

GEO FRONTER

ISSN: 2447-9195

SUSTENTABILIDADE E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL: UMA CRÍTICA AO ICMS ECOLÓGICO

Sustainability and environmental preservation: a critique of ecological ICMS

Sostentabilidad y preservación ambiental: una crítica al ICMS ecológico

Alessandro Rodrigues de Lima Brandão

Universidade Estadual de Londrina

Léia Aparecida Veiga

Universidade Estadual de Londrina

Ideni Terezinha Antonello

Universidade Estadual de Londrina

Resumo: Este artigo analisa o ICMS-E (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico) como uma política pública de compensação ambiental no Estado do Paraná, com foco na Região Geográfica Imediata (RGI) de Londrina. O estudo discute a importância do planejamento urbano democrático e das políticas de preservação ambiental, contextualizando o ICMS-E como um instrumento econômico que redistribui recursos aos municípios que mantêm Unidades de Conservação e mananciais, com vistas a questionar o caráter predominantemente econômico e neoliberal da ferramenta, que não exige que os recursos sejam obrigatoriamente reinvestidos em preservação. Metodologicamente, utiliza econometria espacial e a estatística I de Moran, processada no software GEODA, para analisar a distribuição e concentração dos repasses do ICMS-E. Os resultados demonstram que, embora ocorram a concentração significativa de recursos em algumas regiões imediatas, na RGI de Londrina há uma distribuição mais dispersa do ICMS-E. Conclui-se que, apesar de gerar impactos econômicos positivos, o ICMS-E carece de maior integração entre estado e municípios e de diretrizes que garantam a aplicação dos recursos em ações ambientais efetivas.

Palavras-chave: Desenvolvimento socioambiental; Distribuição regional; Econometria espacial; Planejamento urbano; Políticas públicas.

Abstract: This article analyzes the ICMS-E (Ecological Tax on the Circulation of Goods and Services) as a public policy for environmental compensation in the State of Paraná, focusing on the Immediate Geographic Region (RGI) of Londrina. The study discusses the importance of democratic urban planning and environmental preservation policies, contextualizing the ICMS-E as an economic instrument that redistributes resources to municipalities that maintain Conservation Units and water sources. The research criticizes the predominantly economic and neoliberal character of the tool, highlighting that it does not require that resources be reinvested in preservation. Methodologically, it uses spatial econometrics and Moran's I statistic, processed in the GEODA software, to analyze the distribution and concentration of ICMS-E transfers. The results demonstrate a significant concentration of resources in municipalities of the Curitiba RGI and a more dispersed distribution in the Londrina RGI. It is concluded that, despite generating positive economic impacts, the ICMS-E (Tax on Circulation of Goods and Services - Electronic) lacks greater integration between the state and

municipalities and guidelines that guarantee the application of resources to effective environmental actions.

Keywords: Socio-environmental development; Regional distribution; Spatial econometrics; Urban planning; Public policies.

Resumen: Este artículo analiza el ICMS-E (Impuesto Ecológico sobre la Circulación de Bienes y Servicios) como política pública de compensación ambiental en el Estado de Paraná, con foco en la Región Geográfica Inmediata (RGI) de Londrina. El estudio discute la importancia de la planificación urbana democrática y las políticas de preservación ambiental, contextualizando el ICMS-E como un instrumento económico que redistribuye recursos a los municipios que mantienen Unidades de Conservación y fuentes de agua. La investigación critica el carácter predominantemente económico y neoliberal de la herramienta, destacando que no requiere que los recursos se reinviertan en la preservación. Metodológicamente, utiliza la econometría espacial y el estadístico I de Moran, procesados en el software GEODA, para analizar la distribución y concentración de las transferencias del ICMS-E. Los resultados demuestran una concentración significativa de recursos en los municipios de la RGI de Curitiba y una distribución más dispersa en la RGI de Londrina. Se concluye que, a pesar de generar impactos económicos positivos, el ICMS-E (Impuesto sobre Circulación de Bienes y Servicios - Electrónico) carece de mayor integración entre el Estado y los municipios y de directrices que garanticen la aplicación de recursos a acciones ambientales efectivas.

Palabras clave: Desarrollo socioambiental; Distribución regional; Econometría espacial; Planificación urbana; Políticas públicas.

Introdução

A consolidação das agendas de políticas públicas voltadas à preservação ambiental no Brasil intensificou-se nas últimas décadas, em diálogo com transformações institucionais e com disputas sociais em torno do ordenamento territorial. Tal processo adquire maior densidade a partir de meados da década de 1980 e se materializa de forma decisiva na Constituição Federal de 1988, que estabelece princípios e diretrizes tanto para a proteção ambiental quanto para a gestão do espaço urbano. É nesse marco que se delineiam bases jurídico-políticas posteriormente sistematizadas no Estatuto da Cidade (2001), o qual incorpora e operacionaliza

parte desses fundamentos por meio de instrumentos de planejamento e de regulação do uso e ocupação do solo (Barros; Carvalho; Montandon, 2010; Antonello, 2013).

O planejamento urbano e a gestão da urbanização, nesse horizonte, devem considerar a natureza conflitiva do espaço urbano, atravessado por interesses assimétricos e frequentemente antagônicos. Por essa razão, não se sustenta a ideia de um planejamento estritamente técnico e neutro: de um lado, incidem as forças do mercado, com destaque para a especulação imobiliária, e, de outro, afirmam-se demandas sociais vinculadas ao direito à cidade e à qualidade de vida (Peres, 2022). Na tentativa de produzir maior equilíbrio nesse campo de tensões, o Plano Diretor Municipal Participativo passou a ter mais destaque, entendido como instrumento de orientação do desenvolvimento urbano com maior densidade democrática, em contraste com modelos tecnocráticos que historicamente reduziram a participação social no processo decisório (Antonello, 2013; Peres, 2022).

Em termos normativos e políticos, o planejamento urbano contemporâneo tende a incorporar uma perspectiva que associa democratização do acesso aos espaços urbanos e sustentabilidade, buscando afirmar a cidade como bem coletivo e como condição de reprodução ampliada da vida social (Antonello, 2013; Peres, 2022; Ayres et al., 2023; Santos; Muxfieldt; Brandão, 2026). Nessa direção, o planejamento deve orientar-se pelo bem-estar socioambiental, articulando regulação territorial, justiça urbana e proteção dos recursos naturais, de modo a garantir o direito ao espaço urbano com qualidade.

Para Ayres et al. (2023), a sustentabilidade constitui eixo estruturante do planejamento urbano, o que exige arcabouço legislativo capaz de sustentar políticas públicas ambientais e fortalecer instrumentos de gestão. Já Brandão e Antonello (2025) destacam, entre as ferramentas de gestão com potencial econômico e ambiental, o ICMS-E (ICMS Ecológico). Ele viabiliza aos municípios o acesso a recursos financeiros em contrapartida à manutenção de UCs (Unidades de Conservação) e MAPs (Mananciais de Abastecimento Público) no estado do Paraná. Ressalta-se, entretanto, que tal mecanismo não se configura como política de natureza exclusivamente ambiental. Sua lógica opera como compensação financeira e pode ser interpretada como compatível com racionalidades econômicas de matriz neoliberal, ao atribuir valor monetário à conservação como forma de incentivo e indução de condutas.

Enquanto instrumento de gestão socioeconômica e socioambiental, o ICMS-E pode resultar em impactos relevantes ao compor receitas municipais; contudo, sua efetividade ambiental encontra limites, uma vez que o repasse não condiciona, necessariamente, a aplicação de um percentual mínimo dos recursos recebidos em ações diretas de preservação. Esse aspecto

evidencia a necessidade de maior coordenação federativa e de integração entre o Poder Executivo estadual e os executivos municipais, de modo a alinhar incentivos financeiros, metas ambientais e mecanismos de monitoramento e transparência (Brandão; Antonello, 2026).

Diante desse quadro, objetivou-se evidenciar a importância das políticas públicas de preservação ambiental e do planejamento urbano, a partir de uma análise crítica do ICMS-E no estado do Paraná enquanto instrumento econômico de gestão ambiental. Além da crítica, buscou-se discutir sua viabilidade econômica, apontando vantagens e limitações do mecanismo.

Para tanto, realizou-se levantamento bibliográfico amplo, que fundamenta a discussão tanto sobre políticas públicas e planejamento urbano quanto sobre o ICMS-E como política de incentivo.

No que se refere aos procedimentos analíticos, a metodologia adotada para a leitura econômica e geoespacial do ICMS-E foi a econometria espacial, por permitir a incorporação explícita da dimensão espacial aos dados econômicos e, assim, examinar padrões de distribuição, concentração e dependência espacial. Como medida central, utilizou-se o I de Moran, estatística que possibilita avaliar a autocorrelação espacial de um conjunto de valores: no diagrama de dispersão de Moran, cada ponto representa uma unidade espacial com valor associado, sendo que neste estudo, cada ponto corresponde a um município paranaense, permitindo identificar agrupamentos e tendências espaciais dos repasses.

O processamento e os cálculos foram realizados no software GeoDa, amplamente empregado em análises de econometria espacial, por oferecer recursos para estimativas, testes e representação cartográfica de padrões espaciais. A abordagem metodológica, nesse sentido, mostra-se aplicável a diferentes objetos de investigação, uma vez que permite expressar estatisticamente a distribuição e a concentração de variáveis econômicas e sociais no território.

O texto final foi estruturado em seções articuladas entre si: (1) introdução, na qual apresentou-se o tema e a problemática; (2) seção teórica sobre políticas públicas e planejamento urbano no Brasil; (3) seção dedicada ao ICMS-E enquanto política pública; (4) seção que contextualiza o ICMS-E no estado do Paraná e na RGI (Região Geográfica Imediata) de Londrina, com apresentação dos dados econômicos pertinentes; (5) seção metodológica, que detalha o tratamento dos dados e os procedimentos de cálculo; e por fim, a (6) seção com resultados e discussão, na qual se analisam os achados obtidos por meio dos cálculos econométricos espaciais, seguida das considerações finais.

Políticas públicas e planejamento urbano no Brasil

A discussão sobre políticas públicas e planejamento urbano no Brasil ganha densidade a partir da década de 1980, especialmente com a promulgação da Constituição Federal de 1988 e, de modo particular, com os artigos 182 e 183, que instituem diretrizes para a política urbana. Esses dispositivos constituíram base jurídico-institucional para a elaboração do Estatuto da Cidade (2001) e para o estabelecimento de normas de ordem pública voltadas à regulação do uso da propriedade privada em função do interesse coletivo (Barros; Carvalho; Montandon, 2010; Antonello, 2013). Para esses autores, a gestão democrática da cidade figura como princípio estruturante das políticas públicas urbanas, na medida em que pressupõe participação social efetiva nos processos de planejamento e decisão.

Conforme assinalado por Peres (2022), planejamento e gestão urbanos não podem ser compreendidos como processos estritamente técnicos, pois constituem campos atravessados por conflitos e por projetos distintos de uso e ocupação do solo. Nesse sentido, explicita-se a tensão entre, de um lado, a racionalidade imobiliária orientada pelo mercado e, de outro, as demandas sociais vinculadas ao direito à cidade e à justiça urbana. Com o objetivo de enfrentar tais conflitos e ampliar a efetividade da política urbana, tem-se o Plano Diretor Municipal Participativo, como proposta menos tecnocrática e mais democrática, orientada à construção de pactos urbanos e à mediação de interesses (Antonello, 2013; Peres, 2022; Santos Junior; Montandon, 2011).

Nesse quadro, Costa e Antonello (2018) defendem que as políticas de ordenamento territorial consistem em intervenções deliberadas do Estado destinadas a organizar atividades econômicas e sociais no espaço urbano. Por essa razão, tais políticas demandam monitoramento e avaliação contínuos, tanto para aferir resultados quanto para verificar se as diretrizes nacionais estão sendo observadas e se as necessidades da população vêm sendo efetivamente atendidas.

As políticas públicas de planejamento e gestão urbana, por sua vez, devem estar ancoradas em princípios que garantam participação democrática substantiva, e não apenas participação restrita a consultas formais, de modo a possibilitar formas de cogestão e responsabilização social (Antonello, 2017). Ademais, a dimensão ambiental deve integrar o escopo do planejamento urbano: para Ayres et al. (2023), as políticas públicas precisam incorporar a questão ambiental por meio de instrumentos como o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), orientando o ordenamento do espaço urbano em direção ao bem social e à sustentabilidade.

Em se tratando do espaço urbano, pensar a cidade implica, portanto, concebê-la como objeto de um ordenamento territorial articulado entre diferentes escalas de decisão e atravessado pela atuação de múltiplos atores, condição indispensável para enfrentar desigualdades e reduzir disparidades socioespaciais (Souza, 2010; Ferrão, 2011). Para Ferrão (2011), a participação de variados atores no planejamento urbano é decisiva para sua efetividade; já Souza (2010) enfatiza que a gestão urbana, quando orientada por objetivos públicos, pode contribuir para a mitigação das desigualdades existentes no interior da sociedade.

No entanto, Costa e Antonello (2021) alertam que a segregação socioespacial nas cidades brasileiras pode ser aprofundada por políticas públicas que, em tese, deveriam enfrentá-la, especialmente quando o planejamento urbano não dispõe de eficácia para conter a especulação imobiliária e a irregularidade fundiária. Nesse contexto, as autoras apontam as ZEIS (Zonas Especiais de Interesse Social) como instrumento relevante para lidar com a segregação; ainda assim, sua efetividade tende a ser limitada quando a política urbana não promove a integração dessas áreas às demais infraestruturas e oportunidades da cidade.

Dessa forma, o planejamento urbano precisa ultrapassar uma abordagem restrita ao uso e à ocupação do solo, avançando para uma perspectiva integrada, sensível às dinâmicas sociais e às condições concretas de produção do espaço (Ferrão, 2011). O autor ressalta, ainda, que a cultura de planejamento de um país é moldada por sua herança histórica e institucional, de modo que processos históricos de formação territorial influenciam profundamente tanto a adesão social quanto a eficiência das políticas de ordenamento.

Quando exercidos de maneira efetivamente democrática, o ordenamento territorial e o planejamento urbano podem produzir efeitos positivos na distribuição de recursos e no atendimento de demandas locais. Antonello (2017) exemplifica esse potencial com a experiência de Porto Alegre, na qual a gestão democrática do orçamento público gerou impactos sociais relevantes por meio do Orçamento Participativo (OP). Para a autora, tal instrumento fortalece a eficácia das políticas públicas ao permitir que a população participe da definição de prioridades e do destino dos recursos, aproximando a decisão pública das necessidades concretas do território.

Nessa mesma direção, Barros, Carvalho e Montandon (2010) e Peres (2022) assinalam que políticas públicas consistentes podem contribuir para garantir o direito à cidade, ampliando o acesso dos cidadãos às estruturas urbanas — como praças, serviços de saúde e sistemas de transporte. Para Santos, Muxfieldt e Brandão (2026), assegurar o direito à cidade significa promover qualidade de vida, especialmente para grupos em situação de vulnerabilidade e para

idosos; por isso, as políticas públicas devem ser avaliadas a partir de seus resultados e impactos efetivos sobre a sociedade que se pretende beneficiar.

Nessa perspectiva, Santos (1988) destaca que conhecer as complexidades sociais é condição para evitar uma aplicação mecânica das políticas públicas: a eficácia de uma intervenção depende do reconhecimento da realidade local e das relações sociais que estruturam a disputa pelo espaço e pelos recursos urbanos. Essa disputa se torna ainda mais complexa quando se incorporam a dimensão ambiental e a sustentabilidade como exigências para a garantia de qualidade de vida e de efetivação do direito à cidade (Lefebvre, 2006; Ayres et al., 2023). Para Ayres et al. (2023), a sustentabilidade ocupa lugar central na política de planejamento urbano, mas requer amparo concreto em instrumentos urbanísticos e ferramentas de gestão pública, sob pena de permanecer como diretriz apenas declaratória.

No âmbito das políticas de preservação ambiental e sustentabilidade o quadro 1 sintetiza a trajetória de institucionalização das políticas ambientais e de sustentabilidade no Brasil desde os anos 1980, evidenciando como o tema deixa de ser um conjunto disperso de iniciativas e passa a constituir um campo normativo estruturado. Nesse percurso, a Lei nº 6.938/1981 (PNMA) inaugura uma base sistêmica ao organizar princípios, instrumentos e arranjos institucionais, enquanto a Resolução CONAMA nº 001/1986 consolida a lógica preventiva por meio do EIA/RIMA, tornando a avaliação de impactos uma exigência central para determinados empreendimentos. A Constituição Federal de 1988, por sua vez, confere densidade jurídica superior ao reconhecer o meio ambiente como direito e dever coletivo, fortalecendo a legitimidade das políticas públicas ambientais e a necessidade de regulação territorial.

Quadro 1 – Políticas brasileiras de preservação ambiental e sustentabilidade (1980–atual)

Ano / norma (vigente)	Política / instrumento	Eixo de sustentabilidade/preservação	Principais efeitos para a gestão territorial e ambiental
1981 – Lei nº 6.938	Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)	Base estruturante da política ambiental	Institui diretrizes e instrumentos da política ambiental e organiza o sistema institucional (SISNAMA), incluindo o CONAMA, articulando licenciamento e controle ambiental.
1986 – Resolução nº 001	EIA/RIMA	Prevenção e mitigação de impactos	Define critérios e situações em que alguns empreendimentos dependem de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto (RIMA), fortalecendo a avaliação prévia de impactos.
1988 – Constituição Federal (arts. 225 e 182)	Direito ao meio ambiente + política urbana	Sustentabilidade como princípio constitucional	Consolida o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito e dever coletivo (art. 225) e estrutura a política urbana (art. 182),

			criando base para instrumentos socioambientais no planejamento.
1997 – Lei nº 9.433	Política Nacional de Recursos Hídricos	Gestão integrada das águas	Estabelece fundamentos e instrumentos para gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos (comitês, planos, enquadramento e usos múltiplos).
1998 – Lei nº 9.605	Lei de Crimes Ambientais	Responsabilização e fiscalização	Define sanções penais e administrativas a condutas lesivas ao meio ambiente, reforçando o poder sancionatório e a responsabilização por danos.
1999 – Lei nº 9.795	Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)	Dimensão educativa da sustentabilidade	Institui princípios e diretrizes para educação ambiental, articulando formação social, cultura ambiental e participação.
2000 – Lei nº 9.985	Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)	Conservação da biodiversidade	Define categorias, critérios e gestão das Unidades de Conservação, ampliando a proteção territorial por regimes especiais de conservação.
2001 – Lei nº 10.257	Estatuto da Cidade	Sustentabilidade urbana e função social	Regula a política urbana e explicita diretrizes como cidades sustentáveis e gestão democrática, conectando instrumentos urbanísticos a princípios de equilíbrio socioambiental.
2002 – Decreto nº 4.297	Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)	Ordenamento territorial ambiental	Regulamenta critérios do ZEE como instrumento da PNMA, orientando compatibilização entre uso do território, aptidões ambientais e diretrizes de proteção.
2007 – Lei nº 11.445	Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico	Sustentabilidade urbano-ambiental	Estrutura diretrizes para saneamento (universalização, qualidade, regulação), com forte interface socioambiental e de saúde pública.
2009 – Lei nº 12.187	Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)	Mitigação e adaptação climática	Estabelece bases jurídicas e institucionais da ação climática, orientando políticas de redução de emissões e estratégias de adaptação.
2010 – Lei nº 12.305	Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	Economia circular e controle de resíduos	Define princípios (responsabilidade compartilhada), diretrizes e instrumentos como logística reversa e planejamento para gestão de resíduos.
2011 Lei Complementar nº 140	Cooperação federativa ambiental	Governança e competências	Organiza a cooperação entre entes federados e delimita atribuições administrativas, especialmente para processos de licenciamento e gestão ambiental.
2012 – Lei nº 12.651	Proteção da Vegetação Nativa (Novo Código Florestal)	APP, Reserva Legal e proteção de biomas	Estabelece regras nacionais para conservação da vegetação nativa e instrumentos associados (p. ex., regularização ambiental), com impactos diretos no uso do território.
2021 – Lei nº 14.119	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA)	Incentivos econômicos à conservação	Cria incentivos financeiros para ações de conservação, recuperação e manutenção de serviços ecossistêmicos, aproximando economia e preservação.

Fonte: Brasil, 1981; Conama, 1986; Brasil, 1988a; 1997; 1998b; 1999; 2000; 2001; 2002; 2007; 2009; 2010; 2011; 2021. Org. Os autores, 2026.

Na sequência, o quadro contemplou a ampliação das agendas por meio de políticas setoriais que consolidam dimensões específicas da sustentabilidade: recursos hídricos (Lei nº 9.433/1997), responsabilização por danos (Lei nº 9.605/1998), educação ambiental (Lei nº 9.795/1999) e conservação territorializada (Lei nº 9.985/2000 – SNUC). Ao mesmo tempo, evidencia-se a articulação entre ambiente e cidade: o Estatuto da Cidade (2001) integra o planejamento urbano a diretrizes de função social e gestão democrática, enquanto o ZEE (Decreto nº 4.297/2002) reforça o ordenamento territorial ambientalmente orientado. Já normas como a de saneamento (Lei nº 11.445/2007) e resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010) expandem o escopo para a infraestrutura urbana e para a gestão de passivos ambientais, conectando sustentabilidade a serviços públicos essenciais.

Por fim, o quadro destaca a consolidação de uma agenda contemporânea marcada por governança federativa, proteção da vegetação nativa e instrumentos econômicos. A LC nº 140/2011 organiza competências entre entes federados e busca reduzir sobreposições administrativas, enquanto a Lei nº 12.651/2012 estabelece parâmetros nacionais para APP, Reserva Legal e demais mecanismos de proteção. Em paralelo, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009) incorpora o horizonte climático, e a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (Lei nº 14.119/2021) exemplifica a crescente adoção de incentivos econômicos para conservação. Em conjunto, os marcos listados demonstram que a sustentabilidade no Brasil se estrutura como uma política pública multiescalar, que combina instrumentos regulatórios, territoriais e econômicos e que, para produzir efetividade, depende da integração entre planejamento, execução e avaliação contínua.

Nesse contexto, destaca-se o ICMS-E (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico) como mecanismo de compensação ambiental que busca conciliar preservação e desenvolvimento socioeconômico municipal, ao transferir recursos a municípios que mantêm práticas voltadas à conservação, como Unidades de Conservação e Mananciais de Abastecimento Público em seus territórios. Na sequência, aprofunda-se a discussão sobre o ICMS-E no estado do Paraná e, em particular, em sua expressão regional na área de Londrina

O ICMS-Ecológico enquanto política pública

O ICMS Ecológico é uma política pública que teve início no Brasil no ano de 1991 no estado, conforme relatam Sousa, Nakajima e Oliveira (2011). Para os autores, tal política pública é o resultado de um esforço para se alcançar a sustentabilidade almejada. Para Conti, Irving, Antunes (2015) e Sousa, Sobral e Paz (2019), o ICMS-E é conceituado como um instrumento econômico pertencente a uma política de cunho ambiental, que distribui os recursos financeiros advindos do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) seguindo critérios ambientais.

A lógica que habita o conceito do ICMS-E segue uma ideia de “distribuição positiva”, em que os municípios são compensados por investirem na preservação ambiental, ao criarem em seu território UCs (Unidades de Conservação), investindo desse modo na preservação ambiental (Tupiassu; Fadel; Gros-Désormeaux, 2019). Para os autores, o ICMS-E segue a lógica da compensação financeira, em que os municípios são “recompensados” por suas práticas voltadas à preservação do meio ambiente.

Para Mattei e Meirelles Neto (2015), o ICMS-E não cria um imposto, mas cria regras ambientais para a redistribuição da cota-parte dos 25% do ICMS repassados aos municípios; em outras palavras, para os autores, tal instrumento não gera um aumento na carga tributária, mas tão somente estabelece um critério ambiental para a distribuição dos recursos financeiros aos municípios que melhor protegem o meio ambiente ou que possuem melhor investimento em saneamento básico.

Para Grieg-Gran (2000), o ICMS-E cumpre uma função social muito importante para os municípios beneficiados pelo referido instrumento, pois mitiga o chamado “custo de oportunidade” para os municípios que possuem UCs em seus territórios. Para o autor, o instrumento mencionado soluciona a questão da restrição do uso e ocupação do solo imposto pela existência das UCs nos territórios municipais, porém embora seja uma ferramenta importante para a preservação ambiental, o ICMS-E possui as suas limitações, e as suas falhas.

Trazendo uma crítica ao ICMS-Ecológico, Euclides (2013) discute que, os critérios de avaliação não deveriam se resumir às áreas preservadas, pois para o autor é necessário que a qualidade da preservação e da gestão das áreas preservadas deveriam servir como critérios chave para o rateio dos recursos do ICMS-E para os municípios, sendo essa uma deficiência do referido instrumento, ou seja, em alguns aspectos há uma ausência de critérios qualitativos na distribuição da compensação financeira aos municípios.

Os pontos críticos a respeito do ICMS-E tornam-se ainda mais visível quando se compreende que a legislação estadual não pode exigir que um percentual mínimo do valor do rateio seja, de fato, obrigatoriamente investido na preservação ambiental, dessa forma os municípios podem empregar os recursos em outras áreas, deixando em segundo plano a questão do meio ambiente (Prado Filho; Sobreira, 2007; Aguirre *et al.* 2016, Brandão; Veiga; Esteves, 2026). Para os referidos autores, é necessário que ao menos parte dos recursos do ICMS-E sejam de fato empregados na preservação do meio ambiente e na qualidade ambiental para que tal política pública possa cumprir o seu papel.

Em meio as críticas e as análises a respeito do ICMS-E, é necessário fazer um destaque para os impactos econômicos e sociais da política pública no estado do Paraná, com o foco em especial na Região Imediata de Londrina, o próximo subitem traz uma discussão sobre o ICMS-E nas referidas localidades, buscando um maior aprofundamento sobre o tema em questão.

O ICMS-E no Estado do Paraná e na Região Imediata de Londrina-PR

Ao trazer a discussão sobre o ICMS-E para o estado do Paraná é possível fazer alguns destaques importantes a respeito do funcionamento do rateio dele no referido Estado. Mattar *et al.* (2023) relata que no Paraná, os valores financeiros são repassados aos municípios que possuem UCs, MAPs, ATI (Área de Terras Indígenas) ou ARESUR (Áreas Especiais de Uso Regulamentado). Para os autores, é possível ainda que os municípios consigam aumentar a sua participação na distribuição do ICMS-E, porém, para que isso ocorra depende de alguns fatores, primeiro os municípios interessados em obter maiores recursos devem ampliar as suas áreas protegidas, e a qualidade da preservação do meio ambiente, além de terem que contar com um aumento na arrecadação do ICMS no Estado.

A respeito do impacto econômico do ICMS-E para os municípios do Paraná, é possível destacar os municípios que mais recebem o rateio do referido instrumento econômico de preservação ambiental, conforme os dados de IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, 2024). A tabela 1 apresenta os municípios que mais recebem repasses do ICMS-E total no Estado.

Tabela 1 – Em destaque os municípios que mais recebem ICMS-E total no Paraná

MUNICÍPIOS	VALOR TOTAL DE ICMS-E
PIRAQUARA	48.540.307,62
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	20.039.658,94
CAMPO MAGRO	18.435.544,56
CASTRO	16.876.187,97
CARAMBEÍ	14.139.201,02
CAMBÉ	13.252.840,15
MATO RICO	13.131.641,80
CAMPO LARGO	11.535.107,98
QUATRO BARRAS	10.733.121,44
ARAPONGAS	10.460.505,29
CÉU AZUL	9.929.222,66
SÃO JORGE DO PATROCÍNIO	9.811.862,59
ROLÂNDIA	9.432.746,28

Fonte: IPARDES (2024)

A tabela 1 apresenta os municípios das RGIs que mais se beneficiaram do ICMS-E no Estado com o destaque para Piraquara, São José dos Pinhais e Campo Magro, ambas pertencentes a RGI de Curitiba, concentrando grande quantidade de recursos financeiros na região. A RGI de Curitiba não é a única que se destaca pelos recursos recebidos, a tabela 2 consta os municípios que mais recebem o ICMS-E na RGI de Londrina.

Tabela 2 – Os municípios que mais receberam ICMS-E na RGI de Londrina em 2024

MUNICÍPIOS	VALOR TOTAL DE ICMS-E
CAMBÉ	13.252.840,15
ARAPONGAS	10.460.505,29
ROLÂNDIA	9.432.746,28
SABÁUDIA	4.488.092,08
LONDRINA	3.756.934,89
TAMARANA	2.457.462,78
LUPIONÓPOLIS	1.570.388,66
ASSAÍ	747.544,33
FLORESTÓPOLIS	313.685,89
ALVORADA DO SUL	249.923,57
JATAIZINHO	93.848,86
IBIPORÃ	60.948,74
CENTENÁRIO DO SUL	54.088,87

Fonte: IPARDES (2024)

Os dados apresentados na tabela 2 evidenciam os municípios da RGI de Londrina que mais receberam o ICMS-E, com o destaque para Cambé, Arapongas e Rolândia, que foram os mais beneficiados pelo rateio da compensação financeira em questão. Vale ressaltar os municípios citados estão entre as que mais recebem ICMS-E no Estado do Paraná conforme os dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) em 2024.

O ICMS-E mostra-se uma ferramenta econômica e ambiental com potencial de promover a redução dos impactos ambientais, no entanto, o cunho central de tal ferramenta não é o ambiental, mas sim o econômico (por tratar-se de uma compensação financeira), e para atingir uma maior eficiência, o ICMS-E necessita de uma maior integração entre os poderes executivos e legislativos do Estado e dos Municípios, para que o primeiro possa ceder os recursos mediante os critérios ambientais e o segundo possa destinar um percentual mínimo dos recursos recebidos à preservação ambiental (Aguirre, 2016; Brandão; Antonello, 2026).

Metodologia

Para calcular o impacto econômico do ICMS-E no estado do Paraná, a metodologia selecionada foi a econometria espacial, pois por meio desta técnica é possível transformar dados econométricos em dados espaciais, o que torna possível o tratamento de dados regionais e urbanos (Paelink; Mur, 2013; Beenstock; Felsenstein, 2019). Para Beenstock e Felsenstein (2019) a econometria espacial possui cinco princípios, a saber: interdependência espacial, assimetria nas relações espaciais, importância de fatores explicativos localizados em outros

espaços, distinção entre interação ex post e ex ante, e modelagem explícita da topologia espacial.

Para Anselin, Syabri, Kho (2005), a econometria espacial se distingue da tradicional por adicionar o espaço como um dos fatores centrais nos cálculos econométricos, incorporando a figura do espaço na especificação, na estimação e no teste e predição de modelos. Para o autor, a metodologia em questão possibilita o uso de cálculos estatísticos e espaciais, tornando o modelo em questão eficiente para os cálculos na distribuição espacial, sendo possível analisar a distribuição e concentração de renda no espaço com uma baixa margem de erro.

Para um maior entendimento sobre a econometria espacial, é possível compreender que, existem dois efeitos centrais na econometria espacial, o primeiro é a dependência espacial (correlação entre os dados de vizinhança) e a heterogeneidade espacial (dados relacionados a diferenças estruturais no espaço) (Anselin, 1988; 2010). Para o autor ambos os efeitos exigem técnicas específicas para não ferirem os pressupostos da econometria espacial.

Para calcular a dependência espacial, se faz necessário calcular os modelos com defasagem espaciais da variável dependente, dos erros estatísticos ou das variáveis explicativas (Anselin, 2003). Para os autores a definição a respeito da vizinhança por meio do gerenciamento de pesos espaciais é um fator crucial para se calcular a econometria espacial.

Para Casetti, (1997) a heterogeneidade pode ser calculada e modelada por meio de regimes espaciais de forma discreta, ou de forma contínua (Regressão Geograficamente Ponderada). Para os autores existem outros modos que podem ser utilizados para se calcular a econometria espacial, como a expansão de Casetti e a abordagem de coeficientes aleatórios.

As técnicas para se fazer a estimação a Máxima Verossimilhança, o Método dos Momentos Generalizados e as abordagens Bayesianas (LeSage, 1997). Para o autor, cada método de estimação busca tratar a simultaneidade e a covariância não esférica gerada pela dependência espacial.

Para os cálculos desta análise foram extraídos os dados da Base de Dados do Estado do Paraná, onde foi extraído os valores repassados de ICMS-E aos municípios. Para tratar dos dados foi necessário salvar o arquivo em CSV (Valores Separados por Vírgula), após o tratamento dos dados foi feito o uso do GEODA para a realização do cálculo econométrico espacial.

Para a realização do cálculo foi feito o uso de um arquivo SHP (Shapfile) dos municípios do Paraná, posteriormente foi criado o gerenciamento de pesos espaciais, para tornar possível

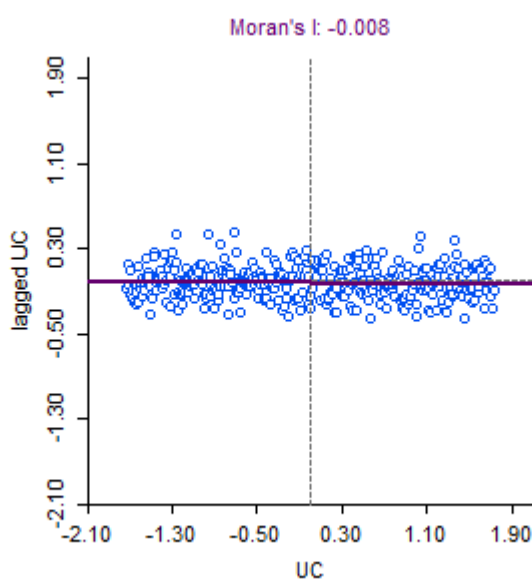
a criação dos dados espaciais. Posteriormente foi criado o recorte da RGI de Londrina, seguido da criação dos dados espaciais da RGI citada.

Para a criação dos dados foi utilizada a ordem de contiguidade de número 3, incluindo números de ordens inferiores, o método selecionado foi o modo rainha, e posteriormente na opção espaço foi selecionado a opção Moran's Univariado Local. A partir disso foi possível elaborar os seguintes mapas: de significância, de agrupamento e o gráfico de dispersão de Moran, que demonstram o nível de concentração e a distribuição espacial do ICMS-E no estado do Paraná. Os mapas foram criados com o grau de significância 0,05, pois por este grau foi possível analisar de forma mais precisa a distribuição espacial do ICMS-E. O próximo subitem traz os resultados e discussões e a análise dos dados espaciais do ICMS-E no estado do Paraná e na RGI de Londrina.

Resultados e discussão

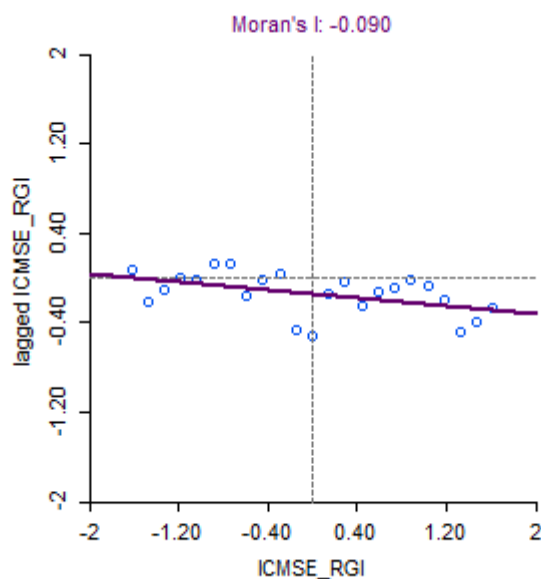
A figura 1 apresenta os dados relacionados ao diagrama de dispersão de Moran no Paraná. E os cálculos realizados evidenciam certo grau de concentração dos recursos do ICMS-E no estado do Paraná. E, em se tratando dos municípios da RI de Londrina, os cálculos evidenciam uma dispersão de recursos (Figura 2) e baixa concentração se comparado aos dados do Estado, conforme aponta IPARDES (2024).

Figura 1 – Diagrama de dispersão de Moran no Estado do Paraná para 2024



Fonte: Elaboração própria com base em IPARDES (2024).

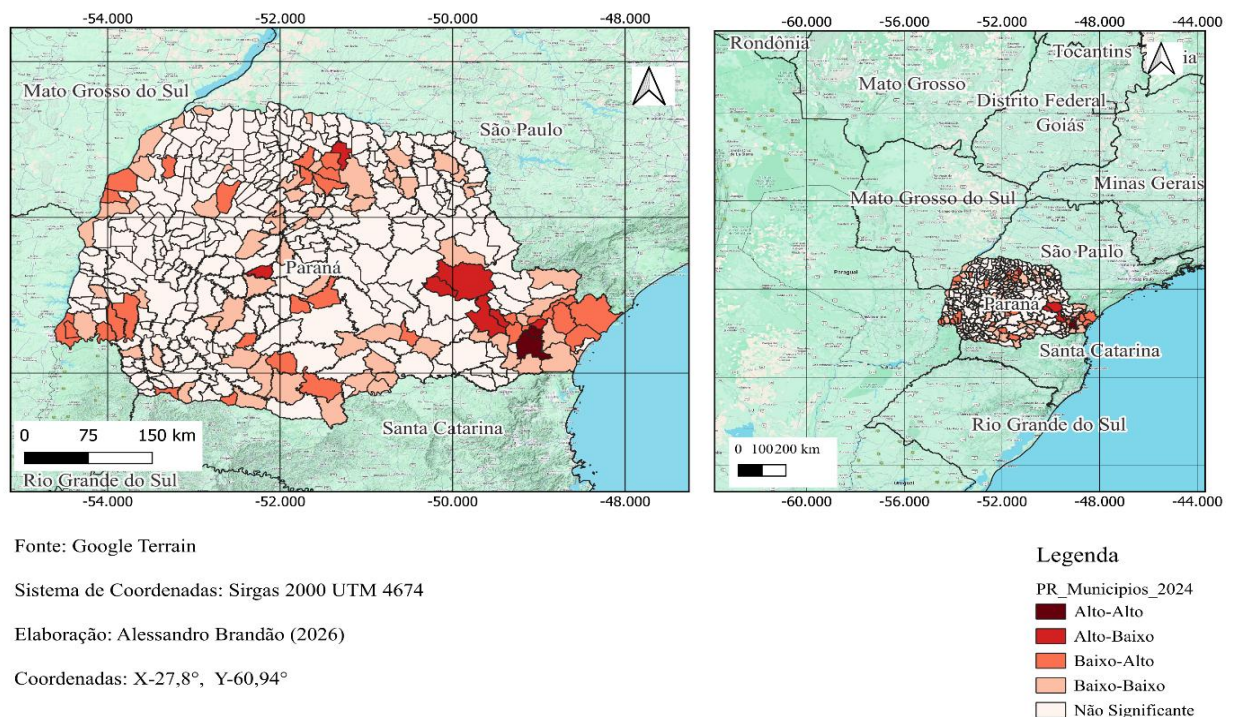
Figura 2 – Diagrama de dispersão de Moran RGI de Londrina para 2024



Fonte: Elaboração própria com base em IPARDES (2024).

Em se tratando da espacialização por municípios do estado do Paraná, a figura 3 evidencia que há uma concentração nos recursos do ICMS-E no estado do Paraná. As áreas com maior número de municípios marcados em vermelho escuro, são as que mais recebem recursos financeiros. Em tons claros, se encontram os municípios que menos recebem repasses do referido programa, o que evidencia uma desigualdade em relação a distribuição financeira.

Figura 3 – Dados de agrupamento do Estado do Paraná



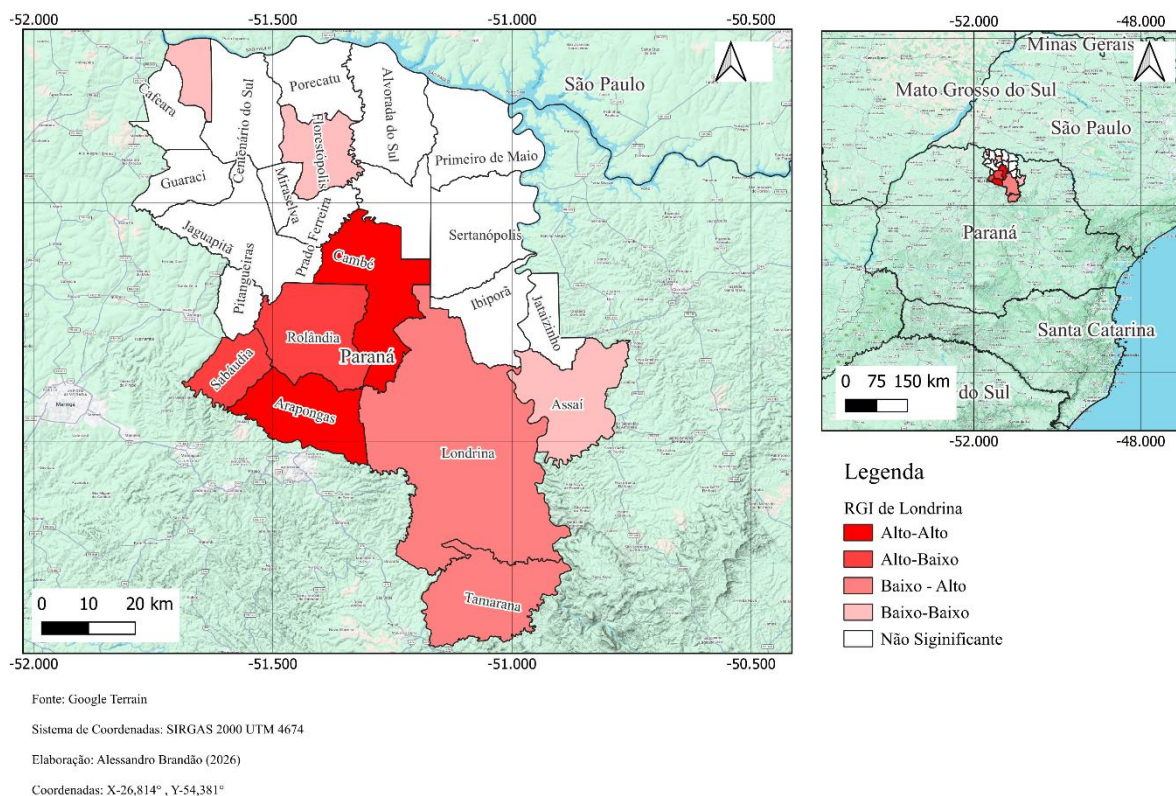
Fonte: Elaboração própria com base em IPARDES (2024).

A figura 3 ilustra a distribuição espacial e os resultados do agrupamento obtidos por meio da econometria espacial, a qual classifica as informações em quatro categorias distintas: AA (Alto-Alto), BB (Baixo-Baixo), AB (Alto-Baixo) e BA (Baixo-Alto). O primeiro grupo (AA) é composto por unidades espaciais que apresentam valores elevados da variável de interesse e que se encontram circundadas por vizinhos igualmente de alto valor, caracterizando assim clusters de alta performance ou concentração.

O segundo grupo (BB) reúne unidades com valores baixos, também cercadas por vizinhos de baixo valor, indicando regiões de desempenho reduzido ou estagnação. O terceiro grupo (AB) contempla unidades que, embora possuam valores altos, estão localizadas em meio a vizinhanças de valor pouco expressivo, sugerindo uma situação de contraste ou “ilha” de alto valor em contexto de baixa intensidade. Por fim, o quarto grupo (BA) representa unidades de valor reduzido que se encontram próximas a unidades de grande valor, revelando uma configuração periférica de baixo desempenho adjacente a regiões de destaque, conforme a conceituação de Brandão e Antonello (2025). Essa tipologia permite identificar padrões de dependência e heterogeneidade espacial, fundamentais para a análise de transbordamentos e desigualdades regionais.

A figura 4 apresenta os dados de agrupamento para a RGI de Londrina, demonstrando os impactos econômicos do ICMS-E, na RGI de Londrina.

Figura 4 – Dados de agrupamento da RGI de Londrina



Fonte: Elaboração própria com base em IPARDES (2024).

A figura 4 apresenta os dados de distribuição do ICMS-E da RGI de Londrina, trazendo o destaque para alguns municípios, como por exemplo, Cambé, Arapongas e Rolândia, como sendo alguns dos municípios que mais arrecadam recursos do ICMS-E na localidade, conforme os dados de IPARDES (2024). Dentre as cidades destacadas, Cambé lidera em termos de valores recebidos, ao se beneficiar de uma quantia de R\$ 13.252.840,15 enquanto que as cidades de Arapongas e Rolândia recebem R\$ 10.460.505,29 e R\$ 9.432.746,28 respectivamente conforme IPARDES (2024).

Considerações finais

Os resultados da pesquisa apontam que o ICMS-E é uma ferramenta de gestão com potencial socioeconômico e socioambiental que atua como uma compensação financeira, mas que porém o foco principal não é a preservação ambiental por si só, possuindo um viés de

estrutura econômica de visão neoliberal, sendo uma solução econômica e ambiental interna do capital.

Apesar de suas potencialidades, o ICMS-E possui algumas fragilidades, pois depende de uma integração maior entre os municípios e o Estado, e o uso dos recursos da referida ferramenta de gestão pode ser desviado para finalidades que divergem da preservação ambiental, pois são os municípios que definem o uso dos valores recebidos, não cabendo ao Estado interferir nessa decisão.

A pesquisa realizada até o momento permite concluir que, apesar das fragilidades, o ICMS-E gera uma receita importante para muitos municípios do Estado e da RGI de Londrina, engendrando um impacto econômico positivo nos PIBs (Produtos Internos Brutos) dos municípios do Estado e da RGI de Londrina.

Referências

AGUIRRE, J. L.; NOGUEIRA, V. A. de M.; STEFANELLO, P. R.; FERNANDES, A. Ma.; SILVA, F. F. da. A aplicabilidade do ICMS ecológico nos municípios paranaenses. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 148-161, 1 mar. 2016. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2236117021302>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341533318_A_aplicabilidade_do_ICMS_ecologico_nos_municipios_paranaenses . Acesso em: 14 jan. 2026.

ANSELIN, J. L. Spatial Externalities, Spatial Multipliers, And Spatial Econometrics. **International Regional Science Review**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 153-166, abr. 2003. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0160017602250972>. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0160017602250972?casa_token=BkD21U2v0pgAAAAA:WmFJ_wO2qNFabqTpoZvygH0TyGK3JpAJQyT9bk6Bacd2hY5WugNDTEh7ddgLnZ0Xpz3T9sPwwMqjalo . Acesso em: 14 jan. 2026.

ANSELIN, J. L.; SYABRI, Ibnu; KHO, Youngihn. GeoDa: an introduction to spatial data analysis. **Geographical Analysis**, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 5-22, 20 dez. 2005. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0016-7363.2005.00671.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0016-7363.2005.00671.x> . Acesso em: 14 jan. 2026.

ANSELIN, J. L. Thirty years of spatial econometrics. **Papers In Regional Science**, [S.L.], v. 89, n. 1, p. 3-26, mar. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1435-5957.2010.00279.x>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/papers-in-regional-science/vol/89/issue/1> . Acesso em: 14 jan. 2026.

ANSELIN, J. L. **SPATIAL ECONOMETRICS: methods and models**. Santa Barbara: Springer-Science+Business Media, 1988. 294 p.

ANTONELLO, I. T. Potencialidade do planejamento participativo no Brasil. **Sociedade & Natureza**, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 239-254, ago. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1982-45132013000200003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/T9xhqRrrGGXBdtvZnMzXzSG/?lang=p> t. Acesso em: 14 jan. 2026.

ANTONELLO, I. T. Perspectivas dos Instrumentos Democráticos de Planejamento e Gestão do Território Urbano: as formas de participação da sociedade. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, [S.L.], v. 42, p. 133, 21 dez. 2017. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v42i0.46688>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/46688> . Acesso em: 14 jan. 2026.

AYRES, Fabio Martins; JESUS, Djanires Lageano Neto de; SILVA, Walter Guedes da; ANDRADE, Maria Helena da Silva. Zoneamento Ecológico-Econômico e o Plano Diretor: instrumentos para a gestão territorial sustentável na rota bioceânica. **Interações (Campo Grande)**, [S.L.], v. 24, n. 4, p. 1-17, 17 nov. 2023. Universidade Católica Dom Bosco. <http://dx.doi.org/10.20435/inter.v24i4.4222>. Disponível em: <https://www.interacoes.ucdb.br/interacoes/article/view/> . Acesso em: 08 jan. 2026.

BARROS, A. M. F. B.; CARVALHO, C. S.; MONTANDON, D. T.. O Estatuto da Cidade comentado. In: BARROS, Ana Maria Furbino Bretas *et al* (org.). **O Estatuto da Cidade Comentado**. São Paulo: Ministério das Cidades, 2010. Cap. 6. p. 1-120. Disponível em: <https://bibliotecadigital.gestao.gov.br/handle/123456789/182> . Acesso em: 14 jan. 2026.

BEENSTOCK, M.; FELSENSTEIN, D. Spatial Data Analysis and Econometrics. **Advances In Spatial Science**, [S.L.], p. 49-69, 2019. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-03614-0_3. Disponível em: https://www.academia.edu/109447679/Spatial_Data_Analysis_and_Econometrics . Acesso em: 14 jan. 2026.

BRANDÃO, A. R. de Lima; VEIGA, L. A.; ESTEVES, E. G. Z. ICMS ECOLÓGICO: conceito de espaço e distribuição espacial. In: GRIZIO-ORITA, Edinéia Vilanova *et al* (org.). **Estudos de Geografia Ambiental**. Londrina: Uel, 2025. Cap. 5. p. 1-133.

BRANDÃO, A. R. de L.; ANTONELLO, I. T.. Política s Públicas e Desenvolvimento Sustentável: o icms ecológico no estado do paraná. **Geografia (Londrina)**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 151-170, 9 dez. 2025. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/2447-1747.2026v35n1p151>. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/53046> . Acesso em: 10 jan. 2026.

BRASIL. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, DF, 31 ago. 1981. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, DF, 23 jan. 1986. v. 1, n. 1. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF> . Acesso em: 08 set. 2026.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 05 out. 1988. v. 1, n. 1, p. 1-195. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 9433, de 08 de janeiro de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília, DF, 08 jan. 1997. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Lei de Crimes Ambientais**. Brasília, DF, 12 fev. 1998. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, DF, 27 abr. 1999. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação**. Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto das Cidades**. Brasília, DF, 10 jul. 2001. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm#:~:text=LEI%20No%2010.257%2C%20DE%2010%20DE%20JULHO%20DE%202001.&text=182%20e%20183%20da%20Constitui%C3%A7%C3%A3o,urbana%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs.&text=Art.,aplicado%20o%20previsto%20nesta%20Lei . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Decreto nº 4297, de 10 de julho de 2002. **Zoneamento Ecológico Econômico do Brasil**. Brasília, DF, 10 jul. 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Lei do Saneamento Básico**. Brasília, DF, 05 jan. 2007. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Política Nacional Sobre Mudança do Clima**. Brasília, DF, 29 dez. 2009. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, 02 ago. 2010. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011. **Lei Complementar de Proteção das Paisagens Naturais**. Brasília, DF, 08 dez. 2011. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Lei de Proteção da Vegetação Nativa**. Brasília, DF, 25 maio 2012. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 14119, de 13 de janeiro de 2021. : Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Brasília, DF, 13 jan. 2021. v. 1, n. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114119.htm . Acesso em: 08 fev. 2026.

CASETTI, E. The Expansion Method, Mathematical Modeling, and Spatial Econometrics. **International Regional Science Review**, [S.L.], v. 20, n. 1-2, p. 9-33, abr. 1997. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/016001769702000102>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/016001769702000102> . Acesso em: 14 jan. 2026.

CONTI, B. R.; IRVING, M. de A.; ANTUNES, D. de C.o. O ICMS-Ecológico e as Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 35, n. 1, p. 241-258, 24 dez. 2015. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v35i0.41204>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/41204> . Acesso em: 14 jan. 2026.

COSTA, E. M. da; ANTONELLO, I. T. Avaliação das Políticas de Ordenamento do Território: uma análise comparativa aplicada entre Portugal e o brasil. **Sociedade & Natureza** , [SL], v. 1, pág. 29-52, 1 jul. 2018. PPUFU - Portal de Periódicos da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/sn-v30n1-2018-2>. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/36390> . Acesso em: 08 jan. 2026.

COSTA, E. M. da; ANTONELLO, I. T. Urban Planning and Residential Segregation in Brazil—The Failure of the “Special Zone of Social Interest” Instrument in Londrina City (PR). **Sustainability**, [S.L.], v. 13, n. 23, p. 13285, 30 nov. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su132313285> . Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/23/13285>. Acesso em: 14 jan. 2026.

EUCLYDES, A. C. P. Contradições da política ambiental por meio de incentivos financeiros: os casos do icms ecológico e da cfem nos municípios do quadrilátero ferrífero (minas gerais, brasil). **Revista Árvore**, Belo Horizonte, v. 37, n. 6, p. 1083-1092, dez. 2013. FapUNIFESP (SciELO).Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/p6myxqMqcYqxXKzXDB3vNYf/?format=html&lang=pt> . Acesso em: 14 jan. 2026.

FERRÃO, J. **O Ordenamento do Território como Política Pública**. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2011. 147 p. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/bitstreams/6a7ddc27-5f64-4ae2-a6bc-758fb1e5057d/download> . Acesso em: 14 jan. 2026.

GRIEG-GRAN, M. Fiscal Incentives for Biodiversity Conservation: the icms ecológico in brazil. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-55, 09 ago. 2001. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.279173>. Disponível em:

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=279173 . Acesso em: 14 jan. 2026.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Base de Dados do Estado**. 2024. Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Base-de-Dados-do-Estado> . Acesso em: 14 jan. 2026.

LEFEBVRE, H. **A Produção do Espaço**. Paris: Editions Anthropos, 2006.

LESAGE, J. Bayesian Estimation of Spatial Autoregressive Models. **International Regional Science Review**, [S.L.], v. 20, n. 1-2, p. 113-129, abr. 1997. SAGE Publications. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/016001769702000107> . Acesso em: 14 jan. 2026

MATTAR, E. A.; HOFFMANN, T. C. P.; NAKAJIMA, N. Y.; ÂNGELO, A. C. ICMS ecológico, pagamentos por serviços ambientais e as RPPN no estado do Paraná. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 61, p. 456-479, 14 jun. 2023. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/80316> . Acesso em: 14 jan. 2026.

MATTEI, L. F.; MEIRELLES NETO, J. O ICMS Ecológico como instrumento de política ambiental: evidências a partir do estado de Mato Grosso. **Revista de Ciências da Administração** , [SL], p. 86-98, 16 dez. 2015. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/2175-8077.2015v17n43p86> . Acesso em: 14 jan. 2026.

PAELINCK, J.; MUR, Jesús. Theoretical Spatial Economics and Spatial Econometrics: space-and time-nonconvexities galore. **Estadística Española**, Zaragoza, v. 55, n. 1, p. 13-32, 09/2013.

PERES, L. F. B. (org.). **Confrontos na Cidade**: luta pelo plano diretor nos 20 anos do estatuto da cidade. Florianópolis: Ufsc, 2022. 852 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/241947> . Acesso em: 08 jan. 2026.

PRADO FILHO, J. F. do; SOBREIRA, F. G. Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS Ecológico de Minas Gerais. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 52-61, mar. 2007. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/Q4Wvt7fZQyvFKVvQpHm3c3M/?lang=pt> . Acesso em: 14 jan. 2026.

SANTOS, M. **Metamorfose do Espaço Habitado**: fundamentos teórico e metodológico da geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS JUNIOR, O. A. dos; MONTANDON, D. T. Síntese, Desafios e Recomendações. In: SANTOS JUNIOR, Orlando Alves dos *et al* (org.). **Os Planos Diretores Municipais Pós-Estatuto da Cidade**: balanço crítico e perspectivas. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2011. Cap.

1. p. 27-57. Disponível em: <https://bibliotecadigital.gestao.gov.br/handle/123456789/302> . Acesso em: 08 jan. 2026.

SANTOS, W. F. dos; MUXFELDT, G.; BRANDÃO, A. R. de L. ACESSIBILIDADE URBANA PARA IDOSOS: direito à cidade e desafios na cidade de centenário do sul. In: VERCEZI, Jaqueline Telma *et al* (org.). **A Cidade em Múltiplas Escalas**: planejamento, cultura e transformações socioespaciais. Londrina: Uel, 2026. Cap. 10. p. 1-230.

SOUSA, R. M. C. de; NAKAJIMA, N. Y.; OLIVEIRA, E. B. 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, D. L.A. de; SOBRAL, M. do C. M.; PAZ, D.H. F. da. Proposta de uma Metodologia Adaptada para a Distribuição dos Recursos do Icms Socioambiental Referente à Parcela de Resíduos Sólidos em Pernambuco. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 1-15, 29 maio 2023. RGSA- Revista de Gestao Social e Ambiental. Disponível em: <https://rgsa.openaccesspublications.org/rgsa/article/view/3422> . Acesso em: 14 jan. 2026.

SOUZA, M. L. de. **Mudar a Cidade**: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbana. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 427 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/364288992/DocGo-org-Marcelo-Lopes-de-Souza-Mudar-a-Cidade-Uma-Introducao-Critica-Ao-Planejamento-ea-Gestao-Urbanos-1> . Acesso em: 10 jan. 2026.

TUPIASSU, L.; FADEL, L. P. de S. L.; GROS-DÉSORMEAUX, Jean-Raphaël. ICMS Ecológico e desmatamento nos municípios prioritários do estado do Pará. **Revista Direito Gv**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 1-35, 2019. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdgv/a/x54QcwdytGwndDJHZZb8M5G/?format=html&lang=pt> . Acesso em: 14 jan. 2026.

AUTORES

Alessandro Rodrigues de Lima Brandão

Graduado em Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, e mestre em Economia Regional pela Universidade Estadual de Londrina.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7227-958X>

E-mail: alessandro.brandao300591@uel.br

Léia Aparecida Veiga

Estágio de Pós-Doutoramento em Geografia pela UEL. Doutora em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá, Mestre em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Estadual de Londrina. Especialista em Análise Ambiental em Ciências da Terra pela Universidade Estadual de Londrina. Bacharel e licenciado em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina. Licenciada em Pedagogia (2017) pela FATEC. Tem conhecimento e experiência em trabalhos correlatos à docência no Ensino Básico, no Ensino Superior, na Pós-Graduação e também como geografia. Atuou como docente nos cursos de

Geografia da Universidade Federal da Integração Latino-Americana/UNILA no curso de Geografia (2018_2020) e na Universidade Estadual de Londrina (UEL) (2015-2017) no curso de Geografia. Também atuoso como docente nos cursos de Direito e Engenharia Civil do Centro Universitário de Londrina/UNIFIL (2013-2015). Como técnica atuosa junto ao ITEDES em Projeto Social (Programa Minha Casa, Minha Vida) realizado em 2018 sendo responsável pelas ações no campo socioambiental e como técnica na elaboração do Plano Diretor de Londrina (2018-2028), na temática ambiental em 2018 (levantamentos de campo, texto técnico e fóruns populares). Em 2021 atuou como supervisora de obras rodoviárias pelo consórcio Bureau Véritas. Participa de projetos de pesquisa e extensão que abarcam produção do espaço urbano, planejamento urbano, participação popular, ensino de geografia e geografia escolar. Professora Colaboradora nos cursos de Geografia da Universidade Estadual de Londrina - UEL- e da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP - Campus de Cornélio Procopio. Professora Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Geografia (mestrado/doutorado) da Universidade Estadual de Londrina, PP GEO/UEL. Tem experiência na área de Geografia Urbana e Planejamento Urbano, ensino e aprendizagem em Geografia. Atua principalmente nos seguintes temas: Produção do espaço urbano, Gestão e Planejamento urbano, habitação de interesse social, Problemas socioambientais urbanos, Formação de professores, Currículo e políticas públicas, Educação Inclusiva e Ambiental, Produção de Recursos Didáticos. É vice-líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Geografia e Educação Ambiental (GEENGEA/UEL). Participa como pesquisadora nos seguintes grupos de pesquisa: GEPEGEO - Grupo de Estudos e Práticas de Ensino de Geografia (UENP), Geografando o Território (UEL), GEMTAE - Grupo de Estudos Multidisciplinares de Tecnologias Aplicadas ao ensino (UNILA) e LEDS - Laboratório de Energia e Desenvolvimento Sustentável (UEL).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7870-293X>

E-mail: leia.veiga@uel.br

Ideni Terezinha Antonello

Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (1990), mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe (1994) com a dissertação O camponês Sertanejo e doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1999) com a tese Metamorfoses do Trabalho e a Mutação do Campesinato e realizou aperfeiçoamento no L'institut Des Hautes Études de L'amerique Latine Université de La Sorbonne, IHELA, França, através da categoria de doutorado "sanduíche"(CNPq) sob orientação do Prof. CHISTIAN GROSS. Pós-doutoramento (2015) no IGOT- Instituto de Geografia e Ordenamento do Território/Universidade de Lisboa/Portugal. Bolsista CAPES Processo 1660/14-4. Atualmente é professor associado da Universidade Estadual de Londrina. Tem experiência na área de Geografia Humana, participando principalmente nos seguintes temas: planejamento urbano e regional, espaço urbano, os novos arranjos urbano-rural, pensamento, ensino geográfico de geografia (literatura).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6147-4731>

E-mail: antonello.uel@gmail.com

Data de submissão: 09 de fevereiro de 2026.

Aceito para publicação: 14 de agosto de 2026.

Data de publicado: 21 de agosto de 2026.