

**FUCAPE PESQUISA E ENSINO S/A – FUCAPE ES**

**ROSICLEY TAVARES NASCIMENTO**

**ICMS ECOLÓGICO E A PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE NOS MUNICÍPIOS: a  
relação entre o ICMS Ecológico e o nível de desmatamento no Brasil**

**VITÓRIA  
2025**

**ROSICLEY TAVARES NASCIMENTO**

**ICMS ECOLÓGICO E A PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE NOS MUNICÍPIOS: a  
relação entre o ICMS Ecológico e o nível de desmatamento no Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, da Fucape Pesquisa e Ensino S/A, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis e Administração – Nível Profissionalizante.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz de Santana Júnior.

**VITÓRIA  
2025**

**ROSICLEY TAVARES NASCIMENTO NERY**

**ICMS ECOLÓGICO E A PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE NOS MUNICÍPIOS: a  
relação entre o ICMS Ecológico e o nível de desmatamento no Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Administração da Fucape Pesquisa e Ensino S/A, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis e Administração.

Aprovada em 04 de novembro de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Jorge Luiz De Santana Júnior**  
Fucape Pesquisa e Ensino S/A

**Prof. Dr. Poliano Bastos da Cruz**  
Fucape Pesquisa e Ensino S/A

**Prof. Dr. Maiara Sasso**  
Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras (FIPECAFI)

## **AGRADECIMENTOS**

Expresso minha gratidão ao Governo Estadual de Rondônia pelo suporte à evolução da Contabilidade Pública, por meio do Programa de Aperfeiçoamento Funcional Permanente, essencial para a administração eficiente e transparente.

Ao orientador Professor Dr. Jorge Luiz de Santana Júnior por sua orientação exemplar, paciência e apoio incondicional durante todo o processo de desenvolvimento desta pesquisa. Sua expertise e incentivo foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À Produção acadêmica integrante do Programa de Aperfeiçoamento Funcional Permanente da COGES/RO de Rondônia e co-financiada pelo Governo do estado.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar o impacto da adoção do ICMS Ecológico no nível de desmatamento dos estados brasileiros. Implementado inicialmente no Paraná no final da década de 1980, o ICMS Ecológico visa incentivar a proteção ambiental por meio de compensações financeiras. Para isso, optou-se por uma abordagem quantitativa que avaliará o impacto da adoção do ICMS no nível de desmatamento a partir de um modelo de regressão linear de diferenças em diferenças (diff-in-diff). Os resultados evidenciaram que o ICMS ecológico reduziu o nível de desmatamento em alguns biomas, mas não em todos. Espera-se, com esse estudo, contribuir para a implementação e melhoramento da legislação dos impactos do ICMS Ecológico sobre a redução do desmatamento, buscando evidências empíricas que permitam avaliar a efetividade dessa política pública. O objetivo é fornecer uma análise criteriosa que esclareça se, e, em que medida, o mecanismo contribuiu para a conservação ambiental. Tal investigação é relevante porque auxilia na formulação de políticas públicas mais efetivas, alinhadas às metas de sustentabilidade e proteção ambiental, além de oferecer subsídios para gestores e tomadores de decisão na alocação de recursos e no aprimoramento de estratégias ambientais.

**Palavras-chave:** ICMS Ecológico; Proteção Ambiental; Municípios; Políticas fiscais; Incentivos financeiros.

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to analyze the impact of the adoption of the Ecological ICMS on the deforestation levels of Brazilian states. Initially implemented in Paraná in the late 1980s, the ICMS Ecológico aims to encourage environmental protection through financial compensations. To achieve this, a quantitative approach was chosen, assessing the impact of ICMS adoption on deforestation levels using a difference-in-differences (diff-in-diff) linear regression model. The results show that the ICMS Ecológico reduced deforestation in some biomes but not in others. This study is expected to contribute to the implementation and improvement of legislation regarding the effects of the ICMS Ecológico on deforestation reduction by seeking empirical evidence to evaluate the effectiveness of this public policy. The goal is to provide a rigorous analysis that clarifies whether, and to what extent, this mechanism has contributed to environmental conservation. This investigation is relevant as it aids in the formulation of more effective public policies aligned with sustainability and environmental protection goals, while also providing insights for policymakers and decision-makers in resource allocation and the enhancement of environmental strategies.

**Keywords:** Ecological ICMS; Environmental Protection; Municipalities; Fiscal Policies; Financial Incentives.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
2.1 TRANSFERÊNCIAS INTERGOVERNAMENTAIS .....	11
2.2.O ICMS ECOLÓGICO .....	16
2.3 A RELAÇÃO ENTRE O ICMS ECOLÓGICO E O NÍVEL DE DESMATAMENTO.....	20
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>23</b>
3.1 AMOSTRA.....	23
3.2 MODELO DE REGRESSÃO .....	23
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA.....	25
4.2 IMPACTO DO ICMS ECOLÓGICO NO NÍVEL DE DESMATAMENTO .....	27
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>30</b>
<b>6 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ICMS Ecológico é uma iniciativa promovida pelo governo estadual brasileiro que visa motivar os municípios a adotarem práticas ambientalmente sustentáveis, e sua eficácia depende de estudos e debates entre diversos atores, sendo que sua distribuição dos recursos financeiros é feita com base em diferentes indicadores e sua avaliação deve ser um dos pilares das pesquisas relacionadas na área (Brito & Marques, 2017). Ou seja, o ICMS Ecológico é a redistribuição de recursos que objetiva promover a proteção dos recursos naturais como maneira de compensar todos os Municípios que preservam e conservam áreas ambientais relevantes em seus territórios (Mattar et al., 2023). Desse modo, pode-se posicionar o ICMS ecológico dentro da literatura de transferências intergovernamentais.

As transferências intergovernamentais podem assumir diferentes formatos, a depender dos objetivos e das prioridades estabelecidas entre as esferas de governo. De acordo com Oates (1999), elas podem ser classificadas em transferências não condicionadas, quando o ente subnacional possui maior autonomia de aplicação, e condicionadas, quando os recursos são destinados a políticas estratégicas definidas pelas instâncias superiores. Sendo este último o caso do ICMS Ecológico, pois é um mecanismo que vincula a repartição da receita do imposto estadual à conservação de áreas naturais e à gestão de recursos ambientais, conhecidos na literatura internacional como Ecological Fiscal Transfer (ETF).

Apesar da relevância do ICMS Ecológico, poucos estudos avaliaram o seu impacto no nível de desmatamento dos estados que o adotaram. Spanholi et al. (2023) analisou a relação do ICMS Ecológico com a receita e índice de bem-estar. Carneiro et al. (2018) examinaram como as verbas financeiras do ICMS Ecológico



foram distribuídos nos municípios rondonienses. Além disso, Fernandes et al. (2011) evidenciam que a medida produziu benefícios tanto ambientais quanto econômicos, especialmente em estados como Minas Gerais, ao aperfeiçoar a gestão das unidades de conservação.

Sendo assim, percebe-se que há uma quantidade limitada de trabalhos que fizeram uma análise abrangente, envolvendo todos os estados da federação, acerca impacto do ICMS Ecológico nos outputs almejados pela política pública. Portanto, a finalidade deste trabalho é analisar o impacto da adoção do ICMS Ecológico no nível de desmatamento dos estados brasileiros. A pesquisa busca analisar como a política de ICMS Ecológico, que visa incentivar a conservação ambiental por meio de incentivos financeiros, está correlacionada com as práticas de manejo e proteção ambiental. Com a finalidade de atingir este objetivo optou-se por uma abordagem quantitativa, obtendo dados sobre a implementação do ICMS ecológico nos 27 estados brasileiros e os respectivos níveis de desmatamento.

Analisar os impactos da adoção do ICMS Ecológico é fundamental para a ratificação da importância e viabilidade desse importante instrumento da política ambiental. Além disso, a implantação do ICMS Ecológico no Brasil conecta a proteção ambiental à redistribuição de receitas fiscais, incentivando municípios a adotarem práticas de conservação e proteção de áreas naturais. Segundo Loureiro (2002), o ICMS Ecológico é uma maneira de Transferência Fiscal Ecológica (EFT), funcionando como um mecanismo incentivador econômico para gerar a proteção ambiental.

Os resultados indicaram uma redução no nível de desmatamento nos biomas da Amazônia, Caatinga e Pantanal, e um aumento nos biomas do Cerrado e Mata Atlântica. Os resultados indicam que embora o ICMS ecológico tenha potencial de

reduzir o nível de desmatamento, a política ainda depende de mecanismos de fiscalização para garantir que os incentivos se traduzam no efeito desejado no meio ambiente.

Muitos dos mecanismos introduzidos pelos estados para a distribuição do ICMS ecológico é baseado em inputs (e.g., criação de áreas de conservação), o que pode não se traduzir no output desejado (e.g., redução do desmatamento, conservação da fauna, proteção de terras indígenas e etc.). Ao analisar um dos outputs mais relevantes da preservação do meio ambiente (i.e., o nível de desmatamento), este estudo contribui para avaliar a efetividade dessa política pública nos estados brasileiros que a implementaram, à luz da literatura das transferências intergovernamentais.

A implementação do ICMS Ecológico apresenta uma relevância para os estados brasileiros, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental. Economicamente, essa política pública proporciona uma fonte adicional de receita para os municípios que, muitas vezes, dependem das transferências intergovernamentais para a realização de investimentos locais e do ponto de vista ambiental, incentiva a preservação de ecossistemas e a gestão sustentável dos recursos naturais, a qual contribui para a diminuição de problemas como o desmatamento e a degradação ambiental (Sobral & Reis, 2020).

O ICMS Ecológico desempenha um papel fundamental na arrecadação de muitos municípios em Mato Grosso, alcançando a proporção de cinquenta por cento da receita total em alguns casos e apesar de suas limitações, incentiva o aumento dos gastos com a Gestão Ambiental, gerando aproximadamente R\$ 0,15 em

investimentos ambientais para cada R\$ 1,00 repassado a título de ICMS Ecológico as localidades municipais (Spanholi et al., 2023).

Para a consecução dos serviços ambientais importantes à manutenção da sociedade, são essenciais instrumentos eficazes, eficientes e efetivos de estímulo, a exemplo do ICMS Ecológico no Paraná, primeiro projeto desse tipo no Brasil, demonstrou eficaz em incentivar a conservação ao longo de 30 anos e evidencia potencial para expandir a rede de preservação à diversidade biológica, ao apoiar municípios e proprietários de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) (Mattar, 2023).

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 TRANSFERÊNCIAS INTERGOVERNAMENTAIS**

As transferências intergovernamentais são mecanismos que equilibram a descentralização das políticas públicas e a arrecadação de tributos, redistribuindo recursos entre os distintos níveis de governo e regiões com diferentes rendas e graus de desenvolvimento, sendo assim as transferências intergovernamentais funcionam como um instrumento para reduzir desequilíbrios fiscais e redistribuir recursos entre regiões com diferentes níveis de renda e desenvolvimento (Mendes, 2004).

Para Gomes (2009), as transferências intergovernamentais representam repasses de recursos financeiros entre entes descentralizados de um estado, ou entre estes e o poder central, baseado em determinações constitucionais, legais, ou, ainda, em decisões discricionárias do órgão ou entidade que concede os recursos, almejando o atendimento de certo objetivo genérico (tais como, a conservação do equilíbrio entre encargos e rendas ou do equilíbrio inter-regional) ou específico, como, a realização de um certo investimento ou a conservação de padrões mínimos de qualidade em um determinado serviço público prestado.

As transferências entre governos podem atuar simultaneamente como um instrumento para influenciar prioridades locais, suprir deficiências de infraestrutura, promover estabilidade macroeconômica em municípios carentes, estabelecer padrões nacionais mínimos e compensar externalidades (spillovers) decorrentes de ações públicas locais que beneficiam outras regiões (Shah, 2007).

As transferências que ocorrem entre governos de propósito geral representam um suporte orçamentário considerado como geral em que os repasses são executados sem restrições atreladas a eles. Dessa maneira, são correspondentes a

transferências que são previstas na legislação e realizadas almejando conservar a autonomia dos entes, essencialmente os locais e, dessa forma, produzir a equidade interjurisdicional, sendo que esse modelo de transferência, de modo geral, provoca somente efeito de crescimento de renda, e, como não são estabelecidas restrições, os receptores têm discricionariedade para a aplicação dos recursos (Shah, 2007).

Diversos estudos analisam os efeitos das transferências intergovernamentais incondicionais sobre os governos locais, produzindo evidências tanto de benefícios quanto de incentivos perversos. No caso brasileiro, Alves e Araujo (2024) mostram que os acréscimos exógenos de receita oriundos do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) resultam em aumento significativo apenas nas despesas administrativas e em esportes e lazer, sobretudo pela expansão de cargos comissionados, o que sugere a geração de incentivos fiscais perversos. Por outro lado, há também evidências positivas. Corbi et al. (2019) estimam que tais transferências elevam a atividade econômica local, especialmente no setor de serviços, com multiplicadores de renda próximos de dois e custos por empregos criados em torno de 8 mil dólares anuais. Litschig e Morrison (2013), por sua vez, demonstram que as transferências adicionais aumentam o gasto per capita em cerca de 20% e produzem efeitos expressivos em capital humano, com elevação da escolaridade e das taxas de alfabetização, além de redução da pobreza. Em um contexto diferente, mas igualmente ilustrativo, Ding, Lu e Ye (2020) analisam a reforma do financiamento educacional na China e revelam que, na ausência de *accountability* democrática, os repasses não elevaram o gasto total em educação, sendo em parte compensados pela redução de investimentos locais prévios.

Já as transferências que são denominadas de propósito específico ou condicional almejam, notadamente, poder então ofertar incentivos para que os

governos possam investir em políticas, planos, programas ou projetos específicos (Shah, 2007).

De modo frequente, elas ocorrem especificando-se em quais despesas os recursos podem ser aplicados (condicionalidade com base em *input*), podendo, desse modo, serem consideradas improdutivas e intrusivas, ou quais os resultados devem ser alcançados por meio dos serviços prestados com os recursos que são transferidos (condicionalidade com base em *output*), o que pode, além de poder manter a autonomia dos governos locais, contribuir com as metas dos concessores ou transferidores (Shah, 2007).

Além do mais, as transferências consideradas condicionais podem ser classificadas em ilimitada ou limitada, sendo a limitada aquela em que o transferidor, ou também conhecido como doador, ou define um valor máximo para a transferência, isto é, o somatório total das transferências não deve poder ultrapassar um valor que foi estabelecido, ao passo que a ilimitada não possui esse tipo de restrição (Mendes, 2004).

Para Shah (2007), a limitação pode garantir ou permitir ao concesso determinado tipo de controle sobre os custos dos programas de transferência. Já as transferências que são consideradas como condicionais ilimitadas podem ser, desse modo, utilizadas para o ajuste de ineficiências na provisão de bens públicos quando externalidades ou *spillovers* são achados, sendo que o tipo de transferência a ser usado, normalmente, depende da finalidade dessa transferência.

O Quadro 1 apresenta características desses dois tipos de condicionalidade.

Quadro 1 – Condicionalidades baseadas em *input* e *output*.

CARACTERÍSTICAS	CONDICIONALIDADE
-----------------	------------------

	<i>Input</i>	<i>Output</i>
Objetivo principal	Níveis de gastos	Qualidade dos serviços
Design da administração e concessão	Complexo	Transparente e simples
Condições consideradas	Despesas em funções e objetos autorizados	Resulta da prestação de serviço/output
Autonomia e flexibilidade orçamentária do governo local	Pouca	Plena
Transparência	Pouca	Plena
Ênfase	Interno	Externo, inovação, competição e <i>benchmarking</i>
<i>Accountability</i>	Controle atrelado em insumos e processos com parca preocupação nos resultados	Controle atrelado nos resultados
Objetivos da subvenção	Financiar atividades previamente autorizadas	Atingir resultados concretos na entrega de serviços públicos
Elaboração e gestão	Centralizada, com ênfase em controle de processos e aprovações detalhadas	Descentralizada, com ênfase em desempenho e atingimento de metas
Elegibilidade	Restrita a departamentos e agências do governo	Contempla prestadores públicos e não governamentais
Condições para recebimento	Despesas atreladas a categorias específicas e aprovadas previamente	Resultados na entrega de serviços e cumprimento de metas estabelecidas

Fonte: adaptada de Shah (2007, p. 14).

Diversos estudos exploram as transferências intergovernamentais do contexto brasileiro. As evidências empíricas mostram efeitos relevantes — mas heterogêneos — quando os repasses são atrelados a resultados mensuráveis. No campo da educação, mudanças na lei da cota-parte do ICMS que vinculam parte do repasse a indicadores educacionais elevam o acesso escolar: estima-se que um aumento de 1 p.p. na participação municipal no ICMS incremente a acessibilidade à pré-escola e ao

ensino fundamental, com efeitos mais fortes em municípios menos vulneráveis (Braz et al., 2023).

A literatura também destaca que o desenho da regra é crucial: diretrizes como autonomia, equidade, incentivos claros, simplicidade, focalização e salvaguardas do objetivo do transferidor precisam ser consideradas caso a caso para evitar distorções e maximizar resultados (Sasso, et al, 2021). No Ceará, a combinação de um incentivo tributário condicionado a desempenho educacional com assistência técnica gerou ganhos substantivos em proficiências — ~12% em Português no ensino fundamental e ~6,5% nos anos finais — embora os efeitos em Matemática não tenham sido estatisticamente significativos e não se tenham propagado ao ensino médio (Ponne, 2023). Petterini e Irffi (2013) documentam que o uso de indicadores de resultado na partilha do ICMS cearense elevou a proficiência em Português e Matemática na rede municipal, ao mesmo tempo em que induziu prefeitos a priorizarem educação sobre saúde e meio ambiente — sinalizando a importância de regras simples e focadas (Petterini e Irffi, 2013).

Ampliando para saúde e saneamento, a adoção de critérios estaduais na distribuição do ICMS gerou efeitos positivos, porém não uniformes: Pernambuco e Tocantins avançaram em saúde; Ceará e Piauí, em saneamento; e Espírito Santo e Amapá não apresentaram resultados robustos — reforçando que lei bem desenhada e bem implementada é condição para efetividade (Campos, 2021).

No meio ambiente, foco deste estudo, os *Ecological Fiscal Transfers* (ETF) brasileiros — notadamente o ICMS Ecológico — combinam compensação por restrições de uso do solo e incentivo à conservação: em Minas Gerais, há relação direta entre montantes recebidos e expansão de áreas protegidas, embora a importância relativa do instrumento tenha diminuído ao longo do tempo (Fernandes et



al., 2011). Olhando para a dinâmica de adoção de unidades de conservação municipais, o desenho dos critérios (incerteza, custos de monitoramento) afeta o *timing* e o ritmo de criação dessas áreas (Paulo e Camões, 2019).

## 2.2 O ICMS ECOLÓGICO

No artigo 158, IV, da Carta Magna de 1988 estabelece, que 75% da receita do ICMS deve ser retida pelos estados, enquanto 25% deve ser destinado aos municípios, com o objetivo de fortalecer a independência financeira desses entes federativos e até o final de 2020 definia que, incluído na parcela direcionada aos municípios, 75% dos valores recebidos deveriam ser alocados de modo proporcional dentre os mais economicamente ativos, indicando que o modo de distribuir teria como base o valor adicionado produto das operações que possuem relação com a movimentação de bens e serviços feitos em sua jurisdição (Brasil, 1988).

O percentual faltante (25%) precisa ser alocado em conformidade com a legislação estadual, fazendo com que cada ente federado possa definir os critérios para distribuir essas parcelas conforme as suas particularidades econômicas, sociais e políticas, devendo-se considerar que a nova Emenda Constitucional nº 108, de 2020, aumentou para 35% o percentual a ser dividido conforme parâmetros estabelecidos na legislação estadual, no entanto, definiu pelo menos 10 pontos percentuais a serem alocados de acordo com parâmetros da educação (aprimoramento do desempenho do sistema educacional e de promoção da igualdade, levando-se em consideração a posição financeira dos discentes) (Brasil, 1988).

O ICMS Ecológico é um dos critérios que podem ser utilizado nessa distribuição. É uma política ambiental adotada por 18 estados no Brasil e compensa

os municípios pela gestão do uso do solo em áreas de proteção, como unidades de conservação e mananciais, sendo que pesquisas destacam sua eficácia em incentivar a criação e proteção dessas áreas (Lima et al., 2020). Sendo assim, o ICMS ecológico pode ser entendido como uma política de transferência intergovernamental, que pode ser baseada tanto em inputs como output, dependendo dos critérios estaduais.

Um exemplo é o estado do Rio de Janeiro, que por meio da Lei 5.100/2007, estabelece como critério de repasse do ICMS Ecológico “as áreas protegidas, a qualidade ambiental dos recursos hídricos, bem como a coleta e disposição final adequada dos resíduos sólidos”. Enquanto as áreas protegidas seria um critério de input, pois a efetiva proteção dessas áreas depende da qualidade dos mecanismos de gestão e monitoramento dessas áreas, a qualidade ambiental dos recursos hídricos seria um critério de output, pois a qualidade da água é o que efetivamente se busca com a política.

Um dos critérios baseado em inputs que são comuns nas legislações que implementaram o ICMS Ecológico são baseadas em Unidade de Conservação (UC). As UCs representam uma estrutura organizacional central nas políticas públicas voltadas à preservação ambiental em territórios específicos. O conjunto que organiza e sistematiza as diferentes tipologias de UCs é denominado Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei nº 9.985, de 2000 (Ministério do Meio Ambiente, 2000).

Esse sistema estabelece os instrumentos necessários para a criação, implementação e gestão das UCs. O SNUC classifica as unidades em dois grupos principais: proteção integral e uso sustentável. As unidades de proteção integral não permitem o uso direto dos recursos naturais, ao passo que as de uso sustentável

autorizam esse uso, desde que realizado de forma ecologicamente responsável (Matarazzo & Serva, 2021).

Contudo, pouca atenção tem sido direcionada a sua capacidade de estimular a robustez da estrutura administrativa local fundamental para o desempenho das competências municipais que possuem relação com a proteção ambiental e ao longo das últimas décadas, o ICMS Ecológico evoluiu de uma ferramenta meramente redistributiva para um instrumento de política pública utilizado no alcance de diversos objetivos e metas (Lui & Assunção, 2024).

O uso de indicadores no ICMS Ecológico é essencial para orientar a repartição de recursos entre as cidades, considerando que o Brasil é subscritor de convenções internacionais de proteção ambiental, devendo aplicar indicadores adequados para implementar políticas públicas que atinjam as metas ambientais internacionais estabelecidas no país, permitindo assim que os estados e municípios ajudem o país a cumprir esses compromissos (Brito & Marques, 2017).

O principal elemento presente nos indicadores está relacionado à presença de zonas protegidas, utilizado por 87,5% dos estados que adotam o ICMS Ecológico. Esse enfoque nas UCs está alinhado com as metas de crescimento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Brito & Marques, 2017).

A seguir é apresentado a Tabela 1 com os estados que implementaram o ICMS Ecológico e as respectivas leis.

Quadro 2 - Estados que implementaram o ICMS Ecológico e as respectivas leis.

ESTADO	LEGISLAÇÃO
Acre	1) Lei nº 1530/2004 - Alíquota repartida de 5% (cinco por cento) da Arrecadação do ICMS para municípios conforme área de preservação dentro do município. 2) Lei nº 3.352/2019 - Alíquota de 2,5% (dois e meio por cento) da Arrecadação do ICMS sendo 50% com base na relação entre área ocupada por UCA e área do município e 50% com base no IEGM - requisito ambiental
Alagoas	1) Lei nº 8.234/2020 - 3% (três por cento) do valor total do ICMS Verde para os municípios que cumprirem os requisitos da Portaria estabelecida pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), sendo 1% (um por cento) para os que possuem Unidades de

	Conservação e 1% (um por cento e meio) para o programa de coleta seletiva e 0,5% (meio por cento) para os municípios que comprovarem a disposição adequada de resíduos sólidos
Amapá	1) Lei nº 322/1996 - Os recursos serão distribuídos com base no Índice de Conservação do Município. (O percentual da Lei do Amapá é de 1,4%) 2) Lei 120/2019 – 2% (dois por cento) no critério meio ambiente
Ceará	1) Lei nº 12.612/1996 – 2% (dois por cento) em função do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente de cada município 2) Lei nº 14.023/2007 - 2% (dois por cento) em função do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente de cada município
Goiás	1) Lei nº 90/2011- 3% (três por cento) para os Municípios que possuem gestão ambiental 2) Lei nº 177/2022 – 5% (cinco por cento) para o meio ambiente
Mato Grosso	1) Lei Complementar nº 73/2000 (Critério de Unidades de Conservação/Territórios Indígenas - UC/TI), pelo qual é distribuído 5% (cinco por cento) Critério Saneamento Ambiental, pelo qual serão distribuídos 2% (dois por cento) do ICMS pertencente ao município 2) Lei nº 157/2004 - Dispõe em seu art. 2º, inciso VI, que 5% (cinco por cento) do valor de repasse da cota de ICMS é destinado aos municípios que possuem em sua extensão Unidades de Conservação e Terras Indígenas (UC/TI) 3) Lei Complementar Estadual nº 157/2004, a qual dispõe em seu art. 2º, inciso VI, que 5% (cinco por cento) do valor de repasse da cota de ICMS é destinado aos municípios que possuem em sua extensão Unidades de Conservação e Terras Indígenas (UC/TI) 4) Lei nº 746/ 2022 - Unidades de Conservação/Terra Indígena UC/TI: 5% (cinco por cento)
Mato Grosso do Sul	1) Lei nº 57/1991 - 5% (cinco por cento), na forma da Lei, para rateio entre os municípios que tenham parte de seu território integrando Unidades de Conservação e Terras Indígenas (UC/TI) 2) Lei nº 159/2011 - 5% (cinco por cento) na forma da Lei, para rateio entre os municípios que tenham parte de seu território integrando Terras Indígenas (TI) 3) Lei nº 4.219/ 2012 - 5% (cinco por cento)
Maranhão	1) Lei nº 11.815/2022 - 3% (três por cento) na proporção da pontuação do Município com relação a medidas de tratamento, consumo e perda de água e de atendimento, coleta e tratamento de esgoto, tratamento de resíduos sólidos, além de critérios como a preservação de áreas de proteção ambiental e Unidades de Conservação (UC) 2) Lei nº 12.120/2023 – 3% (três por cento) na proporção da pontuação do Município com relação a medidas de tratamento, consumo e perda de água e de atendimento, coleta e tratamento de esgoto, tratamento de resíduos sólidos, além de critérios como a preservação de áreas de proteção ambiental e unidades de conservação
Minas Gerais	1) Lei nº 18.030/2009 - VIII – meio ambiente; IX – (Revogado pelo art. 10 da Lei nº 24.431/2023, 2) Lei nº 24.431/2023 - Meio ambiente (art. 1º, VIII) - 1,10%
Pará	1) Lei nº 5.645/1991 - 8% (oito por cento) de acordo com o critério ecológico 2) Lei nº 7.638/2012 - 2% (dois por cento) - progredindo a partir de 0,5% (meio por cento) e atingindo os 2% (dois por cento) em 2015
Paraná	1) Lei nº 59/1991- 5% (cinco por cento) do ICMS 2) Lei nº 249/2022 - 2% (dois por cento)
Pernambuco	1) Lei nº 10.489/1990 - 1% (um por cento), a ser distribuído entre os Municípios que possuam Unidades de Conservação (UC) 2) Lei nº 11.899/2000 - 1% (um por cento), a ser distribuído entre os municípios que possuam Unidades de Conservação (UC)
Piauí	1) Lei nº 5.001/1998 - Até 5% (cinco por cento) do produto da arrecadação do ICMS será prêmio, a serem distribuídos aos municípios que se destacarem na proteção ao meio ambiente 2) Lei nº 5.813/2008 - 5% (cinco por cento) do ICMS Ecológico
Rio de Janeiro	1) Lei nº 5.100/2007 - 2,5% (dois e meio por cento).
Rondônia	1) Lei nº 115/1994 - 5% (cinco por cento) proporcionais a ocupação territorial dos municípios com Unidades de Conservação (UC) 2) Lei nº 147/1996 - 5% (cinco por cento) proporcionais à ocupação territorial dos municípios com Unidades de Conservação (UC) 3) Lei nº 1.166/2022 - Unidades de conservação (UC) 5% (cinco por cento)
Rio Grande do Sul	1) Lei nº 11.038/1997- III - 7% (sete por cento) com base na relação percentual entre a área do município 2) Lei nº 15766/2021- 7% (sete por cento) obtidos com base na relação percentual entre a área do município
São Paulo	1) Lei nº 17.348/2021- 0,5% (meio por cento), em função de espaços territoriais cobertos por vegetação nativa 2) Lei nº 17.892/2024 - 1% (um por cento), em função de espaços territoriais cobertos por vegetação nativa, em áreas situadas fora de Unidades de Conservação (UC)
Tocantins	1) Lei nº 2.959/2015 - Relativo ao Meio Ambiente – ICMS Ecológico – 13% (treze por cento)

2) Lei nº 1.323/2002
----------------------

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Até 2022, 18 estados adotaram normas ambientais para repasses do ICMS, mas na Paraíba a Lei nº 9.600/2011 foi declarada inconstitucional em 2019 (Lui & Assunção, 2024)

Esse modelo exemplifica um federalismo fiscal de caráter ambiental, cujo objetivo de promover a sustentabilidade enfrenta desafios da não efetividade prática, especialmente na Região Nordeste, onde estados como Maranhão, Bahia, Sergipe e Rio Grande do Norte possuem legislação de ICMS, porém sem qualquer parâmetro ou critério ambiental (Cavalcante et al., 2023).

### 2.3 A RELAÇÃO ENTRE O ICMS ECOLÓGICO E O NÍVEL DE DESMATAMENTO

As ferramentas públicas mostram como o estado intervém na sociedade para alcançar seus objetivos, e avaliá-las permite entender de que maneira o governo direciona as ações dos agentes sociais para agirem conforme o esperado, por meio de ações que organizam, regulamentam, incentivam ou inibem comportamentos (Direito & Koga, 2020).

O ICMS Ecológico, enquanto forma de ETF, pode ser caracterizado como instrumento de governança que seja habilitado para compensar determinados entes pelos custos econômicos e financeiros relacionados à preservação de ecossistemas, devendo usar os indicadores de modo adequado, conforme a situação ambiental que se almeja (Brito & Marques, 2017).

Um dos aspectos fundamentais da preservação desse ecossistema é a contenção dos desmatamentos. O avanço do desmatamento no Brasil evidencia a necessidade de políticas públicas inovadoras que conciliem desenvolvimento

econômico e conservação ambiental. Embora haja instrumentos de comando e controle, como a fiscalização e a legislação florestal, estudos recentes apontam que os incentivos econômicos podem desempenhar papel fundamental no alinhamento dos interesses locais às metas de preservação. Em análise sobre transferências fiscais ecológicas em São Paulo, Carvalho et al. (2023) demonstram que a redistribuição tributária baseada em critérios ambientais pode favorecer municípios que preservam áreas naturais, oferecendo compensação financeira e estimulando práticas sustentáveis.

A relação entre instrumentos econômicos e a proteção ambiental está baseada na ideia de que políticas econômicas podem ser projetadas para incentivar práticas que possam diminuir o impacto humano sobre o meio ambiente, considerando que os instrumentos econômicos, como incentivos fiscais, subsídios, créditos, e impostos, são importantes para influenciar o comportamento de indivíduos, empresas e governos em direção a ações mais sustentáveis, já que eles buscam corrigir falhas de mercado que resultam em danos ambientais, promovendo uma alocação mais eficiente dos recursos que incorpore o custo real do uso e degradação do meio ambiente (Saath, et al. 2021).

Esse tipo de política não é adotado apenas no Brasil e a literatura apresenta evidências sobre a efetividade dessas políticas em diversos contextos. Busch et al. (2021) faz uma revisão global das ETFs e evidencia que apesar da rápida expansão do volume anual de ETFs (de ~US\$0,35 bi/ano em 2007 para ~US\$23 bi/ano em 2020), a sua eficácia varia por desenho da política e por país.

Em Portugal, a introdução do critério ecológico na Lei das Finanças Locais está associada a maior designação de áreas protegidas ao nível municipal (Santos, 2012; Droste et al., 2017); na China, os repasses às Zonas-Chave de Função Ecológica

mostram associação com melhorias ambientais (por exemplo, qualidade ecológica e redução de intensidade de carbono), ainda que com heterogeneidade entre regiões e métricas (Zhang et al., 2022; Jin et al., 2023; Liu et al., 2024); e no Brasil, o ICMS ecológico têm sido vinculado à expansão/gestão de áreas protegidas e à indução de políticas locais de conservação (Fernandes et al., 2011; Paulo & Camões, 2019; Busch et al., 2021).

Na Índia, foi criado o maior esquema de EFT do mundo (critério “cobertura florestal” na partilha de receitas), mas estudos orçamentários encontram um quadro misto: aumentos absolutos nos orçamentos florestais estaduais coexistem com queda da participação dessas despesas no orçamento total, sugerindo que transferências condicionais podem diluir o incentivo setorial (Busch, 2019; Kaur, 2021). Na Europa, propostas e avaliações de desenho reforçam que critérios performativos (mais próximos de resultados ambientais), verificáveis e controláveis pelo ente subnacional tendem a funcionar melhor do que métricas puramente “de papel” (Droste et al., 2018; Santos, 2012; Busch et al., 2021).

Com base nos estudos mencionados e tendo em vista que a redução do desmatamento é um dos efeitos almejados com a implementação o ICMS ecológico, propõe-se a seguinte hipótese de pesquisa:

Hipótese: A adoção do ICMS ecológico reduz o nível de desmatamento dos biomas brasileiros.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 AMOSTRA

Este trabalho faz uso de uma metodologia quantitativa. Sendo assim, serão coletados dados acerca dos entes federados que adotaram o ICMS ecológico e dos respectivos níveis de desmatamento. Para isso, primeiramente serão coletadas manualmente as informações acerca da legislação de cada um dos 27 estados acerca da aplicação do ICMS ecológico por meio de consulta aos dados públicos das legislações estaduais. Em seguida, serão obtidas as informações acerca do desmatamento por estado por meio da base de dados PRODES Brasil disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE) (INPE, 2024).

Como o INPE disponibiliza os dados de desmatamento a partir de 2002, a amostra é composta dos 27 estados da federação, no período de 2002 a 2024.

#### 3.2 MODELO DE REGRESSÃO

Tendo em vista que diferentes estados adotaram o ICMS ecológico em diferentes momentos do tempo, este trabalho fará uso de análise de regressão linear múltipla para analisar diferenças em diferenças (*diff-in-diff*) com múltiplos períodos. Essa é uma técnica de regressão que, quando adequadamente aplicada, permite fazer inferências causais (Imbens & Wooldridge, 2009). No caso deste *diff-in-diff*, o efeito tratamento ocorre em momentos diferentes nos diferentes grupos (neste caso, estados). Sendo assim, os estados da federação que não receberam o tratamento (não adotaram o ICMS ecológico) em dado período, serão considerados grupo controle dos estados que receberam o tratamento (adotaram o ICMS ecológico) no mesmo período. Portanto, o modelo será estimado conforme equação abaixo:



$$Desmatamento_{it} = \beta_0 + \beta_1 ICMS\_Eco_{it} + \eta_i + \theta_t + \varepsilon_{it}$$

Onde  $i$  e  $t$  indexam o município e o ano, respectivamente. *Desmatamento* corresponde ao incremento no desmatamento anual em quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>). A variável *Desmatamento* foi medida utilizando o software QGIS, onde foi realizado os somatórios dos polígonos de incremento de desmatamento pertencentes a cada um dos municípios brasileiros em cada ano disponível no banco de dados. Esse cálculo foi realizado para cada um dos biomas brasileiros e exportado em formato de tabela, onde foi agrupado e utilizado no modelo. *ICMS\_Eco* é uma variável categórica igual a 1 para as observações de municípios que pertencem a estados que adotaram o ICMS Ecológico nos anos após a adoção naquele estado. E  $\eta$  e  $\theta$  são parâmetros de efeito fixo do município e do ano, respectivamente. Nesse modelo,  $\beta_1 < 0$  significa que a adoção do ICMS ecológico diminuiu o incremento de desmatamento.

## 4.RESULTADOS

### 3.3 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 1 apresenta a análise descritiva da variável Desmatamento por estado.

Tabela 1 - Análise Descritiva do Incremento de Desmatamento Municipal por estado

<b>Estado</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Acre	352	19,6881	11,1679	24,0133	0,0607	196,2209
Alagoas	1.418	3,7216	0,4967	12,0118	0,0101	203,4934
Amapá	236	2,0604	1,2775	2,5784	0,0691	15,8647
Amazonas	976	17,4539	2,5236	56,5715	0,0653	755,7551
Bahia	7.100	13,0055	2,0692	45,5207	0,0100	1.328,3676
Ceará	2.743	11,1630	3,9792	24,2831	0,0122	324,6475
Distrito Federal	18	21,4985	8,2700	38,2828	2,3338	165,8467
Espírito Santo	1.062	1,8921	0,3409	7,9793	0,0102	145,9753
Goiás	4.260	12,4392	2,2951	34,4506	0,0001	479,6398
Maranhão	3.277	17,9379	5,2594	35,7627	0,0014	569,8783
Mato Grosso	3.034	25,2661	8,8018	51,1120	0,0001	684,6804
Mato Grosso do Sul	1.618	20,5716	3,2905	54,6347	0,0028	584,6004
Minas Gerais	13.768	5,0648	0,5309	19,8667	0,0000	601,1216
Paraná	4.359	1,6153	0,1809	6,2219	0,0090	170,9970
Paraíba	3.364	3,4023	0,8711	8,8592	0,0046	157,8616
Pará	2.194	26,0849	3,9706	67,3228	0,0507	873,6715
Pernambuco	2.970	5,7856	1,2255	15,5978	0,0101	221,8480
Piauí	4.053	9,6484	2,4389	28,2112	0,0034	446,7832
Rio Grande do Norte	2.577	4,1802	0,9297	11,9632	0,0103	180,4222
Rio Grande do Sul	7.320	6,0352	0,3429	25,0319	0,0100	756,3047
Rio de Janeiro	1.128	0,5115	0,1735	1,0180	0,0101	11,4415
Rondônia	839	20,5382	5,1691	53,5472	0,0638	635,7160
Roraima	216	18,3520	11,0081	24,0075	0,0633	186,8203
Santa Catarina	4.031	1,7894	0,2943	6,3798	0,0100	140,5117
Sergipe	1.245	3,8765	0,6095	13,1666	0,0103	253,7193
São Paulo	7.239	0,5344	0,1018	1,9448	0,0001	92,0336
Tocantins	2.541	21,6597	10,6066	31,6118	0,0000	346,6460

Fonte: Elaborado pela autora.

A Tabela 1 apresenta dados sobre o incremento de desmatamento municipal por estado, com as seguintes observações principais:

Mato Grosso: Média de 25,27 e alto desvio padrão de 51,11, indicando grande variação nos dados, em seguida vem o estado do Pará: Média de 26,08 e desvio padrão de 67,32, refletindo alta concentração de desmatamento em alguns municípios e o terceiro estão os estados de Mato Grosso do Sul e Rondônia: Médias de 20,57 e 20,54, respectivamente, com desvio padrão elevado.

Altos desvios padrão em estados como Amazonas (56,57) e Bahia (45,52) evidenciam desigualdade nos índices de desmatamento dentro dos estados. Bahia apresenta um máximo de 1.328,37, enquanto Pará chega a 873,67, indicando altos níveis de desmatamento em certos municípios.

A presença de altos desvios padrão em muitos estados, como Amazonas (56,57) e Bahia (45,52), sugere que a situação do desmatamento pode ser extremamente desigual dentro de cada estado. Isso pode ser influenciado por fatores locais, como políticas de uso da terra, práticas agrícolas e a eficácia das legislações ambientais.

O desmatamento no Brasil mostra uma relevante variação entre os estados, com alguns enfrentando severas pressões devido a altas taxas de desmatamento e outros apresentando situações mais controladas. A análise sugere a necessidade de políticas específicas para cada região, visando a proteção ambiental e a sustentabilidade.

### 3.3 IMPACTO DO ICMS ECOLÓGICO NO NÍVEL DE DESMATAMENTO

A Tabela 2 apresenta resultados da análise de Diferenças em Diferenças (Diff in Diff) com objetivo de mensurar a influência da adoção do ICMS Ecológico na redução do desmatamento nos biomas brasileiros. Os resultados são apresentados na primeira coluna considerando a amostra completa, e nas demais colunas o resultado por bioma.

Tabela 2 - Modelos de Diff-in-Diff para o efeito da Adoção do ICMS Ecológico

Variable	Amazonia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Pantanal
ICMS_Eco	-5.315*** (0.774)	-6.830*** (2.329)	3.495*** (0.942)	1.316*** (0.242)	-26.175** (12.643)
Num.Obs.	7.296	17.392	21.024	35.342	261
R2 Adj.	0.698	0.343	0.492	0.215	0.793
EF Município	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
EF Ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

**Nota:** A variável dependente é o incremento de desmatamento anual. ICMS-Eco é uma variável categórica igual 1 para os municípios sujeitos a leis de ICMS ecológico no período após a aprovação a sua aprovação e igual a 0 nos demais casos. O bioma Pampa não foi analisado separadamente pois todas as observações fazem parte de um único estado, o Rio Grande do Sul, de modo que não há grupo controle específico para esse bioma. Erro-padrão robusto a heterocedasticidade entre parênteses. \*, \*\*, \*\*\* indica o nível de significância em 10, 5 e 1%, respectivamente. EF: Efeito Fixo. Fonte: Elaborado pela autora.

Os resultados indicam que a influência da adoção do ICMS Ecológico varia significativamente entre os biomas, destacando a heterogeneidade de sua eficácia. Observa-se uma redução no nível de desmatamento após a adoção do ICMS Ecológico na Amazônia (-5.315\*\*\*), na Caatinga (-6.830\*\*\*) e no Pantanal (-26.175\*\*). Enquanto na Cerrado (3.495\*\*\*) e na Mata Atlântica (1.316\*\*\*), os coeficientes são positivos, sugerindo que o ICMS Ecológico está associado a um aumento no desmatamento neste bioma, possivelmente refletindo limitações na implementação da política ou efeitos adversos.

A redução do desmatamento observada na Amazônia, Caatinga e Pantanal é consistente com a literatura que aponta para o potencial das *Ecological Fiscal Transfers* (EFTs) em induzir esforços de conservação adicionais quando há incentivos claros e mensuráveis. No caso brasileiro, estudos sobre o ICMS Ecológico evidenciam que a política pode de fato estimular a criação e gestão de áreas protegidas (Fernandes et al., 2011; Paulo & Camões, 2019), reforçando que transferências condicionais, quando bem desenhadas, funcionam como mecanismos de compensação e incentivo. A experiência internacional também corrobora esses achados: em Portugal, por exemplo, a inclusão do critério ecológico na partilha de receitas esteve associada à ampliação de áreas protegidas municipais (Santos, 2012; Droste et al., 2017), enquanto na China as transferências vinculadas às Zonas-Chave de Função Ecológica contribuíram para a melhoria de indicadores ambientais (Zhang et al., 2022; Jin et al., 2023). Assim, os resultados encontrados para parte dos biomas brasileiros reforçam a ideia de que o ICMS Ecológico é capaz de alinhar incentivos fiscais e conservação ambiental, sobretudo em regiões onde pressões locais podem ser mitigadas pela compensação financeira oferecida aos municípios.

Por outro lado, o aumento do desmatamento no Cerrado e na Mata Atlântica sugere que a efetividade do instrumento depende fortemente do desenho dos critérios e da governança local. Como apontam Busch (2019) e Kaur (2021) no caso indiano, quando as transferências não são vinculadas ou quando os critérios adotados se concentram em inputs administrativos — como a mera existência de unidades de conservação — sem vinculação clara a resultados de conservação, há risco de diluição do incentivo ambiental. A literatura brasileira também alerta para essa heterogeneidade: Petterini e Irffi (2013) mostram que prefeitos tendem a priorizar

indicadores com maior peso ou mensuração mais simples, o que pode levar a deslocamentos indesejados em políticas ambientais. Além disso, custos de monitoramento e incertezas na aplicação dos critérios, como destacam Paulo e Camões (2019), podem achatar a trajetória de adoção de áreas protegidas. Nesse sentido, os resultados para o Cerrado e a Mata Atlântica podem refletir falhas de implementação, desenho baseado em critérios pouco performativos ou ainda a priorização de outros usos da terra mais rentáveis, reforçando a necessidade de regras mais focadas em outputs ambientais verificáveis e alinhadas à realidade institucional de cada estado.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ICMS Ecológico é uma ferramenta financeira inovadora usada no Brasil para incentivar a proteção ambiental nos municípios. Ao distribuir parte da receita arrecadada do ICMS baseada em padrões ambientais, como a formação e manutenção de UC e áreas de Preservação Ambiental, padrões instrumento almeja compensar os municípios que investem na conservação ambiental e, de modo consequente, incentiva a adoção de práticas mais sustentáveis.

A principal vantagem do ICMS Ecológico é seu potencial para gerar a justiça ambiental e fiscal. Ao encaminhar recursos para municípios que se dedicam à proteção ambiental, a ferramenta contribui para a diminuição das desigualdades regionais e incentiva a gestão responsável dos recursos naturais. Entretanto, o sucesso do ICMS Ecológico depende de vários fatores, como: *Design* da legislação estadual, pois o modo como os critérios ambientais são estabelecidos e a maneira como os recursos são distribuídos influenciam de modo direto a efetividade da ferramenta; Capacidade institucional dos municípios, já que a capacidade dos municípios de implantar e implementar planos, programas e projetos ambientais e de monitorar os resultados é essencial para o sucesso do ICMS Ecológico; e Transparência e participação social, levando-se em conta que a participação da sociedade civil no estabelecimento das prioridades e no acompanhamento da aplicação dos recursos é essencial para assegurar a legitimidade e a efetividade da ferramenta.

Este estudo evidencia que embora o ICMS Ecológico tenha reduzido o nível de desmatamento em alguns biomas, isso não aconteceu em todos eles. Esse resultado sugere que ao basear a transferência intergovenamental em inputs (por exemplo,

unidades de conservação), isso não se traduziu em um output relevante dessa política pública (nível de desmatamento). Sendo assim, esse resultado pode contribuir para melhoria da implementação de *Ecological Fiscal Transfers* (ETFs) no Brasil e no mundo.

O ICMS Ecológico representa um importante avanço na procura por um desenvolvimento mais sustentável no Brasil. Ao incentivar a proteção ambiental e a gestão ambiental dos recursos naturais, a ferramenta promove o aperfeiçoamento da qualidade de vida para as próximas gerações. No entanto, é essencial continuar investindo em pesquisas e em ações para aprimorar sua implementação e garantir que seus objetivos sejam alcançados.



## REFERÊNCIAS

- Alves, P. J. H. F., & Araujo, J. M. (2024). The effects of intergovernmental transfers on the local fiscal incentives of Brazilian municipalities. *Journal of Government and Economics*, 13, 100104. <https://doi.org/10.1016/j.jge.2024.100104>
- Busch, J. (2019). *Ecological Fiscal Transfers and Subnational Budgets: Did Forest-Based Fiscal Devolution Incentivize State Governments to Increase Their Forestry Budgets?* Policy Working Papers 159, Center for Global Development.
- Busch, J., Verma, M., Wang, X., Yu, L., Zhou, K., e colaboradores. (2021). A global review of ecological fiscal transfers. *Nat Sustain* 4, 756–765. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00728-0>
- Braz, M. S., Benevides, A. D. A., Gomes, J. W. F., & Barbosa, R. B. (2023). Incentivos fiscais são efetivos na melhoria dos serviços educacionais? Cota-parte do ICMS no acesso à educação. *Revista Brasileira de Economia*, 77, e072023. <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20230007>
- Brasil. Presidência da República. Casa Civil. (1988). *Constituição da República Federativa de 1988*. [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm).
- Brito, R. O. & Marques, C. F. (2017). Pagamento por serviços ambientais: uma análise do ICMS Ecológico nos estados brasileiros. *Planejamento e Políticas Públicas*, [s.l.], 49, 357-383. <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8227>
- Campos, F. R. (2021). *Avaliação dos mecanismos de incentivo no repasse da cota parte do ICMS considerando critérios de saúde e saneamento*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará] <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/63576>
- Carvalho, C. S., Pereira, R. A., Andrade, D. C., & Young, C. E. F. (2023). Ecological fiscal transfers and conservation incentives: Evidence from São Paulo state, Brazil. *Environmental and Sustainability Indicators*, 18, 100273. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100273>
- Cavalcante, D. L., Santos, L. A., & Alencar, M. R. (2023). Políticas públicas fiscoambientais: a necessária revisão do ICMS-ecológico. *Revista de Direitos Fundamentais e Tributação*, 1(5), 1-19. <https://doi.org/10.47319/rdft.v1i5.72>
- Carneiro, A. F., Chincoviaki, A. P., & Vidigal Filho, A. L. (2018). ICMS ecológico nas finanças dos municípios de Rondônia. *Brazilian Applied Science Review*, v., n. 22, p. 458-477.
- Coelho, N. R., Silva, A. B., & Lima, C. D. (2024). Elementos essenciais do pagamento por serviços ambientais. *Veredas do Direito*, 21. <https://doi.org/10.18623/rvd.v21.2734>.

- Corbi, R., Papaioannou, E., & Surico, P. (2019). Regional transfer multipliers. *The Review of Economic Studies*, 86(5), 1901-1934. <https://doi.org/10.1093/restud/rdy069>
- Confederação Nacional dos Municípios. (2023). CNM Destaca boas práticas de Municípios com ICMS Ecológico. Agência CNM de Notícias. <https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/cnm-destaca-boas-praticas-de-municipios-com-icms-ecologico>.
- Cristóvam, J. & Bertoncini, E. J. (2019). Bens públicos no direito brasileiro: Uma análise sob a perspectiva das funções social e econômica da propriedade pública. *Revista de Direito Administrativo e Gestão Pública*, 5(2), 118. <https://doi.org/10.26668/IndexLawJournals/2526-0073/2019.v5i2.6130>.
- Direito, D. C. & Koga, N. M. (2020). Instrumentos e integração de políticas públicas: a rede do Cadastro Único. *Revista de Administração Pública*, 54(5), 1286-1306. <https://doi.org/10.1590/0034-761220190092>
- Ding, Y., Lu, F., & Ye, X. (2020). Intergovernmental transfer under heterogeneous accountabilities: The effects of the 2006 Chinese Education Finance Reform. *Economics of Education Review*, 77, 101985.
- Droste, N., Becker, C., Ring, I., & Santos, R. (2017). Decentralization Effects in Ecological Fiscal Transfers: The Case of Portugal. [UFZ Discussion Paper, No. 3/2017] Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig. [https://www.ufz.de/index.php?en=20939&pub\\_id=18704](https://www.ufz.de/index.php?en=20939&pub_id=18704)
- Droste, N., Lima, G., May, P., Ring, I., & Santos, R. (2017). Decentralization effects in ecological fiscal transfers: The case of Portugal. UFZ Discussion Papers 3/2017, Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ), Division of Social Sciences (ÖKUS).
- Droste, N., Ring, I., Santos, R., & Kettunen, M. (2018). Ecological fiscal transfers in Europe: evidence-based design for a Transnational Scheme. *Ecological Economics*, 147, 373-382. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.01.031>
- Feitosa, S. de. M. (2022). *ICMS ecológico no Brasil: Uma ferramenta de apoio à descentralização na gestão ambiental?* [Artigo apresentado]. IX Encontro Brasileiro de Administração Pública, São Paulo, SP, Brasil. <https://sbap.org.br/ebap/index.php/home/article/view/855>
- Fernandes, G. W., Lima, I. M. C., & May, P. H. (2011). O ICMS Ecológico como incentivo à conservação ambiental em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Política Ambiental*, 2(1), 45-56.
- Fernandes, L. L., Coelho, A. B., Fernandes, E. A., & Lima, J. E. D. (2011). Compensação e incentivo à proteção ambiental: o caso do ICMS ecológico em Minas Gerais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 49, 521–544. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032011000300001>

- Gomes, E. C. D. S. (2009). *Fundamentos das transferências intergovernamentais. Direito Público*, 6(27). <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/1565>
- Imbens, G. W., & Wooldridge, J. M. (2009). Recent developments in the econometrics of program evaluation. *Journal of Economic Literature*, 47(1), 5–86. <https://doi.org/10.1257/jel.47.1.5>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). *Perfil dos municípios brasileiros: 2020*. IBGE. <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101871>
- Instituto Nacional de Pesquisa Espacial. (2024). *Plataforma TerraBrasilis*. INPE. <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/sobre/>
- Jin, S., Jiang, A., & Bao, B. (2023). Can China's transfer payment in key ecological function areas reduce carbon intensity? – Quasi – Natural experimental evidence from Jiangxi, China. *Ecological Indicators*, 154, 110537. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110537>
- Kaur, A., Mohanty, R. K., Chakraborty, L. S., & Rangan, D. (2021). *Ecological Fiscal Transfers and State-level Budgetary Allocations in India; Analyzing the Flypaper Effects*. Levy Economics Institute, Working Paper No. 990. [https://www.levyinstitute.org/wp-content/uploads/2024/02/wp\\_990.pdf](https://www.levyinstitute.org/wp-content/uploads/2024/02/wp_990.pdf)
- Lima, I. M. C., Gomes, L. J. & Fernandes, M. M. (2020). Áreas protegidas como critério de repasse do ICMS Ecológico nos estados brasileiros. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, [s.l.], 54, 125-145. <https://doi.org/10.5380/dma.v54i0.66676>
- Litschig, S., & Morrison, K. M. (2013). The impact of intergovernmental transfers on education outcomes and poverty reduction. *American Economic Journal: Applied Economics*, 5(4), 206-240.
- Lui, L. & Assunção, P. (2024). O ICMS ecológico como um instrumento de política ambiental no Brasil. *Revista Direito GV*, 20. e2417. <https://doi.org/10.1590/2317-6172202417>.
- Liu, M., Xiong, Y., & Zhang, A. (2024). Can China's Cross-Regional Ecological Fiscal Transfers Help Improve the Ecological Environment? —Evidence from Hubei Province, *Land*, 13(8), 1132. <https://doi.org/10.3390/land13081132>
- Loureiro, M. E. (2002). O ICMS Ecológico e as Transferências Fiscais Ecológicas. *Revista Brasileira de Economia e Sociologia*, 60(2), 215-231.
- Martorelli, E. B. (2015). *Política ambiental: Dos limites do comando e controle à potencialidade dos instrumentos econômicos* [Tese de doutorado, Universidade de Brasília Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade]. Biblioteca Digital UNB. <https://bdm.unb.br/handle/10483/11435>

- Mattar, E. A., Hoffmann, T. C. P., Nakajima, N. Y., & Ângelo, A. C. (2023). ICMS ecológico, pagamentos por serviços ambientais e as RPPN no estado do Paraná. *Desenvolvimento E Meio Ambiente*, 61. <https://doi.org/10.5380/dma.v61i0>.
- Matarazzo, G., & Serva, M. (2021). Unidades de Conservação Ambiental – Uma Análise Pragmática da Gestão Organizacional e dos Modos de Existência de uma Estação Ecológica. *Organizações & Sociedade*, 28, 607-626.
- Mendes, M. (2004). Federalismo fiscal. In: P. Arvante, & C. Biderman. (Org.). *Economia do setor público* (pp. 421-461). Campus/Elsevier
- Nicolletti, M. X. & Lefèvre, G. B. (2016). Precificação de carbono no Brasil: Perspectivas e aprendizados a partir de uma simulação de mercado cap-and-trade. *Cadernos Adenauer*, 17(2). 145-169. <https://hdl.handle.net/10438/18725>
- Oliveira, M. O. B. (n.d.). *Os impostos ambientais: Alguns aspectos da sua temática. Faculdade Economia do Porto*. ENSINUS – Estudos Superiores, S. A. [https://www.isg.pt/wp-content/uploads/2021/02/19\\_20\\_3\\_Impostos-ambientais-Revista-Fiscalidade.pdf](https://www.isg.pt/wp-content/uploads/2021/02/19_20_3_Impostos-ambientais-Revista-Fiscalidade.pdf)
- Ortiz, A. C. T. D. T., Brandão, L. P., Rabelo, J. S., Gama, L. U., & Malvestio, A. C. (2022). Incentivos fiscais como instrumento de política ambiental: Uma análise do IPTU Verde de municípios mineiros. *Urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 14, e20210181. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.014.e20210181>.
- Paulo, F. L. L., & Camões, P. J. S. (2019). Ecological fiscal transfers for biodiversity conservation policy: a transaction costs analysis of Minas Gerais, Brazil. *Ecological Economics*, 166, 106425.
- Petterini, F. C., & Irffi, G. D. (2013). Evaluating the impact of a change in the ICMS tax law in the state of Ceará in municipal education and health indicators. *Economia*, 14(3–4), 171–184.
- Ponne, B. G. (2023). Better Incentives, Better Marks: A Synthetic Control Evaluation of the Educational Policies in Ceará, Brazil. *Brazilian Political Science Review*, 17(1), e0005.
- Sasso, M., Varela, P. S., & Righetto, P. (2021). Distribuição da cota-parte do ICMS: como pode ser utilizada para promover melhores resultados na educação? *Revista Brasileira de Educação*, 26.
- Saath, K. C. de O., Nadir Junior, A., & Alberton, A. (2021). Benefícios fiscais e sustentabilidade: Um estudo dos municípios catarinenses. *Revista de Administração Pública*, 55(2), 307-327. <https://doi.org/10.1590/0034-761220200597>.
- Santos, R. (2012). Fiscal transfers for biodiversity conservation. *Land Use Policy*, 29(2), 261–273.

- Shah, A. (2007). A practitioner's guide to intergovernmental fiscal transfers. In: R. Boadway, & A. Shah. (org.). *Intergovernmental fiscal transfers: principles and practice*. Washington, D.C.: The World Bank. 1-53. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/7171/380770Fiscal0t101OFFICIAL0USE0ONLY1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Sallaberry, J. D., Andrade, L. S., & Pereira, M. T. (2020). A pesquisa em teoria da escolha pública: o perfil, as fontes e a produção. *Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ*, 24(1), 56–73. <https://doi.org/10.12979/rcmccuerj.v24i1.50686>.
- Sauquet, A., Marchand, S., & Féres, J. G. (2014). Protected Areas, Local Governments, and Strategic Interactions: The Case of the ICMS Ecológico in the Brazilian State of Paraná. *Ecological Economics*, 107, 249-258. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.09.008
- Sobral Neto, R. R., & Reis, R. B. (2020). ICMS ecológico: A experiência de alguns estados brasileiros e possibilidades para o Estado da Bahia. *Research Society and Development*, 9(11), e3729119738. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9738>.
- Spanholi, M. L., Young, C. E. F., & Videira, J. A. M. (2023). A importância do ICMS ecológico para os municípios de Mato Grosso. *Novos Cadernos NAEA*, 26(2). <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/12977>.
- Tupiassu, L., Fadel, L. P. S; L. & Gros-Désormeaux, J. (2019). ICMS Ecológico e desmatamento nos municípios prioritários do estado do Pará. *Revista Direito GV*, São Paulo, 15(3), e1928. <https://doi.org/10.1590/2317-6172201928>
- Koundouri, P., Devves, S., & colaboradores. (2024). Assessing the sustainability of the European Green Deal. *Nature Sustainability*, 7, 523–532 <https://doi.org/10.1038/s44168-024-00104-6>
- Ring, I., Schröter-Schlaack, C., Meyer, C., Gaugitsch, H., Keusch, A., Köhler, B., ... & Wittmer, H. (2011). Payments for ecosystem services: In a nutshell. *Ecological Economics*, 70(10), 1931–1933. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.06.018>
- Zhang, T., et al. (2022). Can the establishment of National Key Ecological Function Areas promote ecological environment quality? *International Journal of Environmental Research and Public Health*.