



**A dialética do ICMS-Ecológico em Londrina:
função estética e ecossistêmica dos elementos da Paisagem nas
Unidades de Conservação municipal**

Sheila Castro dos Santos

Professora Doutora, UEL/ UENP, Brasil
sheila1705@uel.br

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1704-5742>

Maico Eduardo Dias Dias

Professor Doutor, UEL, Brasil
maico.eduardo.dias@uel.br

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3253-0666>

Alessandro Rodrigues de Lima Brandão

Mestre em Geografia, PPGG/UEL, Brasil
alessandro.brandao300591@uel.br

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

João Pedro Coelho de Lima

Graduando em Geografia, UEL, Brasil
joao.pedro.coelho@uel.br

ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0007-2077-4467>

Giovana Maria Galhardo Silva

Graduanda em Geografia, UENP, Brasil
giovana.galhardosilva@gmail.com

ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0002-2594-9346>



A dialética do ICMS-Ecológico em Londrina: função estética e ecossistêmica dos elementos da Paisagem nas Unidades de Conservação municipal

RESUMO

Objetivo - Analisar e evidenciar a manutenção das Unidades de Conservação no município de Londrina, utilizando como base os recursos do ICMS-Ecológico, a implementação do programa Cidades +Verdes em 2024 e o ODS 11.

Metodologia - A pesquisa utilizou uma abordagem quali-quantitativa e envolveu a confecção de mapas de série histórica, abrangendo o período de 2009 a 2025.

Originalidade/Relevância - A pesquisa demonstra a relevância do ICMS-Ecológico como uma ferramenta eficaz para incentivar a manutenção de áreas verdes nas cidades, alinhando-se à perspectiva do ODS 11, que foca em tornar as cidades mais resilientes e sustentáveis. O estudo é original por analisar a aplicação desse mecanismo financeiro aliado com iniciativas locais.

Resultados - Foi observado que o ICMS-Ecológico, implementado no estado do Paraná, é uma ferramenta muito relevante para a manutenção de áreas verdes. A intensificação de edificações e a impermeabilização do solo nas cidades tornam cada vez mais necessária a existência de áreas com arborização, que facilitam a percolação de águas pluviais. A disponibilização de recursos para a conservação e implementação dessas áreas se firma como uma política pública ambiental.

Contribuições Teóricas/Metodológicas - O estudo contribui teoricamente ao evidenciar a eficácia de mecanismos fiscais como o ICMS-Ecológico na promoção de políticas públicas ambientais em nível municipal, e metodologicamente ao empregar a análise de série histórica por meio de mapas para monitorar a evolução das Unidades de Conservação.

Contribuições Sociais e Ambientais - As Unidades de Conservação, são essenciais para a população urbana, pois promovem interações ecológicas e oferecem um espaço de conexão com a biodiversidade local. Isso proporciona um "respiro" momentâneo das pressões do dia a dia, melhorando a qualidade de vida. A manutenção de áreas verdes é fundamental para mitigar os efeitos da impermeabilização do solo, facilitando a percolação de águas pluviais. Além disso, a conservação dessas áreas contribui para a preservação dos resquícios de biodiversidade, fauna e flora nos contextos municipais e cidades brasileiras.

PALAVRAS-CHAVE: Interação ecológica. Captação de Recurso Público. Resiliência.

The dialectic of the Ecological ICMS in Londrina: aesthetic and ecosystemic function of landscape elements in municipal conservation units

ABSTRACT

Objective - To analyse and highlight the maintenance of Conservation Units in the municipality of Londrina, using ICMS-Ecológico resources, the implementation of the Cidades +Verdes programme in 2024 and SDG 11 as a basis.

Methodology - The research used a qualitative-quantitative approach and involved making historical series maps covering the period from 2009 to 2025.

Originality/Relevance - The research demonstrates the relevance of the ICMS-Ecológico as an effective tool for incentivising the maintenance of green areas in cities, in line with the perspective of SDG 11, which focuses on making cities more resilient and sustainable. The study is original in that it analyses the application of this financial mechanism in conjunction with local initiatives.

Results - It was observed that the ICMS-Ecológico, implemented in the state of Paraná, is a very relevant tool for maintaining green areas. The intensification of building and soil sealing in cities makes it increasingly necessary to have areas with trees, which facilitate the percolation of rainwater. Providing resources for the conservation and implementation of these areas is becoming a public environmental policy.

Theoretical/Methodological Contributions - The study contributes theoretically by highlighting the effectiveness of fiscal mechanisms such as the ICMS-Ecológico in promoting environmental public policies at municipal level, and methodologically by using historical series analysis through maps to monitor the evolution of Conservation Units.

Social and Environmental Contributions - Conservation Units are essential for the urban population, as they promote ecological interactions and offer a space to connect with local biodiversity. This provides a momentary 'breather' from the pressures of everyday life, improving quality of life. Maintaining green areas is fundamental to mitigating the



effects of soil sealing, facilitating the percolation of rainwater. In addition, the conservation of these areas contributes to preserving the remnants of biodiversity, fauna and flora in Brazilian cities and municipalities.

KEYWORDS: Ecological interaction. Public funding. Resilience.

La dialéctica ICMS-Ecológico en Londrina: la función estética y ecosistémica de los elementos del paisaje en las Unidades de Conservación municipales

RESUMEN

Objetivo - Analizar y destacar el mantenimiento de las Unidades de Conservación en el municipio de Londrina, utilizando como base los recursos del ICMS-Ecológico, la implementación del programa Cities+Green en 2024 y el ODS 11.

Metodología - La investigación utilizó un enfoque cualitativo-cuantitativo e implicó la elaboración de mapas de series históricas que abarcan el período comprendido entre 2009 y 2025.

Originalidad/Relevancia - La investigación demuestra la relevancia del ICMS-Ecológico como herramienta eficaz para incentivar el mantenimiento de zonas verdes en las ciudades, en línea con la perspectiva del ODS 11, que se centra en hacer las ciudades más resilientes y sostenibles. El estudio es original al analizar la aplicación de este mecanismo financiero en conjunción con iniciativas locales.

Resultados - Se observó que el ICMS-Ecológico, implantado en el estado de Paraná, es una herramienta muy importante para el mantenimiento de áreas verdes. La intensificación de la construcción y el sellado del suelo en las ciudades hace cada vez más necesario tener áreas con árboles, que faciliten la percolación del agua de lluvia. Proporcionar recursos para la conservación e implantación de estas áreas se está convirtiendo en una política pública ambiental.

Contribuciones Teóricas/Metodológicas - El estudio contribuye teóricamente al destacar la eficacia de mecanismos fiscales como el ICMS-Ecológico en la promoción de políticas públicas ambientales a nivel municipal, y metodológicamente al utilizar el análisis de series históricas a través de mapas para monitorear la evolución de las Unidades de Conservación.

Contribuciones sociales y medioambientales - Las Unidades de Conservación son esenciales para la población urbana, ya que fomentan las interacciones ecológicas y ofrecen un espacio para conectar con la biodiversidad local. Esto proporciona un «respiro» momentáneo de las presiones del día a día, mejorando la calidad de vida. El mantenimiento de las zonas verdes es fundamental para mitigar los efectos del sellado del suelo, facilitando la percolación del agua de lluvia. Además, la conservación de estas zonas contribuye a preservar los restos de biodiversidad, fauna y flora de las ciudades y municipios brasileños.

PALABRAS CLAVE: Interacción ecológica. Financiación pública. Resiliencia.



1 INTRODUÇÃO

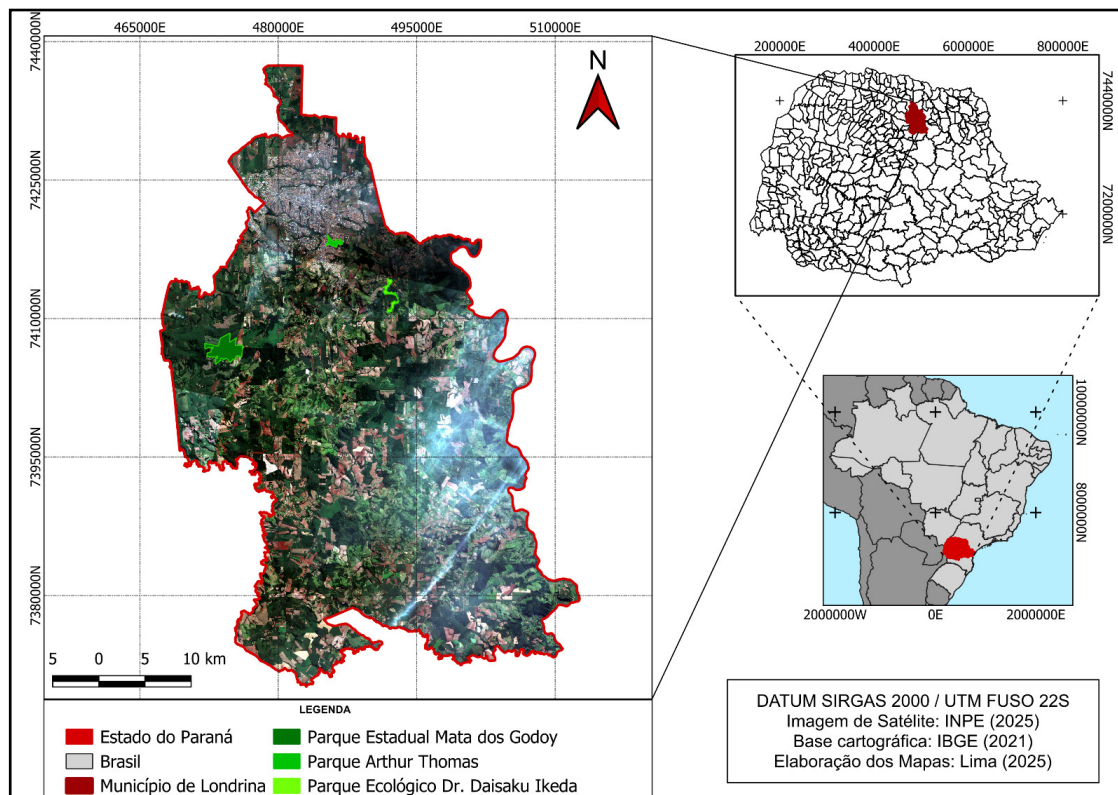
A produção do espaço urbano se dá pela racionalidade do capital, por meio da substituição dos ecossistemas, onde um dos resultados são cada vez mais pessoas sem os serviços públicos de qualidade, adoecimento e como aponta Antonello (2023, p. 1986) “no processo de urbanização a relação homem-natureza, expressa a desigualdade socioeconômica dos atores sociais que produzem o espaço urbano” neste sentido, as políticas públicas deveriam mitigar os efeitos negativos da urbanização.

Nesse sentido, as Unidades de Conservação (UCs) nas cidades possuem papel importante pela função ecossistêmica, auxiliando no microclima da área urbana, filtrando o oxigênio, percolando a água das chuvas, servindo como fonte de captação para os rios que abastecem a cidade, também possuem o papel estético, com a sensação de bem-estar, integração do ser humano aos elementos da natureza. A partir destas funções, objetivou-se com este texto analisar e evidenciar a manutenção das Unidades de Conservação do município de Londrina com a captação dos recursos do ICMS-Ecológico, em conjunto com a implementação do Programa Cidades +Verdes em 2024 e do ODS 11 a qual especifica a necessidade de “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (Brasil, 2015).

O entendimento dos problemas ambientais deve estar entrelaçado a questão do saneamento, da qualidade de vida, do direito à cidade, na equidade de acesso no uso e ocupação do solo, na cultura e educação que se fazem na cidade. Pois, como evidencia Veiga, Antonello e Alievi, (2022, p. 154) a cidade é produzida de forma fragmentada, apropriada segundo o “interesse de diferentes agentes produtores do espaço urbano, a qualidade de vida na cidade será maior, ou menor, em função da exposição a determinados tipos de problemas ambientais, variando entre as diferentes frações de classe”.

De acordo com o IBGE (2024) Londrina, que é sede de sua região metropolitana, possui população de 577.318 habitantes, e está localizado ao norte do estado do Paraná. Conforme o site do IAT - Instituto de Água e Terras (2024) em sua delimitação municipal existem 4 Unidades de Conservação, sendo elas: o Parque Arthur Thomas, o Parque Ecológico Dr. Daisaku Ikeda, o Parque Estadual Mata dos Godoy e a Reserva de Patrimônio Particular Mata do Barão, estes contemplados com recurso público adquirido por meio do ICMS-Ecológico, chegando em 2024 ao valor de R\$ 812.487,56. No entanto, a última unidade de conservação supracitada não é destacada no monitoramento público do órgão. Na figura 1 a seguir, podemos visualizar a localização das três UCs do município monitoradas publicamente no site do IAT.

Figura 01 – mapa de localização das Unidades de Conservação em Londrina -PR



Fonte: IAT, 2024. Elaboração Lima, 2025.

Conforme figura 01, observa-se então as três UCs: o Parque Municipal Arthur Thomas, localizado no sul de Londrina, se trata de um remanescente florestal urbano com 85,47 hectares, que gerou para o município a quantia de R\$ 343.765,84, valores oriundos pela manutenção da cobertura vegetal e preservação e de seus corpos hídricos no ano de 2024. Já o Parque Ecológico Dr. Daisaku Ikeda, criado em 1999, possui uma área de 120 hectares, foi investido ao município a quantia de R\$ 65.773,49. E por fim, o Parque Estadual Mata dos Godoy, criado em 1989, que recebeu a quantia de R\$ 98.868,57. Conforme explicitado uma das unidades de conservação fonte direta de recursos para o município não teve sua área explicitada pelo IAT, no entanto, mesmo por ser área de preservação particular ela é fonte de captação de recurso público a RPPN Mata do Barão, a qual favoreceu ao município o recebimento de R\$ 304.079,66, nesse sentido deve ter o monitoramento público, pois ao se tratar de recursos públicos que são captados por meio de impostos e pagamentos de serviço ao Estado, a transparência das movimentações financeira devem ser realizadas da melhor maneira possível. Pois, ao propor o discurso de cidade sustentável deve-se ter atenção.

[...] a análise do discurso das cidades que se apresentam como candidatas a protagonizar a sustentabilidade urbana sugere que elas pretendem inserir-se em uma continuidade temporal e espacial por meio dos procedimentos de descentralização (pela legitimação do não humano, das gerações futuras, dos parceiros inertes ou virtuais), de restauração (pela reciclagem dos parceiros inertes ou virtuais), de



restauração (pela reciclagem de recursos naturais, bairros, rios, ofícios, saberes, imagens e instituições) e de interação dos fenômenos urbanos (o ar da cidade com o ar do planeta a ocupação do solo com o abastecimento d'água, atividades presentes e valores herdados, agências de urbanismo com instâncias de concertação). A inclusão das periferias via descentralização [...], expansão simbólica da base de legitimação das políticas urbanas. A busca de um consenso urbano de tal forma ampliado espacial e temporalmente, legitimado nos propósitos do equilíbrio biosférico e da justiça intergeracional. (Acseirad, 2009, p. 67).

A necessidade de efetivação dos discursos de sustentabilidade ambiental requer ação prática em busca da equidade social e efetivação das políticas públicas no contexto atual. Neste trabalho os reguladores legais se amparam as análises que estão dispostos no decreto n. 12.041 de 2024, o qual institui o Programa Cidades +Verdes, a ODS 11, Plano Diretor Municipal, no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e no Instituto de Águas e Terras do Paraná (IAT).

Com vistas a evidenciar os usos e funções das UCs de Londrina optou-se a aplicar a análise da paisagem nas dimensões produção, consumo e representação. Sendo que a paisagem de consumo, Santos (2016), refere-se aos elementos naturais e culturais, que fazem parte de um recorte no espaço geográfico. "Nas paisagens naturais tem-se toda dinâmica do relevo" onde a cobertura vegetal, os nichos animais se entrelaçam para perpetuação das diversas espécies. "As paisagens construídas possuem diversos processos, seja particular ou público" são edificações ou recortes espaciais em determinada paisagem mantidos ou construídos com intencionalidades (idem, 2023, p. 468).

Ou seja, são paisagens naturais ou não, utilizadas pelo ser humano com finalidades específicas, no caso das UCs em Londrina, possui tripla função: econômica, utilizada pelo gestor como forma de captação de recurso financeiro por sua manutenção; Estética direcionada ao consumo da paisagem, sentir-se bem, lazer, contemplação, imersão com a natureza; Ecológico, direcionada a preservação e manutenção das espécies arbóreas, florísticas e animais endêmicos, auxiliando no conforto térmico, a percolação das águas das chuvas, devido a permeabilidade proveniente da cobertura vegetal do solo da UC, o qual possui porosidade, o que melhora o processo de captação de água das chuvas, para o lençol freático e/ou para manutenção dos corpos hídricos, estes que geralmente são utilizados para diversos usos no meio urbano.

A paisagem representada, obtida geralmente por imagem advinda da formação do relevo, construção vegetal, hidrográfica, é fruto da ação do homem que resulta em organização social, na qual visa evidenciar a forma da paisagem ou seus elementos (Santos, 2016; 2023). Desta maneira, o mapa é produto e representação do recorte da paisagem, pois sua confecção possui intencionalidades.

Diante do exposto, o presente artigo está estruturado em cinco seções. A primeira, após esta introdução, aborda a metodologia de pesquisa quali-quantitativa, detalhando o uso da econometria espacial para a análise dos dados. Na sequência, a seção três discute o ICMS-Ecológico no estado do Paraná, com um foco particular em sua distribuição na região metropolitana de Londrina-PR, e a quarta seção analisa a função estética e ecossistêmica das Unidades de Conservação municipais de Londrina. Por fim, a conclusão sintetiza os principais resultados e contribuições do estudo, seguida da seção de referências.



2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa, ou seja, de abordagem metodológica mista, a qual conforme Creswell (2007) visa amparar análises que necessitem de utilização dos cálculos matemáticos, como a estatística e necessitem da adjetivação qualitativa do fenômeno estudado. A tipologia da escrita se deu com a tipologia descritiva e explicativa, conforme Sampieri, Collado e Lucio (2014) a primeira diz respeito a consideração do fenômeno estudado levando em consideração o conjunto de seus componentes e os conceitos utilizados para definir as variáveis que envolvem o fenômeno. Já a segunda, foi utilizada para estruturar o texto e evidenciar o novo entendimento sobre o fenômeno estudado

Com a utilização da abordagem do materialismo dialético tem-se o movimento de transformação constante, diferenciador e contraditório dos fenômenos que há no espaço. Kosik (2002, p. 21) afirma que “a dialética não considera os produtos fixados, as configurações e os objetos, todo o conjunto do mundo material reificado, como algo originário e independente”. Nesta perspectiva, o uso, a produção, e experiência social e ambiental da cidade é constantemente transformada.

Na concepção quantitativa, buscou-se a explicitação de como é utilizado o ICMS-Ecológico, pautou-se em cálculo referente a distribuição e concentração dos recursos provenientes do ICMS ecológico, de maneira, que optou por fazer o uso da econometria espacial, pois esta metodologia permite uma maior compreensão a respeito dos dados de vizinhança, em outras palavras, a econometria espacial possui a capacidade de identificar os padrões de associação espacial, considerando o grau de dependência do que estiver na vizinhança e a heterogeneidade espacial, tendo o objetivo de compreender as dinâmicas socioespaciais auxiliando na elaboração e execução de políticas públicas, (Anselin, 1995; Almeida, 2012; Porsse e Vale, 2020).

A implementação da metodologia contou com o uso do software GEODA, o que possibilitou a realização de uma análise socioespacial, onde foi possível verificar a distribuição do ICMS ecológico na região metropolitana de Londrina. O software em questão foi o responsável pela geração de figuras e gráficos que foram utilizados para analisar a existência de uma concentração na distribuição dos recursos do ICMS ecológico na região.

Os dados utilizados para os cálculos da econometria espacial foram extraídos do IPARDES (2024), transformados em *Comma-Separate Values* (CSV) (separados por vírgula), após a realização dessa conversão, foram selecionados os municípios da região metropolitana de Londrina PR, a seleção foi efetuada por intermédio da tabela de atributos do GEODA, sendo esse processo realizado antes do gerenciamento de pesos espaciais.

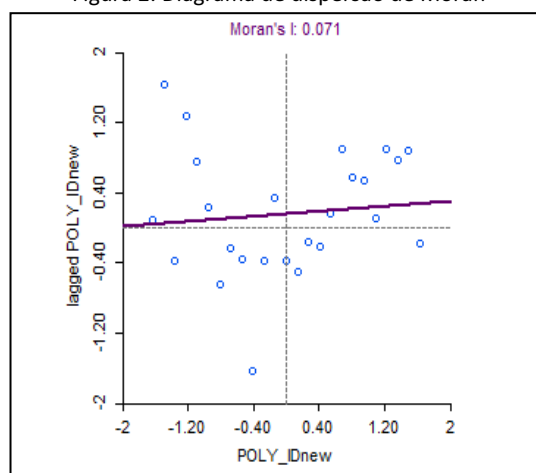
O cálculo realizado pelo GEODA, possibilita a criação de um gerenciamento de pesos espaciais, onde são acrescentadas as variáveis a serem devidamente calculadas pelo software, Neves *et al.* (2014). Para realizar o gerenciamento de pesos espaciais, foi necessário efetuar a abertura de um arquivo SHP (*Shapefile*), para na sequência selecionar na tabela de atributos os municípios da região de Londrina PR, após esse procedimento é necessário buscar o item ferramentas, e em seguida selecionar a opção gerenciamento de pesos espaciais. Após a realização dos procedimentos listados, foi necessário criar um gerenciamento de pesos,

adicionar uma variável gerada automaticamente pelo GEODA. Para dar a devida sequência ao cálculo, o método selecionado foi o rainha (por permitir uma análise espacial refinada), pelo fato da região de Londrina ser apenas uma porção do estado do Paraná, a ordem de contiguidade que mais se adequou ao artigo foi a de ordem um (1), pois permitiu uma maior percepção a respeito da distribuição do ICMS ecológico na região selecionada.

Explicando um pouco mais detalhadamente a respeito da matriz de pesos espaciais, é importante salientar que esse modo de execução da econometria espacial permite uma análise de vizinhança eficiente e completa, no que se relaciona a análises socioeconômicas e socioespaciais, onde o cálculo é aplicado, considerando deste modo as características sociais do lugar em análise, (Favro, Neves e Parré, 2016). A matriz de pesos espaciais possibilita a análise da concentração dos recursos, no caso do presente artigo, do ICMS ecológico, por meio da execução do diagrama de dispersão de Moran, que possibilita uma análise que averigua o nível de concentração dos dados, (Almeida, 2012; Favro, Neves e Parré, 2016).

Já o diagrama de dispersão de Moran é um fator importante para a execução do cálculo, pois permite a tradução da análise da autocorrelação em mapas, figuras e gráficos, (Almeida, 2012). A figura 2 a seguir apresenta o diagrama de dispersão de Moran na região metropolitana de Londrina-PR.

Figura 2: Diagrama de dispersão de Moran



Fonte: elaboração própria com base em IPARDES (2024)

O diagrama de Moran possui como característica principal a criação de agrupamentos com base em 04 valores lineares, sendo eles Alto-Alto, Alto-Baixo, Baixo-Baixo e Baixo-Alto, (Neves et al., 2014; Favro, Neves e Parré, 2016). A figura a seguir apresenta o funcionamento do agrupamento fornecido pelo diagrama de Moran.

Figura 3: Agrupamento de dispersão de Moran

BA	AA
BB	AB

Fonte: Neves *et al.* (2014)

O cálculo estatístico de Moran pode ser fornecido por dois modos de cálculos diferentes, sendo um modo a regressão linear e o outro o modo matricial, Neves *et al.* (2014). O cálculo via regressão linear é devidamente apresentado pela figura a seguir.

Figura 4- Cálculo por regressão linear

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

Fonte: Neves *et al.* (2014)

Os resultados estatísticos do diagrama de Moran, podem ser obtidos por meio da execução de um cálculo matricial, em outras palavras, o referido diagrama pode ser calculado de um modo diferente daquele apresentado pela figura anterior, (Neves *et al.*, 2014). A figura a seguir apresenta o cálculo matricial do diagrama de dispersão de Moran.

Figura 05- Cálculo matricial do diagrama de dispersão 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)

Em uma breve explicação a respeito do cálculo, é possível apontar que a letra “n” representa o número de regiões consideradas no cálculo da econometria espacial, por outro lado a letra “z” representa os valores das variáveis utilizadas no cálculo. A fórmula conta em sua composição com o “Wz” que representa os valores médios dos vizinhos mais próximos. Os dados tidos como regionais são representados por outras duas letras, sendo elas as letras “i” e a letra “j”, que são apresentadas no cálculo como “Wij”, (Neves *et al.*, 2014). Os dados referentes a soma são dados por “So”, demonstrando a importância de se somar todos os elementos que compõe a matriz, (Neves, *et al.*, 2014).

Para confecção dos mapas e mosaicos seguiu-se alguns passos para a obtenção das imagens de satélite, que foram consultadas e baixadas, disponibilizadas no portal do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), considerando sensores e satélites com disponibilidade de dados no período analisado. Na etapa de seleção, levou-se em conta critérios como cobertura mínima de nuvens (máximo 10%), resolução espacial adequada para análise da paisagem urbana e disponibilidade temporal próxima aos anos de interesse. Após a coleta, os arquivos foram organizados em pastas correspondentes a cada ano de estudo, de modo a facilitar o manuseio no ambiente do QGIS.



Em seguida, foi realizado o pré-processamento das imagens, sendo realizada a aplicação de composição colorida para uma melhor análise e subsequente confecção do resultado final, a fim de facilitar a visualização da área de estudo. Foram ajustados os parâmetros de histograma (contraste) para melhorar a interpretação visual e tentar uniformizar a comparação entre as imagens. No caso das bandas espectrais, foi empregada a composição colorida adequada para destacar cada feição no ato do desenho do polígono, privilegiando combinações que ressaltassem a vegetação, corpos hídricos e áreas construídas.

Com as imagens preparadas, foi acrescentado o *shapefile* das 3 unidades de conservação, utilizando arquivos vetoriais de referência e bases cartográficas oficiais extraídas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O recorte das imagens foi realizado no QGIS por meio da ferramenta de máscara, assegurando que apenas a região de Londrina fosse mantida em cada ano de análise.

Na sequência, foi efetuada a interpretação visual do uso e cobertura do solo, sendo definidas as classes vegetação rasteira, arborização, represa, solo construído e solo exposto, atribuindo-as conforme as características das feições observadas nas composições coloridas. A vetorização das áreas correspondentes a cada classe foi então realizada, gerando polígonos em camadas distintas dentro do QGIS. Cada camada recebeu uma simbologia padronizada, permitindo a distinção clara entre os diferentes tipos de uso e cobertura do solo ao longo dos anos. Os dados vetoriais foram organizados em arquivos específicos para cada ano de estudo, possibilitando comparações temporais e a análise da evolução da paisagem ao longo dos períodos escolhidos.

Por fim, os resultados foram consolidados em “mapas-mosaicos” de cada localidade, nos anos de 2009, 2016, 2020 e 2025. Também foi produzido o mapa da localização de cada uma das unidades de Londrina. A partir destes produtos cartográficos, foi possível identificar mudanças na dinâmica espacial, como a expansão de áreas construídas, o avanço de vegetação rasteira, a manutenção de áreas de arborização e a presença de corpos hídricos. Assim, o processo contribuiu para a produção de informações geográficas aplicáveis ao âmbito do trabalho. O mosaico foi desenvolvido utilizando o software QGIS, com o objetivo de elaborar um mosaico temporal e realizar o levantamento do uso e cobertura do solo em três localidades de Londrina-PR: Parque Arthur Thomas, Parque Ecológico Dr. Daisaku Ikeda e Parque Estadual Mata dos Godoy, além de seus respectivos entornos. O processo ocorreu em etapas desde a coleta das imagens de satélite até a geração do produto final, buscando garantir sempre a padronização além de possibilitar sua comparação com os demais anos (2009, 2016, 2020 e 2025).

A série temporal foi escolhida a partir da melhor visualização, pois entre os anos de 2010 e 2015 foram anos em que não houve imagens satisfatórias para análise (em geral, possuíam alto índice de nebulosidade nas áreas a serem analisadas, ou apresentavam ruídos nas imagens). 2009: por falta de qualidade, foi extraído a imagem do sensor CCD, com resolução espacial de 20m, realizada a fusão com a pancromática, com resolução espacial de 5m, visando-se obter um maior nível de detalhes. 2016: por falta de qualidade, foi extraído a imagem do sensor mux, com resolução espacial de 16m, e realizada a fusão com a pancromática, com resolução espacial de 5m, visando-se obter um maior nível de detalhes. A imagem de 2020



selecionada também possui o sensor WPM com resolução espacial de 8m. Finalizando com as imagens atuais de 2025 foram escolhidas 4 imagens de satélite para que o perímetro de Londrina pudesse ficar visível em sua integralidade, todas são retiradas do sensor WPM com resolução espacial de 8m.

3 ICMS ECOLÓGICO NO ESTADO DO PARANÁ

A cobrança da organização internacional para a preservação ambiental, tem gerado necessidades para os gestores públicos e privados de desenvolver ações que possam acarretar em captação de recursos. Para alcançar uma política pública ambiental eficiente, que promova o desenvolvimento social e econômico, ao passo em que se preserva a natureza e se promova o desenvolvimento de uma justiça social. Para Sousa, Nakajima e Oliveira (2011) o ICMS ecológico teve seu início para sanar esta demanda, pois proporciona aos municípios que possuam em seu território Unidades de Conservação (UCs), Terras Indígenas e Mananciais de Abastecimento Público (MAPs), a oportunidade de obterem receitas em troca da manutenção desses elementos que são essenciais para a vida em todo o planeta.

O ICMS ecológico teve origem no estado do Paraná no ano de 1991, com o intuito de solucionar os problemas ambientais e dar uma resolução econômica para a questão das restrições no uso e ocupação do solo no estado, ressalta-se que no Brasil, o estado do Paraná foi o pioneiro na implantação de um sistema de compensação financeira, pautado no princípio de desenvolvimento econômico e ambiental, capaz de promover o desenvolvimento sustentável, (Sousa, Nakajima e Oliveira, 2011).

A eficiência do ICMS ecológico, enquanto política pública, encontra-se pautada na ideia de uma compensação financeira, que só é possível existir devido as restrições no uso e ocupação do solo, pois as zonas que se encontram ao redor das UCs, e MAPs não comportam atividades de grande impacto ambiental, deste modo o ICMS ecológico age como um sistema de compensação pela preservação ambiental, (Gomes e Fernandes, 2020; Silva e Tavares, 2021; Busch, 2021; Lui e Assunção, 2024). Esta concepção pode ser definida como Acsegrad (2009) apontou como a reforma dos sistemas fiscais que a partir de uma remuneração para quem protegesse uma determinada área, adquiriria o benefício monetário. Ou seja, aplicam a sociedade uma sensibilização ambiental financeira.

O ICMS ecológico, propõe a existência de um modelo de economia com princípios que demonstra o valor financeiro que há em se manter os elementos da paisagem natural, como critérios de mensuração da qualidade dos serviços ambientais o parâmetro de avaliação para a qualidade do serviço ambiental influencia diretamente no valor final que cada município poderá receber, Resolução SEDEST N° 049/2021; Resolução SEDEST N° 052/2022, Paraná (2021, 2022).

Observa-se que o ICMS Ecológico como política pública mesmo com alguns problemas possui grande importância por sua ação em dois eixos, o econômico e o ambiental. O peso econômico surge da receita financeira que ele gera aos municípios em troca da preservação do meio ambiente. O peso ambiental ocorre, pois o ICMS ecológico vai além da questão da preservação ambiental, pois possui critérios de avaliação que exigem um padrão de qualidade no que tange a preservação ambiental, promovendo deste modo um equilíbrio entre a



preservação do meio ambiente e a geração de receitas para os municípios beneficiados pelo programa, (Sousa, Nakajima e Oliveira, 2011; Brito e Marques; 2017). Nesta perspectiva, entende-se que:

É importante salientar que a questão ambiental é parte integrante do planejamento urbano, ao estar vinculada ao saneamento ambiental (na definição contida na Lei 11.445/2007, que abarca: serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais urbanas e manejo dos resíduos sólidos), habitação, mobilidade e uso do solo, por conseguinte é fundamental realização de pesquisas direcionadas a ocupação do solo urbano (meio construído) nas suas diferentes realidades e dimensões, para se poder apreender e analisar as condições concretas (Antonello, 2023, p. 1087).

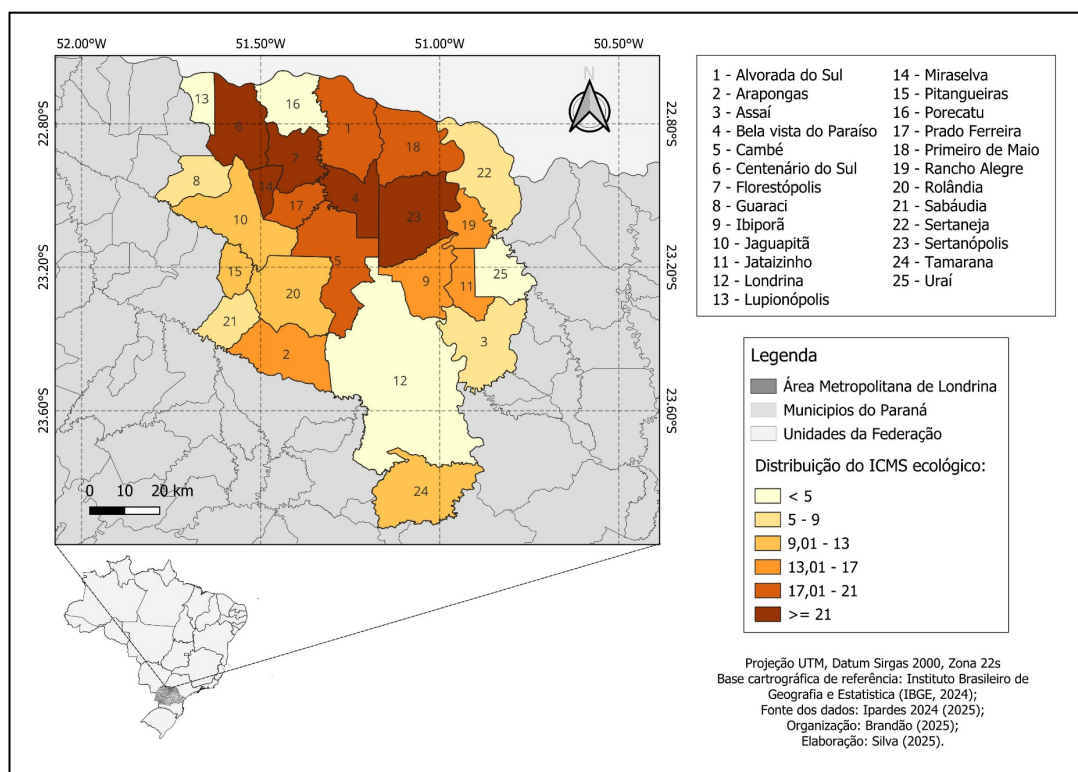
Nesse sentido, o ICMS Ecológico se configura como uma importante ferramenta de política ambiental, ao passo em que promove um modelo econômico capaz de quantificar o valor financeiro da preservação dos elementos da paisagem natural. No entanto, sua implementação e os critérios de repasse para os municípios devem ser compreendidos dentro do contexto mais amplo do planejamento urbano ambiental. Conforme supracitado por Antonello (2023), a questão ambiental deve estar intrinsecamente vinculada ao planejamento urbano, incluindo não apenas a gestão de saneamento ambiental, mas também habitação, mobilidade e uso do solo. A alocação de recursos por meio do ICMS Ecológico, portanto, não pode ser dissociada da análise da ocupação do solo urbano e das dinâmicas socioespaciais. Assim, a eficiência dessa política pública depende da capacidade de integrar a proteção das UCs com o desenvolvimento socioeconômico equitativo, assegurando que as áreas de preservação contribuam efetivamente para a qualidade de vida e a sustentabilidade de toda a cidade. O próximo tópico aprofundará a análise desses repasses, investigando como essa lógica se manifesta na distribuição dos recursos na região metropolitana de Londrina-PR.

3.1. ICMS Ecológico na região metropolitana de Londrina-PR

A Região Metropolitana de Londrina (RML) é um importante centro populacional e econômico no contexto paranaense e nacional. Com uma população de 1.125.446 habitantes (IBGE, 2022), a RML ocupa a 29ª posição em termos populacionais no Brasil e é a 2ª maior região metropolitana do Paraná. Sua criação, formalizada em 1998, com sete municípios, foi expandida ao longo dos anos por uma série de legislações estaduais, que incluiu sucessivamente novos municípios. Esse processo de expansão resultou em sua configuração atual de 25 municípios, fortalecendo a centralidade de Londrina, e consolidando a RML como uma rede urbana fundamental para a dinâmica espacial e socioeconômica do Norte do Paraná (AMEP, 2025).

Diante disso, a análise de dados da pesquisa demonstrou que há uma concentração na distribuição dos recursos do ICMS ecológico na região metropolitana de Londrina-PR, onde alguns municípios recebem uma quantia considerável no valor do programa de incentivo fiscal, enquanto outros recebem um valor inferior, a distribuição dos recursos pode ser vista no mapa a seguir (figura 6).

Figura 6 - Mapa da distribuição do ICMS ecológico na RML, por município, 2024.

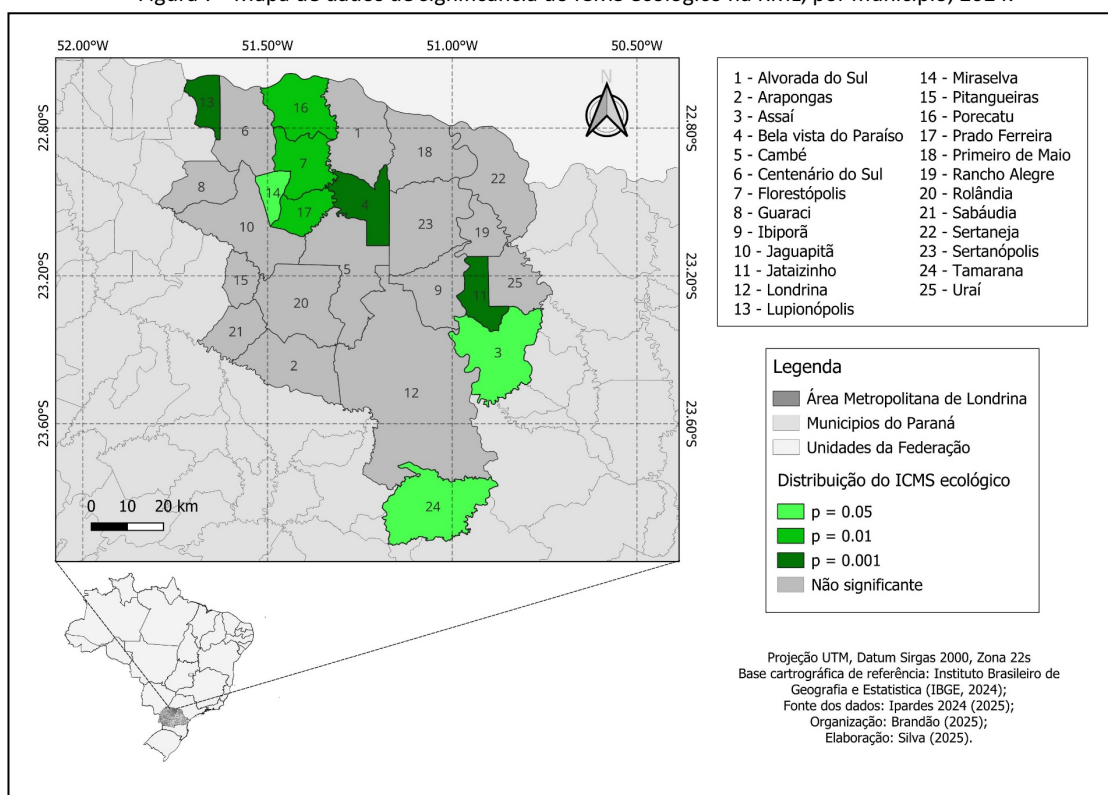


Fonte: Elaboração própria com base em IPARDES (2024).

O mapa (figura 6) evidencia a análise distributiva dos recursos na região metropolitana de Londrina, o desenho distributivo do ICMS ecológico, destacando um eixo de concentração em tons escuros os municípios de Centenário do Sul (6), Florestópolis (7), Miraselva (14), Bela vista do Paraíso (4) e Sertãozinho (23). Esses municípios foram os que mais recebem os recursos por via de compensação financeira. Já aqueles em tons mais claros são municípios que seguem no campo oposto, como apresenta os dados de IPARDES (2024), devidamente especializados no referido mapa.

Os dados calculados pelo GEODA apresentaram o grau de significância que os recursos provenientes do ICMS ecológico possuem para cada município. A seguir, o mapa da figura 7, apresenta os dados referentes ao grau de significância, considerando também o grau de contiguidade 01 (dados do vizinho mais próximo). A contiguidade, diz respeito aos elementos de interferência em sua proximidade. Representado no mapa se refere à característica de elementos geográficos estarem fisicamente conectados ou em proximidade uns aos outros, compartilhando limites ou fronteiras. Em termos simples, é a condição de vizinhança entre duas ou mais áreas em um mapa, neste caso, os municípios, em relação ao ICMS. Essa característica é fundamental para análises geográficas, pois influencia a forma como os fenômenos se espalham, interagem e se distribuem no espaço, como podemos ver a seguir.

Figura 7 - Mapa de dados de significância do ICMS ecológico na RML, por município, 2024.

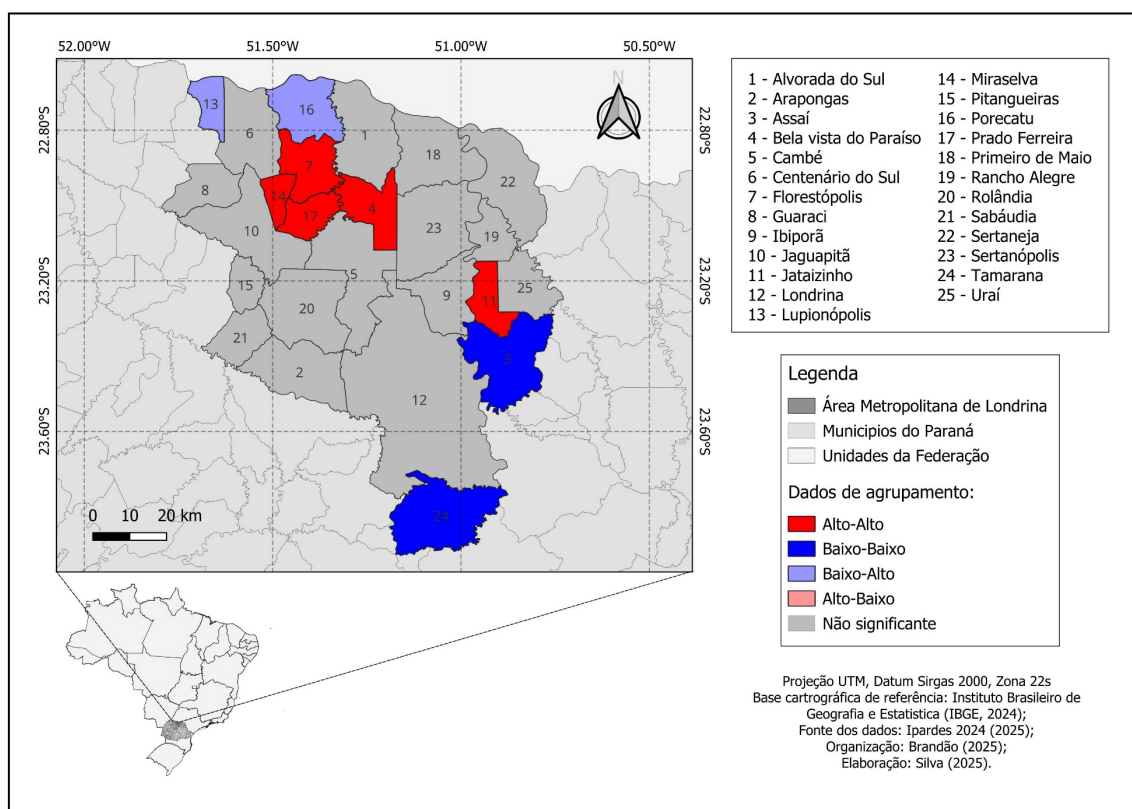


Fonte: Elaboração própria com base em IPARDES (2024).

Os dados referentes ao mapa da figura 7 demonstram o grau de significância que os recursos do ICMS ecológico possuem para os municípios. Destacam-se assim, em tons escuros, os municípios de Lupionópolis (13), Bela vista do Paraíso (4) e Jataizinho (11) como os municípios que mais dependem dos recursos do ICMS e, em tons claros aqueles que menos recebem, conforme os dados disponibilizados por IPARDES (2024). Para uma maior compreensão a respeito da distribuição espacial, os cálculos realizados pelo GEODA destacaram a questão dos agrupamentos dos municípios que recebem o ICMS ecológico na região metropolitana de Londrina.

Já o mapa da figura 8 a seguir, apresenta a espacialização dos dados de agrupamento do ICMS na região metropolitana de Londrina. Seguindo o modelo conceitual apresentado por Neves *et al.* (2014), que classifica os agrupamentos conforme apontado na metodologia. A figura em questão classifica em Baixo-Baixo (azul escuro), as cidades que recebem um valor baixo de ICMS ecológico e estão agrupadas entre si.

Figura 8 - Mapa de espacialização de agrupamento dos índices de ICMS-ecológico na RML, por município, 2024.



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

A classificação prossegue com a análise dos demais agrupamentos, em Baixo-Alto (azul claro), estão o grupo de municípios que recebem pouco ICMS ecológico, mas estão agrupadas junto aos outros que recebem muito recurso do programa de Pagamento por Serviço Ambiental (PSA). O mapa classifica como Alto-Alto (vermelho escuro) municípios que recebem muito recurso financeiro do ICMS ecológico e estão agrupadas entre si. Classificadas como Alto-Baixo (vermelho claro) estão aqueles para as quais é destinada uma alta quantidade de recursos do ICMS e, estando esses agrupados junto dos que recebem poucos recursos do programa (IPARDES, 2024).

As informações de agrupamento são relevantes, pois permitem a compreensão da distribuição dos recursos do ICMS ecológico na região metropolitana de Londrina-PR, bem como torna possível a análise precisa das dinâmicas socioespaciais na região, quando se considera a distribuição dos recursos do ICMS ecológico. Na cor azul claro encontra-se a classificação baixo-alto, representa os municípios que recebem pouco recurso, mas estão agrupados próximos aos que possuem alto valor recebimento. Já na cor azul escuro a classificação é baixo-baixo, são os municípios que recebem baixos valores e estão agrupados junto com os municípios que não recebem valores pelo ICMS ecológico.

A análise da distribuição do ICMS Ecológico na Região Metropolitana de Londrina (RML) revela uma concentração significativa dos recursos em certos municípios, enquanto outros recebem valores consideravelmente menores. Essa disparidade, evidenciada pelos



mapas de distribuição e agrupamento, demonstra que a política de compensação financeira, embora busque a promoção da preservação ambiental, não garante uma alocação de recursos equitativa em toda a região. A compreensão dessas dinâmicas socioespaciais é crucial, pois a eficiência de uma política pública como o ICMS Ecológico depende da sua capacidade de integrar a proteção das Unidades de Conservação com o desenvolvimento socioeconômico mais justo, tanto no espaço intraurbano quanto nas dimensões regionais. O próximo tópico aprofundará a discussão sobre como a manutenção dessas Unidades de Conservação, especificadamente em Londrina, vai além da captação de recursos, explorando suas funções estética e ecossistêmica e como esses elementos se manifestam na paisagem urbana.

4 UCS EM LONDRINA: DO ICMS-ECOLÓGICO ÀS FUNÇÕES ESTÉTICA, ECOSSISTÊMICA E ELEMENTOS DA PAISAGEM

Ao aprofundarmos as análises em cada UCs do município de Londrina nos deparamos com um desafio, especialmente em relação à Mata do Barão. Esta UC se trata de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), considerada a maior UC dentro do município de Londrina. Ela foi doada em testamento por seu antigo proprietário, para a Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (Fealq) que pertence a Universidade de São Paulo-USP. Um adendo significativo a ser citado é a indisponibilidade de informações sobre a reserva, pouquíssimos portais, além do Instituto de Desenvolvimento de Londrina (CODEL) e o site da própria Fazenda Figueira, disponibilizam dados sobre ela, detalhe este que deixa questionamentos, pois a Mata do Barão é, normalmente, a segunda reserva que mais recebe verbas no município, segundo dados publicados pelo Instituto Água e Terra (IAT), só no ano de 2024 o parque recebeu como repasse mais de 300 milhões de reais. A seguir, segue o detalhamento das outras UCs cuja as informações apresentam maior transparência.

4.1. Parque Arthur Thomas

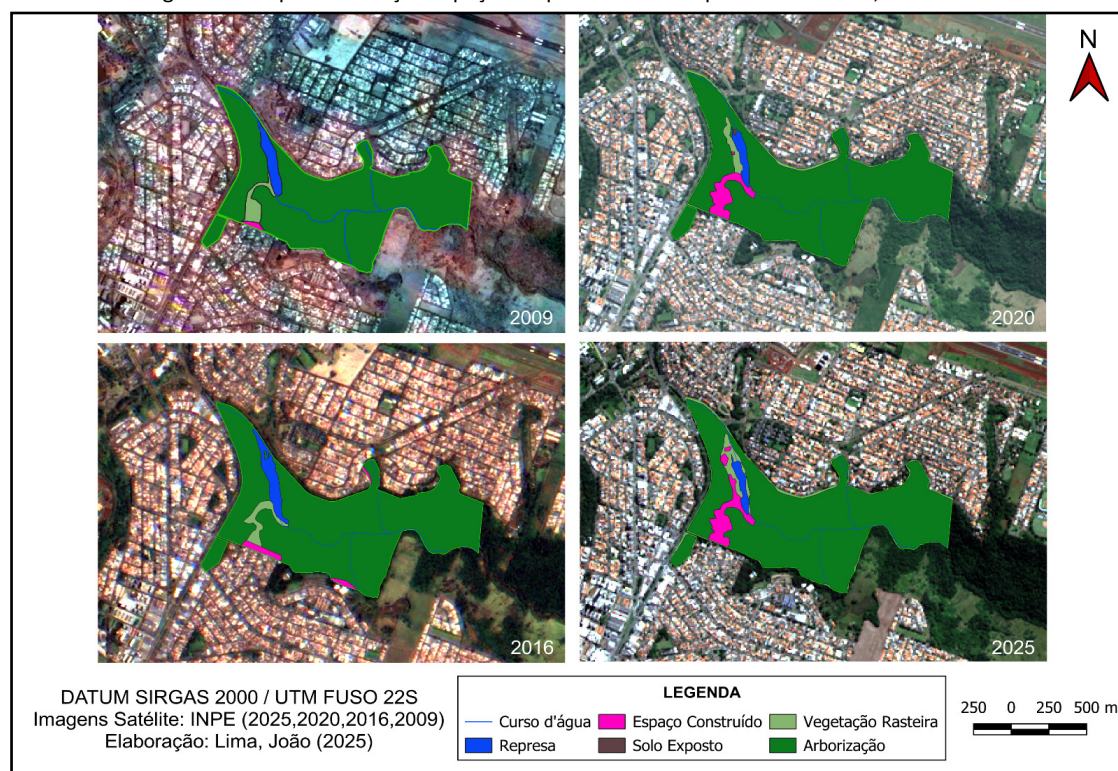
De acordo com Barallotti (2006), o Parque Municipal Arthur Thomas constitui um elemento de destaque na paisagem urbana e no sistema de conservação ambiental da cidade de Londrina. Instituído pela Lei Municipal nº 2.564, datada de 17 de setembro de 1975, sua criação resultou de uma doação de terras feita pela Companhia Melhoramentos Norte do Paraná ao Município, inicialmente com o propósito de estabelecer uma área de lazer.

Contudo, a relevância do parque transcendeu sua finalidade original, evoluindo para uma área designada para a proteção rigorosa da fauna e da flora locais, bem como para a preservação das nascentes de rios e córregos da região. Este processo de evolução demonstrou uma crescente conscientização sobre a importância de remanescentes naturais para o equilíbrio ecológico em contextos urbanos (Barallotti, 2006; Luporini, 2024).

Com uma área total de 85,47 hectares, o parque representa o último remanescente florestal de grande porte situado na área urbana de Londrina, localizado a apenas 3 km do centro da cidade. Sua categorização como Parque Municipal o insere no grupo das Unidades de Proteção Integral, conforme a Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades

de Conservação (SNUC). Este enquadramento legal estabeleceu a sua missão que envolve a preservação rigorosa de ecossistemas de relevância ecológica e a viabilização de atividades de pesquisa científica, educação ambiental e recreação em contato com a natureza (Londrina, 2004). No entanto, a crescente expansão urbana segue a tendência de pressão do meio construído sobre o parque, como podemos visualizar na sequência de imagens da evolução espaço-temporal a seguir na figura 9.

Figura 9 – Mapa de evolução espaço-temporal da UC Parque Artur Thomas, Londrina.



Fonte: Elaboração própria com base em INPE (2009, 2016, 2020, 2025).

Em novembro de 2024, o parque foi fechado para uma revitalização que contou com a reforma e criação de banheiros, trilhas e novas áreas de lazer, essa revitalização deveria ter sido encerrada em maio de 2025, porém não se tem mais uma data exata para que isso ocorra. O projeto original, que contava com R\$ 4,3 milhões, sendo 80% financiado pela Itaipu Binacional e o restante pela prefeitura de Londrina, contou com um valor adicional de 442 mil do Fundo Municipal do Meio Ambiente, aprovado pelo Consemma (Conselho Municipal do Meio Ambiente) em julho de 2025. (Folha de Londrina, 2025; BNC, 2025).

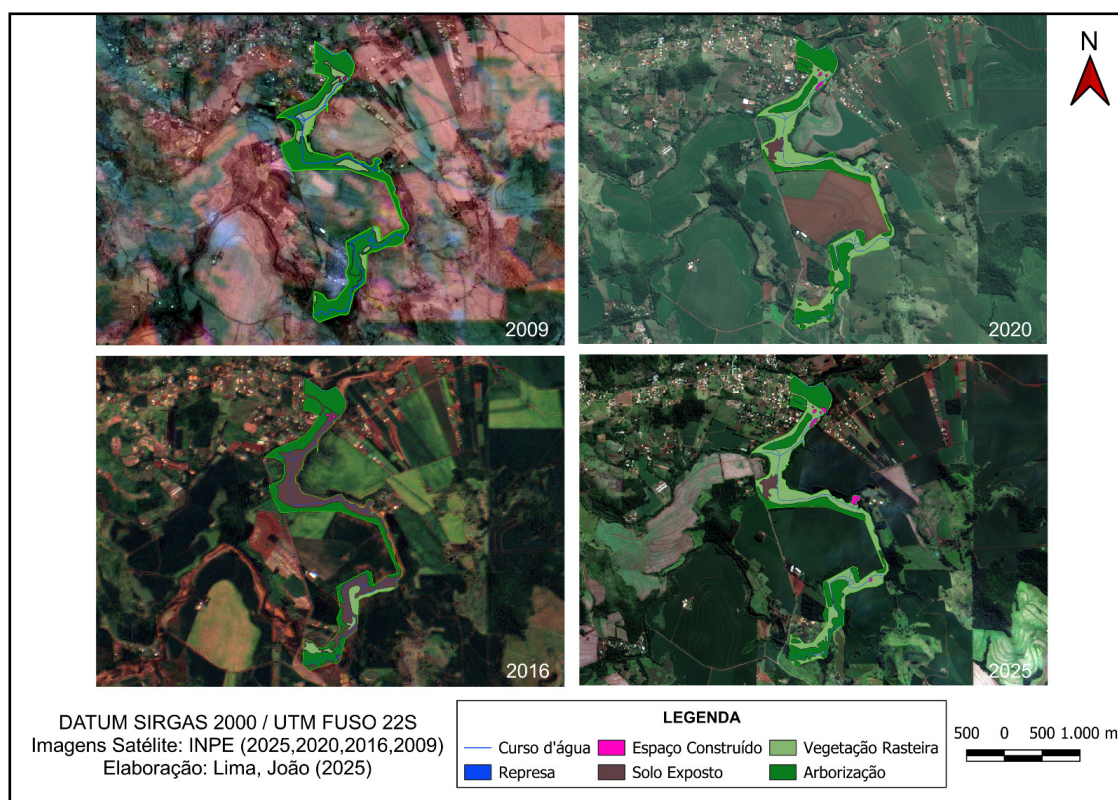
Ao observar o mosaico da figura 9, observa-se que a área construída do parque com o passar dos anos foi significativamente aumentada, enquanto o corpo hídrico foi afinando com o decorrer dos anos. Isso deve ser repensado a proteção que se tem dado ao manancial, pois a água é de fundamental importância para a sobrevivência dos ecossistemas vegetais, animais e do ser humano.

4.2. Parque Ecológico Dr. Daisaku Ikeda

A segunda Unidade de conservação analisada no âmbito deste trabalho é o Parque Ecológico Dr. Daisaku Ikeda. Inaugurado em setembro de 2000, o parque tem 121 hectares e foi nomeado em homenagem ao filósofo, escritor, educador e pacifista japonês Daisaku Ikeda. A nomenclatura reconhece sua dedicação à paz mundial, educação humanística e direitos humanos. O parque é administrado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA), e se destaca pela sua vasta área, que abriga e protege uma rica diversidade de espécies vegetais nativas e contribui para a biodiversidade local. Ele fica na zona noroeste do município de Londrina, a cerca de 12 km do centro (Londrina, 2025). Embora esteja temporariamente fechado, o parque oferece trilhas ecológicas, que permitem o contato direto com a fauna e flora da região às margens do Ribeirão Três Bocas (Pinto; Moreira, 2024).

A seguir, na figura 10 pode ser visualizado a evolução espaço-temporal do parque, o qual evidencia as mudanças de usos e pressões antrópicas sobre o parque. Sua área e vegetação vem sendo ameaçadas pelo não respeito dos limites da unidade de conservação por parte dos imóveis rurais que estão em seu entorno. (UEL, 2024). No ano de 2024, recebeu como repasse aproximadamente 65 milhões de reais.

Figura 10 – Mapa de evolução espaço-temporal da UC Parque Ecológico Dr. Dasaiku Ikeda, Londrina.



Fonte: Elaboração própria com base em INPE (2009, 2016, 2020, 2025).



Embora a proximidade à malha urbana e a acessibilidade pela rodovia PR-218 o tornem ideal para a visita da população londrinense, o parque enfrenta desafios significativos. O fluxo contínuo de visitantes, mesmo após a interdição formal, e a falta de controle de acesso resultaram em acidentes fatais¹, como os registrados em 2022 e 2023. A interdição atual, formalizada com o bloqueio da entrada, foi uma medida de segurança adotada pela prefeitura após esses incidentes, visando mitigar os riscos associados à falta de infraestrutura de fiscalização e manejo. Isso evidencia a falta de investimentos na manutenção e segurança da unidade de conservação sendo um ato de negligência por parte do poder público local.

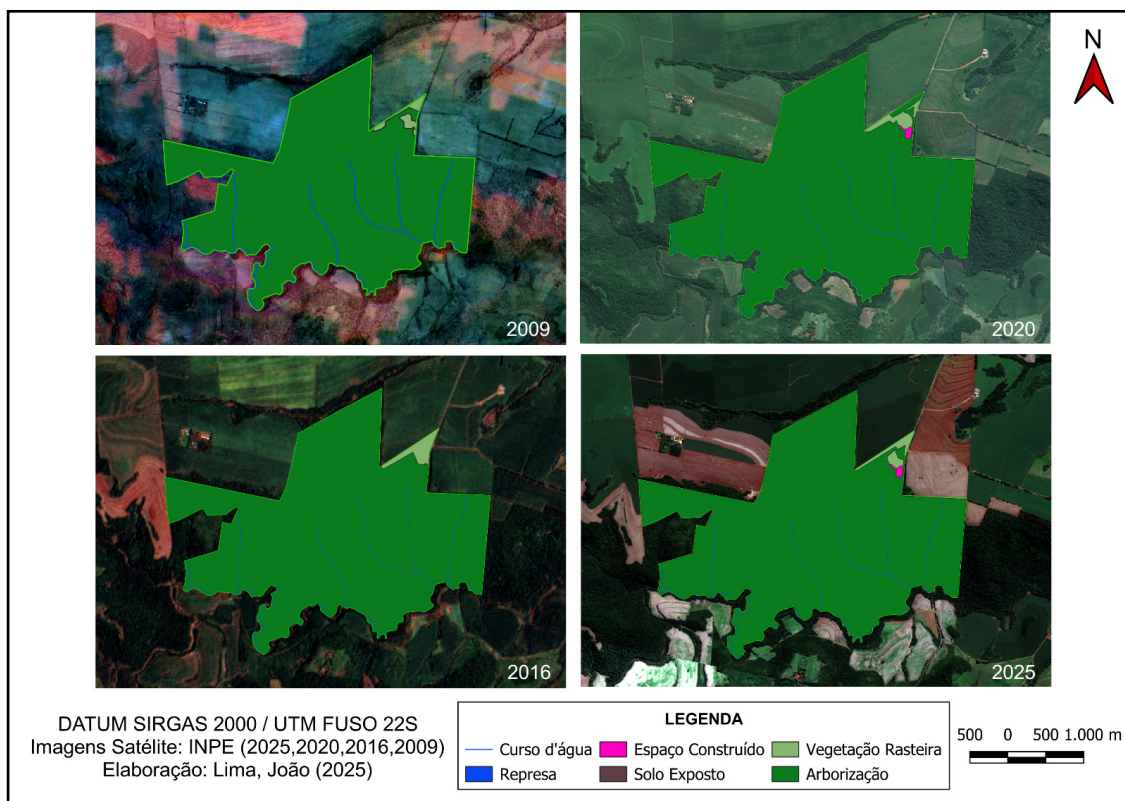
No mosaico da figura 10 é perceptível que o solo do parque está sofrendo diminuição da cobertura vegetal, pois como pode ser observado na imagem de 2009 havia uma grande área arborizada, que foi transformada em vegetação rasteira, o que para a sustentabilidade ambiental é importante a cobertura arbórea para fotossíntese, para a manutenção da evapotranspiração que auxiliará no microclima local e na percolação de água para o lençol freático. Neste sentido, poder público municipal deve realizar ações que promovam o replantio de árvores nativas no parque a fim de que se estabilize a degradação ambiental, pois se continuar nesse ritmo o parque perderá sua característica de UC.

4.3. Parque Estadual Mata dos Godoy

Por fim, analisa-se o Parque Estadual Mata dos Godoy, trata-se de uma UC na categoria de Proteção Integral de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). A sua criação, regulamentada pelo Decreto nº 5.150 de 5 de junho de 1989, teve como objetivo principal a preservação do regime hídrico, flora e fauna locais. Inicialmente, o parque possuía uma área de 675,70 hectares. Em 30 de dezembro de 1997, o Decreto nº 3.917 expandiu a sua área em 14,4756 hectares, resultando na sua extensão atual de 690,1756 hectares (IAT, 2002). Na figura 11 a seguir, é possível visualizar a evolução espaço-temporal da composição vegetativa e hídrica, bem como os usos do solo ao seu entorno.

¹ Em 2022, um jovem perdeu a vida ao tentar cruzar o ribeirão no interior do parque. O mesmo ocorreu em 2023 com uma criança, mesmo com o parque interditado (Pinto; Moreira, 2024). Tal interdição que ainda permanece, também justifica a falta de trabalho de campo no local para coleta de dados primários.

Figura 11 – Mapa de evolução espaço-temporal da UC Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina.



Fonte: Elaboração própria com base em INPE (2009, 2016, 2020, 2025).

A vegetação do parque é composta por um dos últimos remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual, variação da Mata Atlântica que, historicamente, cobria grande parte do estado do Paraná e se estendia até o Paraguai e Argentina. Atualmente este remanescente está circundado por áreas usadas pela agricultura e pecuária, estando sujeito a pressões antrópicas (IAT, 2002). O parque foi fechado no ano de 2020 para uma revitalização, incluindo obras de infraestrutura e melhorias nos equipamentos, com previsão para reabertura somente em setembro de 2025, o investimento do Governo do Estado foi de R\$ 72 mil. (IAT, 2025). Deve-se observar a partir do mosaico da figura 11, que a Mata esta completamente cercada por atividades antrópicas, e deve ser monitorada cotidianamente, pois qualquer ação para lavoura que propicie incêndio e/ou pulverização de agrotóxicos afetará diretamente a cobertura vegetal e águas desta UC.

5 CONCLUSÃO

O ICMS-ecológico implementado no estado do Paraná, mostrou-se uma ferramenta de incentivo a manutenção de áreas verdes dentro das cidades muito pertinente, na perspectiva da ODS 11 que busca tornar as cidades mais resilientes e sustentáveis. Pois com a intensificação de edificações e a impermeabilização do solo nas cidades tornou cada vez mais necessário áreas com arborização, que facilite a percolação das águas pluviais. Com o aumento dos gases do



efeito estufa tem-se cada vez mais o aumento da temperatura em todo planeta, desta maneira quando os gestores públicos disponibilizam recursos para os entes federados conservarem ou implementarem áreas verdes dentro do município, firma-se uma política pública de cunho ambiental, que deve ser analisada com parcimônia para apontamentos reflexivos.

O estado do Paraná ao criar o ICMS-ecológico disponibilizou recursos públicos para manutenção e desenvolvimento de Unidades de Conservação dentro da área urbana dos 399 municípios. E ao receberem recursos advindo de impostos do cidadão, tem-se o controle do uso, com o processo de como foi utilizado e a prestação de contas que deve constar no portal transparência do estado.

As unidades de conservação do estado do Paraná possuem adjetivação diferente, não é somente seu tamanho que é levado em conta para o cálculo, mas se a área possui corpos hídrico e/ou nascentes, conforme foi observado no desenvolvimento textual. Londrina possui quatro Unidades de Conservação, cada uma com especificidades conforme ficou explícito na figura 1, elas não estão dispostas de maneira regular em todo o município, se localizam em duas áreas distintas deste. E, a UC Mata do Barão não tem seus dados de coordenadas geográficas disponibilizados, o que não é adequado, pois é por meio desta UC que o município recebe o segundo maior valor de arrecadação do ICMS-ecológico. Por falta dos dados não foi possível confeccionar os mapas desta UC, o que tornou impossível visualizar como está atualmente a área.

Sabe-se da importância que as áreas verdes possuem, pois a população urbana necessita das interações ecológicas, pois os resquícios de biodiversidade local vão servir como fatores de intersecção entre seres humanos, fauna e flora das unidades de conservação o que propicia aos seres humanos uma ruptura momentânea com as pressões do cotidiano. Desta maneira, uma unidade de conservação dentro dos limites de um município possui diversos papéis ligados a manutenção da vida biológica do ser humano, mas também ao retorno enquanto ser da natureza, as diversas tonalidades das cores da paisagem natural ao serem observadas pelos olhos, desenvolve na mente humana sensações de pertencimento a um grupo social e ao mesmo tempo a natureza, e isso rompe com a prática capitalista de objetificação do ser humano.

A Unidade de Conservação Municipal Parque Arthur Thomas, recebeu esse nome em homenagem ao fundador de Londrina, Arthur Hugh Miller Thomas, em sua área fica localizada a primeira usina hidrelétrica de Londrina, a Usina Cambé, atualmente desativada, a Companhia Melhoramentos doou essa área, desde que fosse usada para fins de preservação em 1975, esta UC possui aumento de área construída dentro de seu perímetro e diminuição da largura dos corpos hídricos. Tratando do Parque Ecológico Dr. Daisaku Ikeda, era parte das terras da Gleba da Usina Três Bocas que em 2000, foram declaradas de utilidade pública, para fins de Licenciamento Ambiental. Este se encontra na porção noroeste do município de Londrina, às margens do Ribeirão Três Bocas, esta UC com o passar do tempo perdeu muita cobertura arbórea. Já o Parque Estadual Mata dos Godoy, antes parte da Fazenda Santa Helena, de propriedade da família Godoy, neste parque há um dos últimos remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual que, antigamente, cobria grande parte do estado do Paraná.



Atualmente esses remanescentes sofrem com pressões de seu entorno, pois em seu entorno tem-se atividades de agricultura e pecuária.



REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri (Org.). **A duração das cidades**: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Rio de Janeiro: Lamparina, 2ª ed. 2009. p. 19-70.

AMEP, Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná. **Sobre a RM de Londrina**. 2005. Disponível em: <<https://www.amep.pr.gov.br/Pagina/Sobre-RM-de-Londrina>>. Acesso em: 20 de ago. 2025.

ALMEIDA, Eduardo. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.

ANSELIN, Luc. Local Indicators of Spatial Association—LISA. **Geographical Analysis**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 93-115, abr. 1995. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>>. Acesso em: 01 ago. 2025.

ANTONELLO, Ideni Terezinha. Paradoxo da produção social do espaço urbano: sustentabilidade ambiental e os territórios vulneráveis em Londrina/PR/Brasil. **Scientific Journal ANAP**, edição especial Proceedings of the I Latin American Symposium on City Architecture and Sustainability, v. 01, n. 0, p. 1084-1096, 2023.

BALLROTTI, Lenita. **Análise das condições ambientais do Parque Arthur Thomas e sua importância para a população de Londrina**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina. 2006. 96 p.

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 1994. p. 16-29.

BRASIL. **Decreto 12.041**: Programa Cidades Verdes Resilientes. Brasília: Casa Civil, 2024.

BRASIL. **Transformando nosso mundo**: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: www.agenda2030.com.br

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: 01 ago. 2025.

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: 01 ago. 2025.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Arimed, 2007.

FAVRO, J. ; NEVES, C. ; Parré, J.L. . FUNÇÃO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA: UMA ANÁLISE ESPACIAL PARA O ESTADO DO PARANÁ EM 2010. In: XXXI Semana do Economista: Economia, política e instituições: fundamentos da crise brasileira, 2016, Maringá. Anais da XXXI Semana do Economista: Economia, política e instituições: fundamentos da crise brasileira Universidade Estadual de Maringá, 2016. v. 21.

FRANÇA, André Luiz Felisberto. SILVA, Ana Paula Ramos de Almeida (Coord.). Programa Cidade+Verdes. Brasília: MMA, Secretaria de Qualidade Ambiental, 2021.

IPARDES. **ICMS Ecológico**. 2019. Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Meio-Ambiente>. Acesso em: 01 ago. 2025.

IAT, Instituto água e Terra. Plano de Manejo Parque Estadual Mata dos Godoy. 2002. Disponível em: <<https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Plano-de-Manejo-Parque-Estadual-da-Mata-dos-Godoy>>. Acesso em: 21 ago. 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: 01 ago. 2025.



LUPORINI, Fábio. **Da marcha para o Oeste ao Parque municipal**. Londrina: Editora Kan. 2024. 240 p.

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: 01 ago. 2025.

LONDRINA, Prefeitura Municipal. **Secretaria Municipal do Ambiente - Parque Ecológico Dr. Daisaku Ikeda**. 2025. Disponível em: <https://portal.londrina.pr.gov.br/unidades-de-conservacao/parque-ecologico-dr-daisaku-ikeda>> Acesso em: 21 ago. 2025.

LONDRINA, Prefeitura Municipal. **Plano de Manejo Parque Arthur Thomas**. 2024. Disponível em: <https://portal.londrina.pr.gov.br/unidades-de-conservacao/parque-municipal-arthur-thomas/plano-de-manejo-parque-arthur-thomas>> Acesso em: 21 ago. 2025.

KOSIK, Karel. **Dialética do concreto**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 7ª edi., 2002. 250p.

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: 01 ago. 2025.

PARANÁ (Estado). Resolução Sedest nº 49, de 27 de setembro de 2021. **Resolução**. 11494. ed. Curitiba, PR, 31 ago. 2023. v. 1, n. 34, p. 1-8. Disponível em: <https://www.cedca.pr.gov.br/Pagina/Deliberacoes-2023>. Acesso em: 15 jul. 2025.

PARANÁ (Estado). Resolução Sedest nº 52, de 17 de Novembro de 2023. **Resolução**. 1762 Disponível em: https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-12/052resolucao2023designagstorefiscalkitambiental2.pdf. Acesso em: 15 jul. 2025.

PINTO, Luiza Stopasolla. MOREIRA, Jasmine Cardozo. O perfil do visitante mudou? Uma análise do Parque Ecológico Dr. Daisaku Ikeda em Londrina (PR). **Revista Aproximação**. Vol. 06. n. 1. 2024. Disponível: <https://www.researchgate.net/profile/Jasmine-Moreira/publication/381223164>>. Acesso em: 21 ago. 2025.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodología de la investigación**. Mexico: McGraw-Hill editores, 2014.

SANTOS, Sheila Castro. Os três níveis dimensionais da Paisagem no Çairé em Alter-do-Chão Pará/Brasil. **Ciência Geográfica - Bauru**, v. XXVII, n. 2, p. 459-474, 2023.

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_PAGAMENTO_S_DE_SERVICOS_AMBIENTAIS_E_SUA_RELACAO_COM_AS_UNIDADES_DE_CONSERVACAO_NO_ESTADO_DE_GOIAS. Acesso em: 10 jul. 2025.

SOUZA, 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: 01 ago. 2025.

VEIGA, Leia Aparecida; ANTONELLO, Ideni Terezinha; ALIEVI, Alan Alves. A Questão ambiental e as ocupações irregulares em Londrina: reflexões a partir dos fóruns de participação popular para revisão do Plano Diretor (2018-2028). **Revista da ANPEGE**, v. 18, n. 35, p. 157-177, 2022.