

Transferências Fiscais e Sustentabilidade Ambiental: Uma Análise do ICMS Ecológico no Triângulo Mineiro (2021–2024)

Fiscal Transfers and Environmental Sustainability: An Analysis of the Ecological ICMS in the Triângulo Mineiro Region (2021–2024)

Transferencias Tributarias y Sostenibilidad Ambiental: Un Análisis del ICMS Ecológico en la Región del Triángulo Minero (2021–2024)

Grupo temático 08 - Governo e Administração Pública para a gestão climática e ambiental

Marina Aparecida Braz e Silva - Universidade Federal de Viçosa/Campus Rio Paranaíba

Michelle Aparecida Vieira - Universidade Federal de Viçosa/Campus Rio Paranaíba

Verônica Ketley Silva - Universidade Federal de Viçosa/Campus Rio Paranaíba

RESUMO

O ICMS Ecológico constitui-se como um importante instrumento fiscal voltado à indução de práticas ambientais no âmbito municipal, por meio da redistribuição de receitas tributárias com base em critérios de sustentabilidade. Este estudo analisou a associação entre os repasses do ICMS Ecológico e a gestão ambiental municipal nos 66 municípios do Triângulo Mineiro entre 2021 e 2024. A pesquisa adotou uma abordagem quantitativa e longitudinal, utilizando testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e correlações de Spearman. Os resultados evidenciaram um crescimento no montante total repassado à região no período, embora a distribuição permaneça assimétrica, concentrada em municípios com maior capacidade institucional e populacional. Observou-se que o Índice de Saneamento Ambiental (ISA) é o principal indutor dos repasses, superando os incentivos para Unidades de Conservação. Conclui-se que, embora o ICMS Ecológico represente uma ferramenta estratégica de extrafiscalidade e compensação, sua eficácia como indutor de equidade ambiental é limitada pelas assimetrias estruturais preexistentes entre os municípios.

Palavras-chave: ICMS Ecológico; Gestão Ambiental Municipal; Sustentabilidade; Triângulo Mineiro.

ABSTRACT

The Ecological ICMS constitutes an important fiscal instrument aimed at inducing environmental practices at the municipal level through the redistribution of tax revenues based on sustainability criteria. This study analyzed the association between Ecological ICMS transfers and municipal environmental management in the 66 municipalities of the Triângulo Mineiro region between 2021 and 2024. The research adopted a quantitative and longitudinal approach, employing nonparametric Kruskal–Wallis tests and Spearman correlation analyses. The results indicate an increase in the total amount transferred to the region over the period, although the distribution remains asymmetric, being concentrated in municipalities with greater institutional and demographic capacity. The Environmental Sanitation Index (ISA) emerged as the main driver of transfers, surpassing incentives related to Conservation Units. It is concluded that, although the Ecological ICMS represents a strategic tool of extrafiscal policy and fiscal compensation, its effectiveness as an inducer of environmental equity is limited by pre-existing structural asymmetries among municipalities.

Keywords: Ecological ICMS; Municipal Environmental Management; Sustainability; Triângulo Mineiro.

RESUMEN

El ICMS Ecológico (Impuesto sobre la Circulación de Bienes y Servicios) constituye un importante instrumento fiscal destinado a incentivar prácticas ambientales a nivel municipal, mediante la redistribución de los ingresos tributarios con base en criterios de sostenibilidad. Este estudio analizó la asociación entre las transferencias del ICMS Ecológico y la gestión ambiental municipal en los 66 municipios de la región del Triángulo Minero entre 2021 y 2024. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo y longitudinal, utilizando pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis y correlaciones de Spearman. Los resultados mostraron un aumento en el monto total transferido a la región durante el período, aunque la distribución sigue siendo asimétrica, concentrándose en municipios con mayor capacidad institucional y poblacional. Se observó que el Índice de Saneamiento Ambiental (ISA) es el principal impulsor de las transferencias, superando los incentivos para las Unidades de Conservación. Se concluye que, si bien el ICMS Ecológico representa una herramienta estratégica de

extrafiscalidad y compensación, su efectividad como inductor de equidad ambiental está limitada por asimetrías estructurales preexistentes entre municipios.

Palabras clave: ICMS Ecológico; Gestión Ambiental Municipal; Sostenibilidad; Región del Triángulo Minero.

1. Introdução:

A gestão ambiental municipal no Brasil tem se consolidado como um dos principais instrumentos de implementação das políticas públicas voltadas à sustentabilidade e à conservação dos recursos naturais. Desde a promulgação da Constituição Federal de 1988, os municípios passaram a ter competências próprias na formulação e execução de políticas ambientais, podendo legislar sobre assuntos de interesse local e atuar na proteção do meio ambiente (Brasil, 1988). Esse marco jurídico conferiu aos governos municipais papel fundamental na promoção do desenvolvimento sustentável, em consonância com os objetivos estabelecidos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), especialmente o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11, que visa tornar as cidades e comunidades mais sustentáveis.

No contexto brasileiro, a governança ambiental enfrenta o desafio de conciliar a autonomia municipal com as limitações financeiras e técnicas que caracterizam boa parte das administrações locais. De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2017) e a Confederação Nacional de Municípios (CNM, 2023), grande parte dos municípios ainda apresenta estrutura administrativa insuficiente para exercer plenamente as funções de fiscalização, licenciamento e monitoramento ambiental. Nesse cenário, mecanismos de incentivo financeiro, como o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico (ICMS Ecológico), surgem como estratégias essenciais para fortalecer a gestão ambiental local e promover maior equidade na distribuição de recursos entre os municípios.

O ICMS Ecológico consiste em um instrumento de natureza tributária destinado a estimular os municípios a adotarem políticas e práticas voltadas à conservação ambiental, tais como a criação e manutenção de áreas legalmente protegidas e a implementação de sistemas adequados de manejo de resíduos sólidos e de saneamento básico. Por meio desse mecanismo, os municípios que atendem aos critérios ambientais definidos na legislação estadual passam a ter direito a uma participação ampliada na distribuição dos recursos arrecadados pelos Estados com o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (Minas Gerais, 2025). No caso de Minas Gerais, destaca-se a chamada “Lei Robin Hood” (Lei nº 18.030/2009), que inovou ao incluir critérios sociais, econômicos e ambientais na distribuição do ICMS, tornando o processo mais justo e estimulando o fortalecimento das políticas de sustentabilidade no âmbito municipal. Assim, o ICMS Ecológico cumpre dupla função: atuar como mecanismo de compensação financeira para municípios que abrigam áreas protegidas e, simultaneamente, como instrumento de incentivo ao aprimoramento das práticas de gestão ambiental.

A literatura sobre o ICMS Ecológico tem se ampliado nas últimas décadas, evidenciando seus impactos socioeconômicos e ambientais. Estudos apontam relação entre os repasses e indicadores de desenvolvimento municipal, como o IMRS e o PIB per capita (Sgarbin, Gonçalves, Abrantes & Brunozi Jr., 2018), além da ampliação de áreas de preservação nos estados que adotaram o instrumento (Santos & Rodrigues, 2016). Em Minas Gerais, pesquisas destacam o ICMS Ecológico como ferramenta de apoio à gestão ambiental municipal (Monte & Silva, 2009), embora algumas análises regionais revelem sua subutilização em mesorregiões como Zona da Mata, Campo das Vertentes e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (Costa, Arthur & Mello, 2021; Mello & Frizzero, 2025). Estudos em outros estados, como São Paulo, também confirmam a relação entre desenvolvimento municipal e repasses do ICMS Ecológico (Fagundes, Schmitt, Hammes Jr. & Rover, 2017), enquanto análises nacionais ressaltam desafios e oportunidades na implementação do mecanismo no Brasil (Altoé et al., 2019).

Essas pesquisas revelam que, apesar dos avanços, ainda há uma lacuna importante na literatura: faltam estudos comparativos que avaliem se, no âmbito regional, os municípios que recebem maiores repasses do ICMS Ecológico no Triângulo Mineiro realmente apresentam resultados ambientais mais consistentes e sustentáveis em relação àqueles que recebem valores menores.

Diante disso, emerge a seguinte questão de pesquisa: de que maneira os níveis de repasse do ICMS Ecológico se relacionam com a gestão ambiental municipal e com os indicadores socioambientais dos municípios do Triângulo Mineiro entre 2021 e 2024?

Desse modo, o estudo tem por objetivo analisar a relação entre os repasses do ICMS Ecológico e a gestão ambiental municipal no Triângulo Mineiro, no período de 2021 a 2024, por meio da comparação entre municípios com diferentes níveis de repasse e seus respectivos indicadores socioambientais.

A justificativa deste estudo reside na importância de compreender se o incentivo financeiro proporcionado pelo ICMS Ecológico realmente se converte em políticas ambientais mais eficazes e em melhorias concretas na qualidade de vida e na conservação dos recursos naturais. Embora o tributo seja amplamente reconhecido como uma ferramenta inovadora de política ambiental, sua efetividade prática ainda é pouco compreendida. Nesse sentido, a pesquisa contribui teoricamente para o avanço das discussões sobre instrumentos econômicos de gestão ambiental e o papel dos municípios na promoção da sustentabilidade, no plano prático, oferece subsídios a gestores públicos e órgãos ambientais para o aprimoramento das políticas de sustentabilidade no âmbito municipal, em consonância com os princípios constitucionais e os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil na Agenda 2030.

2. Revisão de Literatura

2.1 Instrumentos Econômicos de Política Ambiental e Sustentabilidade Fiscal

Historicamente, o meio ambiente foi concebido como uma fonte inesgotável de recursos a serviço do desenvolvimento econômico. No entanto, a intensificação da exploração dos recursos naturais evidenciou sua finitude e impôs a necessidade de incorporar a proteção ambiental como elemento central nas políticas públicas e nos modelos de desenvolvimento (Monaco, 2021). Nesse contexto, a crise ambiental atual, resultante do crescimento econômico sem limites, tornou o desenvolvimento sustentável uma prioridade nas agendas mundiais (Payão & Ribeiro, 2016).

A partir da segunda metade do século XX, a conscientização ambiental passou a ganhar maior relevância, inicialmente nos países desenvolvidos e, posteriormente, nos países em desenvolvimento (Bezerra, 2007). Um marco fundamental desse processo foi a Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, que resultou na Declaração sobre o Meio Ambiente Humano. Esse documento reconheceu, pela primeira vez em âmbito internacional, o direito de todos a um meio ambiente sadio e equilibrado, entendido como condição indispensável à existência humana e ao desenvolvimento das sociedades. Duas décadas depois, a Conferência Rio-92 (ou ECO-92) consolidou essa trajetória ao introduzir e disseminar o conceito de desenvolvimento sustentável, equilibrando crescimento econômico e preservação.

Em consonância com essa tendência internacional, a Constituição Federal de 1988 incorporou de forma expressiva a temática ambiental em seu texto, dedicando-lhe inclusive um capítulo específico, o que levou parte da doutrina a denominá-la de “Constituição Verde”. Destaca-se, nesse contexto, o Artigo 225 da Constituição Federal, que reconhece o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, qualificando-o como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, além de atribuir ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Ademais, a Constituição estabelece que a gestão ambiental constitui uma competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, reforçando o caráter descentralizado da política ambiental brasileira e a importância da atuação articulada entre os entes federativos (Brasil, 1988).

Nesse cenário, emergem os instrumentos econômicos de política ambiental como mecanismos capazes de articular eficiência econômica e proteção ambiental. Diferentemente dos instrumentos tradicionais de comando e

controle, esses mecanismos incorporam incentivos financeiros como estratégia para induzir comportamentos ambientalmente responsáveis, ao buscar a internalização dos custos ambientais associados às atividades econômicas. Dessa forma, contribuem para uma alocação mais eficiente dos recursos públicos e privados e para a conciliação entre desenvolvimento econômico e conservação ambiental. No contexto brasileiro, o uso de instrumentos tributários com finalidade extrafiscal mostra-se particularmente pertinente diante das limitações fiscais e institucionais enfrentadas pelos entes subnacionais (Nascimento, Bellen, Coelho & Nascimento, 2011).

A tributação ambiental concretiza-se, sobretudo, por meio da extrafiscalidade, cuja função ultrapassa o objetivo arrecadatório ao empregar o tributo como instrumento de indução de comportamentos. Enquanto a função fiscal destina-se à obtenção de receitas estatais, a extrafiscalidade orienta-se à promoção de práticas ambientalmente responsáveis ou à inibição de condutas prejudiciais ao meio ambiente. Essa lógica apoia-se nos princípios do poluidor-pagador e do usuário-pagador, que atribuem aos agentes econômicos a internalização dos custos decorrentes da exploração e da degradação ambiental, bem como no princípio do protetor-recebedor, que estabelece a compensação daqueles que contribuem para a conservação dos recursos naturais (Reis, 2014).

Desse modo, a extrafiscalidade afirma-se como instrumento relevante para a harmonização do sistema tributário com os objetivos da proteção ambiental e do desenvolvimento sustentável. Mais do que arrecadar recursos, o sistema tributário passa a influenciar comportamentos, desestimulando práticas que causam danos ao meio ambiente e incentivando ações voltadas à preservação ambiental, em benefício das gerações atuais e futuras (Payão & Ribeiro, 2016).

Entre esses instrumentos, destaca-se o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico (ICMS Ecológico), que se consolidou como um relevante instrumento de política pública ambiental ao articular objetivos fiscais e ambientais por meio da redistribuição de receitas tributárias. Ao incorporar critérios ambientais na repartição do ICMS, o mecanismo ultrapassa a lógica meramente arrecadatória, assumindo caráter extrafiscal e indutor de comportamentos sustentáveis no âmbito municipal (Nascimento et al., 2011). Assim, a compreensão de suas características institucionais, critérios de distribuição e fundamentos legais torna-se essencial para avaliar seu papel como instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável, tema que será aprofundado na seção seguinte.

2.2 ICMS ecológico e desempenho municipal

A incorporação de instrumentos econômicos às políticas ambientais tem sido amplamente debatida como estratégia para complementar os mecanismos tradicionais de comando e controle. Esses instrumentos buscam alinhar incentivos econômicos aos objetivos de proteção ambiental, promovendo maior eficiência na alocação de recursos públicos e estimulando comportamentos ambientalmente responsáveis por parte dos entes subnacionais. No contexto brasileiro, marcado por forte descentralização administrativa e por limitações fiscais nos municípios, tais instrumentos assumem papel relevante na promoção do desenvolvimento sustentável em escala local.

Entre os instrumentos econômicos de política ambiental adotados no Brasil, o ICMS Ecológico utiliza a estrutura de um tributo já existente para induzir ações voltadas à preservação ambiental (Minas Gerais, 2025). Nesse sentido, o ICMS Ecológico é um instrumento de política fiscal e ambiental que permite aos municípios receberem uma parcela maior dos recursos provenientes do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), desde que comprovem a adoção de práticas voltadas à preservação do meio ambiente e dos recursos naturais (Minas Gerais, 2025). Conforme discutido por Nascimento et al. (2011), trata-se de um mecanismo de natureza extrafiscal, cujo objetivo central não é a arrecadação, mas a indução de políticas públicas ambientais por meio da redistribuição de receitas tributárias. Ao condicionar parte da repartição do ICMS ao desempenho

ARTIGO

ambiental dos municípios, o instrumento introduz incentivos econômicos que buscam internalizar os custos e benefícios associados à conservação dos recursos naturais.

A adoção do ICMS Ecológico está diretamente relacionada ao princípio do protetor-recebedor, segundo o qual os entes que promovem a preservação ambiental e assumem os custos decorrentes dessa escolha devem ser compensados financeiramente. Esse princípio representa uma evolução em relação à lógica exclusivamente punitiva do princípio do poluidor-pagador, ao reconhecer que a conservação ambiental gera externalidades positivas para toda a sociedade. Assim, o ICMS Ecológico passa a desempenhar dupla função: compensatória, ao mitigar perdas econômicas associadas à preservação, e indutora, ao estimular a adoção de políticas ambientais no âmbito municipal (Minas Gerais, 2025).

No Estado de Minas Gerais, a distribuição da cota-parte municipal do ICMS observa o disposto na Constituição Federal de 1988, que assegura aos municípios 25% da arrecadação estadual do imposto. Desse montante, 75% são distribuídos com base no Valor Adicionado Fiscal (VAF), refletindo o nível de atividade econômica local, enquanto os 25% restantes são repartidos segundo critérios definidos pela legislação estadual. Historicamente, a distribuição desses recursos privilegiava municípios com maior dinamismo econômico, o que resultava em elevada concentração de receitas. Com o objetivo de corrigir essas distorções, foi instituída, em 1995, a chamada “Lei Robin Hood” (Lei Estadual nº 12.040/1995), posteriormente substituída pela Lei nº 13.803/2000, que ampliou os critérios de repartição, incorporando variáveis sociais, econômicas e ambientais (Minas Gerais, 2025).

Nesse contexto, Minas Gerais destacou-se como pioneiro na adoção do ICMS Ecológico, ao inserir o critério ambiental como um dos parâmetros para a distribuição da cota-parte municipal do imposto. A experiência mineira é frequentemente citada na literatura como referência nacional, tanto pela abrangência territorial do instrumento quanto pela diversidade de critérios ambientais adotados. Estudos empíricos indicam que a política contribuiu para ampliar a participação de municípios de pequeno e médio porte no sistema de transferências fiscais, reduzindo desigualdades historicamente associadas à concentração do Valor Adicionado Fiscal (Mello & Sousa, 2024).

Atualmente, a legislação vigente é a Lei Estadual nº 18.030/2009, que estabelece os critérios de distribuição do ICMS em Minas Gerais. Entre esses critérios, a Lei destina 1,1% do total do ICMS ao critério ambiental, consolidando o chamado ICMS Ecológico. Esse critério ambiental baseia-se no Índice de Meio Ambiente (IMA), que é composto por três subcritérios: o Índice de Conservação (IC), o Índice de Saneamento Ambiental (ISA) e o Índice de Mata Seca (IMS). O repasse financeiro é calculado proporcionalmente ao desempenho municipal nesses três subcritérios, cujos pesos e órgãos gestores estão sintetizados no quadro abaixo:

Quadro 1 - Critérios ICMS Ecológico

Subcritério	Peso	Objeto de Avaliação	Órgão Gestor

Índice de Conservação (IC)	45,45%	Unidades de Conservação (UC) e áreas protegidas. O IC avalia a existência e a gestão de áreas protegidas. O cálculo considera a extensão territorial da unidade, a área total do município e parâmetros de qualidade.	IEF
Índice de Saneamento Ambiental (ISA)	45,45%	Tratamento de esgoto e disposição de resíduos sólidos. Baseando-se no número total de sistemas habilitados, tipo de empreendimento e porcentagem da população atendida no município.	SEMAD
Índice de Mata Seca (IMS)	9,10%	Preservação de fitofisionomias de mata seca. Relaciona a área de ocorrência de mata seca no território municipal com sua área total.	IEF

Fonte: elaborado pelos autores, com base na Lei Estadual nº 18.030/2009 (Lei Robin Hood).

Dados institucionais indicam que o alcance territorial do ICMS Ecológico em Minas Gerais é expressivo. Informações divulgadas pela Associação Mineira de Municípios apontam que mais da metade dos municípios do estado passou a receber repasses vinculados ao critério ambiental, especialmente em razão do atendimento aos subcritérios relacionados ao saneamento ambiental, à gestão de resíduos sólidos e à conservação de áreas protegidas (AMM, 2022). Nesse contexto, pesquisas recentes indicam que o ISA tem se tornado o principal indutor dos repasses do ICMS Ecológico no estado, superando outros subcritérios ambientais, o que reforça a centralidade do saneamento como eixo estruturante da política ambiental municipal mineira (Mello & Frizzero, 2025; Damasceno, Roque & Alves, 2025).

Ademais, conforme evidenciado por Santos e Rodrigues (2016), o ICMS Ecológico tem se consolidado nos estados brasileiros como um instrumento relevante de incentivo à conservação ambiental, contribuindo para a ampliação das áreas de preservação. Nesse contexto, segundo informações divulgadas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, o instrumento passou a integrar o Painel de Indicadores do Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA) e já ultrapassou o montante de R\$ 1 bilhão em repasses aos municípios. Esses dados evidenciam a relevância fiscal do mecanismo e reforçam seu potencial como instrumento de indução de políticas ambientais no nível local, demonstrando sua capacidade de integrar municípios de diferentes portes à política ambiental estadual (Minas Gerais, 2024).

Contudo, apesar dos avanços institucionais observados, a efetividade do ICMS Ecológico não depende exclusivamente do volume de recursos transferidos, mas da capacidade institucional dos municípios em transformar esses repasses em políticas públicas ambientais estruturadas. A existência de planejamento ambiental, corpo técnico qualificado e articulação entre políticas públicas mostra-se determinante para que os incentivos financeiros se traduzam em melhorias efetivas nos indicadores ambientais locais (Damasceno et al., 2025). Em escala regional, análises como a de Costa et al. (2021) indicam que, embora o mecanismo apresente potencial para promover a proteção ambiental e incrementar as receitas municipais, sua utilização ainda ocorre

de forma limitada em determinadas regiões, evidenciando desafios relacionados à capacidade de implementação local.

Nesse sentido, a análise do ICMS Ecológico deve considerar não apenas sua dimensão normativa e fiscal, mas também seus efeitos sobre o desempenho municipal em termos de gestão ambiental. A compreensão de como os critérios ambientais são operacionalizados e de que maneira os municípios respondem aos incentivos econômicos torna-se fundamental para avaliar a efetividade do instrumento. Essa abordagem permite estabelecer a base analítica necessária para compreender o funcionamento do ICMS Ecológico em Minas Gerais, de modo a avaliar se os seus repasses têm se traduzido em uma gestão ambiental municipal mais eficaz e alinhada aos objetivos do desenvolvimento sustentável.

3. Procedimentos Metodológicos

O presente estudo tem como objetivo analisar a relação entre os repasses do ICMS Ecológico e a gestão ambiental municipal no Triângulo Mineiro, no período de 2021 a 2024, por meio da comparação entre municípios com diferentes níveis de repasse e seus respectivos indicadores socioambientais. Para atingir esse objetivo, foram coletados dados secundários referentes aos valores de repasse do ICMS Ecológico, bem como informações socioeconômicas e territoriais dos municípios analisados, além do Índice de Desempenho Ambiental Municipal (IDAM), seguidos de tratamento estatístico e análise comparativa dos resultados.

Os dados relativos aos repasses do ICMS Ecológico foram obtidos junto à Fundação João Pinheiro (FJP), enquanto as informações sobre população, Produto Interno Bruto (PIB) per capita e área territorial dos municípios foram extraídas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O IDAM se refere ao ano de 2024 e foi obtido a partir das bases oficiais do SISEMA/MG, complementando o conjunto de variáveis utilizadas na análise. Após a etapa de coleta, procedeu-se à sistematização e à análise estatística dos dados, possibilitando a comparação entre os municípios e a identificação de padrões de distribuição dos recursos no período analisado.

3.1 Caracterização da Pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se, quanto à abordagem metodológica, como quantitativa, uma vez que se baseia na análise de dados numéricos e na aplicação de procedimentos estatísticos para examinar a distribuição dos repasses do ICMS Ecológico e sua relação com indicadores socioambientais e econômicos nos municípios do Triângulo Mineiro. Essa abordagem possibilita a identificação de padrões, tendências e associações entre as variáveis analisadas, contribuindo para uma avaliação objetiva do fenômeno estudado.

No que se refere à natureza, a pesquisa classifica-se como descritiva e comparativa, pois busca descrever e analisar o comportamento dos repasses do ICMS Ecológico ao longo do período de 2021 a 2024, bem como comparar municípios com diferentes níveis de repasse. A análise não tem como objetivo estabelecer relações de causalidade, mas sim identificar associações, diferenças e regularidades entre os municípios analisados, considerando aspectos da gestão ambiental municipal e indicadores socioambientais. Além disso, o estudo adota um recorte temporal longitudinal, ao analisar dados referentes a quatro anos consecutivos, o que permite observar a evolução dos repasses ao longo do tempo.

3.2 Delimitação da Amostra

A amostra do estudo é composta pelos 66 municípios que integram a mesorregião do Triângulo Mineiro, conforme classificação do IBGE. A escolha dessa delimitação espacial justifica-se pela relevância econômica e

ambiental da região, bem como pela heterogeneidade dos municípios quanto ao porte populacional, estrutura econômica e capacidade institucional de gestão ambiental.

3.3 Análise Quantitativa

A abordagem quantitativa baseou-se na coleta e análise de dados secundários relativos aos repasses financeiros do ICMS Ecológico destinados aos municípios do Triângulo Mineiro. Os dados foram obtidos junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD), à Fundação João Pinheiro (FJP) e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), abrangendo o período de 2021 a 2024. A escolha desse recorte temporal deve-se à disponibilidade e padronização dos dados, bem como por permitir a observação recente da aplicação do instrumento no contexto regional.

Inicialmente, realizou-se a estatística descritiva das variáveis analisadas, com o cálculo de medidas de tendência central e dispersão, como média, mediana, mínimo, máximo e desvio-padrão, a fim de caracterizar a distribuição dos repasses do ICMS Ecológico e das variáveis socioeconômicas. Em seguida, procedeu-se à avaliação da normalidade das variáveis PIB per capita, repasses de ICMS e Índice de Desempenho Ambiental Municipal (IDAM), por meio do teste de Shapiro–Wilk, cujos resultados indicaram valores de p inferiores a 5%, levando à rejeição da hipótese de normalidade.

Diante da não normalidade dos dados, optou-se pela aplicação de métodos estatísticos não paramétricos, mais adequados às características observadas. Para a comparação dos valores de repasse do ICMS Ecológico ao longo dos anos analisados, utilizou-se o teste de Kruskal–Wallis, adotando-se a mediana como principal medida de referência. Quando identificadas diferenças estatisticamente significativas, realizaram-se comparações múltiplas por meio do método Dwass–Steel–Critchlow–Fligner, a fim de identificar entre quais anos ocorreram tais diferenças.

Adicionalmente, para examinar as associações entre os repasses do ICMS Ecológico, o IDAM, o PIB per capita e a população municipal, aplicou-se a correlação de Spearman, considerando-se o nível de significância de 5%. Os resultados dessas análises foram sistematizados em tabelas e gráficos, possibilitando a visualização da evolução temporal dos repasses e a identificação de padrões de distribuição dos recursos entre os municípios.

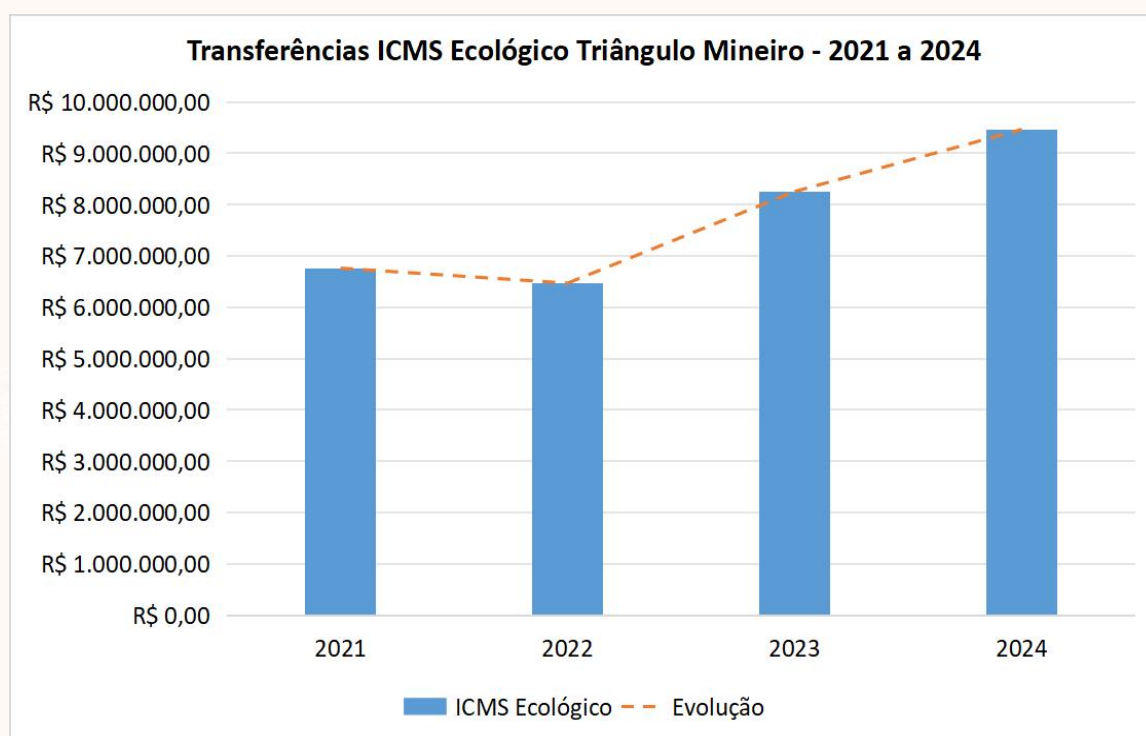
Por fim, os resultados quantitativos foram interpretados de forma integrada, buscando compreender o papel do ICMS Ecológico como instrumento de política pública ambiental e seu potencial de contribuição para o fortalecimento da gestão ambiental municipal no Triângulo Mineiro.

4. Resultados e Discussão

4.1 Panorama Geral dos Repasses (2021-2024)

A análise dos resultados inicia-se pela observação da evolução temporal dos repasses do ICMS Ecológico aos municípios do Triângulo Mineiro no período de 2021 a 2024. A representação gráfica apresentada a seguir permite visualizar o comportamento dos valores transferidos ao longo dos anos, evidenciando tendências gerais de crescimento, bem como oscilações pontuais entre os exercícios analisados. Essa abordagem inicial possibilita uma compreensão sintética da dinâmica dos repasses, servindo de base para a análise estatística subsequente e para a discussão das diferenças observadas entre os municípios e ao longo do tempo.

Gráfico 1 - Total de repasses ICMS Ecológico no Triângulo Mineiro 2021 a 2024



Fonte: elaborado pelos autores.

A análise dos dados de repasse do ICMS Ecológico aos municípios do Triângulo Mineiro, no período de 2021 a 2024, evidencia uma tendência geral de crescimento dos valores transferidos, ainda que com oscilações pontuais ao longo do período. Os resultados evidenciam que o ICMS Ecológico apresentou um crescimento expressivo de aproximadamente 40% no montante total repassado aos municípios da região entre 2021 e 2024, saltando de R\$ 6,76 milhões para R\$ 9,46 milhões, o que reforça a constatação de Santos e Rodrigues (2016) de que esse instrumento tem se consolidado progressivamente nos estados brasileiros como um mecanismo relevante de incentivo às políticas ambientais no âmbito municipal.

Esse comportamento sugere um fortalecimento gradual do ICMS Ecológico na região, especialmente nos dois últimos anos analisados, possivelmente associado ao aprimoramento dos mecanismos de monitoramento ambiental, à maior adesão dos municípios aos critérios estabelecidos pela legislação estadual e à ampliação de políticas públicas voltadas ao saneamento ambiental e à conservação de áreas protegidas. A consolidação do instrumento também pode refletir maior institucionalização da agenda ambiental no âmbito municipal, impulsionada por exigências normativas e pela busca por fontes complementares de financiamento público.

No que se refere aos critérios de distribuição, verificou-se que o Índice de Saneamento Ambiental (ISA) foi o principal indutor dos repasses para a maioria das prefeituras ao longo do período analisado, superando os incentivos vinculados exclusivamente à existência e à gestão de Unidades de Conservação. Esse resultado corrobora as evidências de Mello e Frizzero (2025) ao destacarem a centralidade das políticas de tratamento de esgoto, gestão de resíduos sólidos e ampliação da cobertura dos serviços de saneamento na composição do ICMS Ecológico, reafirmando o saneamento como um eixo estratégico tanto para a captação de recursos quanto para a promoção da sustentabilidade urbana local.

Por outro lado, constatou-se que nenhum município do Triângulo Mineiro recebeu repasses relacionados ao critério de Mata Seca (IMS) no período analisado, o que pode ser explicado pela baixa incidência dessa fitofisionomia na região ou pela ausência de reconhecimento e cadastramento formal das áreas aptas a esse subcritério. Esse dado reforça a importância do alinhamento entre as características ambientais regionais e os critérios estabelecidos pela legislação estadual.

A análise também revela a persistência de desigualdades na distribuição dos recursos. Ao longo do período estudado, nove municípios (13,6% do total) — Cachoeira Dourada, Canápolis, Capinópolis, Centralina, Douradoquara, Ipiacu, Matutina, Rio Paranaíba e Romaria — não receberam nenhum valor de ICMS Ecológico. Observa-se, contudo, uma redução gradual no número de municípios sem repasse: enquanto em 2021 esse contingente era composto por 17 municípios, em 2024 esse número foi reduzido para 10, indicando uma ampliação progressiva do acesso ao instrumento.

Destaca-se ainda que seis municípios permaneceram sem receber repasses nos dois primeiros anos da série, mas passaram a arrecadar recursos nos dois últimos anos analisados, o que sugere avanços institucionais recentes, possivelmente associados à adequação aos critérios técnicos exigidos ou à implementação de políticas ambientais específicas. Em contraposição, cinco municípios — Araxá, Conquista, Prata, Pirajuba e Perdizes — concentraram os maiores volumes de recursos no período, arrecadando valores superiores a R\$ 1 milhão cada, o que evidencia a existência de uma distribuição assimétrica dos repasses, influenciada por fatores estruturais e institucionais.

De forma geral, os resultados apontam que, embora o ICMS Ecológico tenha ampliado sua presença no financiamento ambiental municipal no Triângulo Mineiro, sua distribuição ainda reflete diferenças significativas na capacidade dos municípios de atender aos critérios ambientais estabelecidos, reforçando a necessidade de políticas públicas complementares voltadas ao aprimoramento institucional e à redução das assimetrias regionais. Assim, o fortalecimento do planejamento ambiental, da qualificação técnica e da articulação entre políticas públicas mostra-se essencial para que os incentivos financeiros resultem em melhorias concretas nos indicadores ambientais, conforme apontam Damasceno et al. (2025).

4.2 Análise Estatística dos Repasses ao Longo do Período

Com o intuito de aprofundar a compreensão da dinâmica dos repasses do ICMS Ecológico ao longo do período analisado, esta subseção apresenta os resultados das análises estatísticas aplicadas aos dados de 2021 a 2024. A partir do uso de testes não paramétricos, buscou-se verificar a existência de diferenças significativas entre os anos, bem como identificar associações entre os repasses do ICMS, o desempenho ambiental municipal e variáveis socioeconômicas. Essa abordagem permite complementar a análise descritiva apresentada anteriormente, oferecendo evidências estatísticas que contribuem para a interpretação dos padrões observados na distribuição dos recursos.

Tabela 1 - Teste de *Kruskal-Wallis* - ICMS

	χ^2	p	ξ^2
icms	15.4	0.001	0.0587

Fonte: elaborado pelos autores.

Considerando os quatro anos de repasse do ICMS, os resultados evidenciam que houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos analisados ao longo do período. O teste de Kruskal-Wallis

apontou variação significativa nos valores de repasse ($\chi^2 = 15,4$; $p = 0,001$), indicando que os montantes de ICMS não se distribuíram de forma homogênea ao longo dos anos. Esses achados reforçam a compreensão de que os repasses do ICMS, no período considerado, apresentaram comportamento diferenciado, possivelmente relacionado a mudanças nos critérios ambientais, na capacidade institucional dos municípios ou na evolução das políticas públicas ambientais implementadas.

Tabela 2 - Comparações múltiplas *Dwass-Steel-Critchlow-Fligner* - ICMS

		W	p
2021	2022	1.04	0.884
2021	2023	3.64	0.049
2021	2024	4.59	0.006
2022	2023	2.78	0.201
2022	2024	3.86	0.032
2023	2024	1.99	0.494

Fonte: elaborado pelos autores.

As comparações múltiplas pelo método *Dwass-Steel-Critchlow-Fligner* evidenciaram que as diferenças estatisticamente significativas nos repasses de ICMS concentram-se principalmente entre os anos mais distantes do período analisado. Observou-se diferença significativa entre 2021 e 2023 e entre 2021 e 2024, indicando crescimento ou alteração relevante nos valores de repasse ao longo do tempo. Também foi identificada diferença significativa entre 2022 e 2024, reforçando a tendência de mudança nos repasses nos anos finais da série. Por outro lado, não foram constatadas diferenças estatisticamente significativas entre 2021 e 2022, 2022 e 2023 e 2023 e 2024, o que sugere relativa estabilidade dos repasses em períodos consecutivos. Em conjunto, esses resultados corroboram a evidência de que as variações nos repasses do ICMS ocorreram de forma gradual, tornando-se estatisticamente perceptíveis apenas quando comparados anos mais distantes, possivelmente refletindo ajustes institucionais, mudanças nos critérios de distribuição ou a maturação das políticas ambientais municipais ao longo do período analisado.

Tabela 3 - Matriz de Correlações

		idam	icms	PIB_pc	população
idam	Rho de Spearman	-			
	gl	-			
	p-value	-			
icms	Rho de Spearman	0.382***	-		
	gl	262	-		
	p-value	<.001	-		
PIB_pc	Rho de Spearman	0.364***	0.219***	-	
	gl	262	262	-	
	p-value	<.001	<.001	-	
população	Rho de Spearman	0.519***	0.234***	-0.007	-
	gl	262	262	262	-
	p-value	<.001	<.001	0.914	-

Nota. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Fonte: elaborado pelos autores.

Complementarmente, a matriz de correlações de Spearman evidencia associações estatisticamente significativas entre as variáveis analisadas, indicando relações relevantes entre desempenho ambiental, repasses fiscais e características socioeconômicas dos municípios. Observou-se correlação positiva e moderada entre o

IDAM e o ICMS, sugerindo que municípios com melhor desempenho ambiental tendem a receber maiores volumes de repasses do ICMS. De forma semelhante, o IDAM apresentou correlação positiva com o PIB per capita, indicando que melhores condições econômicas estão associadas a níveis mais elevados de desempenho ambiental. A população municipal mostrou a associação mais forte com o IDAM, evidenciando que municípios mais populosos tendem a apresentar maiores índices de desempenho ambiental, possivelmente em função de maior capacidade institucional e administrativa.

Em relação aos repasses do ICMS, verificaram-se correlações positivas, porém de baixa magnitude, tanto com o PIB per capita quanto com a população, sugerindo que fatores econômicos e demográficos influenciam os repasses, ainda que de forma limitada. Esses resultados reforçam a hipótese de que o ICMS Ecológico e o desempenho ambiental municipal estão associados a aspectos socioeconômicos, embora não sejam explicados exclusivamente por eles. Essa constatação, contudo, diverge dos achados de Costa et al. (2021), que, ao analisarem outras mesorregiões mineiras, não identificaram relação significativa entre a extensão territorial, o PIB e a densidade demográfica com os valores arrecadados pelos município, indicando que essas associações podem variar conforme o recorte regional e o contexto institucional analisado.

De forma integrada, os resultados das análises estatísticas indicam que os repasses do ICMS Ecológico apresentaram variações significativas ao longo do período analisado, com diferenças mais evidentes nos anos finais do período analisado, refletindo um processo de evolução gradual do instrumento no contexto regional. As associações observadas entre os repasses, o desempenho ambiental e as variáveis socioeconômicas sugerem que o ICMS Ecológico atua como um importante mecanismo de incentivo à gestão ambiental municipal. Contudo, o fato de o IDAM apresentar associação mais elevada com a população municipal do que com o próprio volume de repasses do ICMS indica que municípios de maior porte dispõem de vantagens estruturais e institucionais para a consolidação de políticas ambientais.

Nesse sentido, embora o ICMS Ecológico contribua para o fortalecimento da gestão ambiental, sua capacidade de promover equidade ambiental permanece condicionada à superação das assimetrias institucionais preexistentes entre os municípios do Triângulo Mineiro. Por outro lado, a baixa correlação entre o PIB per capita e os repasses do ICMS indica que a maior capacidade econômica municipal não se converte automaticamente em melhor desempenho ambiental. Tal evidência reforça o caráter extrafiscal do imposto, cuja lógica distributiva prioriza o esforço ambiental mensurável, e não apenas o nível de atividade econômica. Nesse sentido, conforme observado por Costa et al. (2021), não há que se afirmar que municípios mais ricos apresentam, necessariamente, maior engajamento em relação ao ICMS Ecológico, o que confirma sua função de incentivo e compensação ambiental, especialmente em contextos de heterogeneidade socioeconômica regional.

5. Considerações finais

O presente estudo analisou a relação entre os repasses do ICMS Ecológico e a gestão ambiental municipal no Triângulo Mineiro entre 2021 e 2024, evidenciando que este instrumento fiscal atua como um relevante mecanismo de extrafiscalidade e incentivo às políticas públicas locais.

Os resultados apontaram que o ICMS Ecológico tem desempenhado papel relevante no fortalecimento da gestão ambiental municipal no Triângulo Mineiro, especialmente ao longo do período de 2021 a 2024, marcado por crescimento significativo dos repasses e ampliação do número de municípios beneficiados. A análise estatística confirmou a existência de variações significativas nos valores transferidos ao longo do tempo, com mudanças mais perceptíveis entre anos não consecutivos, sugerindo um processo gradual de consolidação do instrumento no contexto regional.

ARTIGO

A investigação constatou que o Índice de Saneamento Ambiental (ISA) é o principal indutor dos repasses regionais, destacando a centralidade das políticas de gestão de resíduos e tratamento de efluentes na captação de recursos. As associações observadas entre os repasses do ICMS Ecológico, o desempenho ambiental municipal e as variáveis socioeconômicas indicam que o instrumento cumpre sua função de incentivo, ao direcionar recursos para municípios que demonstram maior esforço ambiental mensurável. A correlação positiva entre o ICMS e o IDAM reforça o papel do imposto como mecanismo indutor de políticas ambientais locais, alinhado ao princípio do protetor-recebedor e aos objetivos do desenvolvimento sustentável.

Contudo, a distribuição desses valores ainda é marcada por intensas assimetrias, a maior associação do IDAM com o tamanho populacional do que com o volume de repasses revela a existência de uma vantagem estrutural dos municípios de maior porte, que dispõem de melhores capacidades administrativas, técnicas e institucionais para atender aos critérios exigidos. Esse achado sugere que, embora o ICMS Ecológico contribua para o fortalecimento da gestão ambiental, sua efetividade como instrumento de promoção da equidade ambiental ainda é limitada pelas assimetrias institucionais preexistentes entre os municípios da região. Por outro lado, a fraca correlação entre o PIB per capita e os repasses do ICMS Ecológico evidencia que a capacidade econômica municipal não se traduz automaticamente em melhor desempenho ambiental, reafirmando o caráter extrafiscal do instrumento e sua lógica de incentivo baseada no esforço ambiental, e não apenas na atividade econômica.

No que se refere às limitações do estudo, destacam-se a dependência de dados secundários, o recorte temporal restrito e a abordagem quantitativa, que não capta aspectos qualitativos da governança ambiental municipal. Diante disso, os resultados indicam a necessidade de políticas complementares ao ICMS Ecológico, sobretudo de apoio técnico e institucional aos municípios de menor porte, a fim de ampliar seu potencial indutor e promover maior equidade ambiental. Nesse sentido, estudos futuros podem aprofundar a análise por meio de abordagens qualitativas ou da avaliação do impacto do ICMS Ecológico sobre políticas ambientais específicas, contribuindo para o aperfeiçoamento do instrumento e para a promoção de uma sustentabilidade mais equitativa no âmbito municipal.

Referências:

ALTOÉ, L. *et al.* (2019). Panorama, desafios e oportunidades do ICMS Ecológico no Brasil. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 8(4), 403-419.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE MUNICÍPIOS (2022). *ICMS Ecológico chega a mais da metade dos municípios mineiros*. <https://portalamm.com/icms-ecologico-chega-a-mais-da-metade-dos-municipios-mineiros/>.

Bezerra, F. C. P. (2007). O meio ambiente na Constituição Federal de 1988: Um olhar sobre os princípios constitucionais ambientais. *Revista Eletrônica Constituição e Garantia de Direitos*, 1(2), 1-24. <https://periodicos.ufrn.br/constituicaoegarantiadedireitos/article/view/4275>.

Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Senado Federal.

Confederação Nacional de Municípios. (2023). *Diagnóstico da gestão ambiental municipal*. https://cnm.org.br/storage/biblioteca/2023/estudos_tecnicos/202305_et_mamb_diagnostico_gestao_ambiental_municipal.pdf.

Costa, T. S., Arthur, D. R., & Mello, E. R. (2021). Análise do ICMS ecológico em Minas Gerais: Zona da Mata e Campo das Vertentes. *Revista Tributária e de Finanças Públicas*, 29(150), 259–286. <https://rtrib.abdt.org.br/index.php/rtfp/article/view/504>.

Damasceno, C. A. S., Roque, V. G. P., & Alves, K. S. (2025). ICMS ecológico como instrumento do desenvolvimento sustentável em Minas Gerais. *Alemur*, 10(2), 208–215. <https://periodicos.ufop.br/alemur/article/view/7800/5997>.

Fagundes, E., Schmitt, M., Hammes Jr., D. D., & Rover, S. (2017). Relação entre o desenvolvimento municipal e o repasse de ICMS ecológico: Um estudo no estado de São Paulo. In *Anais do XIX Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA)*. FEA/USP. <https://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/429.pdf>.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2017). *Governança ambiental no Brasil*. <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6800/1/governan%C3%A7a%20ambiental%20no%20brasil.pdf>

Mello, E. R., & Frizzero, J. (2025). Análise do ICMS ecológico no estado de Minas Gerais: Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. *Revista da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Uberlândia*, 51(2), 309–346. <https://doi.org/10.14393/RFADIR-51.2.2023.68222>.

Mello, E. R., & Sousa, G. M. (2024). O ICMS ecológico de Minas Gerais na mesorregião metropolitana de Belo Horizonte. *Principia*. <https://periodicos.ufjf.br/index.php/principia/article/view/40514>.

Minas Gerais. (2009). *Lei nº 18.030, de 12 de janeiro de 2009*. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/18030/2009>.

Minas Gerais. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. (2025). *ICMS ecológico passa a integrar painel de indicadores do Sisema e já soma mais de R\$ 1 bilhão em repasses aos municípios*. <https://meioambiente.mg.gov.br/w/icms-ecologico-passa-a-integrar-painel-de-indicadores-do-sisema-e-ja-soma-mais-de-r-1-bilhao-em-repasses-aos-municipios>.

Monaco, I. R. (2021). Instrumentos econômicos e proteção ambiental: Uma reflexão acerca dos incentivos fiscais. *Controle Externo: Revista do Tribunal de Contas do Estado de Goiás*, 3(6), 67–80. <https://doi.org/10.58899/TCE-GO.v3i6-art05>.

Monte, M. A., & Silva, M. L. (2009). Análise do repasse do ICMS ecológico aos municípios do estado de Minas Gerais. *Cerne*, 15(4), 391–397. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74413024002>.

Nascimento, V. M., Bellen, H. M. V., Coelho, C., & Nascimento, M. (2011). O ICMS ecológico no Brasil: Um instrumento econômico de política ambiental aplicado aos municípios. *Revista de Administração Municipal*, 57(277), 5–16. <http://lam.ibam.org.br/predownload.asp?area=4&arq=ecologico3.pdf>.

Organização das Nações Unidas. (2015). *Transformando nosso mundo: A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. <https://docs.un.org/en/A/RES/70/1>.

Payão, J. V., & Ribeiro, M. F. (2016). A extrafiscalidade tributária como instrumento de proteção ambiental. *Revista do Direito Público*, 11(3), 276–310. <https://doi.org/10.5433/1980-511X.2016v11n3p276>.



ARTIGO

Reis, T. B. (2014). *Extrafiscalidade: Os tributos extrafiscais como mecanismo de intervenção na economia* [Artigo científico, Escola da Magistratura do Estado do Rio de Janeiro]. https://emerj.tjrj.jus.br/files/pages/revistas/curso-de-especializacao-em-direito-tributario/edicoes/1_2014/pdf/ThaisBarretoReis.pdf.

Santos, B. C., & Rodrigues, R. S. (2016). O efeito do ICMS ecológico nos estados brasileiros. *Ponto de Vista Jurídico*, 5(1), 77–87.

Sgarbi, L. A., Gonçalves, R. M. L., Abrantes, L. A., & Brunozi Jr., A. C. (2018). Análise espacial do ICMS ecológico e suas relações com o desenvolvimento socioeconômico dos municípios mineiros. *REUNA*, 23(4), 15–41. <https://doi.org/10.21714/2179-8834/2018v23n4p15-41>.

Soares, F. R. L., & Garcia, L. H. A. (2024). Lei Robin Hood em Minas Gerais: A distribuição do ICMS no critério patrimônio cultural aos municípios. *Cadernos de Pesquisa do CDHIS*, 37(2), 583–610. <https://seer.ufu.br/index.php/cdhis/article/view/75719>.