

Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável: o ICMS Ecológico no Estado do Paraná

Public Policies and Sustainable Development: the Ecological ICMS in the State of Paraná

Políticas Públicas y Desarrollo Sostenible: el ICMS Ecológico en el Estado de Paraná

Alessandro Rodrigues de Lima Brandão¹

Ideni Terezinha Antonello²

RESUMO: No Brasil existem políticas públicas e instrumentos de planejamento e gestão do território importantes, dentre as quais é possível destacar o Plano Diretor Municipal e o ZEE (Zoneamento Ecológico Econômico), sendo que este último pode complementar a questão ambiental presente no Plano Diretor Municipal e o ICMS Ecológico. O ICMS Ecológico é um instrumento de gestão que se enquadra no conceito de PSA (Pagamento por Serviço Ambiental), no qual parte dos recursos do ICMS são repassados aos municípios que mantêm em seus territórios unidades de conservação e áreas de preservação ambiental. O presente artigo tem como propósito demonstrar a viabilidade econômica do ICMS Ecológico e a importância das políticas públicas para o desenvolvimento socioambiental. Para o desenvolvimento da pesquisa a metodologia utilizada foi a econometria espacial, pois este método permite uma análise espacial por meio dos dados de agrupamento e vizinhança, tornando possível o estudo do objeto do artigo (ICMS Ecológico do Paraná). Os resultados alcançados demonstram que o ICMS Ecológico é um instrumento de gestão que traz resultados financeiros importantes para os municípios, pois gera receitas e desenvolvimento socioeconômico municipal.

PALAVRAS-CHAVES: Zoneamento Ecológico Econômico; preservação ambiental; Pagamento por Serviço Ambiental; econometria espacial.

ABSTRACT: In Brazil, there are important public policies and instruments for planning and managing the territory, among which we can highlight the Municipal Master Plan and the ZEE (Ecological Economic Zoning), the latter of which can complement the environmental aspects of the Municipal Master Plan and the Ecological ICMS (Economic ICMS). The Ecological ICMS is a management instrument that fits into the concept of PSA (Payment for Environmental Services), in which part of the ICMS resources are transferred to municipalities that maintain conservation units and environmental preservation areas within their territories. This article aims to demonstrate the economic viability of the Ecological ICMS (Economic ICMS) and the importance of public policies for socio-environmental

¹ Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina. E-mail: alessandro.brandao300591@uel.br.

² Doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Professora Associada da Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: antonello@uel.br.

development. The methodology used for this research was spatial econometrics, as this method allows for spatial analysis through cluster and neighborhood data, enabling the study of the article's subject (the Ecological ICMS of Paraná). The results demonstrate that the Ecological ICMS is a management instrument that brings significant financial results to municipalities, as it generates revenue and municipal socioeconomic development.

KEYWORDS: *Ecological Economic Zoning; environmental preservation; Payment for Environmental Service; spatial econometrics.*

RESUMEN: *En Brasil, existen importantes políticas e instrumentos públicos para la planificación y gestión del territorio, entre los que destacan el Plan Director Municipal y la ZEE (Zonificación Ecológica Económica). Esta última complementa los aspectos ambientales del Plan Director Municipal y del ICMS Ecológico (ICMS Económico). El ICMS Ecológico es un instrumento de gestión que se enmarca en el concepto de Pago por Servicios Ambientales (PSA), en el cual parte de los recursos del ICMS se transfieren a los municipios que mantienen unidades de conservación y áreas de preservación ambiental dentro de sus territorios. Este artículo busca demostrar la viabilidad económica del ICMS Ecológico (ICMS Económico) y la importancia de las políticas públicas para el desarrollo socioambiental. La metodología empleada para esta investigación fue la econometría espacial, ya que este método permite el análisis espacial mediante datos de conglomerados y barrios, lo que facilita el estudio del tema del artículo (el ICMS Ecológico de Paraná). Los resultados demuestran que el ICMS Ecológico es un instrumento de gestión que aporta importantes beneficios financieros a los municipios, ya que genera ingresos y desarrollo socioeconómico municipal.*

PALABRAS-CLAVE: *Zonificación Económica Ecológica; preservación ambiental; Pago por Servicios Ambientales; econometría espacial.*

INTRODUÇÃO

A manutenção dos recursos naturais tem, ao longo dos anos, se tornado um assunto frequente nas discussões econômicas e ambientais nas diferentes escalas, do local ao global, pois há uma crescente exigência por um modelo de economia verde, como evidencia o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2011).

A sustentabilidade desejada, no entanto, deve ser parte de um esforço coletivo entre o poder público e a iniciativa privada, uma vez que as atividades econômicas, como as do setor primário, podem gerar impactos ambientais por meio do uso inadequado do solo, conforme citam Sachs (2008), Carvajal-Muñoz e Mera-Benavides (2010) e Verдум, Vieira e Caneppele (2016). Ao setor público compete a criação de instrumentos como o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico (ICMS Ecológico), que preserva o meio ambiente e gera receita aos municípios que atendem aos critérios exigidos para receber o Pagamento por Serviço Ambiental (PSA), como demonstra o artigo de Brito e Marques (2017).

As políticas públicas voltadas à preservação ambiental vão além do ICMS Ecológico, uma vez que as esferas de governo são dotadas de poder para definir o sistema de uso e ocupação do solo, seja para restringir as atividades econômicas em torno das UC (unidade

de conservação), seja para garantir o incentivo das mesmas em outras localidades (Brasil, 1988).

A respeito das unidades de conservação, para Dorst (1973) o desenvolvimento do atual conceito de unidades de conservação surgiu com a criação do Parque Nacional de Yellowstone, em 1872, nos EUA. Para ele, a partir da criação do parque, passou a existir uma ocupação mais racionalizada do Oeste dos EUA, enquanto na Europa, devido à antiga alteração do meio natural, foi desenvolvido o conceito de área natural protegida. No Brasil, as unidades de conservação são necessárias para a preservação ambiental, e, no estado do Paraná, elas são parte dos critérios para a distribuição dos recursos do ICMS Ecológico.

O pensamento a respeito da sustentabilidade parte da idealização de uma economia verde, conforme Assad, Martins e Pinto (2012) e PNUMA (2011) e possui três pilares importantes, a saber: as pessoas, o meio ambiente e a lucratividade, pois um pensamento sustentável deve considerar a preservação da natureza, a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico, o que o torna possível de ser aplicado, conforme apontam Zanella e Lago (2017).

A preservação dos serviços ecossistêmicos (benefícios que os seres humanos obtêm de forma direta ou indireta dos ecossistemas), por meio de políticas públicas, passa a ter um valor de receita econômica, gerando valores e riquezas aos municípios, ao passo em que mantém o equilíbrio ambiental, e viabiliza investimentos públicos em áreas de maior carência nos municípios, por meio da distribuição das receitas do PSA. No Brasil, as políticas de ordenamento do território voltadas para alicerçar a gestão pública vão além do ICMS Ecológico, sendo possível destacar o Plano Diretor Municipal (PDM) e o Zoneamento Ecológico Econômico, enquanto diretrizes de gestão do uso e ocupação territorial.

Nesse sentido, Antonello (2013) destaca que o PDM é a principal política pública de desenvolvimento do território envolvendo o urbano e rural, elaborado mediante lei municipal, conforme as premissas do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001) (Brasil, 2001). Essa lei federal define a obrigatoriedade da realização de plano diretores para municípios com mais de 20 mil habitantes, entre outros critérios. Cabe salientar que, no estado do Paraná, conforme a Lei Estadual nº 15.229/2006, regulamentada pelo Decreto nº 1.483, de 26 de setembro de 2007 (Paraná 2006, 2007), tornou-se obrigatória a execução de PDM para todos os municípios. O planejamento urbano é necessário para se pensar no desenvolvimento econômico e ecológico, pois permite a implantação de ações e políticas públicas ligadas à preservação ambiental.

A elaboração de políticas públicas voltadas para a questão ambiental é um passo importante para o desenvolvimento socioambiental do país, mesmo havendo um certo desafio para os municípios implementarem de forma eficiente tais políticas. Portanto, existe um

arcabouço legal nacional que o planejamento e gestão municipal pode utilizar, visando o bem-estar social e o desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo calcular a econometria espacial, analisar o agrupamento dos municípios que recebem o ICMS Ecológico, e identificar os “clusters” espaciais dos valores municipais de recebimento do PSA.

PLANO DIRETOR E ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO ENQUANTO POLÍTICAS PÚBLICAS

No Brasil, o planejamento urbano possui um histórico de tentativas de se atuar na elaboração do uso e ocupação do solo nos municípios e, nesse contexto, de busca pela compreensão e intervenção do uso e ocupação do solo, surge a necessidade de se mudar conceitos e criar mecanismos que possam dar uma maior viabilidade para o planejamento urbano, conforme Rezende e Ultramari (2007). O processo de evolução ocasionada pelas experiências do planejamento urbano no Brasil proporcionou repensar as bases teóricas e metodológicas, particularmente no que tange às políticas públicas de ordenamento do território no país, (Braga, 1995).

Em relação as políticas públicas de ordenamento do território sobressaem os planos diretores municipais, com a Constituição de 1988, principalmente no que se refere à preocupação com uma gestão democrática e o repensar das ferramentas públicas de planejamento e gestão, buscando atender as constantes mudanças socioterritoriais, como apontam Alphandéry, Bitoun e Dupont (1992). Para Rezende e Ultramari (2007) as questões físico-territoriais, ambientais, econômicas e financeiras têm sido desafiadoras para a administração pública na busca por técnicas de planejamento adequadas para o desenvolvimento social.

Nesse sentido, para Araújo, Gattamorta e Silva (2011) o planejamento urbano no Brasil está ligado à elaboração e execução dos planos diretores municipais, para se planejar o desenvolvimento e o crescimento urbano e rural. Villaça (1999) destaca que há uma dificuldade para se implantar de forma efetiva os planos diretores, sendo que o planejamento urbano não está conseguindo atingir os objetivos propostos, o que demonstra uma necessidade de aprimoramento.

Percebe-se que a discussão sobre o planejamento urbano e rural é importante, e Santos Junior e Montandon (2011) esclarecem que esse debate é fundamental para se avançar na busca de se concretizar um planejamento municipal que atinja o princípio básico do Estatuto da Cidade (Brasil, 2001), ou seja, o comprimento da função social da propriedade e da cidade. Nesse sentido, Souza (2006) defende o conceito de desenvolvimento socioespacial como

alicerce na busca por soluções estratégicas para mudar a cidade, que, por sua vez, sejam capazes de atacar os problemas urbanos, e atendam às necessidades da população, com base em um planejamento urbano autonomista. Conforme o autor, a finalidade do planejamento e gestão urbanos é “[...] o desenvolvimento urbano, ou a uma mudança social positiva as e na cidade” – com as reflexões a respeito do desenvolvimento social” (Souza, 2006, p. 40).

Nesse contexto, refletir e propor concepções de planejamento urbano torna-se importante, pois é notório que há no cenário urbano brasileiro um histórico de exclusão e segregação causado pelo processo desordenado do uso e ocupação do solo, que tem causado as mazelas sociais no espaço urbano (Hartmann, 2022).

Considera-se que o planejamento do território municipal é o fundamental para a existência de uma gestão eficiente para atuar nos aspectos socioterritoriais que precisam ser modificados e, nesse sentido, França (2016) demonstra que o uso adequado dos instrumentos de planejamento e gestão urbanos podem mitigar os impactos causados pelo crescimento urbano desordenado. Passarelli-Araújo e Almeida (2021), explicam que o plano diretor municipal é uma política pública básica de planejamento e expansão urbana no Brasil, sendo importante para a gestão e administração socioeconômica dos municípios. Existem diversas questões a serem observadas pelos instrumentos de planejamento urbano, pois uma gestão eficiente deve considerar a relação íntima entre as receitas e despesas de um município, como apontam Santos e Ribeiro (2005). Rezende e Ultramari (2007) relatam, também, que as questões socioambientais a respeito da sustentabilidade não devem ser descartadas do planejamento municipal (urbano e rural), pois são importantes para o desenvolvimento sustentável, sendo uma nova variável a ser acrescentada em um debate, que, embora atual, já possui um histórico que traz em seu interior a administração territorial como um fator importante.

Ao se pensar sobre o papel da gestão local (executivo), Leite (2001) salienta que as discussões a respeito da gestão do território não estão ligadas a um tema novo – embora seja uma problemática atual – pois, conforme explana a autora, a gestão do território está relacionada com a prática da gestão ambiental, entre as demais dinâmicas socioterritoriais. Contudo, se destaca essa dimensão ao se preocupar com o ZEE, o qual se torna um instrumento de planejamento e gestão importante para o desempenho do plano diretor no que diz respeito à questão ambiental, uma vez que acrescenta e contribui como um alicerce de atuação da gestão pública na escala local (municipal).

Nesse contexto, Oliveira (2004) considera que o planejamento urbano, e se pode acrescentar o territorial, já que o plano diretor tem que envolver o território municipal (o espaço urbano e rural) é essencial para a tomada de decisões. Portanto, para a autora, é importante que haja um planejamento que contemple o conhecimento a respeito do território e de suas

características para a tomada de decisões. Moreno (2000) explica que uma base importante para um planejamento eficiente é a realização de um diagnóstico técnico do território e a habilidade para analisar e propor as hipóteses futuras. Para Lima, Aguiar e Lui (2021) o planejamento urbano possui as bases teórica e metodológica voltada para a compreensão dos modelos para se elaborar as políticas públicas de intervenção no território.

Ao se pensar o planejamento vinculado ao desenvolvimento urbano é necessário ressaltar, conforme Oliveira (2004), que o conceito de desenvolvimento, nos anos 1960, estava vinculado à ideia de crescimento econômico, sem levar em consideração a preservação ambiental e a sustentabilidade. Todavia, Souza (2000) aponta que, com o passar dos anos, os problemas ambientais se tornaram crescentes, o que tornou urgente a criação de instrumentos de planejamento e gestão capazes de mitigar os impactos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável. Para Oliveira (2004), o conceito de sustentabilidade deve ser pautado pelo princípio da precaução, busca por novos conhecimentos e pela procura de parâmetros, que possibilitem o desenvolvimento sustentável.

Perante a problemática ambiental sobressai-se o ZEE, que é um instrumento de planejamento e gestão, que visa promoção do desenvolvimento sustentável, como demonstra Araújo, Gattamorta e Silva (2011). Para Pereira *et al.* (2011) o ZEE é importante para a gestão pública, pois possui um grupo de informações capazes de nortear as tomadas de decisões. Para os autores, o ZEE torna possível o acompanhamento e a avaliação das políticas públicas implementadas e torna mais precisa a aplicação de políticas setoriais.

O plano diretor municipal, juntamente com o ZEE, é política de planejamento e gestão importante para a tomada de decisão dos gestores públicos, pois possibilita a organização do espaço urbano e o desenvolvimento sustentável, por meio da implementação e acompanhamento de ações de intervenção socioambientais eficazes no território, que possam promover um desenvolvimento socioeconômico, ao passo que preservam o meio ambiente, atendendo aos critérios exigidos para se receber o ICMS Ecológico – mantendo unidades de conservação, mananciais de abastecimento e terras indígenas no território do município. O ZEE possui uma relação direta com a instalação das UCs nos territórios dos municípios, por definir a localidade com maior adequação para a sua respectiva implantação.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ICMS ECOLÓGICO: PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Para se compreender um pouco mais a respeito do conceito de unidade de conservação, faz-se necessário realizar uma viagem histórica, uma vez que é importante compreender o contexto no qual os seres humanos foram levados a preservar o meio ambiente. A preservação ambiental tornou-se necessária a partir do momento em que o ser

humano, dotado de técnica, passou a impactar o meio ambiente, sendo necessário realizar a inclusão da pauta ambiental no âmbito das políticas públicas (Resende; Ultramari, 2007). Neste cenário, surgiu o conceito de áreas protegidas. Para Dorst (1973), as áreas protegidas são locais que guardam os mitos dos povos antigos, geram segurança alimentar e preservam a cultura dos povos originários.

O tempo foi avançando, e a necessidade de se preservar permaneceu, porém por um motivo distinto, uma vez que o homem, por meio do uso da técnica, transformou o espaço geográfico, segundo Santos (1996). Para Rezende e Ultramari (2007) a necessidade de se preservar a natureza surge da capacidade humana de modificar o meio e causar prejuízos ao meio ambiente.

A criação de unidades de conservação é um processo essencial, que depende de fatores específicos para viabilizar sua implantação e garantir sua efetividade. Para o Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2006) a beleza cênica e a capacidade local de preservar a fauna e a flora são fatores importantes para a criação de uma UC. A importância das UCs se encontra na necessidade de se conservar a vida e os ecossistemas existentes, promovendo a preservação do meio ambiente.

O ser humano, por sua capacidade técnica de modificar o espaço, e por seu comportamento repleto de ações predatórias, sempre alterou o meio ambiente e provocou impactos ambientais, como demonstra Magalhães (2002), mas com o surgimento eminente do aquecimento global e do aumento dos impactos ambientais, ocorreu também o surgimento da necessidade de se criar um modo de vida sustentável, como apontam Nobre e Amazonas (2002). A criação e a instalação de UCs são fatores que proporcionam a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento econômico pautado pela sustentabilidade, por manter protegida uma área de floresta e a vida animal, ao passo que gera receita aos municípios.

A preservação ambiental é um fator importante para a implantação de políticas públicas de incentivo fiscal como o ICMS Ecológico no estado do Paraná, uma vez que, para obter os recursos desta política pública, é necessário que os municípios atendam aos critérios ambientais exigidos pela política pública em questão, como apontam Sousa, Nakajima e Oliveira (2011).

Para Sousa, Nakajima e Oliveira (2011), o ICMS Ecológico foi o resultado de uma busca por uma política de gestão ambiental eficiente, que pudesse atender da melhor forma as necessidades básicas das regiões.

O ICMS Ecológico possui algumas bases fundamentais, que demonstram o porquê é importante para a economia (crescimento e desenvolvimento econômico) e para a preservação do meio ambiente. De acordo com Silva e Tavares (2021), Busch (2021) e Lima, Gomes e Fernandes (2020), o ICMS Ecológico é baseado na política de preservação e de compensação, em que os municípios recebem uma verba importante em troca da preservação

ambiental. Para Sousa, Nakajima e Oliveira (2011) e Lui e Assunção (2024), os princípios do ICMS Ecológico servem para garantir a preservação do meio ambiente e garantir uma receita que possa ser investida nas áreas de maior carência dos municípios.

O ICMS Ecológico se mostra um recurso que pode contribuir para a preservação do meio ambiente pois as florestas devidamente preservadas também se tornam fonte de geração de riquezas. Para Brito e Marques (2017), o ICMS Ecológico tornou-se possível pois o Estado possui propriedades e terras, que podem ser utilizadas para a implantação de unidades de conservação e áreas de preservação ambiental, o que possibilitou a cobrança do PSA.

A eficiência do ICMS Ecológico deve estar pautada em indicadores que estejam vinculados à preservação do meio ambiente, como, por exemplo, a preservação de nascentes e a manutenção de UCs no território dos municípios (Brito; Marques, 2017). Portanto, para uma melhora naquilo que tange à gestão do ICMS Ecológico, é necessário que haja uma série de indicadores que possam apresentar dados concretos sobre preservação. O ICMS Ecológico é parte de uma política pública de preservação ambiental, que permite aos municípios receberem uma compensação financeira pela área cedida para a instalação das UCs em seus territórios (Nascimento *et al.*, 2011). Para se compreender a importância do ICMS Ecológico enquanto política pública é necessário analisá-lo historicamente desde o seu surgimento no estado do Paraná e o seu impacto econômico na receita dos municípios beneficiados por ele.

O ICMS Ecológico surgiu no estado do Paraná, no ano de 1991, com o objetivo de dar uma resolução plausível para as restrições no uso e ocupação do solo, uma vez que implica na redução da área que pode ser utilizada para produções. Desse modo, nota-se a importância econômica das compensações financeiras para os municípios, conforme apontam Sousa, Nakajima e Oliveira (2011).

O sistema de compensação financeira exercido por meio de pagamento por serviço ambiental tem se apresentado como uma solução ambiental, como demonstram Nascimento *et.al* (2011), e alguns municípios recebem um grande aumento no valor de suas receitas.

O ICMS Ecológico, de acordo com Nascimento *et al.* (2011), é uma forma de remanejamento de tributos em troca da proteção ambiental. O ICMS Ecológico, dessa forma, é uma ferramenta capaz de aumentar a receita dos municípios do estado do Paraná que possuem em seu território um dos fatores ambientais exigidos para a existência da compensação ambiental. Uma questão importante a ser destacada é que em alguns municípios o ICMS Ecológico é responsável por duplicar a receita, conforme destaca o Governo do Estado do Paraná (Paraná, 2022).

Para haver a devida aplicação do ICMS Ecológico no estado do Paraná, 5% dos recursos do ICMS repassado aos municípios são referentes ao ICMS Ecológico e, deste

percentual, metade é destinada aos municípios que possuem corpos hídricos que sirvam para o abastecimento de habitantes de outros municípios e a outra metade é destinada aos municípios que possuem UCs em seu território, áreas de terras indígenas e as áreas especiais de uso regulamentado, conforme Paraná (2022).

O ICMS Ecológico pode ter a sua importância econômica devidamente calculada por meio da econometria espacial, na qual é possível fazer o uso da matriz de pesos espaciais, possibilitando a análise da sua distribuição, conforme será explanado no tópico da metodologia.

METODOLOGIA

Para o alcance dos resultados, o estudo fez o uso do GEODA para analisar e gerar os dados de agrupamento dos municípios beneficiados pela referida política pública. O método selecionado para a análise dos dados foi a econometria espacial, pois torna possível uma análise dos dados de vizinhança, e permite observar a importância socioeconômica do ICMS Ecológico no estado do Paraná.

Para uma análise a respeito da vizinhança, foi necessário fazer o devido uso da matriz de pesos espaciais. Em uma análise completa da vizinhança, é possível por meio deste método chegar a uma conclusão precisa a respeito das características sociais e econômicas, conforme Almeida (2012). Para a realização da análise, foi feito o uso o método rainha, disponibilizado pelo GEODA. O método rainha gera os pesos espaciais utilizados no cálculo do valor econômico da econometria espacial, sendo importante para a precisão dos cálculos realizados. Apresentando o diagrama de dispersão de Moran, ele é uma ferramenta capaz de analisar de forma eficiente a autocorrelação da distribuição do ICMS Ecológico.

O diagrama de dispersão de Moran é importante para o aprofundamento da análise de dados, considerando que possibilita a análise da autocorrelação traduzida em uma representação, conforme aponta Almeida (2012). A figura 1 apresenta o gráfico de dispersão de Moran relacionado a distribuição do ICMS Ecológico.

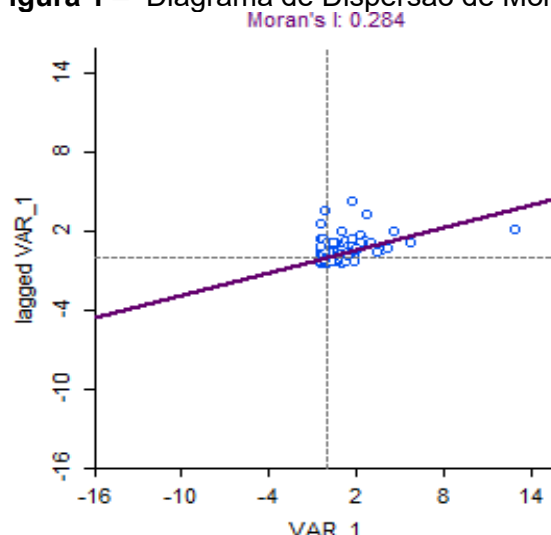
O diagrama de Moran é caracterizado por fornecer valores lineares como Alto-Alto, Alto-Baixo, Baixo-Baixo e Baixo-Alto, conforme Almeida (2012) e Neves *et al.* (2014). A figura 2 apresenta como funciona a dispersão do diagrama de Moran.

A estatística de Moran é devidamente dada por meio fórmula da figura 3, como explicam Neves *et al.* (2014). Pode-se afirmar que o diagrama também pode ser dado de forma matricial por meio da fórmula matemática apresentada na figura 4.

Em uma breve explicação a respeito dos cálculos, é possível compreender que o “n” representa o número de regiões, enquanto “z” representa os valores das variáveis, e “Wz” representa os valores médios das variáveis relacionadas aos vizinhos próximos. Os dados de

determinada região “i” e da região “j” estão representados como “W_{ij}”. A respeito das equações, tem-se ainda um ponto importante a ser devidamente explicado, pois o elemento “S₀” representa a soma, ressaltando a importância de se somar todos os elementos da matriz de pesos especiais do elemento “W”, de acordo com Neves *et al.* (2014).

Figura 1 – Diagrama de Dispersão de Moran



Fonte: Baseado em IPARDES (2019).

Figura 2 – Diagrama de Dispersão de Moran

BA	AA
BB	AB

Fonte: Neves *et al.* (2014).

Figura 3 – Cálculo de Estatística de Moran

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2}$$

Fonte: Neves *et al.* (2014).

Figura 4 – Cálculo Matricial de Moran

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{z' W z}{z' z}$$

Fonte: Neves *et al.* (2014).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os cálculos apresentados nos tópicos anteriores explicaram o funcionamento da distribuição do ICMS Ecológico por meio da econometria espacial e de suas ferramentas, que

são a matriz de pesos espaciais e o diagrama de dispersão de Moran. Para a realização dos cálculos foram selecionadas três variáveis, a saber: variável 1 - a distribuição geral do ICMS Ecológico, variável 2 - a distribuição por unidades de conservação, e variável 3 - a distribuição pelo fator manancial de abastecimento. Os cálculos realizados por meio do uso das três variáveis citadas possibilitaram a descoberta dos municípios que mais foram beneficiados pelo ICMS Ecológico (tabela 1).

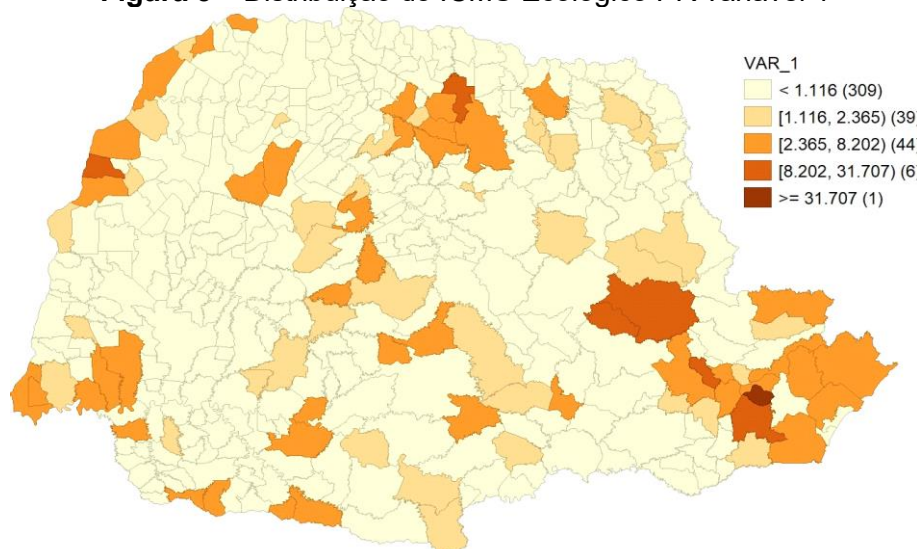
Tabela 1 – Impacto econômico da distribuição geral do ICMS Ecológico

Localidade	ICMS Eco nos impostos (%)
Mato Rico	150,2
São Jorge do Patrocínio	143,7
Guaraqueçaba	119,2
Alto Paraíso	105,8
Campina do Simão	71,1
Fernandes Pinheiro	59,6
São Pedro do Paraná	55,0
São Manoel do Paraná	48,3
Santo Antônio do Paraíso	46,2
Tuneiras do Oeste	46,2

Fonte: Baseado em IPARDES (2019).

Os dados apresentados na tabela 1 demonstram que os municípios de Mato Rico, São José do Patrocínio, Guaraqueçaba e Alto Paraíso tiveram um aumento significativo em suas receitas devido à aplicação dos recursos do ICMS Ecológico (figura 5).

Figura 5 – Distribuição do ICMS Ecológico PR variável 1



Fonte: Baseado em IPARDES (2019).

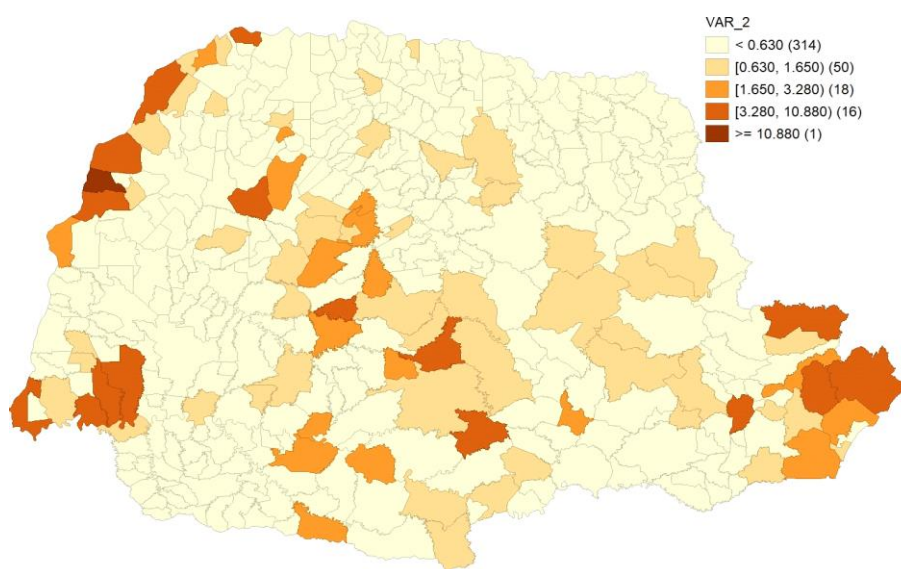
A figura 5 apresenta o mapeamento dos municípios que recebem este incentivo financeiro para preservar o meio ambiente, conforme os dados de IPARDES (2019). Em tons mais claros estão os municípios que recebem menos o recurso financeiro do ICMS Ecológico, e

em tons mais escuros estão os que mais se beneficiam do recurso financeiro no estado do Paraná.

Os municípios destacados em cores escuras na figura 5 recebem um valor significativo referente ao incentivo financeiro, atendendo deste modo aos requisitos exigidos pela legislação paranaense, como apresenta IPARDES (2019).

A distribuição do ICMS Ecológico também pode ser demonstrado por meio dos recursos enviados por meio do fator ambiental unidade de conservação, no qual os municípios que possuem em seu território recebem um recurso financeiro para compensação financeira. A figura 6, a seguir, apresenta os municípios que mais recebem o ICMS Ecológico por meio do fator unidade de conservação de acordo com o IPARDES (2019). Os municípios que estão em tons mais claros são as que menos recebem os recursos financeiros provenientes do ICMS Ecológico pelo fator citado.

Figura 6 – Fator de distribuição Unidade de Conservação - Paraná



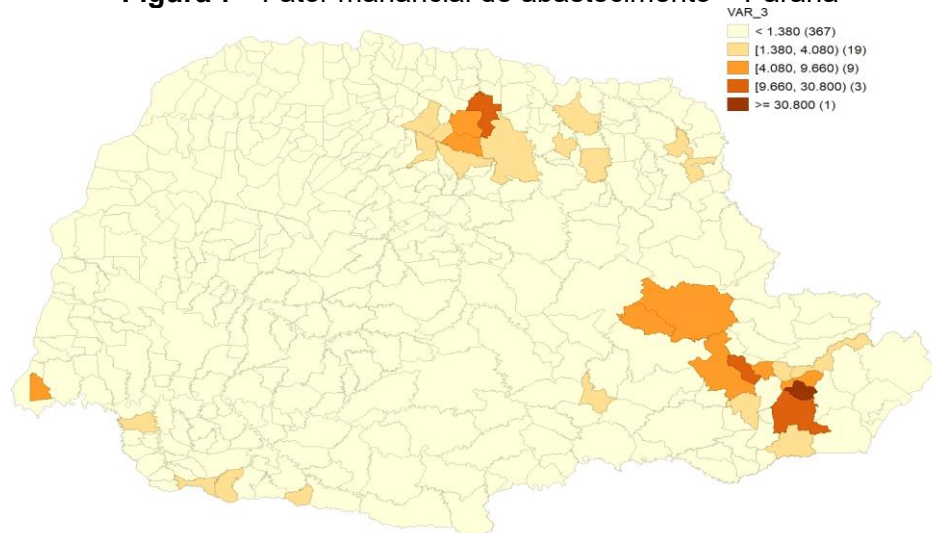
Fonte: Baseado em IPARDES (2019).

Além do fator UC, é possível avaliar também a variável mananciais que abastecem outros municípios. A figura 7 apresenta a distribuição dos recursos do ICMS Ecológico por meio do fator mananciais de abastecimento, considerando os dados de IPARDES (2019). A imagem destaca os municípios que mais se beneficiaram deste recurso por meio da existência desta variável na distribuição dos recursos voltados ao PSA.

Observa-se que o ICMS Ecológico constitui-se uma ferramenta de política pública ambiental e econômica, uma vez que possibilita o desenvolvimento sustentável dos municípios que se beneficiam do recurso financeiro do ICMS Ecológico, pois estes municípios recebem o PSA para que sejam mantidos preservados em seus territórios mananciais que

abastecem outras cidades, terras indígenas e UCs, protegendo o meio ambiente e a natureza, ao mesmo tempo em que recebem incentivos econômicos, que possibilitam a preservação ambiental e viabilizam os investimentos econômicos dos municípios.

Figura 7 - Fator manancial de abastecimento – Paraná



Fonte: Baseado em IPARDES (2019).

Sobre o ICMS Ecológico no estado do Paraná é possível compreender o papel de desta política pública, mediante a análise da sua distribuição geográfica e tendo em vista a possibilidade de se mapear as regiões mais influenciadas por ele, visando observar a ocorrência da concentração regional dos recursos destinados aos municípios. A figura 8 apresenta dados referentes ao agrupamento dos municípios que recebem muito ou pouco referente ao ICMS Ecológico.

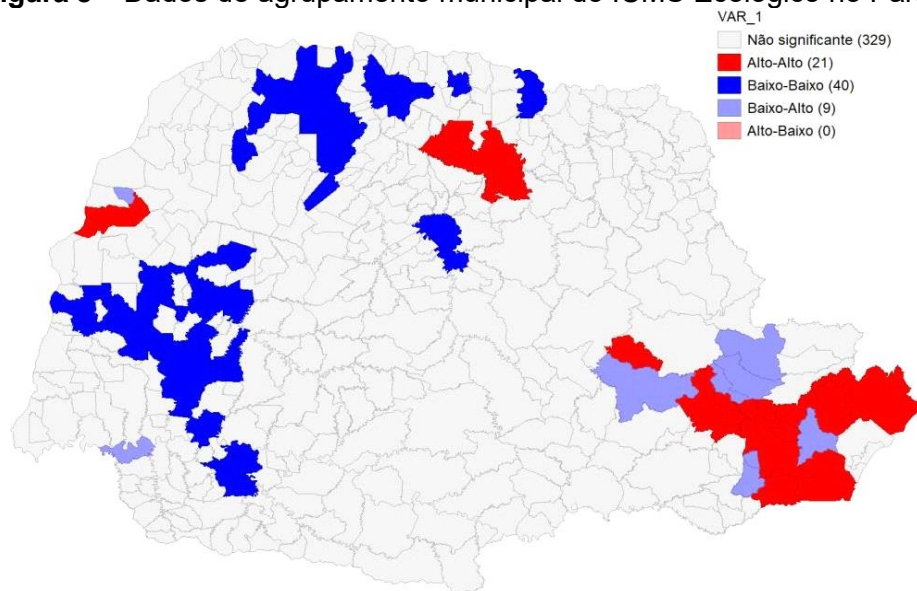
A figura 8 demonstra os dados de agrupamentos referentes à distribuição geral do ICMS Ecológico. Destaca em vermelho os municípios que recebem um alto valor e estão agrupados entre si, sendo um total de 21 municípios classificados nesse grupo.

Também aponta, de forma semelhante, os municípios que recebem um valor de ICMS Ecológico pouco significativo, que em sua maioria estão agrupados próximos a outros municípios que recebem pouco ICMS Ecológico, estando estes municípios destacados na cor azul. A figura 8 aponta também outra informação muito importante, pois destaca em azul claro alguns municípios que recebem pouco ICMS Ecológico, mas que estão próximos aos municípios que recebem uma quantidade significativa de PSA, o que demonstra a existência de uma concentração dos recursos entre municípios que pertencem a uma mesma região.

A análise pode ser realizada considerando também os fatores ambientais unidades de conservação e mananciais de abastecimentos, para que seja possível compreender melhor a distribuição de PSA no estado do Paraná, de acordo com os critérios exigidos pela legislação paranaense. A figura 9 apresenta os dados referentes ao pagamento de PSA de acordo com

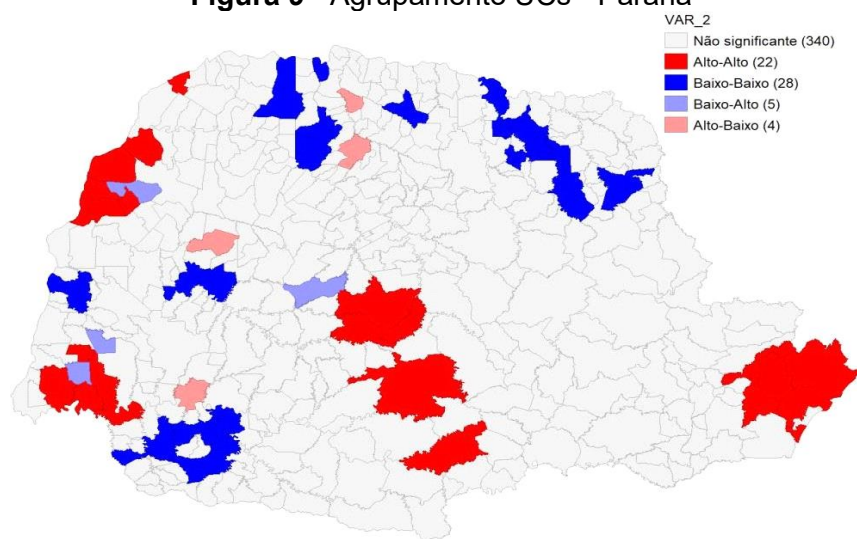
o fator ambiental unidades de conservação. Destaca em vermelho os municípios que recebem um valor significativo de ICMS Ecológico pelo fator ambiental unidade de conservação.

Figura 8 – Dados de agrupamento municipal do ICMS Ecológico no Paraná



Fonte: Baseado em IPARDES (2019).

Figura 9 - Agrupamento UCs - Paraná

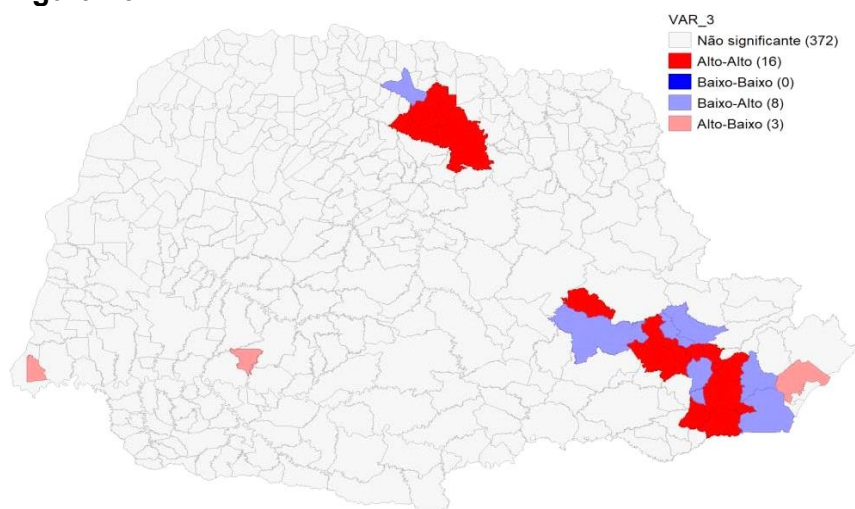


Fonte: Baseado em IPARDES (2019).

É possível visualizar na figura 9 que há quatro municípios que recebem um valor elevado do ICMS Ecológico pelo fator ambiental UCs, mas que estão agrupados próximos de municípios que recebem pouco PSA, demonstrando a existência de uma concentração na distribuição do incentivo fiscal por meio do critério UCs.

A figura 10, a seguir, analisa a distribuição geográfica do ICMS Ecológico por intermédio do critério ambiental mananciais de abastecimento, demonstrando a concentração dos recursos distribuídos por meio do fator citado.

Figura 10 – Fator ambiental mananciais de abastecimento - Paraná



Fonte: Baseado em IPARDES (2019).

A figura 10 considera o fator ambiental mananciais de abastecimento, para que seja possível ter uma melhor compreensão a respeito dos municípios que recebem o ICMS Ecológico por este fator ambiental. Apresenta em vermelho os 16 municípios que recebem um valor significativo de ICMS Ecológico, que estão próximos a outros municípios que recebem um alto valor de PSA, considerando o fator ambiental mananciais de abastecimento, denotando a existência de uma alta concentração dos recursos provenientes do ICMS Ecológico.

Há também um destaque para os municípios que recebem um valor elevado de ICMS Ecológico, mas que estão agrupados com municípios que recebem um valor inferior, estando estes municípios destacados em vermelho claro, evidenciando a existência de uma alta concentração na distribuição dos recursos do ICMS Ecológico pelo referido critério, mesmo quando se considera municípios de uma mesma região.

Pode-se inferir que as políticas públicas municipais se mostraram relevantes, ao passo que possuem a capacidade de organizar o espaço no território dos municípios, direcionando de forma eficiente o planejamento municipal, sendo importante que haja a integração das políticas públicas em nível municipal e estadual, visando obter uma maior eficiência na aplicação de tais políticas. O processo de criação de uma política pública eficiente depende de diversos fatores, dentre eles o uso adequado do ZEE. A organização do espaço dos municípios é fundamental, pois através da criação de zonas nos territórios municipais é possível definir áreas para a instalação de UCs e criação de áreas de proteção ambiental,

viabilizando o atendimento dos critérios exigidos para o recebimento do ICMS Ecológico no estado do Paraná (Brito; Marques, 2017; Neves *et al.*, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou a importância do ICMS Ecológico para a preservação ambiental e para o desenvolvimento econômico, ao executar uma análise espacial a respeito da importância do PSA para a geração de receitas financeiras aos municípios de menor porte.

A análise dos *clusters* (agrupamento de dados socioespaciais) demonstra que a região litorânea e as regiões menos desenvolvidas passam a receber um valor significativo de ICMS Ecológico, o que torna essa política pública uma ferramenta importante para o desenvolvimento sustentável.

O ICMS Ecológico possibilita a manutenção dos recursos naturais ao transformar as UCs em fontes de receita, uma vez que o PSA é pago aos municípios que preservam os recursos naturais, tanto no fator recursos hídricos de abastecimento, quanto no fator unidade de conservação.

O estudo demonstra que é possível obter um desenvolvimento sustentável, sendo necessário que haja a integração de políticas públicas (municipais e estaduais) para que esse objetivo seja alcançado, e que o ICMS Ecológico é uma ferramenta importante, uma vez que transforma a preservação ambiental em uma renda para os municípios. O planejamento urbano, por meio do uso de suas ferramentas e atribuições, pode contribuir para o desenvolvimento socioeconômico equilibrado ao promover o bem-estar e a qualidade de vida mediante um conjunto complexo de políticas públicas, que gerem o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Eduardo. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.
- ALPHANDÉRY, Pierre; BITOUN, Pierre; DUPONT, Yves. **O Equívoco ecológico**. São Paulo: Brasiliense, 1992.
- ANTONELLO, Ideni Terezinha. Potencialidade do planejamento participativo no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 25 n. 2, p. 239-254, maio/ago. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132013000200003>. Acesso em: 13 abr. 2025.
- ARAUJO, Cristina Pereira de; GATTAMORTA, Marco Aurelio; SILVA, Sergio Bernardes da. O zoneamento ecológico econômico enquanto instrumento de planejamento ambiental que antecede o planejamento urbano. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 14., 2011, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Anpur, 2011. p. 1-20. Disponível em: <https://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/603/590>. Acesso em: 13 abr. 2025.

ASSAD, Eduardo Delgado; MARTINS, Susian Christian; PINTO, Hilton Silveira.

Sustentabilidade no agronegócio brasileiro. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2012.

BRAGA, Roberto. Plano diretor municipal: três questões para discussão. **Caderno do Departamento de Planejamento**, Presidente Prudente, v. 1, n. 1, p. 1-9, ago. 1995.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.**

Brasília, DF: Presidência da República. 1988. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 29 mar. 2025.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/10257.htm. Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas –**

Pnap. Brasília, DF: MMA, 2006. Disponível em: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://antigo.mma.gov.br/estruturas/205/_arquivos/planonacionaareasprotegidas_205.pdf. Acesso em: 8 out. 2024.

BRITO, Rosane de Oliveira; MARQUES, Cícero Fernandes. Pagamento por serviços ambientais: uma análise do ICMS ecológico nos estados brasileiros. **Planejamento e**

Políticas Públicas, Brasília, DF, v. 1, n. 49, p. 357-384, jun. 2017. Disponível em http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8247/1/ppp_n49_pagamento.pdf. Acesso em: 8 out. 2024.

BUSCH, Jonah *et al.* A global review of ecological fiscal transfers. **Nature Sustainability**, London, v. 4, n. 9, p. 756-765, June 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00728-0>. Acesso em: 13 abr. 2025.

CARVAJAL-MUÑOZ, Juan Sebastián; MERA-BENAVIDES, Adriana Consuelo. Fertilización biológica: técnicas de vanguardia para el desarrollo agrícola sostenible. **Producción + Limpia**, Caldas, v. 5, n. 2, p. 78-96, jul. 2010. Disponível em:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext. Acesso em: 8 out. 2024.

DORST, Jean. **Antes que a natureza morra**: por uma ecologia política. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

FRANÇA, Iara Soares. Planejamento urbano e participação social em cidade média: a revisão do Plano Diretor de Montes Claros-MG. **GeoTextos**, Salvador, v. 12, n. 2, p. 107-134, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/1984-5537geo.v12i2.18117>. Acesso em: 23 jun. 2025.

HARTMANN, Analúcia. O Plano diretor participativo. *In*: PERES, Lino Fernando Bragança (org.). **Confrontos na cidade**: luta pelo plano diretor nos 20 anos do estatuto da cidade.

Florianópolis: UFSC, 2022. p. 53-68. Disponível em:

<file:///C:/Users/estagiario.bcref/Downloads/PERES-2022-Confrontos%20na%20cidade.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2025.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **ICMS ecológico**. Curitiba: IPARDES, 2019. Disponível em:

<https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Meio-Ambiente>. Acesso em: 8 dez. 2024.

LEITE, Cristina Maria Costa. **O zoneamento ecológico- econômico**: impasses e perspectivas de um instrumento de gestão ambiental. 2001. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2001. Disponível em:

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1898/1/2001_CristinaMariaCostaLeite.pdf. Acesso em: 13 abr. 2025.

LIMA, Isabella Moura Carvalho; GOMES, Laura Jane; FERNANDES, Milton Marques. Áreas protegidas como critério de repasse do ICMS Ecológico nos estados brasileiros.

Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, v. 54, p. 125-145, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/66676/41549>. Acesso em: 13 abr. 2025.

LIMA, Luciana Leite; AGUIAR, Rafael Barbosa de; LUI, Lizandro. Conectando problemas, soluções e expectativas: mapeando a literatura sobre análise do desenho de políticas públicas. **Revista Brasileira de Ciência Política**, Brasília, DF, v. 1, n. 36, p. 1-41, dez. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-3352.2021.36.246779>. Acesso em: 13 abr. 2025.

LUI, Lizandro; ASSUNÇÃO, Patrícia. O ICMS ecológico como um instrumento de política ambiental no Brasil. **Revista Direito GV**, São Paulo, v. 20, n. 2417, p. 1-34, set. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-6172202417>. Acesso em: 8 out. 2024.

MAGALHÃES, Juraci Perez. **A evolução do Direito Ambiental no Brasil**. São Paulo. Juarez de Oliveira, 2002.

MORENO, João. **Análise da organização e dinâmica das condições ambientais e urbanas face a uma nova ordem econômica**: Piracicaba e seu entorno. 2000. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Departamento de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-04062024-121332/publico/Moreno_Joao_tese.pdf. Acesso em: 10 jul. 2025.

NASCIMENTO, Vanessa Marcela; BELLEN, Hans Michael Van; BORGERT, Altair; NASCIMENTO, Marcelo. ICMS - Ecológico: análise dos aspectos financeiros e de sustentabilidade nos municípios do estado do paraná. **Capital Científico**, Guarapuava, v. 9, n. 2, p. 1-12, jul. 2011. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/capitalcientifico/article/view/1145/1640>. Acesso em: 3 dez. 2024.

NEVES, Cleverson; CAMARA, Marcia Regina Gabardo; ESTEVES, Emerson Guzzi Zuan; SESSO FILHO, Umberto Antonio. Análise geográfica -temporal do índice de GINI nos municípios de Santa Catarina, 2000 e 2010: uma abordagem exploratória de dados espaciais. In: ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, 8., 2014, Rio do Sul. **Anais [...]**. Rio do Sul: Apec, 2014. p. 1-21. Disponível em: [TEMPORAL_DO_INDICE_DE_GINI_NOS_MUNICIPIOS_DE_SANTA_CATARINA_2000_E_2010_UMA_ABORDAGEM_EXPLORATORIA_DE_DADOS_ESPACIAIS](#). Acesso em: 13 abr. 2025.

NOBRE, Marcos; AMAZONAS, Maurício de Carvalho. **Desenvolvimento sustentável**: a institucionalização de um conceito. Brasília, DF: IBAMA, 2002.

OLIVEIRA, Isabel Silva Dutra de. **A contribuição do zoneamento ecológico econômico na avaliação do impacto ambiental**: bases e propostas metodológicas. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Carlos. 2004.

PARANÁ. Assembléia Legislativa. Lei nº 15229, de 25 de julho de 2006. Dispõe sobre normas para execução do sistema das diretrizes e bases do planejamento e desenvolvimento estadual, nos termos do art. 141, da Constituição Estadual. **Diário Oficial**, Curitiba, n. 7276, 26 jul. 2006. Disponível em: <https://www.paranacidade.org.br/Pagina/Lei-Estadual-1522906>. Acesso em: 18 jun. 2025.

PARANÁ. **Decreto nº 1483, de 26 de setembro de 2007**. Regulamenta a Lei nº 15.229, de 2006, e dispõe sobre a implementação da política de desenvolvimento do estado do paraná - PDE, o conselho estadual das cidades - CONCIDADES paraná, os conselhos regionais das cidades, os planos diretores municipais, e adota outras providências. Curitiba, 31 jan.

2007. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/pr/decreto-n-1483-2007-parana-regulamenta-a-lei-n-15229-de-2006-e-dispoe-sobre-a-implementacao-da-politica-de-desenvolvimento-do-estado-do-parana-pde-o-conselho-estadual-das-cidades-concidades-parana-os-conselhos-regionais-das-cidades-os-planos-diretores-municipais-e-adota-outras-providencias>. Acesso em: 18 jun. 2025.

PARANÁ. Instituto Água e Terra. **ICMS Ecológico por biodiversidade**. Curitiba: IAT, 2022. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/ICMS-Ecologico-por-Biodiversidade>. Acesso em: 8 out. 2024.

PASSARELLI-ARAUJO, Hisrael; ALMEIDA, Aline Viana de. Mapeamento do plano diretor no Brasil: evidências empíricas e desafios ao planejamento urbano municipal, 2004-2018. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 2, n. 9, p. 33-54, jan. 2021.

PEREIRA, José Roberto; FERREIRA, Patrícia Aparecida; VILAS BOAS, Ana Alice; Oliveira Elias Rodrigues, CARDOSO, Raquel Finamor. Gestão social dos territórios da cidadania: o zoneamento ecológico-econômico como instrumento de gestão do território noroeste de Minas Gerais. **Cadernos Ebape**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 1-24, set. 2011.

PNUMA - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Rumo a uma economia verde**: caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza síntese para tomadores de decisão. [S. l.]: PNUMA, 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2514705/mod_resource/content/1/economia_verde_pnuma.pdf. Acesso em: 8 ago. 2024.

REZENDE, Denis Alcides; ULTRAMARI, Clovis. Plano diretor e planejamento estratégico municipal: introdução teórico-conceitual. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 2, p. 255-271, abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/5ttcZM34mg6YZpLsmmFH6Hh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 abr. 2025.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento**: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SANTOS, Milton. **A Natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: USP, 1996.

SANTOS, Reginaldo Souza; RIBEIRO, Elizabeth Matos. Poder municipal: participação, descentralização e políticas públicas inovadoras. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 39, p. 703-729, abr. 2005. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/6786/5368>. Acesso em: 13 abr. 2025.

SANTOS JUNIOR, Orlando Alves dos; MONTANDON, Daniel Todtmann. Síntese, desafios e recomendações. In: SANTOS JUNIOR, Orlando Alves dos; MONTANDON, Daniel Todtmann (org.). **Os Planos diretores municipais pós-estatuto da cidade**: balanço crítico e perspectivas. Rio de Janeiro: Letracapital, 2011. p. 27-56. Disponível em: https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/123456789/302/2/Livro_Os_planos_diretores_municipais_ps_EC_balano crtico_e_perspectivas.pdf. Acesso em: 18 abr. 2025.

SILVA, Carlos Eduardo Félix da; TAVARES, Kassio Samay Ribeiro. ICMS ecológico como ferramenta de pagamentos de serviços ambientais e sua relação com as unidades de conservação no Estado de Goiás. In: RAMALHO, Ednilson (ed.). **Pesquisas em temas de ciências sociais aplicadas**. Belém: RFB Editora, 2021. cap. 1, p. 11-24. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/349782010_ICMS_ECOLOGICO_COMO_FERRAMENTA_DE_PAGAMENTOS_DE_SERVICOS_AMBIENTAIS_E_SUA_RELACAO_COM_AS_UNIDADES_DE_CONSERVACAO_NO_ESTADO_DE_GOIAS. Acesso em: 10 jul. 2025.

SOUSA, Roberto Mediato Cunha de; NAKAJIMA, Nelson Yoshiro; OLIVEIRA, Edilson Batista. ICMS ecológico: instrumento de gestão ambiental. **Perspectiva**, Erechim, v. 129, n.

35, p. 27-43, mar. 2011. Disponível em:

https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/129_152.pdf. Acesso em: 8 out. 2024.

SOUZA, Marcelo Pereira de. **Instrumentos de gestão ambiental**: fundamentos e prática. São Carlos: Editora Riani Costa, 2000.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Mudar a cidade**: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbana. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

VERDUM, Roberto; VIEIRA, Carmem Lucas; CANEPPELE, Jean Carlo, Gessi. **Métodos e técnicas para o controle da erosão e conservação do solo**. Porto Alegre: UFGRS, 2016. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/189684/001007309.pdf?sequence=1>.

Acesso em: 8 out. 2024.

VILLAÇA, Flávio José Magalhães. Dilemas do plano diretor. *In*: SEIXAS, Sergio Gabriel; REBOUÇAS, Aldo da Cunha (org.). **O município no século XXI**: cenários e perspectivas. São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima, 1999. p. 1-11.

ZANELLA, Tamara Pereira; LAGO, Sandra Mara Stocker. A produção científica brasileira sobre a sustentabilidade no agronegócio: um recorte temporal entre 2005 e 2015.

Organizações Rurais e Agroindustriais, Lavras, v. 18, n. 4, p. 356-370, 19 abr. 2017.

Disponível em: <https://www.revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/1080/539>. Acesso em: 13 abr. 2025.

Recebido: maio de 2025.

Aceito: julho de 2025.