

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

INCENTIVOS FISCAIS PARA A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL:  
UM ESTUDO EMPÍRICO SOBRE O ICMS ECOLÓGICO

Aluno: Pedro de Aragão Fernandes

No. de matrícula: 1110688

Orientador: Juliano Junqueira Assunção

Julho 2015

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

INCENTIVOS FISCAIS PARA A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL:  
UM ESTUDO EMPÍRICO SOBRE O ICMS ECOLÓGICO

Pedro de Aragão Fernandes

No. de matrícula: 1110688

Orientador: Juliano Junqueira Assunção

Julho 2015

**“Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor”.**

---

**“As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor”**

## **Agradecimentos**

Agradeço aos meus pais, Katia e Osmar, que sempre fizeram questão de me proporcionar a melhor educação, por estarem ao meu lado em todos os momentos e por sempre apoiarem minhas decisões. À minha mãe, por criar diversos momentos de felicidade durante minha jornada acadêmica. Ao meu pai, por me introduzir ao mundo da economia com nossas conversas, onde descobri minha vocação.

Ao professor Juliano Assunção, por acreditar em um tema diferente dos demais e me encorajar a realizá-lo. Por me ajudar a criar um norte em um mar de ideias e dados, e, ao mesmo tempo, pela liberdade e confiança depositadas em mim, para a confecção de um trabalho autêntico.

Aos meus grandes amigos da época do Colégio Santo Agostinho, pelas viagens, conversas, avisos e por me acompanharem durante tantos anos. À Rafaela Sampaio, por todo apoio, paciência, companheirismo e momentos juntos.

À Joana Chiavari e Ilan Szkurnik, pelos grandes mentores que foram para o meu crescimento como profissional. Ao meu amigo e colega João Marcos Vilela, por toda a ajuda indispensável para finalizar este trabalho.

Agradeço também a todos os professores, colegas de trabalho e amigos que me serviram de inspiração e me ajudaram a conquistar este sonho.

**Sumário:**

<b>1. Introdução.....</b>	<b>5</b>
<b>2. ICMS Ecológico.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Constituição.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Unidades de Conservação.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Legislações Estaduais.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Tributação Ambiental.....</b>	<b>19</b>
<b>2.5 ICMS Ecológico e seus efeitos sobre as Unidades de Conservação.....</b>	<b>20</b>
<b>3. Dados.....</b>	<b>23</b>
<b>4. Estratégia de Identificação.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Modelo de Dados em Painel.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Análise Contrafactual.....</b>	<b>28</b>
<b>5. Resultados.....</b>	<b>29</b>
<b>6. Conclusão.....</b>	<b>38</b>
<b>7. Referência Bibliográfica.....</b>	<b>39</b>

## 1 Introdução

Em 2014, o Brasil destacava-se como a sétima maior economia mundial. A abundante disponibilidade de recursos naturais do país é um dos principais fatores que permitiu esse crescimento. Porém os recursos não são infinitos, o que exige uma gestão eficiente dos mesmos para garantir a capacidade de geração de riqueza no longo prazo.

A preservação do meio ambiente é fundamental para que possamos continuar usufruindo dos serviços ecossistêmicos, como terras férteis, água potável e produtos florestais. No caso da ocorrência de desmatamento e destruição dos ecossistemas, a disponibilidade e qualidade desses serviços são reduzidas, além de aumentar a emissão dos gases de efeito estufa. Reconciliar objetivos econômicos e ambientais é o grande desafio da atualidade para alcançarmos o desenvolvimento sustentável.

Governos de todo o mundo enfrentam os desafios de mudanças socioambientais, incluindo o crescimento populacional, escassez de água e mudanças climáticas. Os tributos e incentivos ambientais são instrumentos capazes de harmonizar os interesses econômicos e os objetivos socioambientais com maior eficiência quando bem desenhados. É fundamental que o poder público brasileiro promova mecanismos flexíveis, capazes de internalizar custos e benefícios ambientais que possam contribuir para a sustentabilidade global.

A tributação ambiental vem sendo implementada em diversos países, com a eliminação de subsídios prejudiciais ao ambiente e criação de incentivos para práticas mais sustentáveis. Na Grã-Bretanha foi implementado o Climate Change Levy em 2001, um imposto sobre energia que prevê isenções para produtores de energia renovável. Na legislação alemã, as áreas naturais protegidas e áreas com exploração agrária destinada à fins científicos e de educação, possuem isenção do imposto sobre propriedade (Montero, 2014).

A criação de unidades de conservação (UCs) é vista como uma forma efetiva de manter uma escala sustentável de recursos à disposição da sociedade. O Brasil possui aproximadamente 2.485.099 km<sup>2</sup> de seu território destinado às unidades de conservação, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (2.565.884 km<sup>2</sup>) e Austrália (4.147.121 km<sup>2</sup>). Em termos relativos, o Brasil possui 20% de sua área protegida, enquanto os EUA possuem 13%. Porém, perde para países da Oceania, como Austrália (27%), e países desenvolvidos da Europa como Alemanha (38%) e França (36%) (WDPA, 2015).

Ao contrário do que muitos imaginam, as UCs não são áreas “intocáveis” pelo humano. Segundo Medeiros et al (2011), além da contribuição fundamental para impedir a concentração de gases de efeito estufa, estas fornecem bens e serviços que atendem diversas demandas. Porém seus valores não são percebidos pelos usuários que, na maior parte dos casos, não pagam diretamente pelo seu uso por tratarem-se de produtos e serviços de natureza pública. Nessas situações, os custos de oportunidade aumentam quando a população de um município abdica de atividades econômicas tradicionais em prol da conservação. Uma solução viável para esse conflito seria o pagamento pelos serviços prestados pelas unidades de conservação. Com esse objetivo alguns estados brasileiros adotaram o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico, pioneiramente criado no Paraná em 1991.

O ICMS Ecológico é um instrumento de compensação pelas externalidades positivas geradas por municípios que tenham sido afetados pela restrição de uso do solo por possuírem unidades de conservação. O presente trabalho tem como objetivo principal, avaliar a eficiência do ICMS Ecológico como indutor na criação e manutenção de unidades de conservação através de uma análise empírica dos estados do Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Tocantins e Rio de Janeiro.

Utilizando um modelo de dados em painel com efeitos fixos e efeitos fixos temporais, foram encontrados resultados estatisticamente significantes que apontam para a eficiência do ICMS Ecológico. Desenvolvimento econômico e demografia são fatores que apresentaram significância para a indução de criação de unidades de conservação. O cultivo da terra mostrou-se um fator negativo quanto maior a área utilizada e quanto mais rentável ele for.

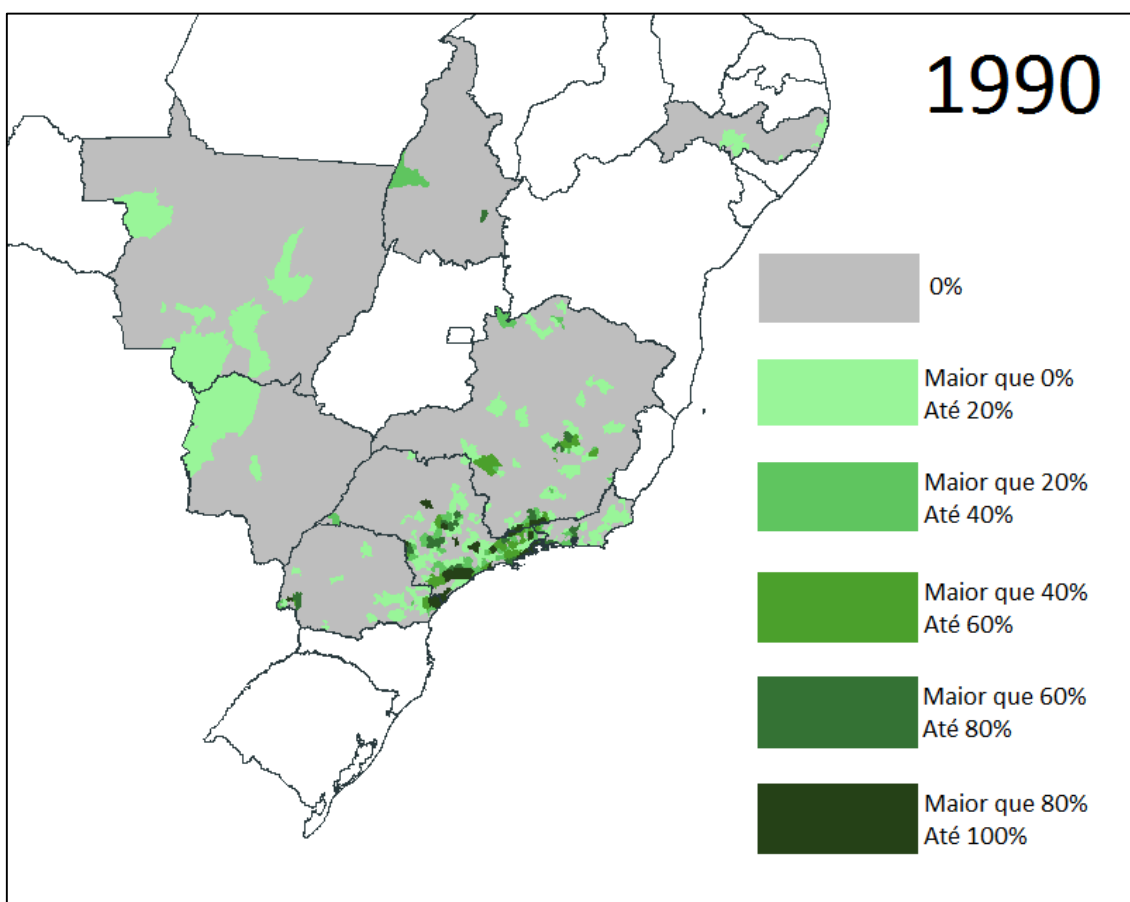
Utilizando uma abordagem contrafactual, calcula-se que a política de repasse do estado do Rio de Janeiro foi responsável, até o ano de 2014, por aumentar, em média, a porcentagem da área total de um município destinada a unidades de conservação em 4,05 pontos percentuais. Com resultados mais eficazes do que os demais estados, o Rio de Janeiro pode ser um exemplo a ser seguido pelos estados que ainda não implementaram o ICMS Ecológico. A pesquisa conclui que a utilização de instrumentos de incentivo econômico para a proteção ambiental é uma maneira efetiva, quando bem desenhada, para a preservar os ecossistemas e garantir o desenvolvimento sustentável.

## 2 ICMS Ecológico

Criado no estado do Paraná em 1991, o ICMS Ecológico é um instrumento fiscal ambiental pioneiro projetado sob a proposta de “compensação financeira” aos municípios que preservam áreas ambientais, em detrimento de seu uso para o desenvolvimento de atividades produtivas econômicas.

Trata-se de uma porcentagem do repasse do ICMS feito pelos estados aos seus respectivos municípios. O Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação, ou simplesmente ICMS, é um imposto cuja receita tributária pertence aos estados federados brasileiros, sendo obrigatória a transferência de  $\frac{1}{4}$  (um quarto) desses benefícios aos municípios a eles pertencentes, podendo cada estado legislar sobre os critérios dessa transferência.

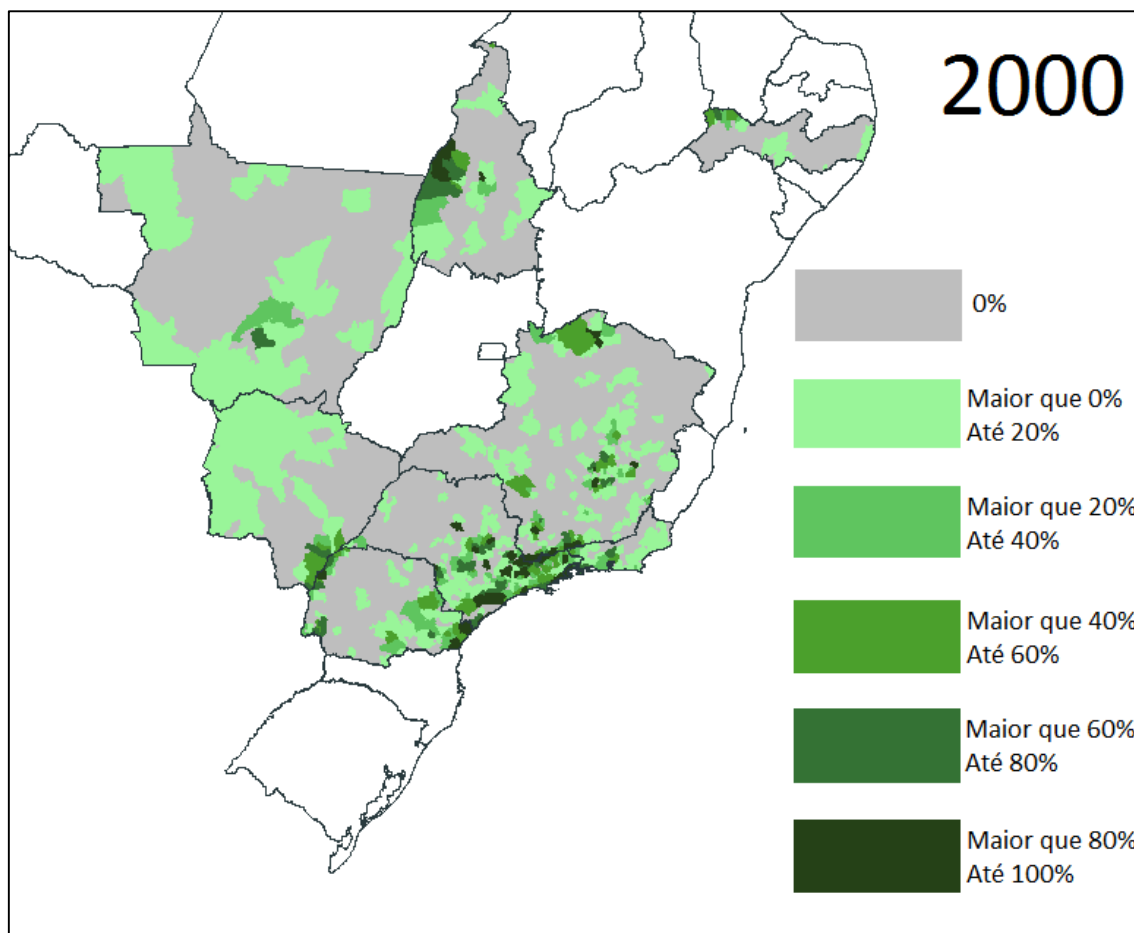
Os estados que definem critérios ambientais para a transferência do ICMS costumam denominar esse repasse como “ICMS Verde” ou “ICMS Ecológico”. O critério de repasse por área de unidades de conservação é presente entre a maioria dos estados que possuem essa política ambiental.



**Figura 1 – Percentual Municipal destinado à Unidade de Conservação no ano de 1990**

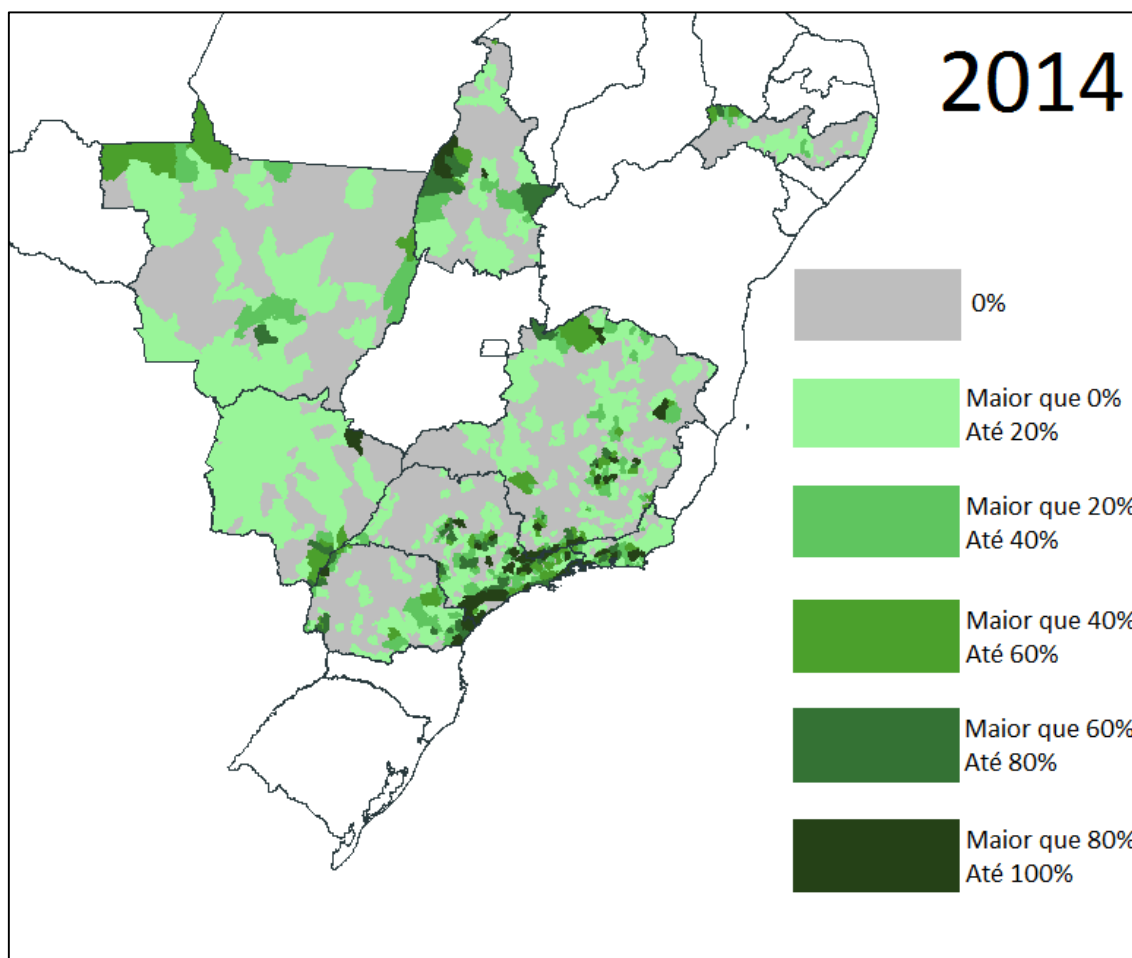


No ano anterior à criação do ICMS Ecológico no estado do Paraná, as unidades de conservação ainda representavam uma pequena porcentagem das áreas dos estados analisados e existiam poucos municípios que destinavam mais de 20% de seus territórios às UCs (Figura 1).



**Figura 2 – Percentual Municipal destinado à Unidade de Conservação no ano de 2000**

No ano 2000, cerca de nove anos após a criação do ICMS Ecológico paranaense ser criado, e com São Paulo e Minas Gerais tendo seguido o mesmo caminho, pode-se perceber um aumento já significativo de seus territórios destinados à conservação ambiental (Figura 2). Também são visíveis as expansões em outros estados. Os ICMS Ecológicos de Mato Grosso e Mato Grosso Sul, por exemplo, ainda não haviam iniciado em 2000, mas as leis que regem os repasses ecológicos já existiam. O aumento do número de municípios que possuem unidades de conservação continuou ao longo dos anos, junto com o número de estados que adotaram o ICMS Ecológico. O estado do Mato Grosso, por exemplo, que em 1990 possuía cerca de 5000 km<sup>2</sup> destinados à preservação, em 2014 já possuía 57.027 km<sup>2</sup> (Figura 3).



**Figura 3 – Percentual Municipal destinado à Unidade de Conservação no ano de 2014**

O pioneirismo do Paraná foi seguido por outros estados brasileiros, cada qual ganhando personalidade própria, vinculando critérios de repasse que melhor atendessem aos interesses das populações. Atualmente, 17 estados brasileiros adotam o ICMS Ecológico. Passados mais de 20 anos, o ICMS Ecológico evoluiu, transformando-se, ao longo do tempo, em instrumento de incentivo à conservação ambiental (Loureiro, 2002; Tupiassu, 2004).

## 2.1 Constituição

Respaldado pela Constituição Federal, o ICMS Ecológico não é um novo imposto dentre os inúmeros existentes no Brasil, mas uma distribuição de recursos aos quais os municípios já têm direito, onde aqueles que conservam e protegem ativos ambientais recebem compensação financeira por isso.

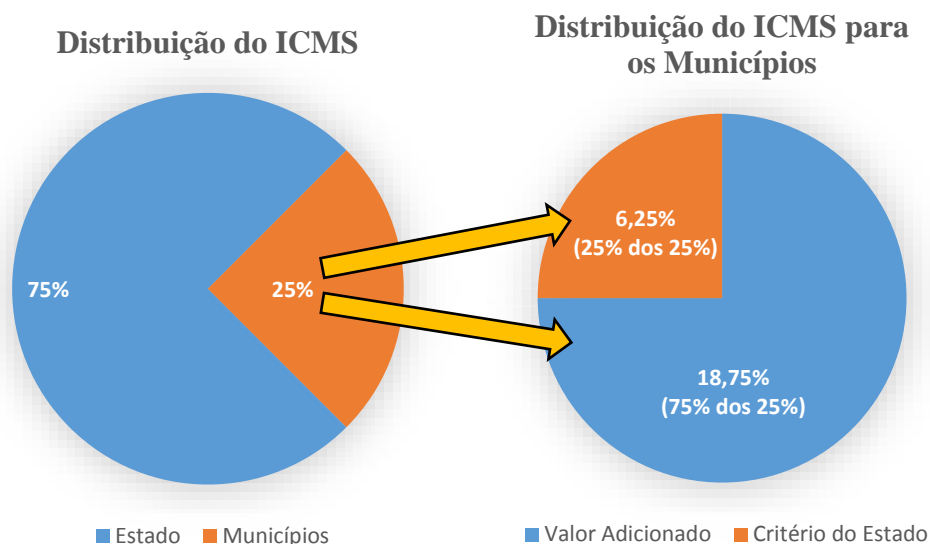
O ICMS é disciplinado no artigo 155, II, da Constituição Federal, onde está escrito:

Art. 155. Compete ao Estados e ao Distrito Federal instituir impostos sobre:

(...)

II – operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, ainda que as operações e as prestações se iniciem no exterior.

O artigo 158, IV, fixa que 25% do total arrecadado pertence aos municípios. A forma como será o repasse do estado para o município está no artigo 158, I e II, que determina que no mínimo três quartos sejam na proporção do valor adicionado nas operações relativas à circulação de mercadorias e nas prestações de serviços realizadas no território estadual. Até um quarto poderá ser repassado de acordo com a lei estadual (Figura 4).



**Figura 4 – Distribuição dos recursos do ICMS**

Os critérios ambientais que venham a ser inseridos nesse um quarto recebem a denominação de “ICMS Ecológico”. Conforme Motta et al. (1996) o ICMS Ecológico é uma boa ferramenta de baixo custo, visto que não foi necessária a criação de um novo instrumento fiscal para sua aplicação, e nem uma elevação da carga tributária a que é submetida à população, o que representa uma das grandes vantagens da política.

Cada estado estabelece, de acordo com sua prioridade em nível ambiental e social, os critérios que serão utilizados para o repasse. Alguns desses critérios são: ações de saneamento, manutenção de mananciais de abastecimento de água, manutenção de sistemas de disposição final de resíduos sólidos, investimento em educação e saúde e, o foco dessa pesquisa, criação e manutenção de unidades de conservação.

## 2.2 Unidades de Conservação

Os critérios de repasse do ICMS são estabelecidos por cada estado de acordo com suas necessidades e características ambientais. O critério referente à criação de unidades de conservação está presente na legislação da maioria dos estados que adotaram a política até agora.

As UCs dividem-se oficialmente em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O primeiro grupo tem como principal objetivo a proteção da natureza, possuindo regras mais rígidas. O segundo grupo visa conciliar uso sustentável com a conservação do espaço. Os dois grupos são subdivididos em diferentes classificações de UCs, para atender variadas demandas para a preservação ambiental:

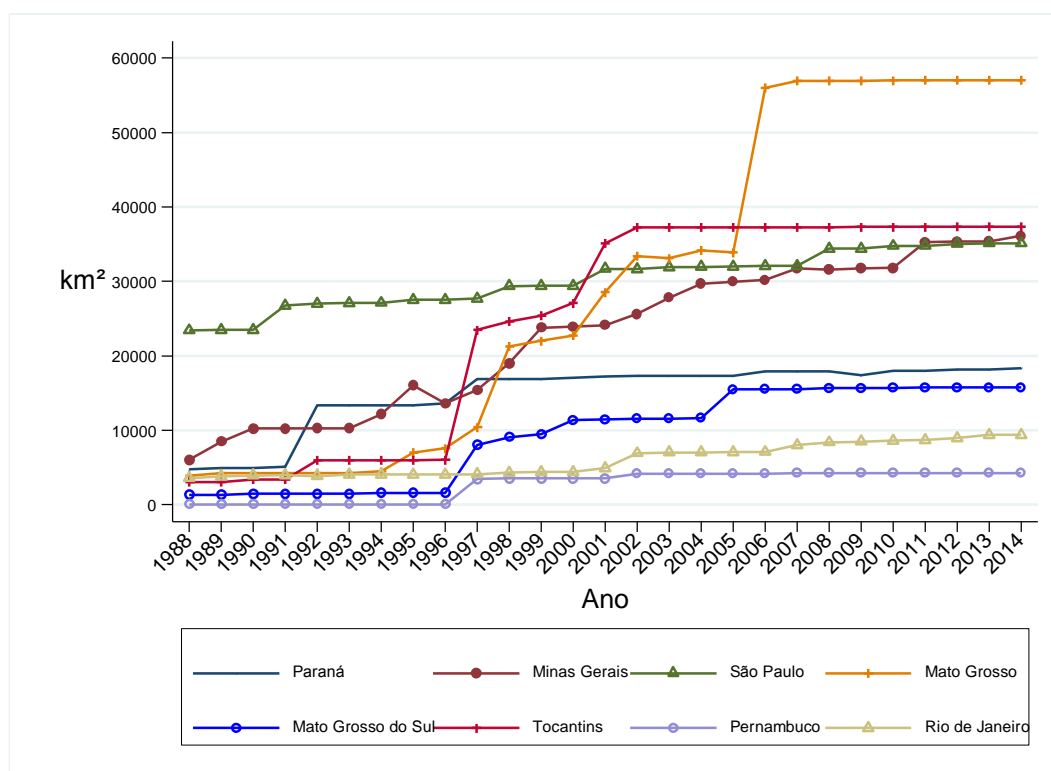
**Quadro 1 – Classificação das Unidades de Conservação**

<b>Unidades de Proteção Integral</b>	Estação ecológica
	Reserva biológica
	Parque
	Monumento natural
	Refúgio de vida silvestre
<b>Unidades de Uso Sustentável</b>	Área de relevante interesse ecológico
	Floresta nacional
	Reserva de fauna
	Reserva de desenvolvimento sustentável
	Reserva extrativista
	Área de proteção ambiental (APA)
	Reserva particular do patrimônio natural

A implantação de unidades de conservação é uma forma de manter uma escala sustentável de recursos naturais. Segundo Medeiros et al (2011), as UCs ajudam a impedir o aumento da concentração de CO<sub>2</sub> e outros gases de efeito estufa na atmosfera terrestre, ao suavizar a emissão decorrente da degradação de ecossistemas naturais.

As unidades de conservação também ocasionam oportunidades de negócios, consequentemente gerando renda e emprego para municípios envolvidos. Em Medeiros et al (2011) é demonstrado que se as unidades de conservação promovem uma maior dinamização dos setores econômicos ligados a elas, bem como uma provisão dos serviços sistêmicos por elas produzidos de melhor qualidade e com maior abundância.

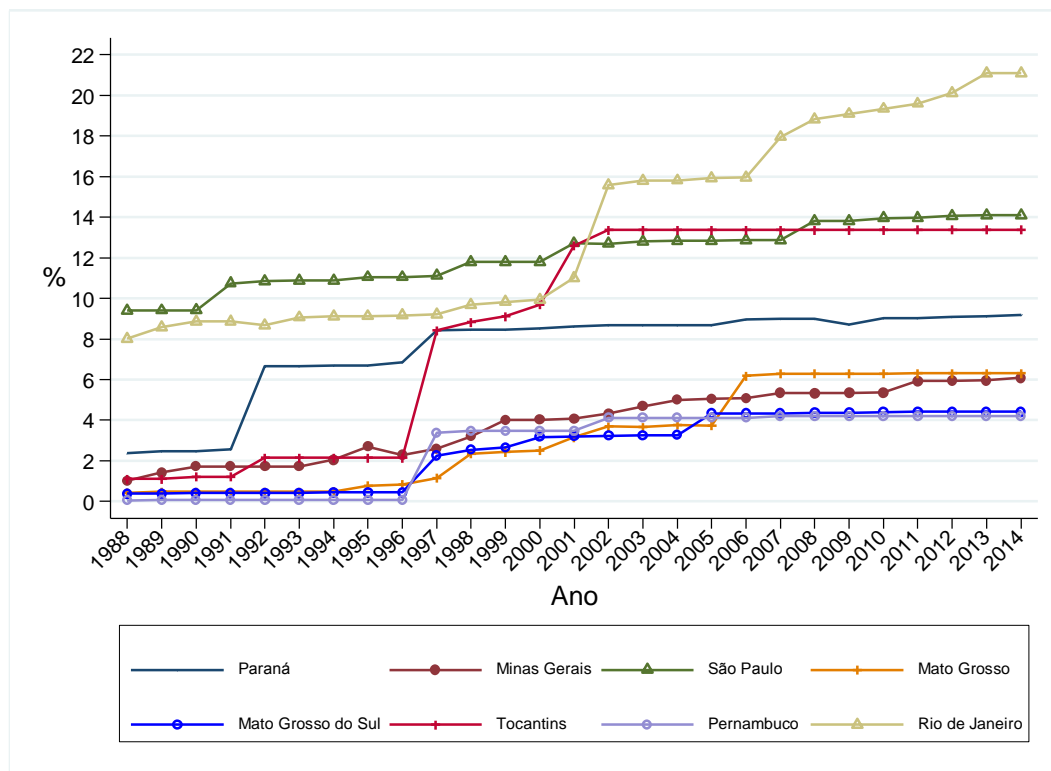
Para os oito estados analisados, são visíveis as expansões das áreas protegidas (Figura 5). O Mato Grosso possui a maior área protegida com cerca de 57.027 km<sup>2</sup> até o ano de 2014, seguido do Tocantins com aproximadamente 35.353 km<sup>2</sup>. Minas Gerais e São Paulo estão logo atrás com 37.864 km<sup>2</sup> e 31.441 km<sup>2</sup> respectivamente. O Paraná, primeiro a adotar o ICMS Ecológico, possui atualmente 18.993 km<sup>2</sup> protegidos. Seguido de perto está o Mato Grosso do Sul com 15.755 km<sup>2</sup>. O estado do Rio de Janeiro encontra-se em penúltimo lugar com 9.828 km<sup>2</sup>, a frente apenas de Pernambuco com apenas 4.282 km<sup>2</sup>.



**Figura 5 – Áreas Estaduais destinadas às Unidades de Conservação**

Porém, ao analisarmos a porcentagem das áreas protegidas dos estados (Figura 6), podemos ter uma outra visão do cenário atual. O Rio de Janeiro fica em primeiro lugar, com aproximadamente 21,10% de seu território destinado às unidades de conservação e, ao mesmo tempo, é o mais recente dos oito estados a adotar o ICMS Ecológico. São Paulo sobe duas posições, com 14,09% de sua área destinada à proteção ambiental, com Tocantins logo em seguida destinando 13,38% de seu território. O pioneiro estado do Paraná possui atualmente 9,19% de sua extensão protegida e o Mato Grosso, tendo a maior área protegida em termos absolutos, na verdade possui apenas 6,30% de seu território destinado às unidades de conservação. Minas Gerais, o terceiro estado a adotar o ICMS Ecológico, atualmente destina apenas 6,08% de seu território à proteção

ambiental, enquanto Mato Grosso do Sul e Pernambuco possuem as porcentagens mais baixas, com 4,41% e 4,20% respectivamente.



**Figura 6 – Porcentagem dos Territórios Estaduais destinadas às Unidades de Conservação**

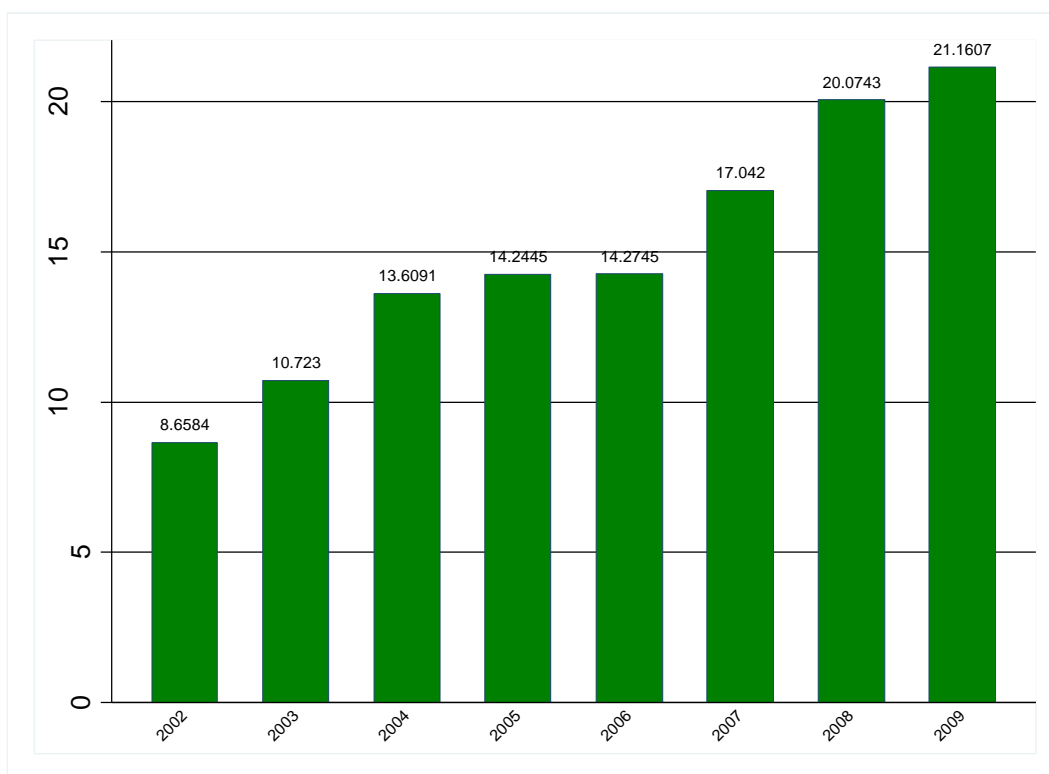
Segundo Loureiro (2002), o uso de critérios ambientais constituiu uma importante ferramenta para a distribuição dos recursos financeiros, ao incentivar a preservação e a conservação ambiental e recompensar os municípios que possuem áreas protegidas, que são restritivas às atividades de uso do solo. Nesse caso, o pagamento por serviços ambientais direcionados às UCs pode compensá-los financeiramente pelo custo de oportunidade gerado decorrente da existência de espaços protegidos em seus territórios (Nadir Junior et al., 2007). Também, pode estimular as administrações municipais a buscarem soluções para os problemas socioambientais (Prado Filho & Sobreira, 2007).

A redistribuição tributária gerada pelo ICMS Ecológico acarreta a desconcentração regional de renda e possibilita movimentação em economias distantes dos eixos de desenvolvimento. Além disso, essas áreas prestam serviços ainda não mensurados, porém, fundamentais para o bem-estar da sociedade, como a estabilização de topos de morro e encostas, evitando a sedimentação de rios e deslizamentos (Medeiros et al., 2011).

### 2.3 Legislações estaduais

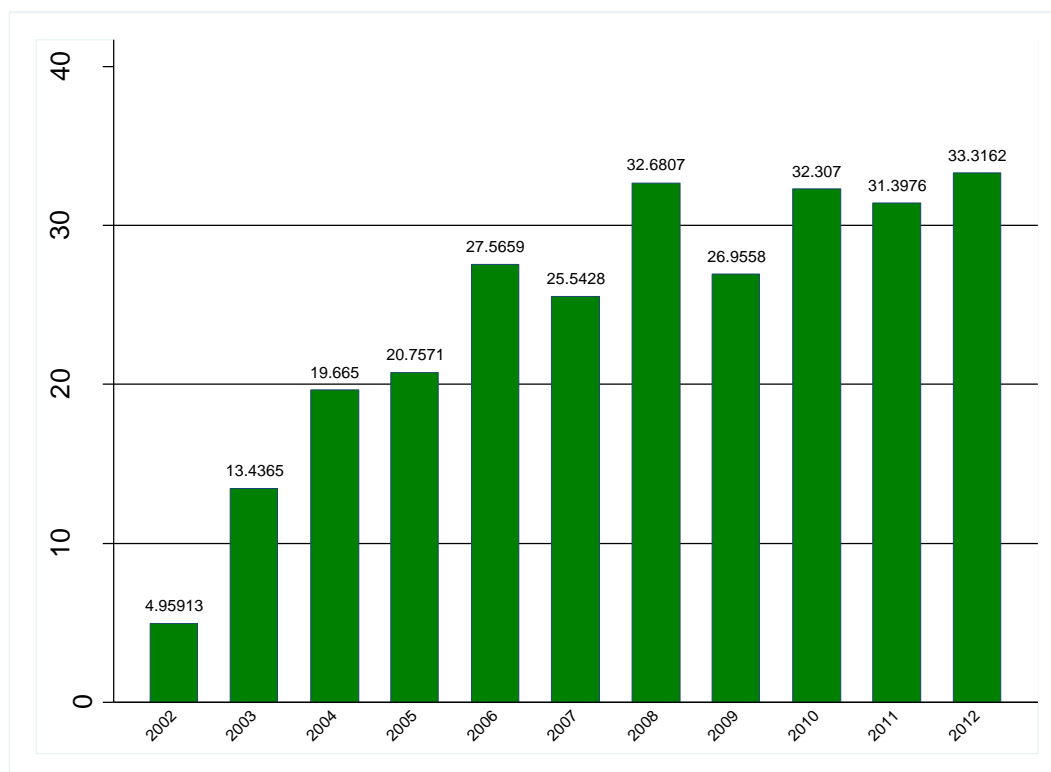
O ICMS Ecológico representa um avanço na busca de um modelo de gestão ambiental compartilhada entre estados e municípios no Brasil. Dos 26 estados brasileiros, 17 legislaram para que o repasse do ICMS tenha pelo menos um critério ambiental. Desses 17, apenas o estado do Ceará não considera a existência de unidade de conservação como critério para o repasse.

**MATO GROSSO:** O ICMS Ecológico foi instituído em 07 de dezembro de 2000, através da Lei Complementar nº73, regulamentado por Decreto em 2001, implementado no ano fiscal de 2002, definindo um repasse de 1,25% do ICMS arrecadado pelo Critério de Unidades de Conservação/Terras Indígenas. A soma dos repasses já havia quase triplicado no ano de 2009 comparado com o início em 2002 (Figura 7).



**Figura 7 – Valores do ICMS Ecológico, Mato Grosso**

**MATO GROSSO DO SUL:** O critério ambiental foi incluído em 07 de dezembro de 1994 pela Lei Complementar nº 077. Ficou determinado que 3,5% do total arrecadado seria destinado aos municípios que tenham terras indígenas e unidades de conservação. Apenas em 2001 a lei foi finalmente regulamentada, sendo implementada no ano seguinte, com um repasse total inicial próximo de cinco milhões de reais (Figura 8)

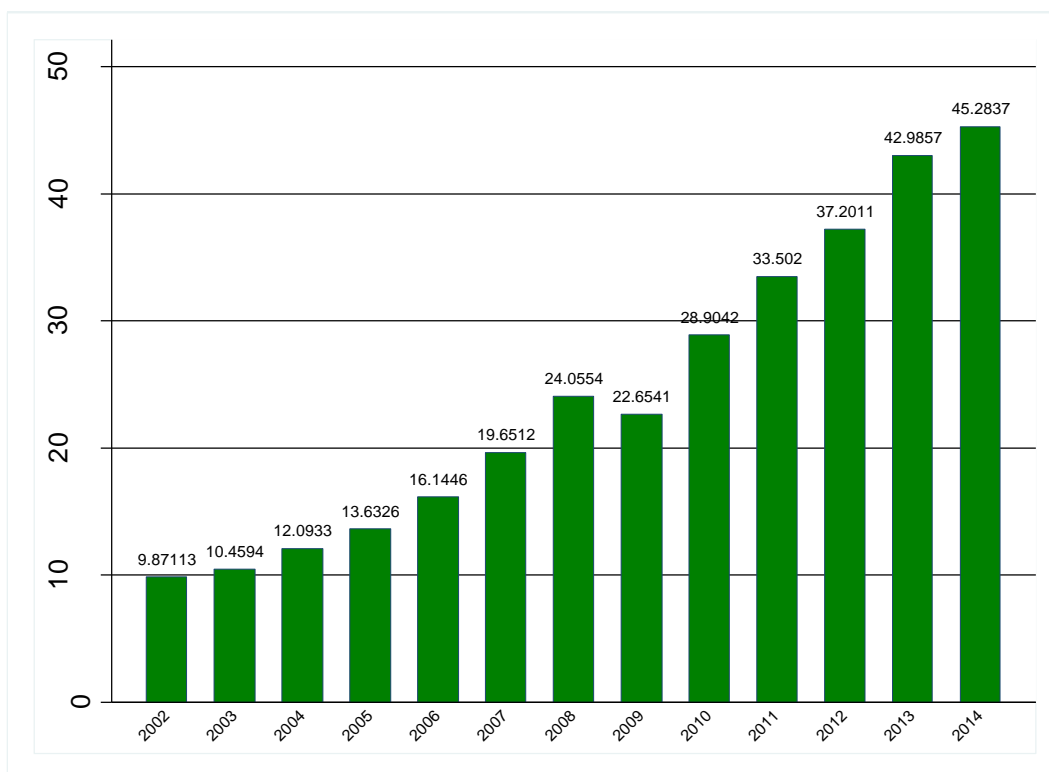


**Figura 8 – Valores do ICMS Ecológico, Mato Grosso do Sul**

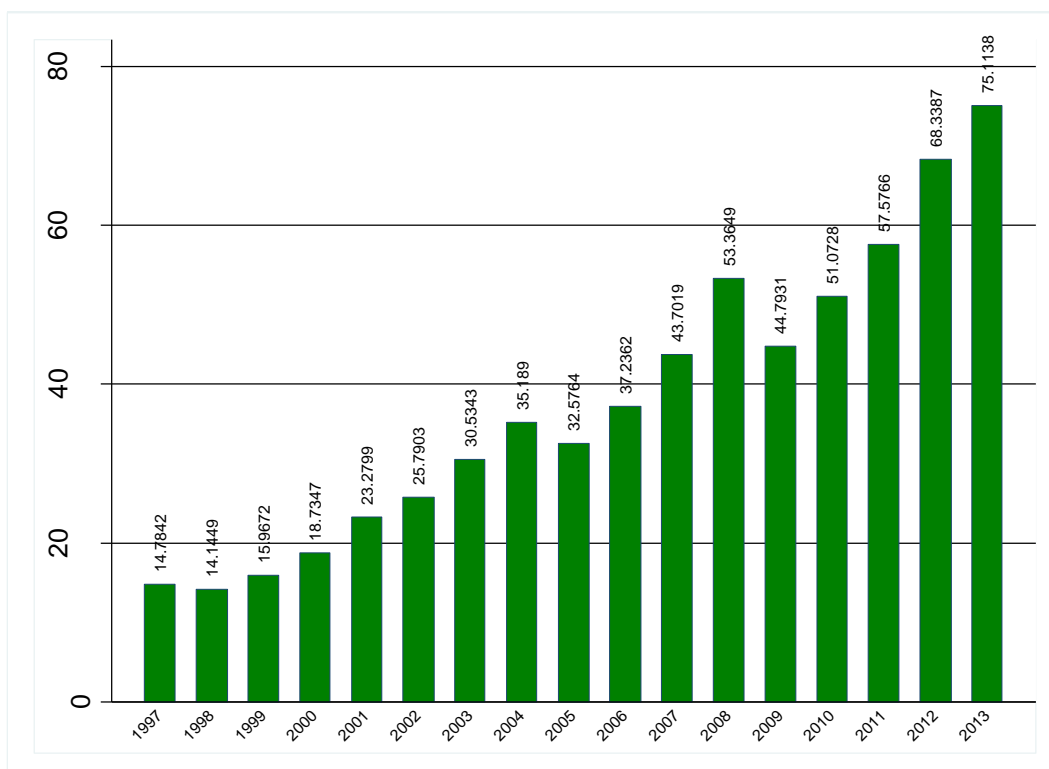
MINAS GERAIS: Os critérios de repasse foram disciplinados pela Lei n° 12.040, em 28 de dezembro de 1995, sendo implementada em 1996. O critério de meio ambiente tinha o índice de 0,66%, mas passou para 1% entre 1998 a 2000. A Lei n° 13.803 de 2000, altera a composição do critério ambiental. A Lei Estadual n° 18.030/2009 dispõe sobre a distribuição e o cálculo do critério Meio Ambiente, passando de 1% para 1,1% do total do ICMS destinado aos municípios. A distribuição é realizada em função do Índice de Meio Ambiente (IMA), composto, dentre outros fatores, pelo Índice de Conservação (IC - 45,45%), referente às UCs e outras áreas protegidas. As sucessivas mudanças na legislação respondem em parte pelo aumento dos repasses ao longo dos anos (Figura 9).

PARANÁ: Criado pelo Lei Complementar N.º59/91 e implementado em 1992. O Paraná destina 2,5% para o critério de áreas protegidas. A legislação paranaense incentiva a qualidade da gestão dessas áreas. Quanto melhor for a gestão, maior será a participação do município no bolo do ICMS Ecológico. Os recursos originados em virtude da existência de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, são repassados, em parte, aos proprietários dessas UCs. Comparado anualmente com os outros 7 estados, o Paraná possui um dos maiores valores repassados (Figura 10).





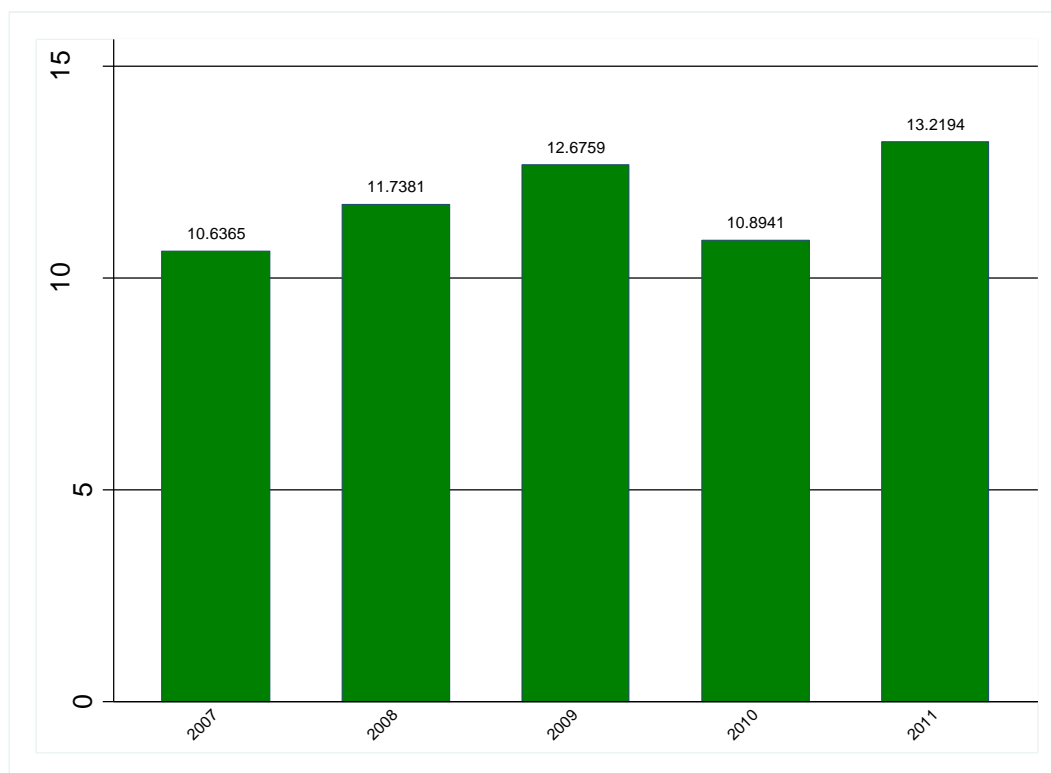
**Figura 9 – Valores do ICMS Ecológico, Minas Gerais**



**Figura 10 – Valores do ICMS Ecológico, Paraná**

PERNAMBUCO: O critério ambiental foi instituído em 2000, com a Lei 11.899. O repasse em relação às unidades de conservação corresponde a 1% do ICMS destinado aos

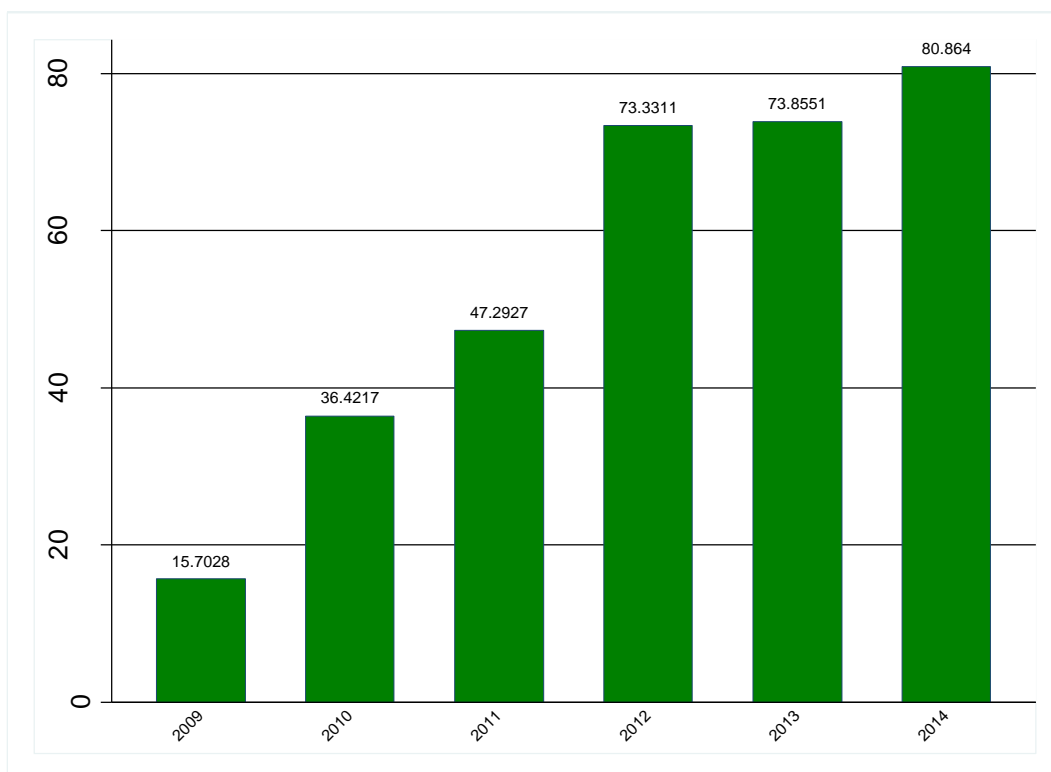
municípios, levando em conta fatores como: área da unidade de conservação, área do município, a categoria de manejo e o grau de conservação. Foi implementado em 2001. Em 2013, o repasse total para os municípios foi um pouco maior do que treze milhões (Figura 11)



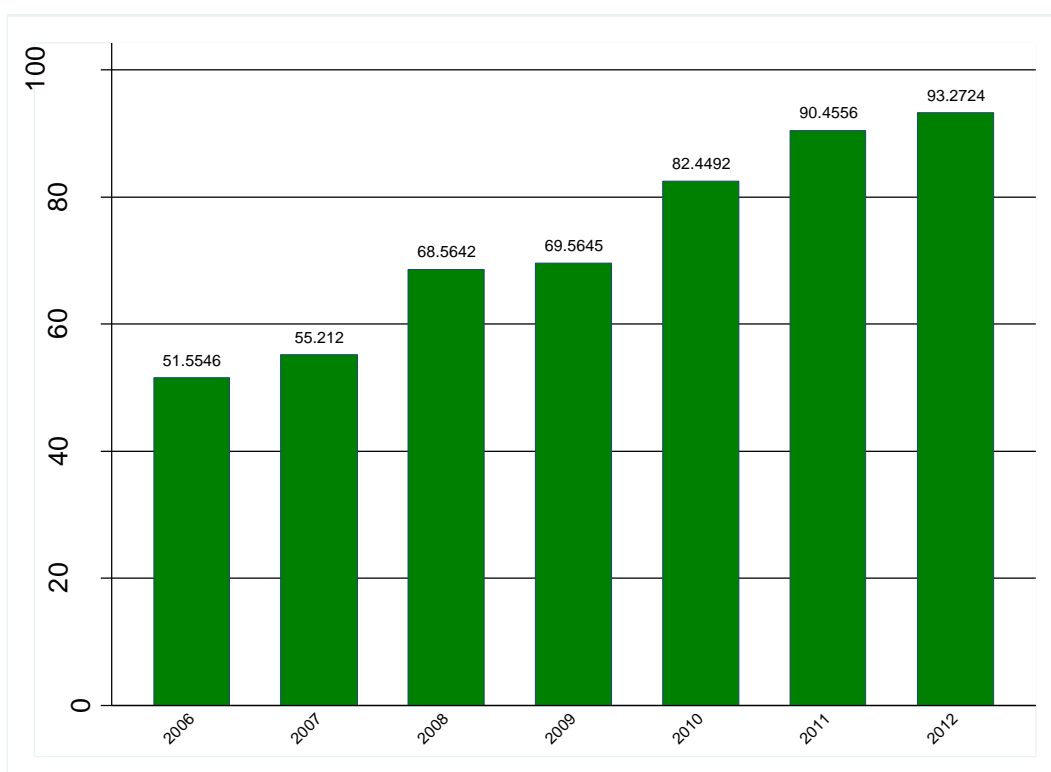
**Figura 11 – Valores do ICMS Ecológico, Pernambuco**

RIO DE JANEIRO: O critério ecológico foi criado pela Lei n.º 5.100 de 4 de outubro de 2007. O percentual aumentou gradativamente: 1% em 2009, 1,8% em 2010 e, finalmente, 2,5% no exercício fiscal de 2011 em diante. 45% do repasse do critério ecológico é em função da existência de unidades de conservação. Os municípios que criarem suas próprias unidades de conservação terão direito a 20% dos 45%. O repasse em 2014 foi mais de cinco vezes maior do que o primeiro repasse em 2009 (Figura 12).

SÃO PAULO: Lei n.º 8.510, de 29 de dezembro de 1993, sendo o repasse implementado em 1994. É o segundo estado a adotar o meio ambiente como critério para a divisão dos recursos. Destina 0,5% em função dos espaços territoriais protegidos, com pesos diferentes para cada tipo. Apenas as unidades de conservação estaduais são consideradas, apesar disso, as somas dos repasses são elevadas e vêm crescendo anualmente (Figura 13).



**Figura 12 – Valores do ICMS Ecológico, Rio de Janeiro**



**Figura 13 – Valores do ICMS Ecológico, São Paulo**

TOCANTINS: Lei n.º 1.323, de 4 de abril de 2002. ICMS Ecológico no Tocantins destina 3,5% do total arrecado do ICMS referente ao critério de unidades de conservação. O repasse iniciou em 2004 e apenas em 2013 ultrapassou a marca dos R\$ 10.000.000,00 (Figura 14).

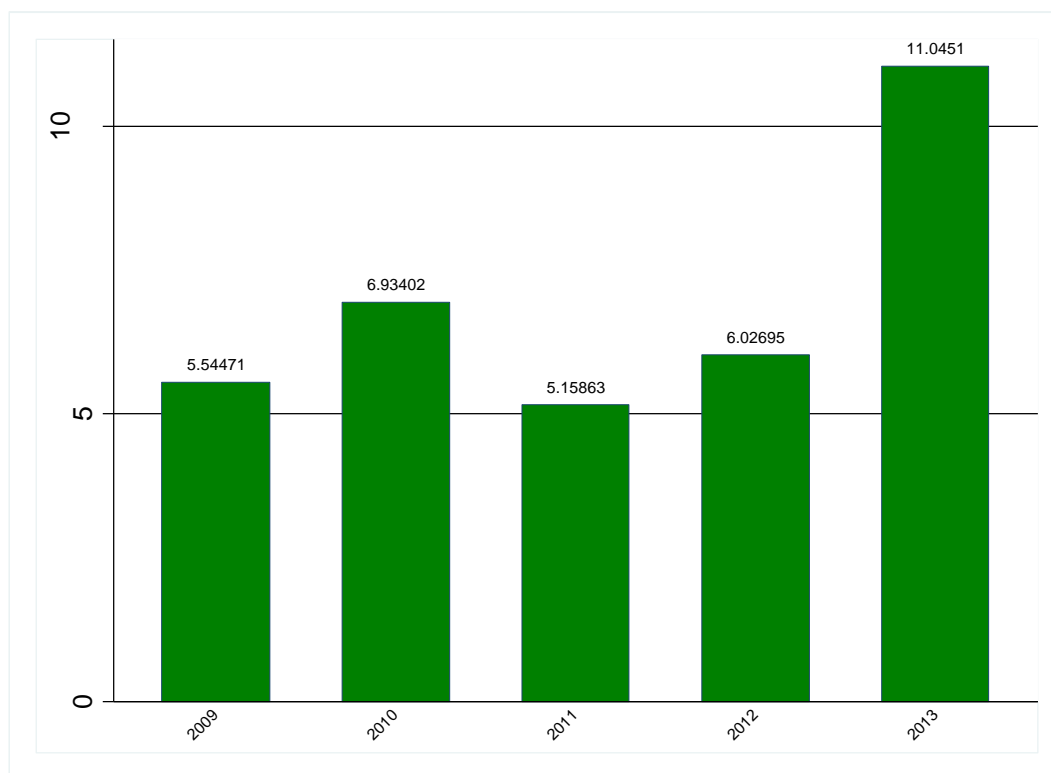


Figura 14 – Valores do ICMS Ecológico, Tocantins

## 2.4 Tributação Ambiental

O economista inglês Arthur C. Pigou, da Universidade de Cambridge, foi pioneiro ao analisar, na sua clássica obra *The Economics of Welfare*, o impacto causado pela poluição na sociedade, distinguindo entre os custos sociais e privados. Segundo Pigou (1920), a divergência entre esses custos criaria externalidades. A melhor solução seria que os causadores das externalidades negativas pagassem um imposto, esse imposto ficou conhecido como o “imposto pigouviano”, o antecedente da tributação ambiental moderna. Também afirmava que em caso de externalidade positiva para a sociedade, os agentes econômicos deveriam receber um pagamento ou uma subvenção pelos benefícios gratuitos fornecidos à coletividade.

O Estado então passa a utilizar o tributo como um instrumento de regulação que lhe permite intervir na direção da atividade econômica. Incentivos fiscais influenciam o comportamento almejado, facilitando-o ou atribuindo-lhe consequências agradáveis. No

primeiro caso, incentiva-se intervindo nas modalidades, nas formas e nas condições de comportamento, através de subsídios, isenções etc (Montero, 2014). No segundo caso incentiva-se, através do prêmio, intervindo nas consequências do comportamento, como por exemplo, na repartição das receitas de acordo com o ICMS Ecológico. Yoshida (2005, p. 539) sobre o tema discorre:

A facilitação precede ou acompanha o comportamento que se quer incentivar, procurando tornar menos gravoso o custo da realização desejada, de duas formas: ou propiciando mais meios necessários à sua prática, ou diminuindo sua carga. São exemplos a concessão de subvenções e subsídios creditícios, favorecendo o financiamento de atividades voltadas ao combate e à prevenção da poluição, como a produção e instalação de equipamentos não poluentes. Com a sanção positiva ou premial busca-se tornar mais atrativa a operação, assegurando a quem a realiza a obtenção de uma vantagem ou a supressão de uma desvantagem. É o caso de uma atribuição de um prêmio ou de uma isenção fiscal. Alguns estados brasileiros, notadamente Minas Gerais e Paraná, tem aperfeiçoado sua legislação sobre o chamado “ICMS Ecológico”, cuja técnica de incentivo consiste em contemplar com quinhões maiores da receita do ICMS os municípios que tem legislação em favor da preservação do meio ambiente e da correção de desvios prejudiciais à fauna e à flora.

Os instrumentos de incentivos econômicos, como o ICMS Ecológico, não impõem restrições e nem são coercitivos. Essa política busca provocar mudanças nas ações dos agentes, internalizando suas externalidades negativas, para assim terem acesso aos incentivos (Riva et al., 2007).

## **2.5 ICMS Ecológico e seus efeitos sobre as Unidades de Conservação**

Muitos trabalhos foram feitos no sentido de registro histórico da política e de sua avaliação. Ainda assim, muitas questões ainda não foram respondidas, muitas dúvidas perduram sobre como o melhor desenho de política e a melhor maneira de distribuição das receitas tributárias. Alguns desses trabalhos foram feitos para medir as reais consequências do ICMS Ecológico sobre a criação de UCs.

Em Branco e Silva Junior (2011) é avaliada a eficácia do ICMS Ecológico para criação de unidades de conservação nos estados de Minas Gerais, Paraná e Pernambuco, utilizando os municípios dos estados da Bahia e Santa Catarina como grupo de controle, considerando o período anterior e posterior da implantação da política. Variáveis como renda per capita, índices de desenvolvimento, área e população dos municípios foram utilizadas. A partir da utilização do método de diferenças em diferenças, através de uma regressão linear por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) com dados de painel e com efeitos fixos nos municípios, foram encontrados resultados que apontam para a eficácia do ICMS Ecológico. A política paranaense apresenta resultados mais eficientes do que os

encontrados nas análises mineira e pernambucana. Fatores como o nível de desenvolvimento e a população do município se mostraram importantes indutores na criação de unidades de conservação.

Monte e Silva (2009) analisam e discutem o repasse do ICMS Ecológico aos municípios do Estado de Minas Gerais, com o objetivo de consolidar esse critério como instrumento de apoio à gestão ambiental. Em 2007, Ipatinga foi o município com a maior arrecadação. Os municípios de Malacacheta, Marliéria e São João das Missões obtiveram mais de 40% de sua arrecadação via ICMS Ecológico. Com isso, argumentam a importância desse critério para municípios de menor expressão econômica e que, por sua vez, apresentam grande parte da área destinada às unidades de conservação. Os novos critérios para o repasse do ICMS contribuíram para a descentralização da distribuição desse recurso aos municípios do Estado de Minas Gerais. O trabalho aponta que o repasse é muito importante para municípios de menor expressão, mas pouco relevante para os grandes.

O trabalho de Klein et al. (2009) teve como objetivo a realização de uma análise sobre a eficiência no uso do ICMS Ecológico em São Paulo em relação à melhora socioeconômica dos municípios beneficiados, e o possível aumento de áreas protegidas em virtude do incentivo do repasse. Os resultados mostraram que em todos os municípios houve uma melhora no IDH. Grande parte dos municípios analisados demonstrou que o ICMS Ecológico se tornou a principal fonte de arrecadação tributária. Contudo, o percentual de 0,5% que configura o repasse é muito baixo e insuficiente para garantir investimentos municipais em setores essenciais como saúde, educação, cultura e habitação, entre outros. Também chamam a atenção para fatores negativos da legislação, como o repasse sendo apenas para UCs estaduais, limitando a criação destas em nível municipal. Além disso, torna-se muito mais vantajoso para os municípios, em termos de arrecadação tributária, destinar áreas à agricultura do que enquadrá-las como áreas protegidas.

A análise de Rossi et al. (2011) foca no crescimento da Área de Preservação Ambiental em hectares no estado do Paraná e Minas Gerais. Antes do ICMS Ecológico, não houve um crescimento expressivo na Área de Preservação Ambiental dos estados, mas após implantação do tributo verde, confrontando a média da Área de Preservação Ambiental, cinco anos antes e cinco anos posterior ao ICMS Ecológico, nos estados em

questão, encontraram evidência de um crescimento expressivo na Área de Preservação Ambiental de 341,83% no estado do Paraná e 41,98% no estado de Minas Gerais.

### 3 Dados

Os dados (Quadro 2) foram coletados para cada município nos períodos anterior e posterior à implementação do ICMS Ecológico, procurando controlar para outros fatores importantes que poderiam causar vieses na regressão. Foi estabelecido que o intervalo de tempo para montar a base de dados seria do ano de 1988, ano da promulgação da Constituição Federal vigente e consequente criação do ICMS, à 2014 pois assim pode-se utilizar todos os dados disponíveis referentes aos repasses dos ICMS Ecológicos.

**Quadro 2 – Fonte de Dados**

Dados	Fonte de Dados	Anos Observados
Área de Unidades de Conservação por Município	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (Ministério do Meio Ambiente) e Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade	1988 até 2014
Repasso ICMS Ecológico	SEFAZ-MS	2002 até 2012
	Fundação João Pinheiro - MG	2002 até 2014
	SEMA-MT	2002 até 2009
	SEFAZ-PE	2007 até 2011
	SEMA-PR	1997 até 2013
	Secretaria de Estado do Ambiente-RJ	2009 até 2014
	SEMA-SP	2006 até 2012
	SEFAZ-TO	2009 até 2013
Área Geográfica do Município	IPEADATA	1985, 1991, 1995, 1998, 2000 e 2010
Área Plantada do Município	IPEADATA	1988 até 2010
PIB Municipal	IPEADATA	1985, 1996, 1999 até 2010
População residente Municipal	IPEADATA	1980, 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010
Produção Lavoura Municipal (R\$)	IPEADATA	1988 até 2010
Receita Orçamentária Municipal	IPEADATA	1985 até 2011

Atualmente, 17 estados utilizam a existência de UCs nos municípios como critério para repasse de verbas. Apenas oito disponibilizam dados adequados com os valores dos repasses ambientais por município. Desses oito, apenas o Rio de Janeiro possui a base de



dados completa, desde o seu início até o ano de 2014. O Quadro 3 informa o ano do início dos repasses desses 8 estados, e os anos que são disponibilizados.

**Quadro 3 – ICMS Ecológico: Ano Inicial e Disponibilidade de Dados por UF**

UF	Ano de Início do Repasse	Anos Disponíveis
MATO GROSSO	2002	2002 até 2009
MATO GROSSO DO SUL	2002	2002 até 2012
MINAS GERAIS	1996	2002 até 2014
PARANÁ	1992	1997 até 2013
PERNAMBUCO	2001	2007 até 2011
RIO DE JANEIRO	2009	2009 até 2014
SÃO PAULO	1994	2006 até 2012
TOCANTINS	2004	2009 até 2013

Para as variáveis independentes, exceto o ICMS-E, foram utilizados os métodos de interpolação e extrapolação para gerar valores ausentes na base de dados no intervalo dos 1988 e 2014.

**Quadro 4 - Variáveis**

Variáveis	Dados
%UC	Área de UC(km <sup>2</sup> )/Área geográfica(km <sup>2</sup> )
ICMS-E (R\$1000/km <sup>2</sup> )	Repasso ICMS Ecológico(R\$1000)/Área geográfica(km <sup>2</sup> )
ln(pop)	Logaritmo de População residente Municipal
%Área Plantada	Área plantada(km <sup>2</sup> )/Área geográfica(km <sup>2</sup> )
PIB per capita (R\$1000)	PIB(R\$1000)/População residente
Lavoura (R\$1000/km <sup>2</sup> )	Produção Lavoura(R\$1000)/Área geográfica(km <sup>2</sup> )
Receita (R\$1000)	Receita Orçamentária (R\$1000)

As principais variáveis são “UC%” e “ICMS-E”, geradas a partir dos dados “Área de Unidades de Conservação por Município” e “Repasse ICMS Ecológico” respectivamente, ambos divididos pela “Área Geográfica do Município” como forma de normalizar as variáveis. A primeira é a variável dependente que representa a porcentagem da área de um município destinada às unidades de conservação. A segunda é uma variável independente e o foco do estudo, representando o ICMS Ecológico. Pode-se ver na Tabela 1 que a variável “UC%” possui uma média de aproximadamente 0,0603, ou seja, em média, um município dos oito estados estudados possui 6,03% de seu município destinado à conservação ambiental ao longo do intervalo de tempo observado. A média de “ICMS-E” é de aproximadamente 0,115, ou seja, em média um município recebe R\$ 114,50 por cada quilômetro quadrado de sua área geográfica.

**Tabela 1 - Estatísticas Descritivas das Variáveis Dependente e Independentes**

Variável	Média	Mediana	Desvio padrão	Variância	Min	Max	Soma
%UC	.0602957	0	.1825059	.0333084	0	1	3956,722
ICMS-E (R\$1000/km <sup>2</sup> )	.1149362	0	1,26989	1,612632	0	97,21877	5288,445
ln(pop)	9,38011	9,24603	1,21091	1,466298	4,80922	16,27875	615513,7
% Área Plantada	.1891602	.0985729	.2204562	.0486009	0	.9997558	11979,14
PIB per capita (R\$1000)	.0055624	.0042246	.0064812	.000042	.0001298	.2100918	365,0013
Lavoura (R\$1000/km <sup>2</sup> )	.189602	.1140191	1,03807	1,077589	0	73,98342	11941,13
Receita (R\$1000)	36467,4	5519,92	438195	1.92e+11	0	3.84e+07	2.50e+09

As outras variáveis foram selecionadas, principalmente com o intuito de evitar vieses gerados por variáveis omitidas.

A variável ln(pop), representando o tamanho da população de um município, foi incluída devido à sua relevância no modelo de Branco e Silva Junior (2011), onde há uma relação positiva entre demografia e proteção ambiental, porém com retorno marginal decrescente.

A variável “Receita” representa a receita orçamentária total da prefeitura de um município. Embora o foco do estudo seja o ICMS Ecológico, é importante verificar se a disponibilidade de outros recursos financeiros também influencia a criação e manutenção de unidades de conservação.

As variáveis “%Área Plantada” e “Lavoura” são utilizadas para verificar se há realmente uma relação negativa entre municípios com economias predominantemente

agrícolas e a criação de unidades de conservação nos mesmo, como afirmam os resultados de Klein et al. (2009).

A variável “PIB per capita” é utilizada para como medida de riqueza da população. Nesse caso, procura-se saber se a riqueza de uma população torna a mesma mais interessada na preservação ambiental, como aponta o trabalho de Branco e Silva Junior (2011), em que o desenvolvimento econômico é um fator importante.

## 4 Estratégia de Identificação

O principal objetivo deste trabalho é calcular a influência do ICMS Ecológico sobre a criação e manutenção de unidades de conservação nos municípios.

### 4.1 Modelo de Dados em Painel

Para esse estudo foi escolhido o método de regressão com Dados em Painel com Efeitos Fixos de municípios e Efeitos Fixos Temporais dos anos 1988 a 2014.

A metodologia dos dados de painel consiste em utilizar conjuntamente os dados de *cross-section* e dados de séries temporais. Uma *cross-section* toma observações de diversas unidades em um dado período, enquanto a série temporal avalia os dados de determinada unidade em diversos períodos (Stock & Watson, 2004).

Para controlar variáveis omitidas em dados em painel, quando variam entre entidades (municípios), é utilizada a regressão com efeitos fixos. Esse método controla variáveis não observadas que diferem de um município para outro, mas não ao longo do tempo. Assim, se a variável não observada não varia ao longo do tempo, quaisquer variações na variável dependente devem ser consequência de outras influências que não essas características fixas. Os efeitos fixos de temporais controlam variáveis constantes entre entidades, mas que evoluem ao longo do tempo.

Esse modelo é mais adequado pois podemos utilizar observações em duas dimensões, possibilitando uma melhor análise sobre a dinâmica entre as variáveis e suas variações, para que as regressões pretendidas nesse trabalho gerem resultados críveis.

Uma regressão estimada pelo método de Dados em Painel apresenta a seguinte equação, dado que temos  $n$  observações e 27 períodos:

$$\%UC_{it} = \beta_0 + \alpha(ICMS-E)_{it} + \beta X_{it} + \gamma W_i + \delta Z_t + \varepsilon_{it}$$

onde  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ;  $t = 1988, 1989, 1990, \dots, 2014$

Nesse modelo, as primeiras variáveis binárias ( $W_{1,i}$ ) e ( $Z_{1,t}$ ) são omitidas para impedir a multicolinearidade perfeita.

Índices:

%UC: variável dependente. Área de UC dividido por Área Geográfica do Município ou porcentagem do município destinada às unidades de conservação.

ICMS-E: variável independente. Repasse do ICMS Ecológico sobre Área Geográfica do Município.

$\alpha$ : Parâmetro a ser estimado da variável independente ICMS-E.

$X_{it}$ : vetor que representa as outras variáveis independentes e explicativas.

$\beta$ : vetor de parâmetros a serem estimados dada variável independente

$W_i$ : vetor que representa as variáveis binárias dos municípios

$\gamma$ : vetor de parâmetros a serem estimados dada variável binária do município.

$Z_t$ : vetor que representa as variáveis binárias anuais.

$\delta$ : vetor de parâmetros a serem estimados dada variável binária anual.

$\varepsilon$ : representa os erros aleatórios da regressão.

Subíndices:

$i$ : representa cada unidade observacional, nesse caso, os municípios

$t$ : indica o período de cada variável, nesse caso, os anos.

Com a definição desse modelo e a escolha das variáveis apresentadas, pretende-se gerar um coeficiente ( $\alpha$ ) que diga qual a porcentagem do território de um município que estará protegida a cada R\$ 1000,00/km<sup>2</sup> recebidos.

## 4.2 Análise Contrafactual

Após o cálculo dos coeficientes, pode-se perguntar: o que aconteceria se o ICMS Verde não existisse ou, de forma análoga, se o repasse fosse igual a zero para todos os municípios?

Será feita, então, uma análise contrafactual, onde serão comparados dois cenários: o primeiro cenário é a previsão de %UC gerada pelo modelo de dados em painel para todos os municípios, onde não é feita qualquer alteração nos valores de ICMS-E ou de qualquer outra variável independente:

$$\hat{E}[\%UC]$$

O segundo cenário é a previsão do modelo com ICMS-E igual a zero para todas os municípios, sem alterações das demais variáveis independentes.

$$\hat{E}[\%UC | ICMS-E=0]$$

## 5 Resultados

**Tabela 2 – Efeito do ICMS Ecológico na Criação de Unidades de Conservação nos Municípios de MG, MS, MT, PE, PR, RJ, SP, TO (1988 – 2014)**

Regressor	(1)	(2)	(3)	(4)
	%UC	%UC	%UC	%UC
ICMS-E	0.0307*** (4.86)	0.00990*** (6.24)	0.0386*** (3.56)	0.0130*** (5.08)
ln(pop)			0.0114*** (14.35)	0.0258*** (9.57)
%Área Plantada			-0.111*** (-33.00)	-0.0209*** (-6.65)
PIB per capita			1.994*** (8.69)	0.107 (1.26)
Receita			1.07e-08*** (3.51)	4.69e-09** (3.03)
Lavoura			0.00288* (2.17)	-0.00104*** (-4.25)
Constante	0.0519*** (54.01)	0.0260*** (11.48)	-0.0461*** (-6.40)	-0.209*** (-8.35)
Efeito Fixo Municipal	Não	Sim	Não	Sim
Efeito Fixo Anual	Não	Sim	Não	Sim
Observações	46012	46012	44167	44167
R <sup>2</sup>	0.051	0.831	0.094	0.838

*t de Student entre parênteses*

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

O modelo (1) é um Painel de Dados sem a introdução de variáveis de tempo e de municípios (que controlariam o efeito das variáveis não observadas) e de nenhuma outra variável. De acordo com esse resultado (Tabela 2), com significância estatística de ( $p < 0,001$ ), a cada R\$1000,00/km<sup>2</sup> que um município recebe, 3,07% de sua área será

destinada à uma Unidade de Conservação. De acordo com o coeficiente de determinação, apenas 5,1% da variável dependente consegue ser explicada pelo regressor.

O modelo (2) introduz as variáveis de tempo e de municípios. O coeficiente de determinação é muito mais elevado nesse modelo, com 83,1% da variável dependente podendo ser explicada pelos regressores. Apesar de manter a mesma significância estatística de ( $p < 0,001$ ), a política perde parte de seu efeito devido à introdução das dummies que possibilitaram a correção do viés de variáveis omitidas. De acordo com os resultados, a cada R\$1000,00/km<sup>2</sup> que um município recebe, 0,99% de sua área será destinada à uma Unidade de Conservação.

O modelo (3) introduz as outras variáveis independentes, mas não apresenta Efeitos Fixos. De acordo com esse resultado, mantendo a mesma significância estatística de ( $p < 0,001$ ), a cada R\$1000,00/km<sup>2</sup> que um município recebe, 3,86% de sua área será destinada à uma Unidade de Conservação. A introdução das novas variáveis aumenta o efeito do ICMS Ecológico em relação ao modelo (1), mas com o coeficiente de determinação ainda baixo, apenas 9,4% da variável dependente sendo explicada pelos regressores.

Ainda no modelo (3) vemos que as variáveis “ln(pop)”, “%Area Plantada”, “PIB per capita” e “Receita” são estaticamente significantes com ( $p < 0,001$ ). Assim, quanto maior a densidade demográfica, a renda da população e os recursos da prefeitura, maior a possibilidade de criação de unidades de conservação, evidenciando a necessidade de um ambiente socioeconômico desenvolvido. Com a mesma significância estatística, vemos que quanto maior a porcentagem do território do município utilizada para plantação, menor será a probabilidade de o território ser destinado às unidades de conservação. Um resultado menos intuitivo é o da variável “Lavoura”, que nos diz que, quanto maior rendimento dessa atividade maior a probabilidade da proteção ambiental. Por outro lado, a significância ( $p < 0,05$ ) é menor do que das outras variáveis, o que torna esse resultado menos confiável.

O modelo (4) possui todas as variáveis independentes, e apresenta as dummies de Efeitos Fixos. O coeficiente de determinação é o mais elevado nesse modelo, com 83,8% da variável dependente podendo ser explicada pelos regressores. De acordo com esse resultado a cada R\$ 1.000,00/km<sup>2</sup> que um município recebe, 1,3% de sua área será destinada à uma unidade de conservação. Comparando o modelo (4) com o modelo (3),

observa-se que ocorre uma queda do efeito do ICMS Ecológico com a introdução das dummies de municípios e anos, que corrigiram o viés de variáveis omitidas.

As variáveis “ln(pop)” e “Receita” continuam também estaticamente significantes com ( $p < 0,001$ ) e ( $p < 0,01$ ) respectivamente e, ainda, os efeitos dessas variáveis sobre a criação de unidades de conservação tornaram-se maiores. Por outro lado, a variável “PIB per capita” teve seu efeito reduzido e perdeu a significância estatística.

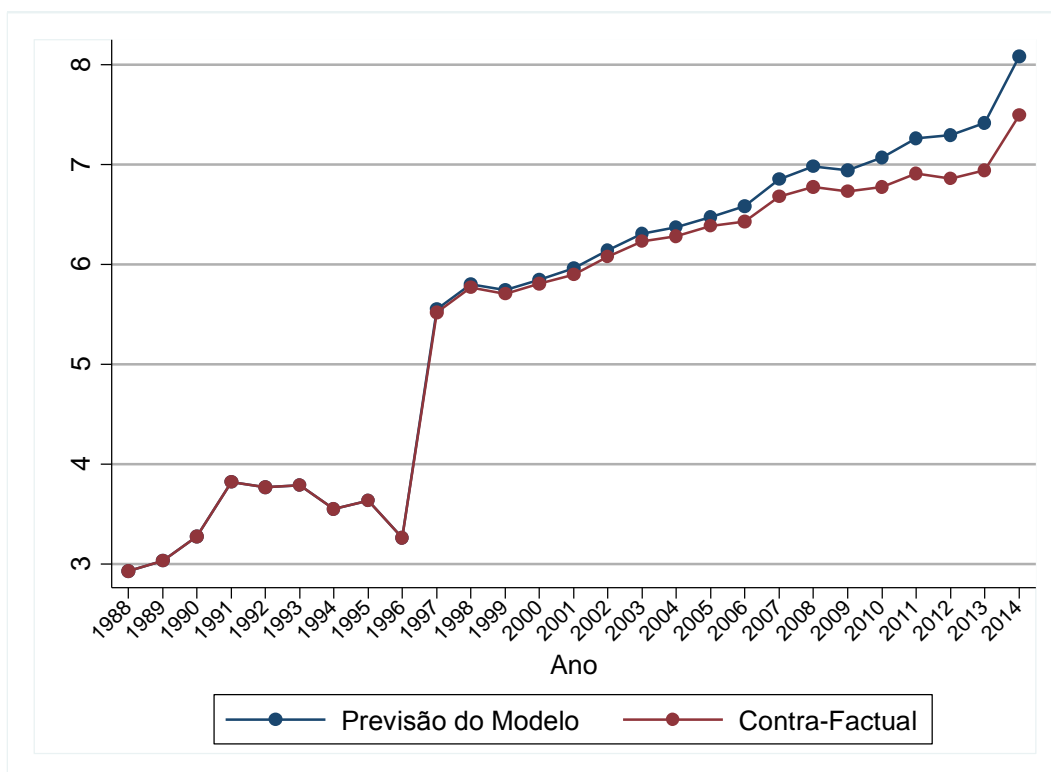
Com a mesma significância estatística de ( $p < 0,001$ ), a variável “%Área Plantada” continua com efeito negativo sobre a criação de áreas protegidas, porém o efeito não é tão forte como no modelo (3) por causa dos Efeitos Fixos. O efeito da variável “Lavoura” inverteu com a inclusão das dummies e tornou-se mais significativa ( $p < 0,001$ ). Agora, quanto maior o rendimento da atividade econômica, menor a possibilidade de criação de unidades de conservação.

Utilizando os parâmetros calculados no modelo (4), foram gerados os cenários com previsões do modelo sem alteração nas variáveis e o contrafactual com “ICMS-E” igualado a zero para todas as observações. Os valores dos gráficos representam a média do valor de “%UC” gerados pelo modelo, ou seja, quanto um município destina de seu território às unidades de conservação em média.

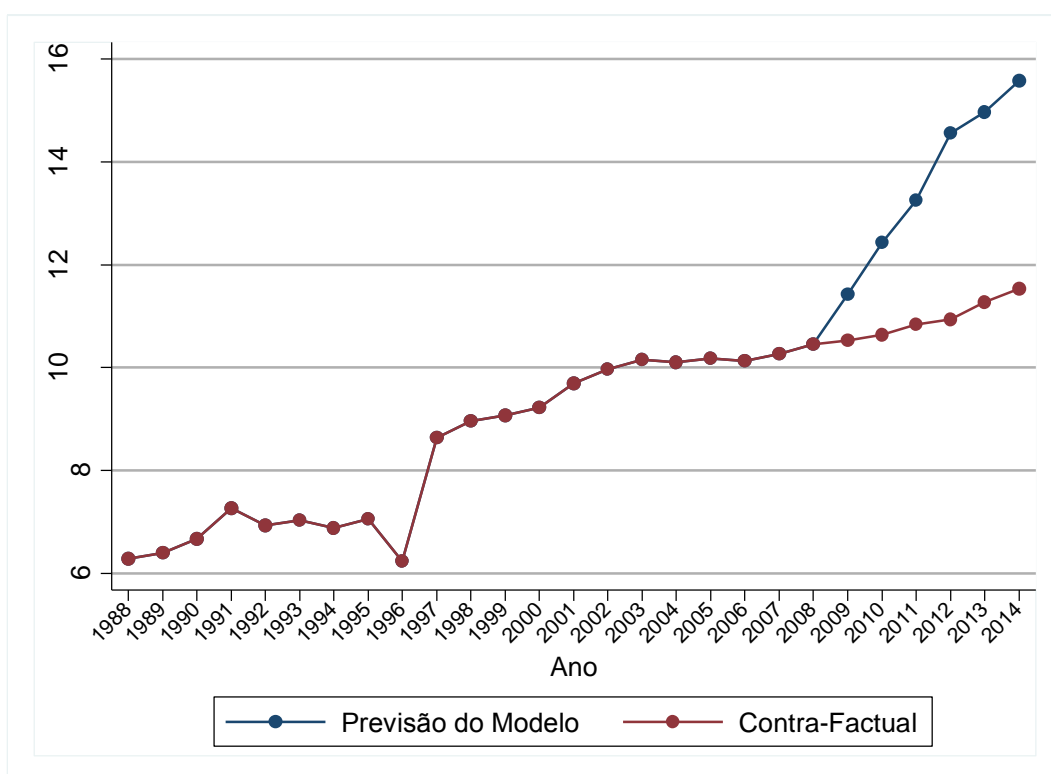
A Figura 15 contém as médias anuais para os municípios dos oito estados estudados. A diferença entre os cenários começa no ano de 1997, ano em que há disponibilidade de dados do repasse do Paraná. Nesse caso, pode-se observar que, graças ao ICMS Ecológico paranaense, um município teria em média 5,551% de sua área destinada às unidades de conservação em 1997, ao contrário do cenário contrafactual que aponta uma taxa de proteção de 5,52%. No final do ano de 2014, agora sofrendo os efeitos dos ICMS Ecológicos dos outros estados, o modelo aponta uma porcentagem de aproximadamente 8,084%, contra 7,497% em um cenário sem ICMS Ecológico.

O Rio de Janeiro, apesar de ser o último estado a adotar o ICMS Ecológico, possui a política ambiental mais eficiente para criação de unidades de conservação. Em 2009, ano em que adotou o repasse ambiental, a diferença já é marcante, com um município fluminense possuindo em média 11,42% de seu território destinado à proteção ambiental contra uma média 10,53% em um Rio de Janeiro sem o ICMS Ecológico. Em 2014, a porcentagem aumenta para 15,58% contra 11,53% em um cenário sem o repasse (Figura 16).

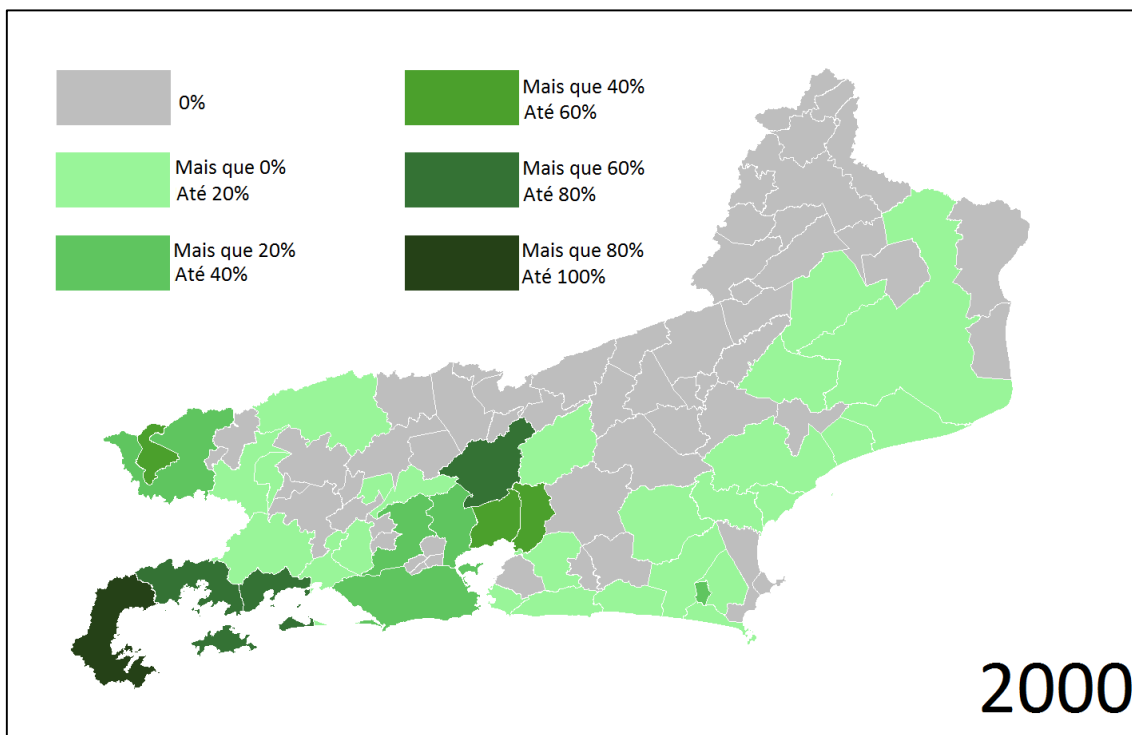




**Figura 15 – Percentual Médio de Áreas Municipais Destinado à Unidade de Conservação, Estados: MG, MS, MT, RJ, PR, SP, TO, PE**

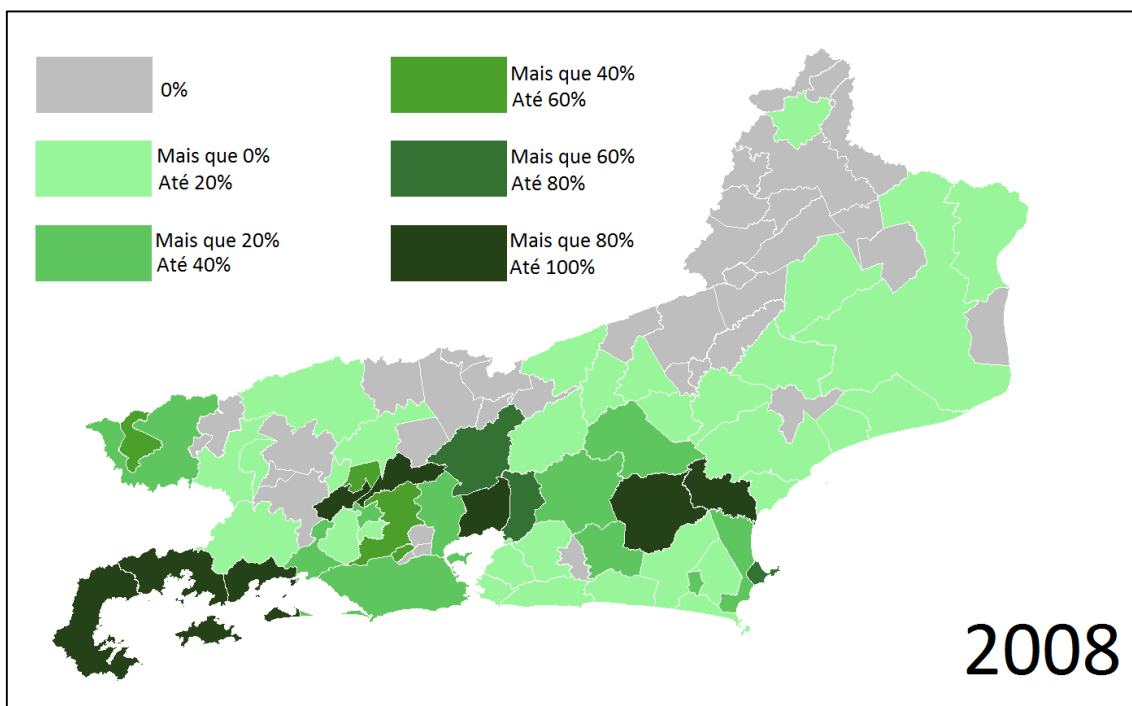


**Figura 16 – Percentual Médio de Áreas Municipais Destinado à Unidade de Conservação, Estado: Rio de Janeiro**

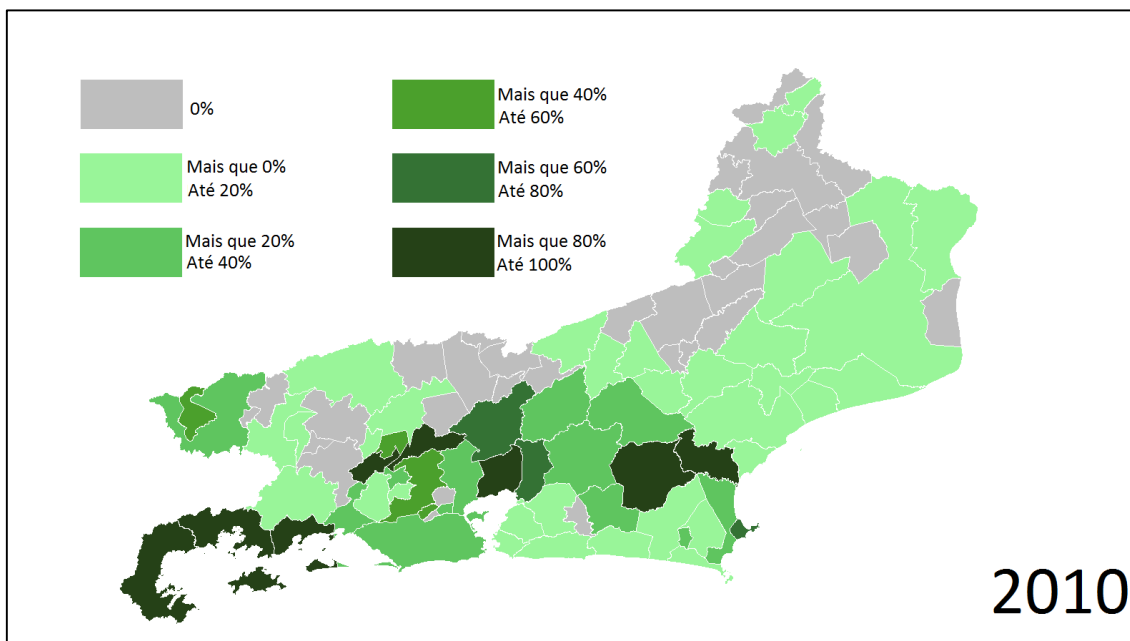


**Figura 17 – Percentual Municipal Destinado à Unidade de Conservação no ano 2000, Estado: Rio de Janeiro**

No ano 2000, menos da metade dos municípios do estado do Rio de Janeiro possuíam unidades de conservação (Figura 17). Já em 2008, um ano após à legislação do ICMS Ecológico fluminense e um ano antes do início dos repasses, novos municípios já passavam a destinar suas áreas à conservação ambiental (Figura 18).

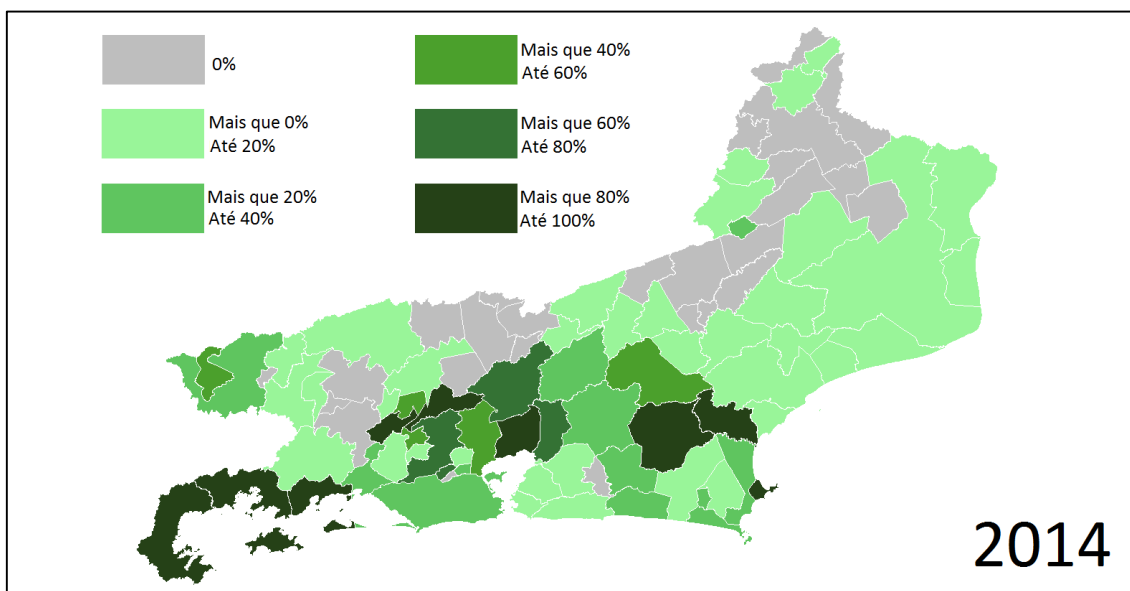


**Figura 18 – Percentual Municipal Destinado à Unidade de Conservação no ano 2008, Estado: Rio de Janeiro**



**Figura 19 – Percentual Municipal Destinado à Unidade de Conservação no ano 2010, Estado: Rio de Janeiro**

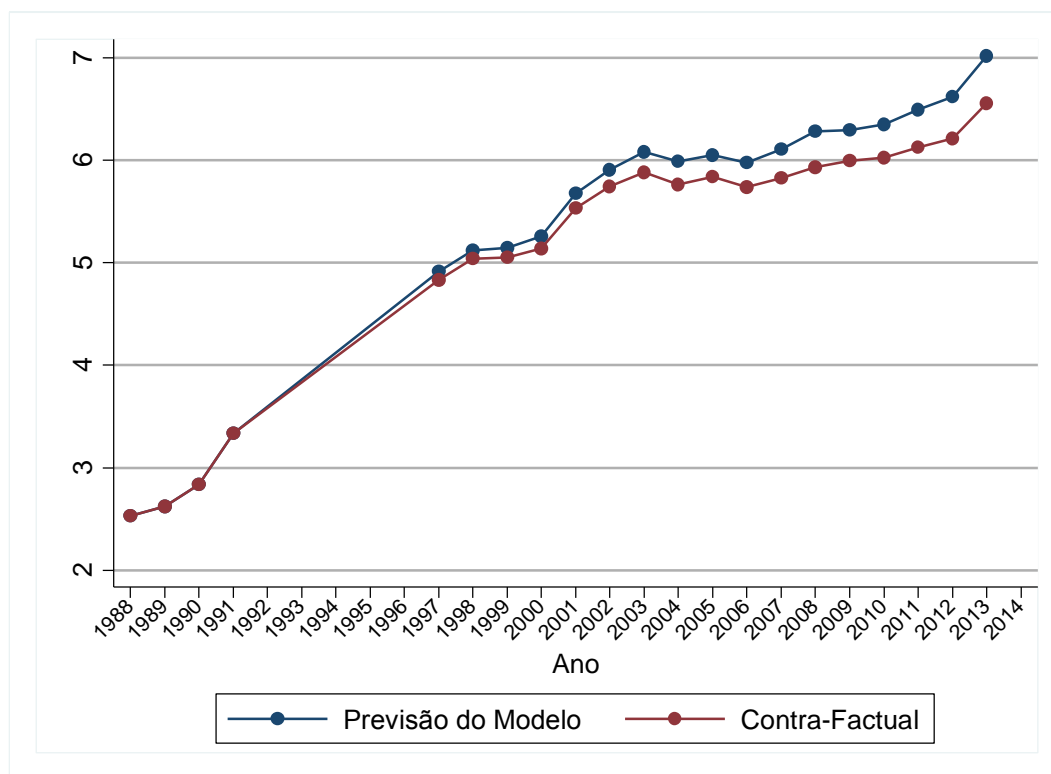
Os anos seguintes à implantação do ICMS Ecológico coincidiram com uma expansão da quantidade de municípios que destinam suas áreas às unidades de conservação e, mais importante, com um aumento da porcentagem de áreas municipais destinadas às áreas de preservação, como pode ser observado nas Figura 19 e Figura 20.



**Figura 20 – Percentual Municipal Destinado à Unidade de Conservação no ano 2014, Estado: Rio de Janeiro**

O estado do Paraná criou o ICMS Ecológico em 1991 e os repasses iniciaram-se em 1992, porém há dados disponíveis somente a partir de 1997. Nesse ano, um município paranaense teria em média 4,83% de seu território destinado às unidades de conservação caso o ICMS Ecológico não existisse. Graças ao repasse ambiental, a média foi de fato

4,92%. Pode-se observar um aumento gradual dessa diferença no Figura 21 ao longo dos anos. Em 2013, um município teria em média 6,56% de área protegida sem a existência do ICMS Ecológico, porém com os repasses a média era de 7,02%.

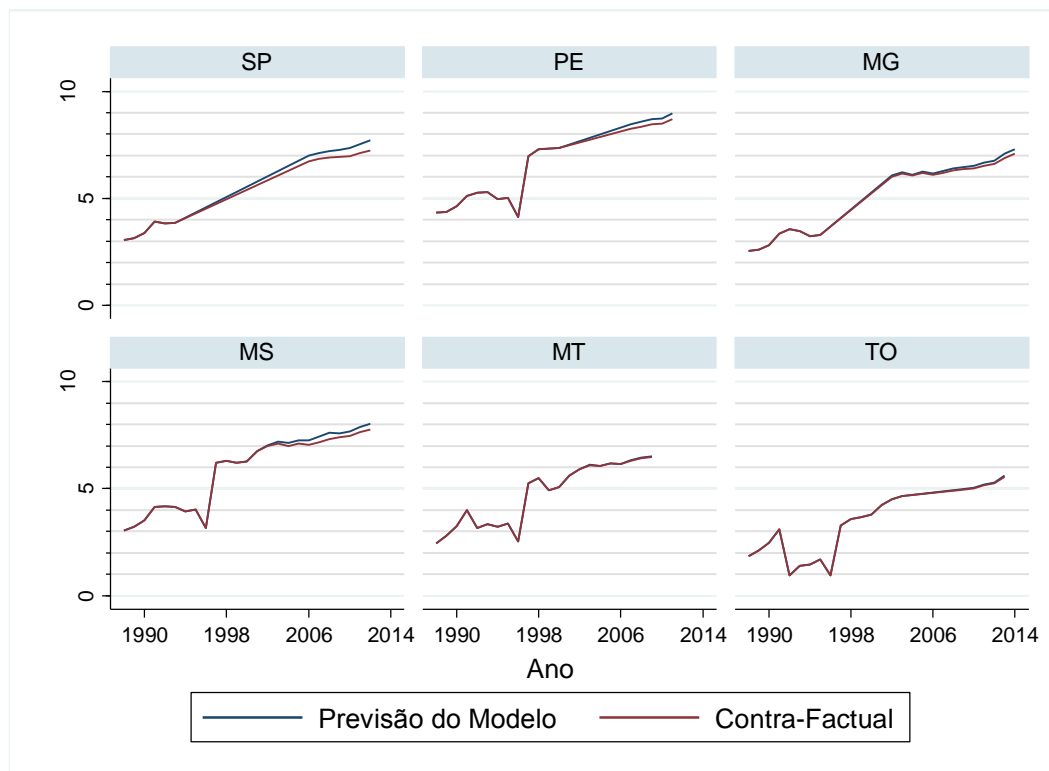


**Figura 21 – Percentual Médio de Áreas Municipais Destinado à Unidade de Conservação, Estado: Paraná**

São Paulo, apesar de seu ICMS Ecológico valer apenas para unidades de conservação administradas pelo governo estadual, apresenta o repasse ambiental que gera a maior diferença depois do Rio de Janeiro. Apesar dessa política ter-se iniciado em 1994, os dados foram apenas disponibilizados a partir de 2006. Neste ano, observa-se na Figura 22 que a média de um município paulista que destina sua área para unidades de conservação era de 6,99%, sendo que, caso o ICMS Ecológico paulista não existisse, a média seria de 6,74%. Já em 2012, a média aumenta para 7,73% com a existência do repasse, e 7,23% sem o mesmo.

Pernambuco apresenta as maiores médias de proteção de municípios logo depois do Rio de Janeiro. Porém, seu ICMS Ecológico não é um fator determinante para a área de proteção ambiental como o de São Paulo. Na Figura 22, vemos que em 2007, em um cenário sem o ICMS Ecológico, um município pernambucano teria, em média, 8,26% de seu território destinado à proteção ambiental, enquanto que, com o ICMS Ecológico, a

média seria 8,47%. Em 2011 a diferença aumenta, sendo 8,97% com o repasse, e 8,7% sem o repasse.



**Figura 22 – Percentuais Médios de Áreas Municipais Destinados à UC, Estados: MG, MS, MT, SP, TO, PE**

Os efeitos dos ICMS Ecológicos em Minas Gerais e Mato Grosso do Sul foram aumentando ao longo dos anos. Em 2002, o repasse ambiental mineiro fazia com que 6,06% do território de um município fosse protegido em média, contra 6,01% em um cenário sem o repasse.

No mesmo ano, o repasse ambiental de MS fazia com que 7,02% do território de um município fosse protegido em média, contra 6,98% em um cenário sem o repasse. Em 2012, os municípios de Mato Grosso do Sul teriam em média 8,04% de seus territórios destinados à proteção ambiental, porém, com a ausência do ICMS Ecológico, a média cairia para 7,78%. Minas Gerais, em 2014, possuiria uma média de 7,31% com o repasse ambiental, e 7,08% sem o mesmo.

Apesar da ausência de dados de alguns anos para os estados do Mato Grosso e Tocantins, pode-se notar pelos gráficos a pequena diferença que seus ICMS Ecológicos geram para a proteção dos territórios de seus municípios. Em 2009, a média das porcentagens das áreas dos municípios de Mato Grosso destinados às unidades de conservação era de 6,5%. Caso o repasse não existisse a média seria de 6,47%. Para um

município de Tocantins no ano de 2013, em média, 5,61% de seu território seria destinado à preservação ambiental e, em um cenário sem o ICMS Ecológico, seria 5,54%.

## 6 Conclusão

Pode-se afirmar que o ICMS Ecológico alcança seu objetivo de induzir a criação e manutenção de unidades de conservação nos estados do Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Tocantins e Rio de Janeiro. Os resultados mostram que o repasse ambiental recebido pelos municípios é uma boa forma para compensar os custos de oportunidade que têm ao criar as unidades em seus territórios.

De acordo com as regressões, os recursos financeiros das prefeituras apresentam relevância na conservação ambiental entre os municípios dos oito estados estudados. Aliada ao repasses do ICMS Ecológico, uma receita orçamentária maior fará com que a prefeitura do município consiga ser mais eficaz ao impor e manter restrições ao uso do solo. O PIB per capita dos municípios poderia ser um fator que influenciasse a criação de unidades de conservação, porém, não se mostrou estatisticamente significativo com adição dos efeitos fixos na regressão.

Municípios que tenham economias muito dependentes do uso da terra para realização de atividades agrícolas exigirão repasses maiores do ICMS Ecológico para compensar seus custos de oportunidade. O mesmo ocorre quanto maiores os rendimentos dos produtos de atividades de lavoura.

Os resultados contrafactuais mostram o Rio de Janeiro com o melhor desenho da política ambiental, enquanto Mato Grosso e Tocantins apresentam as políticas mais ineficientes. Caso um novo estado decida implementar o ICMS Ecológico, seguir os caminhos traçados pelas políticas mato-grossense e tocantinense não seria a melhor opção. O desenho de uma nova política de repasse ambiental por um estado deveria tentar seguir os moldes dos ICMS Ecológicos do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Porém, é importante que esse estado leve também em consideração as características socioeconômicas de seus próprios municípios.

A pesquisa aponta para a importância que os incentivos econômicos possuem na busca pelo desenvolvimento de políticas focadas na preservação do meio ambiente que permitam o desenvolvimento sustentável.

## 7 Referência Bibliográfica

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado, 1988.

Klein, F. B.; Souza, M. S.; Almeida, P. S. **Análise sobre a eficiência socioeconômica e ambiental no uso do ICMS Ecológico no Estado de São Paulo**. In: VI Congresso de Maio Ambiente da AUGM Associação de Universidades Grupo de Montevideú, São Carlos (SP), 2009.

Loureiro, W. **Contribuição do ICMS Ecológico à conservação da biodiversidade no estado do Paraná**. 2002. 189 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Medeiros, R.; Young, C. E. F.; Pavese, H. B.; & Araújo, F. F. S. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional**. Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 44 p.

Montero, C. E. P. **Tributação Ambiental**: Reflexões sobre a introdução da variável ambiental no sistema bancário. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2014. 317p.

Monte, M. A.; Silva, M. L. **Análise do repasse do ICMS Ecológico aos municípios do Estado de Minas Gerais**. Revista CERNE (UFLA), v. 15, p. 391-397, 2009.

Motta, R. S. da; Ruintenbeek, J.; Ruber, R. **Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações**. Texto para Discussão 440, IPEA, outubro de 1996.

Nadir Júnior, A. M.; Salm, J. F.; Menegasso, M. E. Estratégias e ações para a implementação do ICMS ecológico por meio da coprodução do bem público. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 12, n. 3, p. 62-73, 2007.

Pigou, A. C. **The Economics of Welfare**. London: Macmillan, 1920.

Prado Filho, J. F.; Sobreira, F. G. Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiados pelo ICMS Ecológico de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 52-61, 2007.

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. **Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA**, v. 5, n. 3, art. 6, p. 90-101, 2011.

Riva, A. L. M; Fonseca, L. F. L; Hasenclever, L. Instrumentos econômicos e financeiros para a conservação ambiental no Brasil. Instituto socioambiental, 2007.

Silva Júnior, L. H.; Branco, D. K. S. **ICMS Ecológico como indutor na criação de Unidades de Conservação: Uma análise da política nos Estados do Paraná, Minas Gerais e Pernambuco**, In: Encontro de Economia da Região Sul, 15., 2012, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Anais... Porto Alegre, 2012.



Stock, J. H.; Watson, M. W. (2004). **Econometria**. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2004.

Tupiassu, L. V. C. **A tributação como instrumento de concretização do direito ao meio ambiente: o caso do ICMS Ecológico**, 2004.

WDPA. **World Database on Protected Areas**. 2015. Disponível em: <http://www.protectedplanet.net/>

Yoshida, C. Y. M. A efetividade e a eficiência ambiental dos instrumentos econômicos-financeiros e tributários. Ênfase na prevenção. A utilização econômica dos bens ambientais e suas implicações. In: Torres, H. T. (org.). **Direito Tributário ambiental**. São Paulo: Malheiros, 2005.