maior aderência aos critérios do ICMS Ecológico. Diferentemente disso, nos anos de 2010 e 2012, registrou-se um aumento no número de municípios contemplados, mas com uma redução no valor médio repassado. Essa redução pode ser explicada pelo próprio aumento do número de municípios, provocando maior fatiamento dos valores repassados. Outra possível explicação é a introdução, pela Lei 18.030/2009, do critério Mata Seca, que reduziu o peso dos Índices de Conservação e do Índice de Saneamento Ambiental<sup>21</sup>. Uma vez que formação de Mata Seca não é característica da região, pode-se concluir que a introdução desse novo critério prejudicou o desempenho na arrecadação de ICMS Ecológico da região do Alto do Paranaíba.

A Região Central é a mais populosa do estado, somando um total de 6,97 milhões de habitantes, concentrados em áreas urbanas, e responde por quase a metade do PIB mineiro (47%), destacando as atividades industriais e serviços e 52,1% dos empregos formais do estado de Minas Gerais (AMM, 2016 e FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2011). Essa região possui 158 municípios, dos quais 120 (76%) receberam a cota parte do ICMS referente ao critério ambiental no período de 2004 e 2012, em pelo menos um ano.

O alto índice de municípios recebedores de ICMS Ecológico (76%) pode ser devido ao fato de a região apresentar um grande número de Unidades de Conservação (Apêndice A) haja vista que dos 120 municípios recebedores de ICMS Ecológico, 96 municípios (80%) receberam, em pelo menos um dos anos de 2006, 2008 e 2010 a cota parte do subcritério de Unidade de Conservação. Importante também ressaltar que os valores recebidos nesses anos giraram em torno de 60% do valor repassado de ICMS Ecológico à Região de Planejamento Central.

---

<sup>21</sup> A partir da Lei 18.030/2009 houve uma nova composição de percentuais; os Índices de Conservação e Saneamento Ambiental passaram de 50% para 45,45%, abrindo espaço para o novo critério Mata Seca, com percentual de 9,1%.

Assim como observado na região de planejamento do Alto do Paranaíba, os valores arrecadados pelos municípios pertencentes à região Central foram muito heterogêneos, conforme Tabela 4.

Tabela 4: Estatística Descritiva dos municípios contemplados com o ICMS Ecológico da Região de Planejamento Central– MG

<b>Ano</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
<b>N</b>	93	97	92	111	113
<b>Média</b>	110.883,08	126.213,11	153.433,41	148.544,55	127.275,15
<b>DP</b>	172.965,40	167.591,13	194.410,67	340.625,16	132.330,65
<b>CV</b>	240,46	194,78	157,09	259,84	103,97
<b>Máximo</b>	911.283,10	836.460,11	724.845,48	3.361.000,90	676.608,03
<b>Mínimo</b>	23,35	29,82	17,42	0,07	0,24

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

Nota: N – Número de municípios contemplados; DP – Desvio Padrão; e CV – Coeficiente de Variação.

Os elevados índices do CV refletem a heterogeneidade entre os municípios analisados. Observa-se que no ano de 2010 o valor médio de repasse de ICMS Ecológico aos municípios da região Central foi de R\$148.544,55 e o valor máximo e mínimo foram, respectivamente, R\$3.361.000,90 e R\$0,07 (Tabela 4).

Verifica-se ainda que o número de municípios recebedores do ICMS Ecológico não variou muito ao longo dos anos, mantendo-se entre 92, em 2008, e 113, em 2012. Apesar disso, a região Central apresentou valores crescentes, apesar de tímidos, ao longo dos anos, o que indica que os municípios buscaram se adequar aos critérios determinados pela lei a fim de receberem parcelas maiores do ICMS Ecológico. Essa evolução aponta para uma avaliação positiva da política estudada.

Com menor população e pouca relevância econômica, a região de Planejamento Centro-Oeste possui 1,12 milhão de habitantes e representou, em 2011, apenas 4,6% do PIB mineiro, concentrados, principalmente, nas atividades agropecuárias (FJP, 2011). Essa região é composta por 56 municípios, dos quais 36 (64%) foram contemplados em pelo menos em um ano do período de 2004 a 2012, com o repasse do ICMS Ecológico. Em 2004, 18 municípios receberam o repasse, totalizando 33 no ano de 2012, conforme Tabela 5.

Tabela 5: Estatística Descritiva dos Municípios contemplados com o ICMS Ecológico da Região de Planejamento Centro-Oeste – MG

<b>Ano</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
<b>N</b>	18	20	20	29	33
<b>Média</b>	103.175,48	185.982,10	228.420,92	125.125,67	127.577,04
<b>DP</b>	133.891,37	257.925,99	284.628,03	168.838,91	132.308,41
<b>CV</b>	200,04	203,43	154,49	152,91	103,71
<b>Máximo</b>	382.545,38	1.066.418,71	1.084.933,09	618.848,41	591.788,17
<b>Mínimo</b>	10,81	13,82	38,88	36,93	36,41

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

Nota: N – Número de municípios contemplados; DP – Desvio Padrão; e CV – Coeficiente de Variação.

Observa-se, no entanto, que, conforme apresentado no Apêndice A, no período estudado, apenas 14 municípios receberam a cota parte do subcritério da Unidade de Conservação. Considerando ainda que na região Centro-Oeste não se verifica a ocorrência de Mata Seca, infere-se que o alto índice de arrecadação de ICMS Ecológico advém da adequação ao Subcritério de Saneamento<sup>22</sup>. Esse fato é corroborado pela composição da região Centro-Oeste ser eminentemente urbana – 88,7% da população reside em áreas urbanas – e com geração de renda concentrada no setor de serviços (60,4%), e de indústria (25,1%) (AMM, 2016).

Além disso, o bom desempenho dos serviços de coleta de lixo – em 2010, 91,72% dos domicílios da região Centro-Oeste foram atendidos por serviço de coleta de lixo – e de esgotamento sanitário – 87% dos domicílios atendidos – apresentados na Tabela 6, confirmam o investimento dos municípios na área de saneamento e a consequente relevância desse critério no repasse do ICMS Ecológico da região.

<sup>22</sup> Estão aptos a receber o Subcritério de Saneamento os municípios que possuem sistema de tratamento ou disposição final de lixo ou de esgoto sanitário, com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual, que atendam, no mínimo, a, respectivamente, 70% e 50% da população urbana (SEMAD, 2016).

Tabela 6: Proporção de municípios atendidos por serviço de coleta de lixo e esgotamento sanitário em 2010

<b>Região de Planejamento</b>	<b>Domicílios particulares permanentes atendidos por serviço de coleta de lixo (2010)</b>	<b>Domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário adequado (2010)</b>
<b>Central</b>	94,52	85,1
<b>Rio Doce</b>	80,15	75,88
<b>Mata</b>	85,33	77,01
<b>Sul</b>	90,43	83,63
<b>Triângulo</b>	94,41	92,4
<b>Alto Paranaíba</b>	87,87	86
<b>Centro - Oeste</b>	91,72	87
<b>Noroeste</b>	79,93	64,32
<b>Norte</b>	67,28	38,2
<b>Jequitinhonha/Mucuri</b>	64,62	53,66

Fonte: Elaboração da autora a partir de dados do IBGE-Censo Demográfico 2010

Com a menor participação no PIB estadual – 1,9% em 2011, baixo PIB per capita<sup>23</sup> e uma baixa taxa de urbanização – 63%, a região de Planejamento Jequitinhonha/Mucuri é composta por 66 municípios dos quais 41 municípios – 62% – foram contemplados, pelo menos em um ano do período de 2004 a 2012, com o repasse do ICMS Ecológico (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2011).

Dos municípios recebedores do critério ambiental, apenas 20 municípios – 49% – receberam a cota parte do subcritério da Unidade de Conservação, conforme Apêndice A.

A Tabela 6 mostra que a região Jequitinhonha/Mucuri possui a pior situação de coleta de resíduos sólidos – 64,62% dos domicílios são atendidos por serviço de coleta de lixo – e a segunda pior de esgotamento sanitários – 53,66% dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado – o que permite inferir que a arrecadação do subcritério Saneamento não seja de alta relevância.

Considerando o baixo impacto do Índice de Conservação e de Saneamento Ambiental, pode-se inferir que o relevante número de municípios da região de planejamento Jequitinhonha/Mucuri contemplados com a cota-parte do ICMS Ecológico decorre da introdução, pela lei 18.030/2009, do subcritério Mata Seca. Tal

<sup>23</sup> De acordo com o informativo do Centro de Estatística e Informações (CEI) da Fundação João Pinheiro (FJP), dos 10 municípios mineiros com menor PIB per capita, 6 pertencem a região do Jequitinhonha/Mucuri e 4 do Norte de Minas (FJP, 2011).

afirmação é corroborada pelo do período de 2004 até 2008 o número de municípios recebedores da cota parte do ICMS Ecológico variou entre 18 e 20 (Tabela 7). A partir da referida lei, o número de municípios contemplados aumentou para 38, em 2010, e 41, em 2012, representando um aumento de, respectivamente, 111% e 128%. Isso significa que dos 41 municípios que receberam a cota parte do ICMS referente ao critério ambiental no período de 2004 e 2012, 23 (56%) só receberam a partir de 2010, após a introdução do novo critério.

Tabela 7: Estatística Descritiva dos municípios contemplados com o ICMS Ecológico da Região de Planejamento Jequitinhonha/Mucuri – MG

<b>Ano</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
<b>N</b>	20	20	18	38	41
<b>Média</b>	70.484,01	102.935,02	110.167,45	62.173,71	83.673,57
<b>DP</b>	93.344,11	233.175,42	236.543,17	75.820,43	79.722,04
<b>CV</b>	204,14	332,30	266,19	138,19	95,28
<b>Máximo</b>	350.389,12	1.053.470,04	1.013.174,46	392.356,73	325.178,10
<b>Mínimo</b>	562,18	1.237,06	2.250,06	12,67	814,08

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

Nota: N – Número de municípios contemplados; DP – Desvio Padrão; e CV – Coeficiente de Variação.

A região de Planejamento Mata possui 2,7 milhões habitantes e é responsável por 7,5% do PIB mineiro, com destaque para os setores de serviços e de agropecuária. A região é composta por 142 municípios, dos quais 104 – 73% – foram contemplados, pelo menos em um ano no período de 2004 a 2012, com o repasse do ICMS Ecológico (AMM, 2016 e FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2011).

Dos municípios recebedores do critério ambiental, 68 municípios – 65% – receberam a cota parte do subcritério da Unidade de Conservação. Vale destacar ainda que na região Mata não há ocorrência típica de Mata Seca, fazendo com que a adequação ao critério ambiental se divida entre as Unidades de Conservação e Saneamento Ambiental. Tal afirmação é corroborada pelo fato de não ter havido aumento significativo no número de municípios contemplados pelo ICMS Ecológico em 2010 – após a lei 18.030/2009 que introduziu o subcritério Mata Seca – e pelos dados de Saneamento apresentado pela região (Tabela 6) que indicam um bom índice de adequação ao subcritério Saneamento.

Apesar de apresentar valores arrecadados heterogêneos, assim como nas demais regiões de planejamento, os municípios pertencentes à região Mata, no período 2004 a 2012, tiveram grau de dispersão menor. Ao comparar o Coeficiente de Variação dos anos de 2004 a 2012 (Tabela 8) observa-se que a região Mata apresentou o terceiro menor valor de CV em todos os anos, exceto em 2010, sendo superada apenas pelo Triângulo, com valor muito semelhante, e pelo Noroeste de Minas que, com apenas 11 municípios arrecadadores de ICMS Ecológico, apresentou a dispersão mais homogênea para todos os anos.

Tabela 8: Coeficiente de Variação do ICMS Ecológico/2012 por regiões de planejamento

Região de Planejamento	CV 2004	CV 2006	CV 2008	CV 2010	CV 2012
<b>Alto</b>					
<b>Paranaíba</b>	289,62	283,11	164,68	134,78	97,81
<b>Central</b>	240,46	194,78	157,09	259,84	103,97
<b>Centro-Oeste</b>	200,04	203,43	154,49	152,91	103,71
<b>Jequitinhonha</b>					
<b>a/Mucuri</b>	204,14	332,30	266,19	138,19	95,28
<b>Mata</b>	140,29	138,77	138,47	117,51	86,87
<b>Noroeste</b>	120,52	106,64	110,56	81,96	35,32
<b>Norte</b>	138,21	117,59	185,93	158,93	107,15
<b>Rio Doce</b>	153,97	159,10	149,13	145,13	135,66
<b>Sul de Minas</b>	277,47	211,94	235,49	193,24	140,98
<b>Triângulo</b>	150,98	140,63	115,00	163,34	81,69

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

Configurando-se como a região menos populosa de Minas Gerais, com apenas 1,9% da população estadual, a região de Planejamento Noroeste também apresenta um baixo impacto na composição do PIB mineiro, 1,9%, concentrados, prioritariamente, nas atividades agropecuária (AMM, 2016 e FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2011). Com uma taxa de urbanização comparativamente reduzida – 78,2% –, é composta por apenas 19 municípios, dos quais 11 – 58% – foram contemplados, pelo menos em um ano do período de 2004 a 2012, com o repasse do ICMS Ecológico.

Dos municípios recebedores do critério ambiental, apenas 3 não receberam a cota parte do subcritério da Unidade de Conservação. Considerando a não ocorrência do bioma Mata Seca na referida região e o baixo desempenho em Saneamento (Tabela

6), a terceira pior situação de coleta de resíduos sólidos – 79,93% dos domicílios são atendidos por serviço de coleta de lixo – e de esgotamento sanitários – 64,32% dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado –, infere-se que os valores de repasse do ICMS Ecológico da região Noroeste são, primordialmente, resultantes do subcritério Unidade de Conservação (Apêndice A).

A região Noroeste apresentou a menor dispersão dos valores arrecadados pelos municípios em todos os anos estudados, conforme Tabela 8. Destaca-se o ano de 2012 que apresentou um Coeficiente de Variação de 35,32%. Tal valor, apesar de ainda ser heterogêneo, reflete uma dispersão significativamente menor da apresentada nas demais regiões.

A região de planejamento Norte possui uma população de 1,61 milhões de habitantes – 8,2% da população mineira – e é responsável por 3,9% do PIB mineiro. É composta por 89 municípios, dos quais 85 – 96% – foram contemplados, pelo menos em um ano do período de 2004 a 2012, com o repasse do ICMS Ecológico (AMM, 2016 e FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2011).

Observa-se que, apesar deste grande percentual, em 2008 havia apenas 33 municípios – 37% – recebendo a cota-parte ambiental do ICMS e, já em 2010, esse número passou para 84 municípios – 94,3%. Esse aumento relevante pode ser atribuído à inclusão do subcritério Mata Seca em 2010, por meio da Lei 18.030/2009.

Em relação ao subcritério Unidade de Conservação (Apêndice A), observou-se que, em 2008, 31 municípios eram contemplados, representando quase a totalidade dos municípios recebedores do ICMS Ecológico no referido ano – 86,1%. Já em 2010 os municípios contemplados por este subcritério passou a representar apenas 41,8% do total. Tal fato reafirma a tese de que o aumento no número de municípios recebedores do ICMS Ecológico adveio da introdução do subcritério Mata Seca.

Por fim, o baixo desempenho na área de saneamento, em especial a situação do fornecimento de serviço de esgotamento sanitário adequado – apenas 38,2% de domicílios atendidos, apresentado na Tabela 6, corrobora a participação majoritária do subcritério Mata Seca.

Assim como observado nas demais regiões de planejamento, os valores arrecadados pelos municípios pertencentes à região Norte foram muito heterogêneos, como pode ser observado pelos valores do Coeficiente de Variação calculados para os anos de 2004 a 2012, apresentados na Tabela 9.

Tabela 9: Estatística Descritiva dos municípios contemplados com o ICMS Ecológico da Região de Planejamento Norte – MG

<b>Ano</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
<b>N</b>	23	26	33	84	85
<b>Média</b>	75.543,39	104.147,53	117.113,82	90.763,99	129.403,92
<b>DP</b>	67.730,69	83.488,54	175.633,21	127.306,79	138.651,27
<b>CV</b>	138,21	117,59	185,93	158,93	107,15
<b>Máximo</b>	237.026,48	302.605,00	887.185,87	818.888,05	800.734,64
<b>Mínimo</b>	75.543,39	104.147,53	117.113,82	90.763,99	129.403,92

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

Nota: N – Número de municípios contemplados; DP – Desvio Padrão; e CV – Coeficiente de Variação.

Além da significativa dispersão dentro do mesmo ano, também houve grande variação entre as médias dos valores recebidos pelos municípios em cada ano de estudo, apresentando valores muito dispersos, a saber: em 2004, a média dos valores recebidos pelos municípios foi de R\$ 75.543,39 e em 2012 foi de R\$ 129.403,92 (2,64 vezes maior). Isso se deve, primordialmente, ao crescimento do número de municípios beneficiados, que aumentou de 2008 – antes da introdução do subcritério Mata Seca – a 2010 em 155%.

A região de Planejamento Rio Doce representa 8,3% da população mineira – 1,62 milhões de habitantes – e 6,3% do PIB estadual. É composta por 102 municípios dos quais 64 (62,7%) foram contemplados, pelo menos em um ano, no período de 2004 a 2012, com o repasse do ICMS Ecológico (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2011).

Dentre os municípios recebedores do critério ambiental, 52 municípios (81,3%) receberam a cota parte do subcritério da Unidade de Conservação (Apêndice A). Destaca-se que, de acordo com Instituto Estadual de Florestas – IEF, não há ocorrência de Mata Seca na região do Rio Doce e que a situação do Saneamento Ambiental é a quarta pior do Estado (Tabela 6), com apenas 80,15% dos domicílios

atendidos por serviço de coleta de lixo e 75,88% dos domicílios atendidos com esgotamento sanitário adequado.

Em vista disso, infere-se que os valores de repasse do ICMS Ecológico da Região Rio Doce são, primordialmente, resultantes do subcritério Unidade de Conservação e uma menor parcela devido a investimentos na área de saneamento.

A Região Rio Doce teve pouca variação no número de municípios recebedores da cota parte do ICMS Ecológico, possível consequência do caráter predominante do subcritério Unidade de Conservação, uma vez que a criação ou extinção de áreas de conservação é um processo lento. Observou-se que foi mantido o padrão de heterogeneidade apresentado pelas demais regiões de planejamento de Minas Gerais, para os valores anuais arrecadados pelos municípios no período de 2004 a 2012. Conforme Tabela 10, no ano de 2010 o valor médio de arrecadação dos municípios da região Rio Doce foi de R\$177.832,48 e o valor máximo e mínimo foram, respectivamente, R\$1.241.002,40 e R\$3.056,02. Esse quadro é observado nos demais anos de estudo o que justifica os altos valores de CV apresentados.

Tabela 10: Estatística Descritiva dos municípios contemplados com o ICMS Ecológico da Região de Planejamento Rio Doce – MG

<b>Ano</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
<b>N</b>	52	52	45	53	54
<b>Média</b>	146.622,46	184.576,42	224.712,09	177.832,48	166.738,75
<b>DP</b>	146.446,69	200.195,34	270.301,24	227.767,16	226.194,14
<b>CV</b>	153,97	159,10	149,13	145,13	135,66
<b>Máximo</b>	874.721,72	1.075.171,34	1.110.948,10	1.241.002,40	1.467.100,56
<b>Mínimo</b>	892,54	942,47	2.266,88	3.056,02	15.793,94

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

Nota: N – Número de municípios contemplados; DP – Desvio Padrão; e CV – Coeficiente de Variação.

Com 81,6% dos 2,59 milhões de habitantes residindo em áreas urbanas, e uma participação significativa no PIB mineiro (12,7%), a região de planejamento Sul de Minas é composta por 155 municípios, dos quais 94 (60,6%) foram contemplados, pelo menos em um ano do período de 2004 a 2012, com o repasse do ICMS Ecológico.

Aproximadamente um terço desses municípios se adequaram, no período de estudo, ao subcritério Unidade de Conservação, demonstrando a baixa contribuição desse subcritério na formação da cota-parte do ICMS Ecológico dessa região de planejamento. Considerando que no Sul de Minas não há ocorrência de Mata Seca, infere-se que o maior contribuinte do critério ambiental da região de estudo é o Saneamento Ambiental. Comprova-se o investimento da região em políticas de resíduos sólidos e de esgotamento sanitário pelos dados da Tabela 6, uma vez que no ano de 2010, 90,43% dos domicílios sulistas eram atendidos por serviço de coleta de lixo e 83,63% por serviço de esgotamento sanitário.

A região Sul, assim como as demais regiões de planejamento, apresentou valores de CV anuais para 2004 a 2012 muito elevados, indicando grande heterogeneidade do valores arrecadados pelos municípios, conforme Tabela 11.

Tabela 11: Estatística Descritiva dos municípios contemplados com o ICMS Ecológico da Região de Planejamento Sul – MG

<b>Ano</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
<b>N</b>	60	63	71	78	85
<b>Média</b>	107.648,15	102.949,85	86.481,55	75.202,48	151.734,87
<b>DP</b>	193.768,80	148.738,81	164.275,37	128.247,43	213.916,99
<b>CV</b>	277,47	211,94	235,49	193,24	140,98
<b>Máximo</b>	876.906,69	533.396,69	812.583,60	806.490,45	880.627,69
<b>Mínimo</b>	26,44	21,62	11,43	10,84	10,69

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

Nota: N – Número de municípios contemplados; DP – Desvio Padrão; e CV – Coeficiente de Variação.

A Tabela 11 indica que, além da variação dentro do mesmo ano, também houve grande variação entre as médias dos valores recebido pelos municípios em cada ano de estudo, apresentando valores muito dispersos. Destaca-se o ano de 2012 no qual a média dos valores recebidos pelos municípios foi de R\$ 151.734,87, valor mais que duas vezes superior aos anos anteriores.

A região de Planejamento do Triângulo Mineiro apresentou uma participação significativa no PIB mineiro em 2011, de 11% e concentrou, no mesmo ano, o mais elevado PIB per capita do estado (R\$ 22,5 mil), valor este quatro vezes superior ao

registrado na área mais pobre, a região do Jequitinhonha/Mucuri (R\$ 5,2 mil) (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2011).

A região possui apenas 35 municípios, dos quais 19 (54,3%) foram contemplados, pelo menos em um ano do período de 2004 a 2012, com o repasse do ICMS Ecológico. Desses, 7 municípios recolheram a cota parte do critério ambiental em 2 ou menos anos, resultando em apenas 12 municípios (34,3%) com recebimento constante em todos os anos.

Dos municípios recebedores do critério Meio Ambiente, apenas 8 (42,1%) receberam a cota parte do subcritério da Unidade de Conservação. Considerando a não ocorrência de Mata Seca na região do Triângulo Mineiro e o desempenho favorável em Saneamento em 2010, com 94,41% dos domicílios atendidos por serviço de coleta de lixo e 92,4% (melhor índice entre as Regiões de Planejamento) por serviço de esgotamento sanitário (Tabela 6), infere-se que o subcritério que mais influência o recebimento da cota-parte do ICMS Ecológico foi o Saneamento Ambiental.

Assim como observado nas regiões Mata e Noroeste, os valores arrecadados pelos municípios pertencentes à região Triângulo, no período 2004 a 2012, também foram muito heterogêneos, porém em menor grau de dispersão quando comparado às demais regiões estudadas. Ao comparar o Coeficiente de Variação no ano de 2012 (Tabela 8) observa-se que o Triângulo Mineiro apresentou o segundo menor valor de CV, sendo superado pelo Noroeste de Minas que, com apenas 11 municípios arrecadadores de ICMS Ecológico, apresentou a dispersão mais homogênea para o ano (35,32%).

É interessante destacar também a descontinuidade existente entre o número total de municípios contemplados com ICMS Ecológico no período de 2004 a 2012 e o valor médio arrecadado neste mesmo período. Pela Tabela 12 observa-se que as regiões com maior número de municípios contemplados não foram as que arrecadaram maiores valores.

Tabela 12: Comparação das médias globais do ICMS Ecológico das regiões de planejamento do Estado de Minas Gerais (2004 - 2012).

<b>Região de Planejamento</b>	<b>Número de Municípios contemplados (2004-2012)</b>	<b>Média do ICMS Ecológico entre 2004 e 2012 (média das médias – R\$)</b>
<b>Jequitinhonha/Mucuri</b>	41	68.659,93
<b>Norte de Minas</b>	85	84.794,56
<b>Sul de Minas</b>	94	85.574,49
<b>Mata</b>	104	89.353,00
<b>Alto Paranaíba</b>	19	94.840,15
<b>Central</b>	120	108.019,80
<b>Centro-Oeste</b>	36	123.192,84
<b>Rio Doce</b>	64	145.174,94
<b>Noroeste de Minas</b>	11	175.304,53
<b>Triângulo</b>	19	250.314,66

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados da Fundação João Pinheiro

A Região de Planejamento Central, com 120 municípios, recebeu, no período de estudo, R\$ 108.019,80. Esse valor representa 8,8% do valor médio de repasse nos anos de 2004 a 2012. Já as regiões Noroeste e Triângulo, que apresentaram o menor número de municípios contemplados pelo critério ambiental (11 e 19, respectivamente) arrecadaram R\$ 175.304,53 (14,3% do valor médio de repasse 2004-2012) e R\$ 250.314,66 (20,4%), em média, no período analisado.

### 4.3 Análise espacial da arrecadação do ICMS ecológico do estado de Minas Gerais

A análise exploratória dos dados espaciais (AEDE) objetiva verificar se os fenômenos espaciais tendem a estar correlacionados com outros em regiões vizinhas.

Com intuito de avaliar a dependência geográfica de ocorrências, utilizou-se as seguintes técnicas de dados de área: Índice de Moran Global, Índice de Moran Local, 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 *Box Map* em que cada objeto é classificado conforme sua posição em relação aos quadrantes do gráfico de espalhamento e recebe uma cor correspondente no mapa gerado. Essa técnica demonstra com o uso de um mapa a distribuição das informações, em quartis, assim como na análise do *boxplot*, sendo possível destacar do total de municípios analisados, por exemplo, 25% dos que receberam os menores e os maiores repasses do ICMS ecológico. Destaca também os *outliers* superior e inferior que são definidos como os valores que são 1,5 vezes a amplitude interquartilica<sup>24</sup>. Assim, a partir da utilização do *software GeoDa*, obteve-se o *Box Map* do quantitativo da variável ecológica em Minas Gerais para os anos de 2004, 2006, 2008, 2010 e 2012, conforme Figura 5.

---

<sup>24</sup> A amplitude interquartilica é dada pela diferença entre o quartil superior (Q3) e o quartil inferior (Q1)

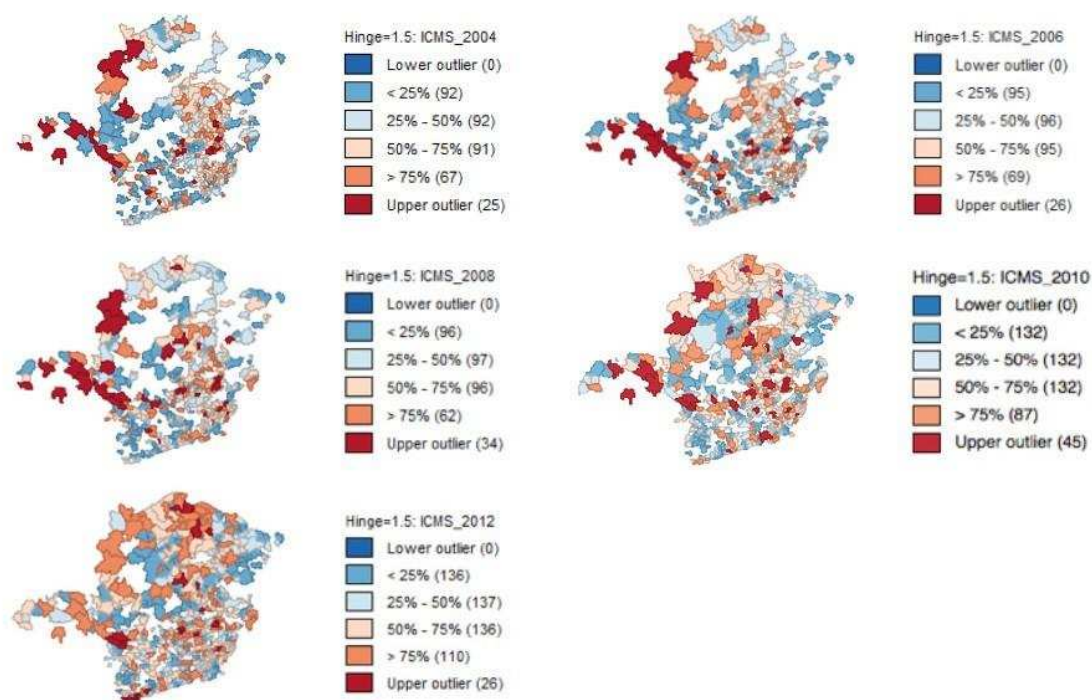


Figura 5: Análise de Box Map da distribuição do ICMS Ecológico em Minas Gerais nos anos de 2004, 2006, 2010 e 2012

Fonte: Elaboração da própria autora a partir de dados da FJP e utilização do software *GeoDa*.

Conforme mapas representados na Figura 5, observa-se a não ocorrência de *outliers* inferiores e a presença de *outliers* superiores de repasses em todos os anos analisados.

Nota-se que de 2004 a 2012 a variação na proporção de *outliers* foi pequena; em 2004 e 2006 os *outliers* representavam 6,8% dos municípios contemplados com o ICMS Ecológico e em 2008 e 2010 o número foi de, respectivamente, 8,8% e 8,5%. O aumento do número de *outliers* concentrado em regiões específicas indicam o baixo poder redistributivo apresentado pelo ICMS Ecológico ao longo desses anos.

Apesar da proporção de *outliers* serem semelhantes, a Figura 5 expõe que nos três primeiros anos estudados os repasses de ICMS Ecológico concentraram-se principalmente nas regiões Noroeste de Minas e Triângulo (municípios com tom vermelho escuro no mapa). No ano de 2010 observa-se que se reduziram as ilhas de concentração nessas regiões e que surgiram algumas na região Norte. Tal quadro reflete a introdução do subcritério Mata Seca, que impulsionou a arrecadação dos municípios do Norte de Minas.

Por outro lado, em 2012 constata-se uma redução dos *outliers* superiores ao longo da análise e um aumento de dados nas classes inferiores, representando um recebimento mais uniforme do ICMS Ecológico. Neste ano os *outliers* representavam 4,8% dos municípios contemplados com ICMS Ecológico. Em relação à distribuição geográfica, observa-se uma significativa redução de concentração de repasses nas regiões Noroeste, Triângulo e Central e aumento na região Norte, dando continuidade ao observado no ano de 2010.

Em termos relativos, a revisão dos critérios ambientais advindo da lei 18.030/2009 promoveu, além de um aumento no número de municípios contemplados com a cota ambiental, uma melhor redistribuição desse repasse.

As mudanças percebidas com a observação dos mapas da distribuição de ICMS Ecológico em Minas Gerais foram analisadas com o uso de recursos estatísticos, visando verificar se as ocorrências se deram de maneira aleatória ou se há autocorrelação espacial. Para isso utilizou-se o índice de associação espacial global (Índice de Moran).

O resultado do teste constitui-se em um gráfico cuja área é dividida em quatro quadrantes, cada um representando um tipo de associação diferente, nos quais serão alocados os dados<sup>25</sup>.

A Tabela 13 indica os valores I de Moran para a variável distribuição de ICMS Ecológico em Minas Gerais nos anos de 2004 e 2012. Utilizou-se uma matriz de pesos espaciais do tipo Rainha (Queen).

Tabela 13: Autocorrelação Global Univariada

<b>ANO</b>	<b>I</b>	<b>Z</b>	<b>P-VALUE</b>
<b>2004</b>	0,0821	2,0431	0,036
<b>2012</b>	0,3591	10,9541	0,001

Fonte: Elaborado pela autora com dados da FJP e utilização do software GeoDa

<sup>25</sup> Os quadrantes superior direito (Alto-alto) e inferior esquerdo (Baixo-baixo) indicam associação espacial positiva, isto é, a área para o valor do atributo considerado, está cercada por áreas que tem comportamento similar. Já os quadrantes superior esquerdo (Low-High) e inferior direito (High-Low), indicam associação espacial negativa (ANSELIN, 1998).

Conforme Tabela 13 verifica-se que existe, em ambos os anos de estudo, autocorrelação espacial positiva da variável a um nível de significância de 5%. Assim, a ocorrência de um nível descritivo (p-value) menor que 0,05 permite que se rejeite da hipótese nula de independência espacial.

Vale ressaltar que o valor-p constitui-se como um índice decrescente de confiabilidade, uma vez que quanto maior seu valor, menos confiável é a sua interpretação. Como estabelecido nesta pesquisa que a adoção do nível de confiança é de 95%, ambos os valores dos anos 2004 e 2012 foram significativos (p-valor < 0,05) indicando a existência da autocorrelação espacial positiva. O sinal positivo da estatística I de Moran indica que os municípios que apresentam taxa de recolhimento de ICMS Ecológico elevada estão cercados por unidades municipais que também apresentam taxa de recolhimento acima da média, enquanto as localidades municipais que exibem taxa abaixo da média são circunvizinhadas por municípios com baixa taxa de recolhimento da cota ambiental do ICMS Ecológico. Verifica-se que entre o período de 2004 e 2012 houve alteração significativa da associação espacial, que em 2004 era de 0,0821 e em 2012 passou para 0,3591. Esses valores indicam que houve aumento em 4,4 vezes da concentração espacial da taxa de recolhimento de ICMS Ecológico ao longo de oito anos.

Estes resultados podem ser vistos também mediante o diagrama da autocorrelação espacial do ICMS Ecológico em Minas Gerais, conforme Figura 6. Esse diagrama mostra no eixo horizontal o repasse do ICMS ecológico e o eixo vertical representa a defasagem espacial desta variável, ou seja, as regiões consideradas como vizinhas, que é definida conforme a escolha da matriz de pesos espaciais. A partir deles é possível verificar qual o padrão de concentração dos municípios pelos quadrantes.

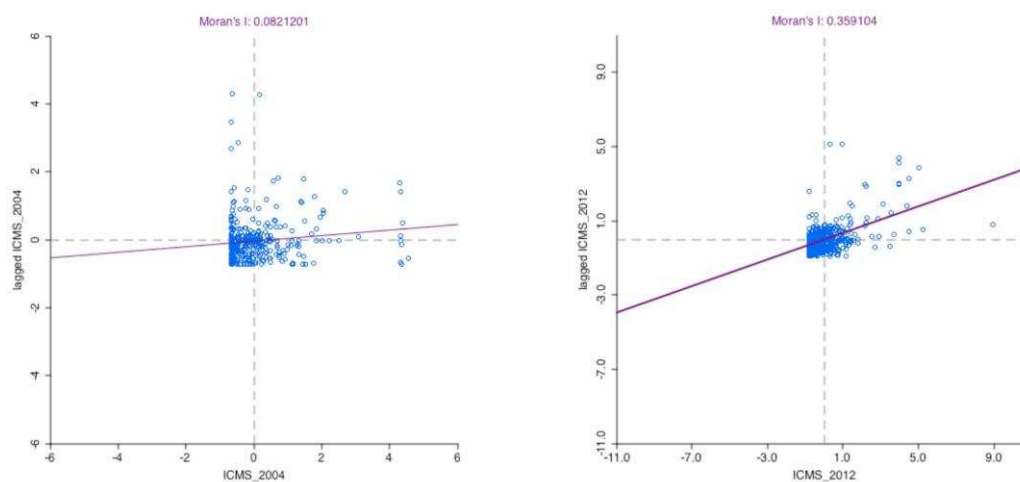


Figura 6: Autocorrelação Global Univariada para os anos de 2004 e 2012.

Fonte: Elaboração da autora com dados da FJP e utilização do software GeoDa

Observa-se que no ano de 2004 as observações encontram-se concentradas no centro do diagrama (coordenadas 0,0), com algumas dispersões e comportamentos distintos. Os valores do referido diagrama estão dispersos entre os quatro quadrantes com uma pequena concentração nos quadrantes superior direito (alto-alto) e inferior esquerdo (baixo-baixo) promovendo a pequena inclinação da reta de regressão, observada no gráfico da Figura 6.

Já em 2012, verifica-se um aumento dispersão dos dados no primeiro e terceiro quadrantes e redução nos demais. Em vista disso, a reta de regressão configura-se com uma maior inclinação ascendente, o que evidencia um aumento da correlação espacial.

Destaca-se que o Índice de Moran global, apesar de ser um bom indicador de comportamento espacial, utiliza-se apenas de um único valor como medida de associação. Uma vez que a presente análise envolve um número elevado de áreas, existe a possibilidade de que ocorram diferentes regimes de associação espacial, os quais necessitam de um estudo mais detalhado (MARQUES et al. 2010).

Neste sentido, com o intuito de evidenciar os locais em que a dependência espacial é ainda mais acentuada, utilizou-se o Índice Local de Associação Espacial (LISA) para gerar o mapa de *Cluster* (aglomerados), conforme Figura 7.

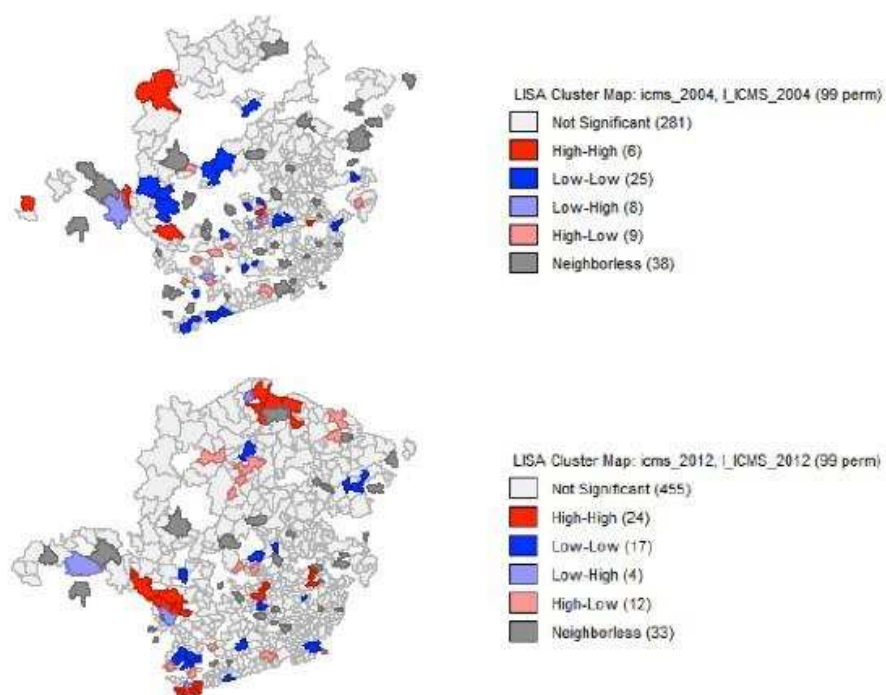


Figura 7: Mapa de *Cluster* para o ICMS Ecológico em Minas Gerais nos anos de 2004 e 2012.

Fonte: Elaboração da autora com dados da FJP e utilização do software GeoDa

Para o ano de 2004, nota-se a presença de poucos padrões alto-alto – apenas 1,6% dos municípios recebedores de ICMS Ecológico no ano – concentrados, principalmente, nas regiões de planejamento Noroeste e Alto Paranaíba e pequenos focos nas regiões do Triângulo e Central. Contudo, foram observados muitos padrões baixo-baixo distribuídos por diversas regiões do estado. Tais observações evidenciam a existência de autocorrelação espacial positiva para esses padrões, ou seja, aqueles municípios que arrecadam muito ICMS Ecológico estavam cercados por outros que também receberam muito e, no mesmo sentido, aqueles que arrecadaram pouco cercados por outros que arrecadaram pouco.

Por outro lado, em 2012 a taxa de municípios com correlação positiva alto-alto aumentou para 4,4%, e a correlação baixo-baixo reduziu de 6,82% em 2004 para 3,12%. Observa-se pela Figura 6, no mapa de 2012, a concentração de novas áreas de padrões alto-alto principalmente na região Norte confirmando a relevância do subcritério Mata Seca, incluído em 2009 pela Lei 18.030. O padrão baixo-baixo, indicativo de uma correlação de baixa arrecadação, apesar de menor intensidade,

manteve o padrão geográfico de distribuição apresentando-se nas regiões do Jequitinhonha/Mucuri, Rio Doce, Zona da Mata e Sul de Minas.

A alteração no quadro de distribuição do ICMS Ecológico de 2004 para 2012 pode ser explicada, em parte, pelos municípios terem tido maior tempo para conhecer as regras e se adequarem burocraticamente a elas. Porém, a alteração dos critérios ecológicos, em 2010 com a inclusão do subcritério Mata Seca – Lei 18.030/2009 –, intensificou os efeitos redistributivos da Lei Robin Hood e redirecionou os repasses principalmente para a região Norte do estado, onde se observa grande ocorrência desse bioma.

#### 4.4 Repasse de ICMS Ecológico e o IMRS

A fim de verificar se municípios com melhores indicadores sociais apresentavam aumento da arrecadação do ICMS Ecológico, fez-se uso da autocorrelação global bivariada. A partir dessa ferramenta objetiva-se a correlação espacial entre o Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS dos municípios mineiros e os repasses de ICMS Ecológico.

Observa-se na Tabela 14 o valor do Índice de Moran bivariado para as variáveis IMRS e taxa de arrecadação de ICMS Ecológico dos municípios mineiros nos anos de 2006, 2008, 2010 e 2012.

Tabela 14: Autocorrelação global bivariada entre o IMRS e o ICMS Ecológico nos anos de 2006, 2008, 2010 e 2012

VARIÁVEL	I	Z	P-VALUE
IMRS x ICMS Eco 2006	0,0098	0,2902	0,386
IMRS x ICMS Eco 2008	0,0302	1,0214	0,153
IMRS x ICMS Eco 2010	0,0736	2,1400	0,019
IMRS x ICMS Eco 2012	0,1307	5,0046	0,001

Fonte: Elaboração da autora com dados da FJP e utilização do software GeoDA

A partir da utilização de uma matriz de pesos espaciais do tipo Rainha (Queen), obtiveram-se os valores apresentados na Tabela 14.

A partir dos resultados apresentados e considerando um nível de significância de 5%, observa-se que apenas para os anos de 2010 e 2012 pode-se considerar a ocorrência de autocorrelação espacial positiva.

As apesar dos valores positivos dos índices de Moran o qual indica algum grau de similaridade entre as variáveis analisadas, não se pode afirmar que houve correlação espacial entre o IMRS e o ICMS Ecológico, exceto nos anos de 2010 e 2012. Apenas para estes dois anos é possível inferir que os municípios com elevado IMRS são cercados por outros contemplados com taxa de ICMS Ecológico acima da média, e as unidades municipais onde os indicadores sociais são piores os municípios vizinhos tendem a ter uma taxa de arrecadação baixa.

Apesar da não correlação entre as variáveis analisadas na maior parte dos anos estudados, verifica-se que os valores dos índices de Moran aumentaram

paulatinamente ao longo dos anos indicando um leve aumento na correlação espacial. Observa-se que, enquanto em 2006 o valor era de 0,0098, em 2012 era 0,1307 – 13 vezes maior. A presença de correlação espacial nos últimos anos demonstra o aumento da aderência aos critérios do ICMS Ecológico por parte dos municípios com alto IMRS. Assim, infere-se que a Lei 18.030/2009, que entrou em vigor no ano de 2010, produziu efeito atrativo para adequação aos subcritérios ambientais nos municípios com maiores indicadores de educação, saúde, segurança pública, habitação, esporte, representado nessa pesquisa pelo Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS.

Para observar-se o padrão de agrupamento dos dados e a sua evolução ao longo do tempo utiliza-se o diagrama de dispersão de Moran no qual no eixo das ordenadas esta plotado a defasagem espacial do Índice Mineiro de Responsabilidade Social e no eixo das abscissas a taxa de arrecadação do ICMS Ecológico, conforme Figura 8.

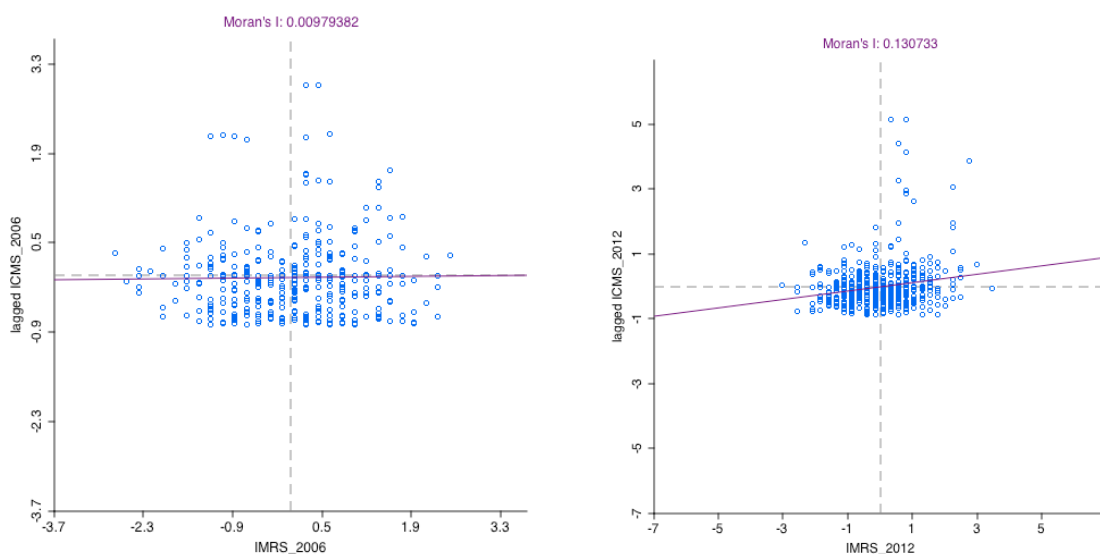


Figura 8: Diagrama de dispersão de Moran bivariado do Índice Mineiro de Responsabilidade Social e da taxa de arrecadação do ICMS Ecológico para os anos de 2006 e 2012.

Fonte: Elaboração da autora com dados da FJP e utilização do software GeoDa

A Figura 8 permite verificar graficamente, a concentração espacial para a taxa de arrecadação de ICMS Ecológico e o IMRS dos municípios mineiros nos anos de 2006 e 2012.

O gráfico de 2006 apresenta valores dispersos nos quatro quadrantes produzindo uma reta com inclinação praticamente nula, o que confirma a baixa correlação espacial entre as variáveis. Já no gráfico de 2012 os dados apresentam-se mais concentrados no primeiro e terceiro quadrante e, portanto, com uma reta com inclinação ascendente, corroborando o aumento da correlação espacial ao longo dos anos de estudo.

Conforme explicitado, o Índice de Moran global utiliza-se apenas de um único valor como medida de associação. Assim, com intuito de verificar a ocorrência de diferentes regimes de associação espacial, faz-se uso do mapa de *Cluster* (aglomerados) gerado a partir do Índice Local de Associação Espacial – LISA, conforme Figura 9.

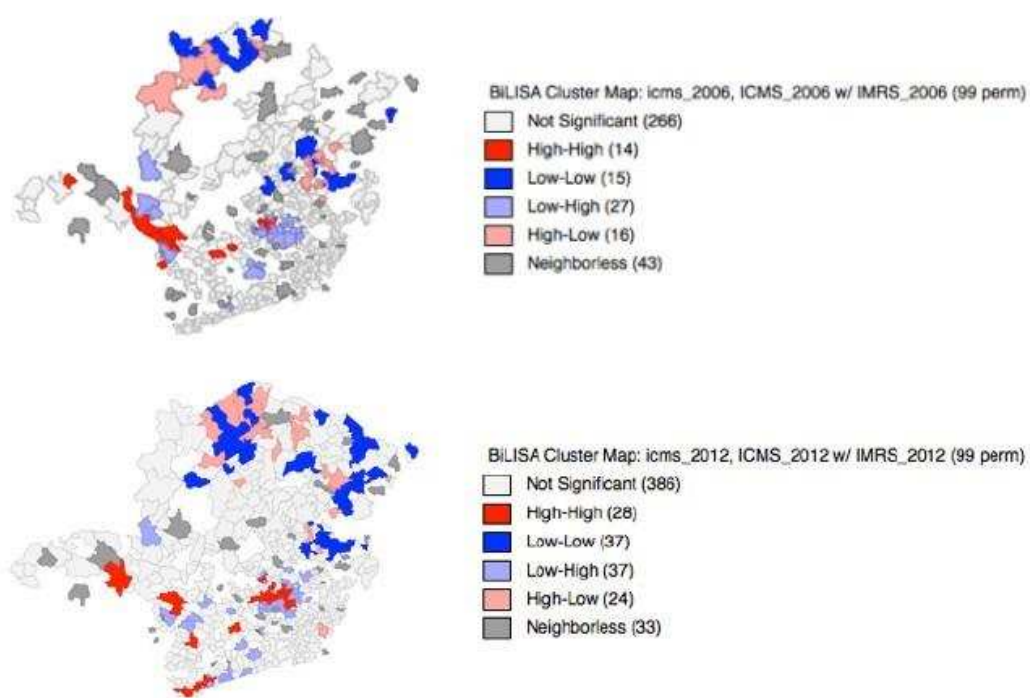


Figura 9: Mapa *Cluster* da Taxa de ICMS Ecológico e do IRMS de 2006 e 2012

Fonte: Elaboração da autora com dados da FJP e utilização do software GeoDa

Enquanto em 2006 o padrão alto-alto relativo estava concentrado em pequenos polos basicamente na região do Alto Paranaíba e Central, em 2012 esse padrão passou a ficar concentrado na Região Central, Centro-Oeste e Sul de Minas,

evidenciando a concentração de municípios com alto IMRS circundado por localidades alta arrecadação de ICMS Ecológico. Já o padrão baixo-baixo que, em 2006, estava em sua maioria na Região Noroeste e do Rio Doce, em 2012 passou a ser distribuído nas regiões Norte e Jequitinhonha/Mucuri, demonstrando a concentração de municípios com baixo IMRS e vizinhança com baixa taxa de arrecadação de ICMS Ecológico IMRS.

A partir dos Mapas de *Cluster* representados na Figura 9, observa-se que de 2006 a 2012 houve um aumento do número de municípios com padrão alto-alto, evidenciando a melhoria social pretendida pela introdução de critérios diversos ao Valor Arrecado Fiscal, pela Lei 18.030/2009. Porém, constata-se também o crescimento de padrões baixo-baixo, representando regiões com baixo indicador social que não conseguiram se adequar aos critérios do ICMS Ecológico e, portanto, que não apresentaram o efeito positivo da redistribuição tributária.

Dentre as regiões de planejamento em análise, destaca-se a Norte que, além de polos de padrão baixo-baixo, apresenta concentrações de padrão alto-baixo, representando municípios com baixo IMRS e valores mais altos de ICMS Ecológico indicando a importância do critério Mata Seca para a região de planejamento Norte.

#### 4.5 Repasse de ICMS Ecológico e o PIB *per capita*

Com intuito de estudar a correlação entre os repasses de ICMS Ecológico e o PIB per capita dos municípios mineiros, utilizou-se novamente a metodologia de autocorrelação global bivariada.

Observa-se na Tabela 15 o valor do I de Moran bivariado para as variáveis PIB per capita e taxa de arrecadação de ICMS Ecológico dos municípios mineiros nos anos de 2006, 2008, 2010 e 2012.

Tabela 15: Autocorrelação global bivariada entre o PIB per capita e o ICMS Ecológico nos anos de 2006, 2008, 2010 e 2012

VARIÁVEL	I	Z	P-VALUE
PIB x ICMS Eco 2006	0,0807	2,6728	0,013
PIB x ICMS Eco 2008	0,0479	1,5128	0,071
PIB x ICMS Eco 2010	0,0982	2,5591	0,016
PIB x ICMS Eco 2012	0,0712	2,5970	0,017

Fonte: Elaboração da autora com dados da FJP e utilização do software GeoDa

Foi utilizada uma matriz de pesos espaciais do tipo Rainha (Queen), e, considerando um nível de significância de 5%, o resultado indica a inexistência de autocorrelação espacial positiva entre as variáveis apenas no ano de 2008, uma vez que o nível descritivo (p-value) foi superior a 0,05, isso indica o aceite da hipótese nula de independência espacial. Para os anos de 2006, 2010 e 2012, em vista dos valores de níveis descritivos menores que o nível de significância de 5%, infere-se que houve autocorrelação espacial positiva entre as variáveis, porém em um nível baixo, haja vista os valores de 0,0807 (2006), 0,0982 (2010) e 0,0712 (2012) para o índice de Moran.

Reforçando a não correlação espacial, os valores de I de Moran, apesar de positivos, foram muito pequenos, o que indica a fragilidade na autocorrelação entre os valores arrecadados de ICMS Ecológico e o PIB per capita das localidades vizinhas.

Para observar-se o padrão de agrupamento dos dados e a sua evolução ao longo do tempo, utiliza-se o diagrama de dispersão de Moran, no qual no eixo das ordenadas esta plotado a taxa de arrecadação do ICMS Ecológico e no eixo das abscissas o PIB per capita, conforme Figura 10.

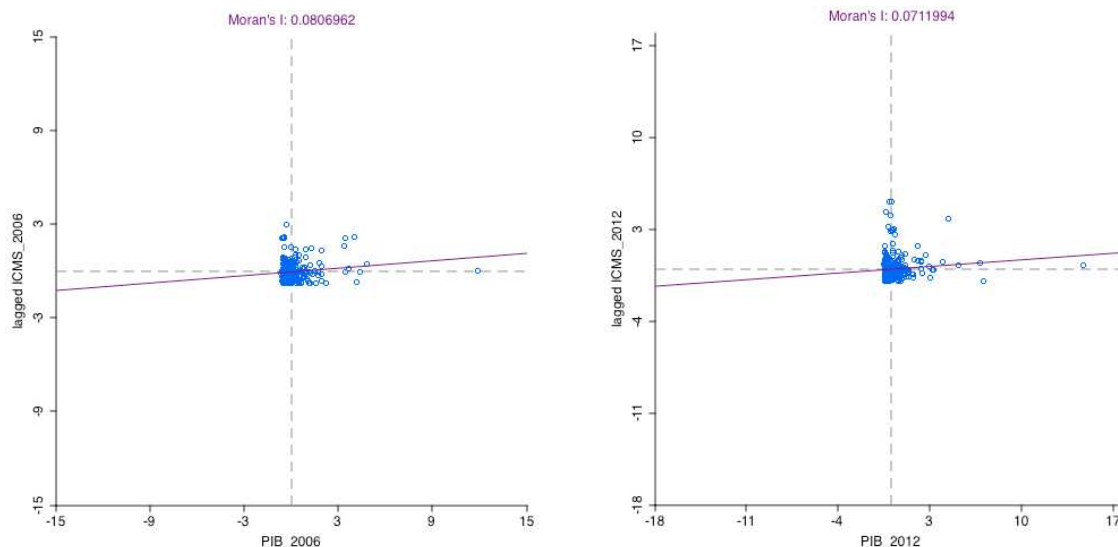


Figura 10: Diagrama de dispersão de Moran bivariado do PIB per capita e da taxa de arrecadação do ICMS Ecológico para os anos de 2004 e 2012.

Fonte: Elaboração da autora com dados da FJP e utilização do software GeoDa

A Figura 10 permite verificar, graficamente, a concentração espacial para a taxa de arrecadação de ICMS Ecológico e o PIB per capita dos municípios mineiros nos anos de 2006 e 2012.

Ambos os gráfico apresentam valores dispersos nos quatros quadrantes, produzindo uma reta com uma pequena inclinação, corroborando a baixa correlação espacial apresentada ao longo dos anos de estudo. Vale destacar que tal correlação diminuiu ao longo dos anos haja vista a ainda menor inclinação da reta do gráfico de 2012. Tal quadro indica que a riqueza municipal (PIB *per capita*) arrecadação de ICMS Ecológico não está diretamente relacionada com o que reforça a tese redistributiva da Lei 18.030/2009.

Para verificar a ocorrência de diferentes regimes de associação espacial, fez-se uso do mapa de *Cluster* gerado a partir do Índice Local de Associação Espacial – LISA, conforme Figura 11.

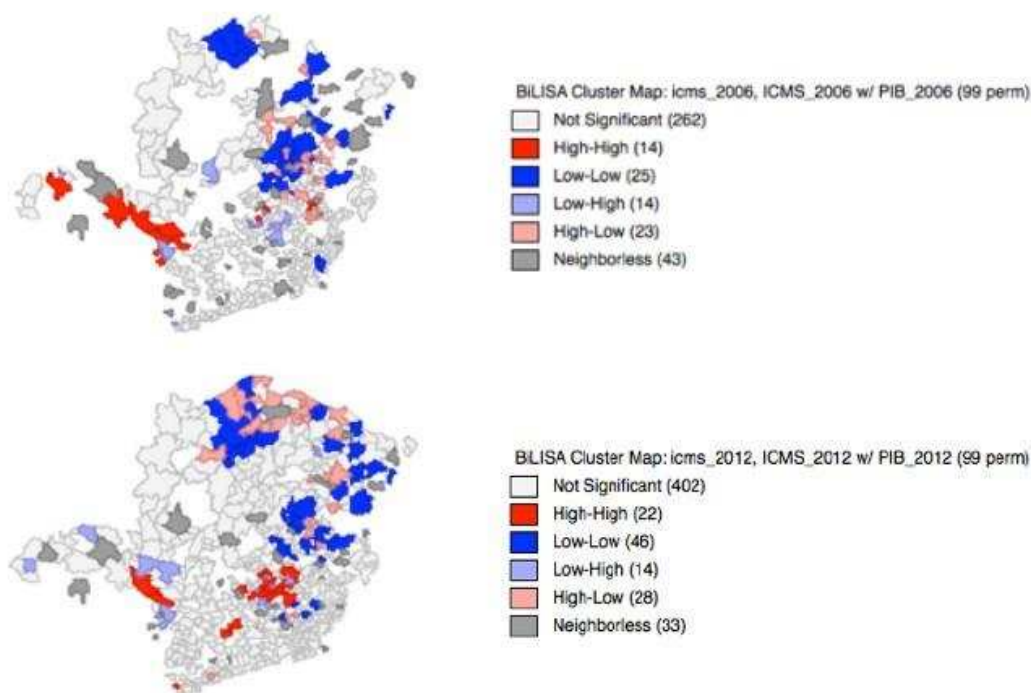


Figura 11: Mapa *Cluster* da Taxa de ICMS Ecológico e do PIB per capita de 2006 e 2012

Fonte: Elaboração da autora com dados da FJP e utilização do software GeoDa

Enquanto em 2006 o padrão alto-alto relativo estava concentrado basicamente entre a região do Alto Paranaíba e Triângulo, em 2012 esse padrão passou a ficar concentrado ainda na região do Alto Paranaíba e mais intensamente na Região Central, evidenciando a concentração de municípios com alto PIB *per capita* acompanhada de uma alta arrecadação do imposto. Vale ressaltar que a concentração de padrões alto-alto ao longo dos anos de estudo não variou significativamente: os municípios recebedores de ICMS Ecológico com padrão alto-alto representavam, em 2006, 3,67% e, em 2012, 4%.

Já o padrão baixo-baixo que, em 2006, estava em sua maioria na Região Norte e Jequitinhonha, com pequenos pontos na região Central, em 2012 manteve-se concentrado nas mesmas regiões, porém em maior proporção. Em 2006 os municípios recebedores de ICMS Ecológico com padrão baixo-baixo representavam 6,8% e, em 2012, 8,4%. Tal quadro reflete o aumento da concentração de municípios com baixo PIB *per capita* e que possuem localidades vizinhas com baixa arrecadação do ICMS Ecológico.

Vale destacar que o mapa *Cluster* de 2012 apresenta uma concentração do padrão alto-baixo na região Norte, em substituição do padrão baixo-baixo observado em 2006, o que indica que municípios com alta arrecadação de ICMS Ecológico possuem vizinhos com baixo PIB *per capita*. Tal quadro pode ser explicado pelo aumento da arrecadação do imposto na região Norte, advindo da inclusão do subcritério Mata Seca que, uma vez ocorrido no ano de 2009, não provocou impactos relevantes na renda municipal em 2012.

## 5. CONCLUSÃO

O ICMS Ecológico foi implantado em Minas Gerais no ano de 1995 por meio da lei n.º 12.040/95 – Lei Robin Hood –, que visava a redução das diferenças econômicas e sociais entre os municípios, incentivando a aplicação de recursos na área ambiental (Unidades de Conservação, Saneamento Ambiental e Mata Seca) e social.

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou, primeiramente, analisar a evolução do ICMS Ecológico em Minas Gerais, no período de 2004 a 2012, por regiões de planejamento. Para isso, realizou-se uma análise estatística descritiva e utilizou-se estatística I de Moran e com o diagrama de dispersão de Moran. Os resultados mostraram que a arrecadação do imposto apresenta relação espacial positiva. Assim, os municípios que exibem elevada taxa de arrecadação de ICMS Ecológico tendem a estar rodeados por vizinhos na mesma situação e os municípios com arrecadação abaixo da média tendem a estar circunvizinhos por municípios com situação semelhante.

Observou-se ainda que a arrecadação do imposto não se distribuiu uniformemente entre os anos de estudo e o seu padrão de distribuição anual não foi homogêneo entre os municípios mineiros. Dessa forma, assim, foram observadas regiões com arrecadação acima da média e outras abaixo. A região de planejamento que apresentou a maior alteração no número de municípios contemplados com o ICMS Ecológico ao longo dos anos foi a região Norte. Tal quadro é explicado pela introdução, pela Lei 18.030/2009, do critério Mata Seca que beneficiou quase exclusivamente essa região.

Em seguida, pretendeu-se verificar, por meio da análise bivariada, a existência de relação espacial entre a taxa de ICMS Ecológico e o Índice Mineiro de Responsabilidade Social no ano de 2006 a 2012. Os resultados apontaram para relação espacial positiva apenas nos anos de 2010 e 2012, para o qual pode-se inferir que as unidades municipais que exibem elevado IMRS eram circunvizinhadas por municípios com taxa de arrecadação de ICMS acima da média. A presença de correlação espacial apenas nos dois últimos anos de estudo indica que o objetivo redistributivo pretendido pela Lei 18.030/2009 pode ter sido efetivo, dado que

aqueles municípios não contemplados passaram a ter maior potencial arrecadador contribuindo para melhorias nas condições de vida da população.

Pelos Mapas *Cluster* observa-se um aumento, em 2012, das ilhas de correlação entre o ICMS Ecológico e o IMRS, tanto de padrões alto-alto e baixo-baixo. O aumento do número de municípios com padrão alto-alto evidencia que a introdução de novos critérios de distribuição, por meio da Lei 18.030/2009, promoveu melhorias sociais pretendidas. Porém, o aumento dos padrões baixo-baixo representa a presença de polos que não apresentaram o efeito positivo da redistribuição tributária.

Por fim, objetivou-se averiguar, também por meio da análise bivariada, a existência de relação espacial entre a taxa de ICMS Ecológico e o PIB *per capita* dos municípios mineiros no ano de 2006 a 2012. Os resultados mostraram uma relação espacial positiva pouco expressiva apenas nos anos de 2006, 2010 e 2012, para o quais pode-se inferir que as unidades municipais que exibem elevado PIB *per capita* apresentaram municípios vizinhos com taxa de arrecadação de ICMS Ecológico acima da média. Vale destacar que a autocorrelação espacial das variáveis reduziu de 2006 para 2012. Isso também reflete a efetividade do efeito redistributivo pretendido pela Lei 18.030/2009, uma vez que foi reduzida a proporção de municípios mais ricos recebendo maiores cotas do imposto.

A gradativa redução na correlação entre o imposto e o PIB *per capita* foi corroborada pelos Mapas *Cluster* em que, para o ano de 2012, houve uma redução do padrão baixo-baixo e aumento do padrão alto-baixo na região Norte, indicando que mesmo aqueles municípios com renda abaixo da média passaram a receber uma cota parte do ICMS Ecológico acima da média.

Em vista da pesquisa realizada, conclui-se que o ICMS Ecológico configura-se como um importante mecanismo de redistribuição e justiça fiscal para os municípios mineiros. Os resultados demonstram que o impacto do imposto ambiental vai além do estímulo à proteção ambiental, garantindo-se uma maior equidade na distribuição dos recursos do ICMS no estado. No entanto, a limitação dos bancos de dados disponíveis impossibilitou que fosse desenvolvida uma análise mais aprofundada do impacto da Lei 18.030/2009. Considerando que a referida lei entrou em vigor no ano

de 2010, a disponibilidade de dados apenas até 2012 dificultou a verificação mais extensa das consequências das alterações dos critérios ambientais, haja vista o tempo necessário para os municípios se adequarem.

Destaca-se que a falta de dados consolidados, seja em instâncias como SEMAD, IEF e FJP, das áreas de preservação ambiental de Minas Gerais impossibilitou a análise da relação entre o ICMS Ecológico e o aumento de áreas destinadas à preservação ambiental.

Neste sentido, sugere-se para trabalhos futuros a análise de dados mais recentes além de um enfoque especial para a região de planejamento Norte que demonstrou ter sofrido os maiores impactos com a promulgação da Lei 18.030/2009.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACRE. **Lei Estadual nº 1.530, de 22 de janeiro de 2004**. Institui o ICMS Verde, destinando cinco por cento da arrecadação deste tributo para os municípios com unidades de conservação ambiental. Assembleia Legislativa do Estado do Acre. Disponível em: <<http://www.al.ac.leg.br/leis/2014/09/lei-n-1-530-de-22-de-janeiro-de-2004/>>. Acesso em: 26 out. 2015.

ALMEIDA, Eduardo. **Econometria Espacial Aplicada**. Editora alínea. 2012.

ALMEIDA, E. S., HADDAD, E. A. e HEWINGS, G. J. D. The spatial pattern of crime in Minas Gerais: an exploratory analysis. In: **Economia Aplicada**, vol. 9, n. 1. 2005.

AMAPÁ. **Lei do Estado do Amapá nº 322, de 23 de dezembro de 1996**. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação dos impostos estaduais conforme disposições contidas no Artigo 158 da Constituição Federal e Lei Complementar Federal nº 63/90, e dá outras providências. Assembleia Legislativa do Estado do Amapá. Disponível em: <http://www.fiscosoft.com.br/g/6i2l/lei-do-estado-do-amapa-n-322-de-23121996>. Acesso em: 26 out. 2015

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical analysis*, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

ANSELIN, Luc. Exploratory spatial data analysis in a geocomputational 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, L.; SYABRI, I. SMIRNOV, O. **Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked windows**. University Illinois, 2003 (mimeo).

ARAÚJO, C. C. et al. **Meio ambiente e sistema tributário**. São Paulo: Senac, 2005

ARRETCHE, M. T. S. **Tendências no estudo sobre avaliação**. In: RICO, E. M. (org.). Avaliação de Políticas Sociais: Uma Questão em Debate. São Paulo: Cortez, 1998. Disponível em: <[http://www.fflch.usp.br/dcp/assets/docs/Marta/Arretche\\_1998.pdf](http://www.fflch.usp.br/dcp/assets/docs/Marta/Arretche_1998.pdf)>. Acesso em: 09 out. 2015.

BALLEIRO, Aliomar. Direito tributário brasileiro. 11 ed. atualizada por Misabel Abreu Machado Derzi. Rio de Janeiro: Forense, 2010.

BARBOSA, F (coord). **Impactos antrópicos e biodiversidade aquática**. In: PAULA, João A. et al. Biodiversidade, População e Economia: Uma região de Mata Atlântica. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar; ECMXC; PADCT/CIAMB, 1997

BARBOSA, F. H. et al. **Federalismo fiscal, eficiência e equidade: uma proposta de reforma tributária**. Brasília, DF: Fundação Getúlio Vargas, 1998. Disponível em: <<http://www.fgv.br/professor/fholanda/Arquivo/FederalismoFiscal.pdf>>. Acesso em 28 ago. 2015.

BARREIRA, A. W., ROARELLI, M. L. M. Relações Fiscais Intergovernamentais. In: AFFONSO, R. B. A., SILVA, P. L. B. S (Org). **Federalismo no Brasil: Reforma Tributária e Federação**. São Paulo: FUNDAP: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

BONAVIDES, Paulo, **A Constituição Aberta**. São Paulo: Editora Malheiros, 1996.

BORGES, F. H., TACHIBANA, W. K. A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica. In: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25, 2005, Porto Alegre. **Anais EGENEP**. Porto Alegre, nov/2005, p. 5235-5242.

BOTELHO, D. O. **ICMS-ecológico como instrumento de política ambiental em Minas Gerais**. 2007. 103 p. Dissertação (Mestrado em Administração)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/handle/1/2315>>. Acesso em: 04 out. 2015.

BRAGA, T. M. et al. **Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003. 22p. (Texto para discussão nº 225).

BRANCO, D. K. S.; SILVA JÚNIOR, L. H. S. ICMS Ecológico como indutor na criação de Unidades de Conservação: Uma análise da política nos Estados do Paraná, Minas Gerais e Pernambuco. **Encontro de Economia da Região Sul**, v. 15, 2012. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/eventos/encontroeconomia/download/mesas/lcmsEcologico.pdf> >. Acesso em 05 out. 2015.

BRANDÃO, R. F. **Incentivo Fiscal Ambiental: Parâmetros e Limites para sua Instituição à Luz da Constituição Federal de 1988**. 2013. 267 f. Tese (Doutorado em Direito) Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2133/tde-12022014-150245/pt-br.php>>. Acesso em: 28 set. 2015.

BRASIL. Constituição (1891). **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil**. Rio de Janeiro, 24 de fevereiro de 1891. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao91.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao91.htm)> . Acesso em: 15 jul. 2015.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. 40 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BRASIL. **Lei Complementar nº 63, de 11 de janeiro de 1990**. Dispõe sobre critérios e prazos de crédito das parcelas do produto da arrecadação de impostos de competência dos Estados e de transferências por estes recebidos, pertencentes aos Municípios, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/leirobinhood/legislacao/leicomplementar6390>>. Acesso em: 15 jul. 2015

BREMAEKER, F. E. J. As receitas municipais em 2010. In: **Estudo Técnico nº 140**. Salvador: Transparência Municipal, 2011. Disponível em: < [http://www.informacoesmunicipais.com.br/abre\\_documento.cfm?arquivo=\\_repositorio/\\_oim/\\_documentos/C833698B-D346-D88D-0E60F56B6924FDD116122011021321.pdf&i=1746](http://www.informacoesmunicipais.com.br/abre_documento.cfm?arquivo=_repositorio/_oim/_documentos/C833698B-D346-D88D-0E60F56B6924FDD116122011021321.pdf&i=1746)>. Acesso em: 25 ago. 2015.

BREMAEKER, F. E. J. As receitas dos municípios do estado de Minas Gerais em 2010. In: **Estudo Técnico nº 170**. Salvador: Transparência Municipal, 2012. Disponível em: <[http://www.informacoesmunicipais.com.br/abre\\_documento.cfm?arquivo=\\_repositorio/\\_oim/\\_documentos/7DA81526-9A58-C3B9-E880EE9D691583CA02042012091105.pdf&i=1868](http://www.informacoesmunicipais.com.br/abre_documento.cfm?arquivo=_repositorio/_oim/_documentos/7DA81526-9A58-C3B9-E880EE9D691583CA02042012091105.pdf&i=1868)>. Acesso em: 25 ago. 2015.

CEARÁ. **Lei nº 14.023, de 17 de dezembro de 2007**. Modifica dispositivos da Lei nº. 12.612, de 7 de agosto de 1996, que define critérios para distribuição da parcela de receita do produto e arrecadação do Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS, pertencente aos municípios e dá outras providências. Assembleia Legislativa. Disponível em: < <http://www.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis2007/14023.htm>>. Acesso em 26 out. 2015.

COELHO, L. A. **ICMS Ecológico: Um instrumento jurídico aplicável à gestão municipal sustentável. O caso de Itabuna, Ilhéus e Itacaré**. Dissertação (Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental) – Universidade Católica de Salvador, Salvador, 2011. Disponível em: <[http://tede.ucesal.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=250](http://tede.ucesal.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=250) >. Acesso em: 05 out. 2015.

COSSÍO, F. A. B. **Disparidades Econômicas Inter-Regionais, Capacidade de Obtenção de Recursos Tributários, Esforço Fiscal e Gasto Público no Federalismo Brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Departamento de Economia da PUC/RJ, Rio de Janeiro, 1998. Disponível

em:

<[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/premio/pr211.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/premio/pr211.pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2015.

DINIZ, Alexandre Magno Alves e BATELLA, Wagner Barbosa. O Estado de Minas Gerais e suas regiões: um resgate das principais propostas oficiais de regionalização. *Sociedade e Natureza*, Uberlândia, 17 (33): 59 - 77, dez. 2005.

DUARTE, L. C. B. A Política Ambiental Internacional: Uma Introdução. In: **Cena Internacional** - Revista de Análise em Política Internacional. Brasília, DF: Instituto de Relações Internacionais e Fundação Alexandre de Gusmão, v. 6, n. 1, p. 4-12, jun/2004. Disponível em: <[https://cafemundorama.files.wordpress.com/2011/11/cena\\_2004\\_1.pdf](https://cafemundorama.files.wordpress.com/2011/11/cena_2004_1.pdf)>. Acesso em: 20 de set. 2015.

FERNANDES, L. L. et al. Compensação e incentivo à proteção ambiental: o caso do ICMS ecológico em Minas Gerais. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, DF, v.49, n.3, jul./set. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032011000300001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032011000300001)>. Acesso em: 10 out. 2015.

FREIRE, I. V. **Avaliação do impacto da Lei Robin Hood sobre os municípios mineiros**. Monografia (Habilitação em Administração Pública) – Escola de Governo da Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, MG, 2002.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Manual Lei 18.030**. Belo Horizonte, MG, 2010. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/leirobinhood/manual>> Acesso em: 25 ago. 2015.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **O Histórico Da Lei Robin Hood**. Belo Horizonte, MG, 2010. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/leirobinhood/historico>>. Acesso em: 25 ago. 2015

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Produto interno bruto dos municípios de Minas Gerais**: 2011. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/pib/pib-municipais/212-informativo-pib-municipios-mg-2011/file>>. Acesso em ago 2016

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Perfil de Minas Gerais**: 2013. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/PerfildeMinasGerais2013.pdf>>. Acesso em ago 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. (português). São Paulo: Atlas. 2002.

GOIÁS. Lei Complementar nº 90, de 22 de dezembro de 2011. Regulamenta o disposto no inciso III do § 1º do art. 107 da Constituição Estadual, acrescido pela Emenda Constitucional nº 40, de 30 de maio de 2007, e dá outras providências. Assembleia Legislativa do Estado de Goiás. Disponível em: <[http://www.gabinetcivil.go.gov.br/pagina\\_leis.php?id=10159](http://www.gabinetcivil.go.gov.br/pagina_leis.php?id=10159)>. Acesso em: 26 out. 2015.

GUEDES, Terezinha Aparecida et. al.. In: ESTATÍSTICA DESCRITIVA. Projeto de ensino aprender fazendo estatística. Maringá, 2006. Disponível em <[http://www.des.uem.br/downloads/arquivos/Estatistica\\_Descriptiva.pdf](http://www.des.uem.br/downloads/arquivos/Estatistica_Descriptiva.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2016.

HACK, Érico. As finalidades do tributo: como ele pode ser utilizado como instrumento de arrecadação e busca dos objetivos do Estado. ANIMA: Revista Eletrônica do Curso de Direito das Faculdades OPET. Curitiba. Ano III, nº 7, p. 135-153, jan/jun. 2012, ISSN 2175-7119.

HEMPEL, W. B. A importância do ICMS Ecológico para a sustentabilidade ambiental no Ceará. In: **REDE – Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v. 2, n.1, p. 97-113, jun. 2008. ISSN 1982-5528. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/revista/index.php/rede/article/viewArticle/14>>. Acesso em: 04 out. 2015.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, 2015.

IGAM. Boletim Qualidade das Águas. In: Portal dos Comitês de Bacia – MG. 2012. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/boletim-qualidade-das-aguas/1650-indicadores-de-qualidade>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

JOÃO, C. G. **ICMS ECOLÓGICO – Um instrumento econômico de apoio à sustentabilidade**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. 2004. 280f. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/86810>> Acesso em: 04 out. 2015.

LEITÃO, A.; IRFFI, G.; LINHARES, F. Avaliação dos efeitos da lei Kandir sobre a arrecadação de ICMS no estado do Ceará. In: XIV Encontro Regional de Economia FNE 20 Anos, 2009 Fortaleza, CE. **Anais do XIV Encontro Regional de Economia FNE 20 Anos**, Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2011. Disponível em: <<http://edi.bnb.gov.br/content/aplicacao/ETENE/Anais/gerados/anais.asp>>. Acesso em: 15 set. 2015.

LESAGE, J. P. A family of geographically weighted regression models. In **Advances in spatial econometrics**, pages 241–264. Springer, 2004.

LIMA, V. M. A de. et al. Análise do desenvolvimento municipal paranaense: uma abordagem espacial para a década de 2000. In: **Revista Economia e Desenvolvimento**, vol. 26, n. 1, 2014. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:a930YEudgz8J:periodicos.ufsm.br/eed/articledownload/11030/pdf+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 30 ago. 2016

LIMA, C. Clube de Roma debate futuro do planeta há quatro décadas. **Portal puc-rio digital**. 2012. Disponível em: <http://puc-riodigital.com.puc-rio.br/Texto/Meio-Ambiente/Clube-de-Roma-debate-futuro-do-planeta-ha-quatro-decadas-12080.html#.VgfMp49Viko>. Acesso em: 27 set. 2015.

LOBO, R. L. **Os atos de tributação interventivos no domínio econômico**: proposta de classificação e considerações sobre seu regime jurídico. In: Revista de Direito Administrativo, 232. Rio de Janeiro abr/jun 2003, p 29-52.

LONGO, C. A. Uma contribuição para reforma do ICM: o caso dos ajustamentos de impostos na fronteira. In: **Pesq. Plan. Econ.** Rio de Janeiro, RJ, n. 10(1), p. 327-332, abr./1980. Disponível em: <<http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/500/442>>. Acesso em: 15 set. 2015.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3. Ed. (português). Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARCONATO, M et al. Taxa de pobreza e população rural no brasil: análise espacial dos períodos 2000 e 2010. In: **Economia e Desenvolvimento**. Santa Maria, vol. 27, n.1, p. 183 - 201, jan./ jul. 2015

MARCONATO, M. **Análise espacial da pobreza nos municípios brasileiros no ano de 2010**. 2015. 100 f. Dissertação de Mestrado em Economia Regional - Centro de Estudos Sociais Aplicados - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. (português) São Paulo: Atlas, 2005.

MASSOTI, V. A; Vieira, N. M. Análise espacial da importância do ICMS Ecológico para os municípios de Minas Gerais no período de 2003 a 2012. In: **XVI Seminários sobre a economia mineira: repensando o Brasil**, 2014 Diamantina, MG.

MARQUES, L. D. Modelos Dinâmicos com Dados em Painel: revisão de literatura. **Faculdade de Economia do Porto**, out/2000. Disponível em: <<http://wps.fep.up.pt/wps/wp100.pdf> >. Acesso em: 05 nov. 2015.

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 PrudenteSP. 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: 23 ago. 2016

MATO GROSSO. Lei Complementar Estadual n.º 73, de 07 de dezembro de 2000. Dispõe sobre os critérios de distribuição da parcela de receita do ICMS pertencente aos Municípios, de que tratam os incisos I e II do parágrafo único do art. 157 da Constituição Estadual e dá outras providências. Secretaria da Fazenda. Disponível em: <<http://app1.sefaz.mt.gov.br/0425762E005567C5/9733A1D3F5BB1AB384256710004D4754/7DEDB9DE180B3E9A04256E220072D052>>. Acesso em: 26 out. 2015.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei n.º 2.259** de 9 de Julho de 2001. Dispõe sobre o rateio do índice de 5% (cinco por cento) previsto no artigo 1º, III, “f”, da Lei Complementar n.º 057, de 4 de Janeiro de 1991, com redação dada pela Lei Complementar n.º 077, de 07 de dezembro de 1994, e dá outras providências. Instituto do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul. Disponível em: <[http://www.imasul.ms.gov.br/?page\\_id=57](http://www.imasul.ms.gov.br/?page_id=57)> . Acesso em: 26 de out. 2015.

MINAS GERAIS. **Lei n.º 12.040**, de dezembro de 1995. Dispõe sobre a tributação da parcela de receita do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do artigo 158 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/leirobinhood/legislacao/lei1204095>>. Acesso em 15 jul. 2015.

MINAS GERAIS. **Lei n.º 12.040**, de 28 de dezembro de 1995. Dispõe sobre a tributação da parcela de receita do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do artigo 158 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/leirobinhood/legislacao/lei1204095>>. Acesso em 15 jul. 2015.

MINAS GERAIS. **Lei n.º 12.428**, de 27 de dezembro de 1995. Altera a lei n.º 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do imposto sobre operações relativas a circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação -ICMS -pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do paragrafo único do artigo 158 da constituição federal, e da outras providencias. Disponível em: < <http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/leirobinhood/legislacao/lei1242896>>. Acesso em 15 jul. 2015.

MINAS GERAIS. **Decreto n.º 41.709** de 18 de junho de 2001. Dispõe sobre a divulgação dos valores da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/leirobinhood/legislacao/decreto4170901>>. Acesso em: 15 jul. 2015

MINAS GERAIS. **Lei n.º 13.803**, de 27 de dezembro de 2000. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/leirobinhood/legislacao/lei1380300>>. Acesso em 15 jul. 2015.

MINAS GERAIS. **Decreto n.º 318**, de 15 de fevereiro de 2005. Disciplina o cadastramento das unidades de conservação da natureza e outras áreas protegidas, bem como a divulgação periódica das informações básicas pertinentes, para os fins do art. 1º, inciso VIII, alíneas “b” e “c”, da Lei n.º 13.803, de 27 de dezembro de 2000, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=4167>>. Acesso em: 17 set. 2015

MINAS GERAIS. **Lei nº 18.030**, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/leirobinhood/legislacao/lei1803009->>. Acesso em 15 jul. 2015.

MINAS GERAIS. **Decreto 45.181**, de 25 de setembro de 2009. Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências. Disponível em:<<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=11011>>. Acesso em: 06 nov. 2015

MONTE, M. A.; SILVA, M. L. Análise do repasse do ICMS Ecológico aos municípios do estado de Minas Gerais. In: **Cerne**, Lavras, MG v. 15, n. 4, p. 391-397, out./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.dcf.ufra.br/cerne/artigos/06-01-2010857302%20artigo%20630.pdf>>. Acesso em 05 out. 2015.

MOTTA, R. S.; OLIVEIRA, J. M. D.; MARGULIS, S. **Proposta de tributação ambiental na atual reforma tributária**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0738.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0738.pdf)>. Acesso em 30 set. 2015.

NADIR JÚNIOR, A. M.; SALM, J. F.; MENEGASSO, M. E. Estratégias e ações para a implementação do ICMS ecológico por meio da co-produção do bem público. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 12, n. 3, p. 62 - 73, julho/setembro 2007. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/27879/estrategias-e-acoes-para-a-implementacao-do-icms-ecologico-por-meio-da-co-producao-do-bem-publico>>. Acesso em: 04 out. 2015.

OLIVEIRA, F.. A crise da federação : da oligarquia à globalização. In : AFFONSO, R. B. A. & SILVA, P. L. B. A federação em perspectiva. Ensaios selecionados. São Paulo : Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1995.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 1997

OLIVEIRA, T. V. M.; MURER, Y. C. O ICMS Ecológico e a implementação de políticas públicas ambientais no estado de Rondônia. In: **Revista de Direito Público**, Londrina, v. 5, n. 1, p. 185-216, abr. 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/article/viewArticle/7576>>. Acesso em: 05 out. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano**. Estocolmo, jun/1972. Disponível em: <<http://www.silex.com.br/leis/normas/estocolmo.htm>>. Acesso em: 22 set. 2015.

PARAÍBA. **Lei nº 9.600**, de 21 de dezembro de 2011. Disciplina a participação dos Municípios na arrecadação do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias - ICMS, mediante repasse ecológico, e dá outras providências. Diário Oficial de 22 de dezembro de 2011. Disponível em: <<http://paraiba.pb.gov.br/wp-content/uploads/2011/12/diariooficial22122011.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2015.

PARANÁ. **Lei Complementar nº 59**, de 01 de outubro de 1991. Dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS, que alude o art.2.o da Lei n.o 9.491/90, aos municípios com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental, assim como adota outras providências. Instituto Ambiental do Paraná. Disponível em:<[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao\\_ambiental/Legislacao\\_estadual/LEIS/LEI\\_COMPLEMENTAR\\_59\\_1991.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/LEIS/LEI_COMPLEMENTAR_59_1991.pdf)>. Acesso em: 26 out. 2015.

PASSOS, P. N. C. A Conferência de Estocolmo como Ponto de Partida para a Proteção Internacional do Meio Ambiente. **Revista Direitos Fundamentais & Democracia**. Curitiba, PR, v.6, p. 1-25, 2009. Disponível em: <<http://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/viewFile/18/17>>. Acesso em: 28 de set. 2015.

PERNAMBUCO. Lei nº.12.206, de 20 de maio de 2002. Ajusta os critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos Municípios, nos termos do art. 2º, da Lei nº. 10.489, de 02 de outubro de 1990, com a redação da Lei nº.11.899, de 21 de dezembro de 2000, relativamente aos aspectos socioambientais. Assembléia Legislativa do Estado de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.alepe.pe.gov.br/>> . Acesso em: 26 out. 2015.

PEROBELLI, F.S.; ALMEIDA, E.S.; ALVIM, M.I.S.A.; FERREIRA, P.G.S. **Análise espacial da produtividade do setor agrícola brasileiro: 1991-2003**. Revista Nova Economia. Vol.17 no. 1, Belo Horizonte, p. 65-91, Jan./Apr. 2007.

PRADO FILHO, J. F.; SOBREIRA, F. G. **Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS ecológico de Minas Gerais**. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2007, vol.12, n.1, pp. 52-61.

PRISMAS: Dir., Pol.Pub. e Mundial., Brasília, v.4, n, 1, p. 98-122, jan/jul. 2007

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Guia de Estudo. In: XII Simulação de Organizações Internacionais. SOI, out/2012. Disponível em: <http://www.soi.org.br>. Acesso em: 15 de out. 2015

RAMALHO, L. V. S.; PASSOS, R. M. B. Eficácia do ICMS ecológico como instrumento de política ambiental e o dever do estado quanto a sua efetivação. In: **XXXV Congresso Nacional de Procuradores de Estado**, 35, 2009. Disponível em: <[http://anape.org.br/site/wp-content/uploads/2014/01/006\\_090\\_Leila\\_von\\_Shsten\\_Ramalho\\_22072009-17h09m.pdf](http://anape.org.br/site/wp-content/uploads/2014/01/006_090_Leila_von_Shsten_Ramalho_22072009-17h09m.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2015.

RESENDE, A. J. C. Autonomia Municipal e Lei Orgânica. In: **Caderno da Escola do Legislativo**, Belo Horizonte, MG, v. 10, n. 15, p. 7-42, jan./dez. 2008. Disponível em: <[http://www.almg.gov.br/opencms/export/sites/default/consulte/publicacoes\\_assembleia/periodicas/cadernos/arquivos/pdfs/15/Calhau.pdf](http://www.almg.gov.br/opencms/export/sites/default/consulte/publicacoes_assembleia/periodicas/cadernos/arquivos/pdfs/15/Calhau.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2015

RIANI, F. A Nova Experiência de Distribuição da Cota-Parte do ICMS aos Municípios Mineiros, **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 31, n. 1, p. 96-107, jan-mar. 2000. Disponível em: <[http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd\\_artigo\\_ren=166](http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=166)> . Acesso em: 15 set. 2015.

RIANI, F.; ALBUQUERQUE, C. M. P. Lei Kandir e a perda de receita do estado de Minas Gerais. In: **XIII Seminário sobre a Economia Mineira**, 13, Diamantina, MG, 2008.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº.5100** de 04 de outubro de 2007. Altera a Lei nº.2.664, de 27 de dezembro de 1996, que trata da repartição aos municípios da parcela de 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do ICMS, incluindo o critério de conservação ambiental, e dá outras providências. Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/0/edd5f699377a00078325736b006d4012?OpenDocument>>. Acesso em: 26 out. 2015.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº. 11.038**, de 14 de novembro de 1997. Dispõe sobre a parcela do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) pertencente aos municípios. Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod\\_menu=407&cod\\_conteudo=6698](http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=407&cod_conteudo=6698)>. Acesso em: 26 out. 2015

RONDÔNIA. **Lei Complementar nº. 147**, de 15 de janeiro de 1996. Altera e acrescenta dispositivos à Lei Complementar nº 115, de 14 de junho de 1994, e dá outras providências. Legisweb. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=159965>>. Acesso em: 26 out. 2015.

ROSSI, A.; MARTINEZ, A. L.; NOSSA, V. **ICMS Ecológico sob o enfoque da tributação verde como meio da sustentabilidade econômica e ecológica: experiência do Paraná**. In: Revista de

Gestão Social e Ambiental - RGSA, São Paulo, SP, v. 5, n. 3, p. 90-101, set./dez. 2011. Disponível em: < <http://www.spell.org.br/documentos/ver/1660/icms-ecologico-sob-o-enfoque-da-tributacao-verd--> >. Acesso em: 04 out. 2015.

SÃO PAULO. **Lei nº. 8.510**, de 29 de dezembro de 1993. Altera a Lei nº. 3201, de 23 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação- ICMS. Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo. Disponível em: < <http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=14089>>. Acesso em: 26 out. 2015.

SARTORIS, A. N. **Homicídios na cidade de São Paulo: uma análise de causalidade e autocorrelação espaço-tempo**. Tese (doutorado em economia). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2000.

SCAFF, F. F.; TUPIASSU, L. V. C. Tributação e políticas públicas: O ICMS ecológico. **Hiléia - Revista de Direito Ambiental da Amazônia**. Manaus, ano 2, nº 2, janeiro-junho 2004. Disponível em: <http://www.pos.uea.edu.br/data/direitoambiental/hileia/2004/2.pdf#page=15>. Acesso em 17 de dezembro de 2015.

SCAFF, F. F.; TUPIASSU, L. V. C. Tributação e políticas públicas: o ICMS ecológico. In: TORRES, H. T. (Org.) **Direito tributário ambiental**. São Paulo: Malheiros, 2005. 894 f.

SILVEIRA, H. R. et al. A Descentralização de Políticas Públicas no Brasil e o Sistema Único de Assistência Social. In: Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal do Rio Grande Do Norte. **Anais**. s.d. Disponível em: <<http://www.cchla.ufrn.br/cnpp/pgs/anais/Artigos%20REVISADOS/A%20Descentraliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%ABlicas%20no%20Brasil%20e%20o%20Sistema%20%C3%9Anico%20de%20Assist%C3%AAncia%20Social.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2015

STEFANI, J. et. al. Índice Mineiro de Responsabilidade Social e sua Dinâmica na Região de Planejamento Jequitinhonha/Mucuri. In: Caderno de Geografia, v.24, n.41, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/5312>> Acesso em: 17 jul. 2016.

THE NATURE CONSERVANCY. Legislação. In: O ICMS Ecológico. Disponível em: <[http://www.icmsecologico.org.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53&Itemid=60#go](http://www.icmsecologico.org.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=60#go)>. Acesso em: 29 ago. 2015.

TOCANTINS. **Lei nº 1.323**, de 4 de abril de 2002. Dispõe sobre os índices que compõem o cálculo da parcela do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios e adota outras providências. Secretaria de Fazenda do estado do Tocantins. Disponível em: < [http://www.sefaz.to.gov.br/sefazto1/arquivos/LEGIS\\_1572.pdf](http://www.sefaz.to.gov.br/sefazto1/arquivos/LEGIS_1572.pdf)>. Acesso em: 26 out. 2015.

TORRES, R. L. **A ideia de liberdade no Estado patrimonial e no Estado fiscal**, Rio de Janeiro: Renovar, 1991

TRISTÃO, J.A.M. **A administração tributária dos municípios brasileiros**. Tese (Pós-Graduação em Administração de Empresas). Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 2003. Disponível em: < <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2568/86620.pdf?sequence=3>>. Acesso em: 09 de out. 2015

VEIGA NETO, F. C. **Análise de incentivos econômicos nas políticas públicas para o meio ambiente - o caso do ICMS Ecológico em Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Instituto de Ciências Humanas e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: < <http://www.icmsecologico.org.br/site/images/artigos/a005.pdf> >. Acesso em: 05 out. 2015.

## 7. APÊNDICE A

### Cota parte do subcritério da Unidade de Conservação por Região de Planejamento

<b>REGIÃO ALTO PARANAÍBA</b>			
Ano	2006	2008	2010
N	11	10	11
Média	3.575,10	12.221,30	12.035,59
DP	3.983,91	11.042,74	11.610,24
CV	111,44	90,36	96,47
Máximo	12.947,14	29.053,81	33.019,04
Mínimo	5.666,49	5.706,32	7.708,63
<b>REGIÃO CENTRAL</b>			
Ano	2006	2008	2010
N	93	87	89
Média	52.085,44	73.674,26	76.300,73
DP	87.581,28	114.848,30	116.855,10
CV	168,15	155,89	153,15
Máximo	570.220,12	579.230,11	573.164,47
Mínimo	20,33	14,05	9,83
<b>REGIÃO CENTRO-OESTE</b>			
Ano	2006	2008	2010
N	14	14	14
Média	34.872,78	69.986,23	77.453,79
DP	69.106,73	149.742,64	169.195,71
CV	198,17	213,96	218,45
Máximo	212.123,24	468.741,29	529.424,60
Mínimo	9,42	31,35	32,59
<b>REGIÃO JEQUITINHONHA</b>			
Ano	2006	2008	2010
N	20	17	18
Média	27.330,73	40.853,71	39.449,11
DP	33.955,57	40.038,37	37.781,20
CV	124,24	98	95,77
Máximo	124.376,46	131.908,37	129.225,20
Mínimo	843,31	1814	1352,54

<b>REGIÃO MATA</b>			
Ano	2006	2008	2010
N	65	59	62
Média	67.852,00	93.198,50	82.175,35
DP	66.085,11	122.896,27	99.552,80
CV	97,79	131,87	121,15
Máximo	299.297,92	540.923,69	454.674,15
Mínimo	42,88	171,65	178,29
<b>REGIÃO NOROESTE</b>			
Ano	2006	2008	2010
N	8	8	8
Média	16.910,63	20.173,60	25.034,10
DP	24.974,45	22.961,14	35.205,28
CV	147,68	113,82	140,63
Máximo	77.756,31	76.227,13	115.315,43
Mínimo	22,41	89,67	87,85
<b>REGIÃO NORTE</b>			
Ano	2006	2008	2010
N	23	28	33
Média	68.493,52	99.322,72	100.365,47
DP	63.319,71	153.845,13	132.457,46
CV	92,45	154,89	131,98
Máximo	206.287,73	715.317,61	680.905,57
Mínimo	78,33	313,42	276,95
<b>REGIÃO RIO DOCE</b>			
Ano	2006	2008	2010
N	52	42	44
Média	98.110,67	137.667,15	135.064,69
DP	80.953,78	169.645,44	190.675,74
CV	82,51	123,25	141,17
Máximo	344.622,18	892.233,14	1.061.101,42
Mínimo	642,49	1.828,22	610,59
<b>REGIÃO SUL DE MINAS</b>			
Ano	2006	2008	2010
N	51	56	59
Média	27.587,89	33.623,78	51.187,43
DP	53.209,78	96.486,58	109.763,26
CV	192,87	286,96	214,43
Máximo	239.811,81	529.372,43	598.016,57
Mínimo	14,74	9,22	9,57

<b>REGIÃO TRIÂNGULO</b>			
Ano	2006	2008	2010
N	6	6	7
Média	341,56	1.009,27	1.651,73
DP	235,19	963,39	1.585,29
CV	68,86	95,45	95,98
Máximo	701,09	2.719,12	4.441,63
Mínimo	64,23	25,7	72,18

Fonte: Elaboração da autora com dados da FJP

Nota: N – Número de municípios contemplados; DP – Desvio Padrão; e CV – Coeficiente de Variação.