

Ciência de Dados para Governança dos Comuns: Um Observatório de Transferências Fiscais Verdes para Redução de Assimetrias na Amazônia Paraense

Ynis Cristine de Santana Martins Lino Ferreira^{1,2}, Mario Vasconcellos Sobrinho²
Mateus Nunes dos Santos¹, Saymon Davidson Lima de Miranda¹
Aryella Valeska Monteiro Dias¹

¹Instituto Ciberespacial (ICIBE) – Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Belém – PA – Brasil

²Universidade da Amazônia (UNAMA)
Belém – PA – Brasil

{ynis.ferreira, mateus.santos}@ufra.edu.br

{mariovasc25, saymon.miranda, aryella.valeska}@gmail.com

Abstract. *This article presents the development of the Green Fiscal Transfers Observatory, an informational infrastructure aimed at mitigating informational asymmetries and strengthening environmental governance of the ICMS Verde policy in the state of Pará, Brazil. The study addresses the challenge of making public fiscal and environmental data actionable for civil society and local decision-makers. By integrating heterogeneous datasets from SEMAS-PA and TerraBrasilis/INPE through an ETL pipeline in Python, proposing an interactive dashboard, and conducting a lexical analysis of the normative corpus using IRaMuTeQ, the research reveals a systemic discrepancy: five of the ten municipalities receiving the highest volume of funds in 2024 are also among those with the most severe deforestation pressure. The study demonstrates how applied Data Science can transcend formal transparency, empowering social control and supporting public interest in the Amazon.*

Resumo. *Este artigo apresenta o desenvolvimento do Observatório de Transferências Fiscais Verdes, uma infraestrutura informacional voltada à mitigação de assimetrias informacionais e ao fortalecimento da governança ambiental do ICMS Verde no Estado do Pará. O estudo aborda o desafio de tornar dados fiscais e ambientais acionáveis para a sociedade civil e gestores locais. Ao integrar bases heterogêneas da SEMAS-PA e TerraBrasilis/INPE via pipeline ETL em Python, propor um painel interativo e conduzir uma análise lexical do corpus normativo com IRaMuTeQ, a pesquisa revela uma disfunção sistêmica: cinco dos dez municípios com maiores repasses em 2024 figuram entre os de maior pressão de desmatamento. O estudo demonstra como a Ciência de Dados aplicada pode transcender a transparência formal, instrumentalizando o controle social e o interesse público na Amazônia.*

1. Introdução

A Amazônia pode ser compreendida como um complexo Sistema Socioecológico (*Social-Ecological System* – SES), no qual dinâmicas ecológicas, institucionais, econômicas e territoriais interagem de maneira interdependente e multiescalar [Ostrom 2009]. Nessa perspectiva, a sustentabilidade não decorre exclusivamente da preservação ambiental ou da ação estatal centralizada, mas também da capacidade de articulação entre sistemas de governança, usuários, recursos naturais e mecanismos de coordenação coletiva capazes de reduzir assimetrias, fortalecer o monitoramento e ampliar a cooperação entre atores sociais. Conforme Ostrom [Ostrom 2009], sistemas socioecológicos sustentáveis dependem da construção de arranjos institucionais compatíveis com as especificidades territoriais, evitando soluções homogêneas para contextos marcados por elevada complexidade social e ambiental.

No Brasil, o Estado do Pará é central nesse debate ao concentrar aproximadamente 24,84% da Amazônia Legal, abrangendo cerca de 1,24 milhão de km² de cobertura florestal [IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2024]. Além de sua centralidade ecológica, o território paraense constitui espaço de intensas disputas distributivas relacionadas ao uso dos recursos naturais, à conservação ambiental e à implementação de políticas públicas voltadas à mitigação das mudanças climáticas. Nesse cenário, torna-se relevante compreender de que forma instrumentos fiscais e mecanismos de redistribuição territorial podem atuar como dispositivos institucionais de coordenação socioecológica, incentivando capacidades locais de governança, monitoramento ambiental e cooperação intermunicipal. É nesse contexto que se insere o debate sobre o ICMS Verde enquanto instrumento de indução fiscal-ambiental e reorganização das relações entre conservação, financiamento público e desenvolvimento.

O ICMS Verde destaca-se como o principal mecanismo estadual de incentivo ecológico, redistribuindo parcelas da arrecadação tributária aos municípios condicionadas a critérios ambientais. Apenas em 2024, a política transferiu R\$ 390,3 milhões a 144 municípios paraenses [SEMAS-PA 2024]. Contudo, a governança dessa política esbarra em um obstáculo estrutural: a assimetria informacional. Embora os dados de repasse sejam públicos, sua disponibilização ocorre majoritariamente por meio de planilhas eletrônicas desconexas dos indicadores de desmatamento. Essa configuração cumpre o requisito legal de transparência passiva, mas inviabiliza o cruzamento de dados e o controle social efetivo por parte de cidadãos, pesquisadores e organizações da sociedade civil [Brito et al. 2023].

A urgência de democratizar o acesso a esses dados acentua-se no contexto da Reforma Tributária, instituída pela Emenda Constitucional nº 132/2023, que prevê a transição do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) para o Imposto sobre Bens e Serviços (IBS) a partir de 2029, introduzindo o IBS-Verde [Banco Mundial 2025]. O monitoramento do cenário atual torna-se, portanto, a linha de base inadiável para a futura governança fiscal-ambiental.

Assim, diante da fragmentação das bases governamentais, da baixa interoperabilidade institucional e das assimetrias informacionais que dificultam o acompanhamento público das transferências fiscais ambientais na Amazônia, emerge o desafio de construir mecanismos capazes de ampliar a inteligibilidade, a transparência e o controle social. Nessa perspectiva, este artigo parte da seguinte problemática: como estruturar uma

infraestrutura informacional sociotécnica capaz de reduzir assimetrias informacionais e ampliar as capacidades de monitoramento, transparência e controle social sobre as transferências fiscais verdes no Estado do Pará?

Este trabalho propõe o desenvolvimento do Observatório de Transferências Fiscais Verdes, com foco sobretudo no ICMS Verde, concebido como uma infraestrutura de dados voltada à democratização da informação pública e ao fortalecimento da governança fundamentada na perspectiva dos Sistemas Socioecológicos de Ostrom [Ostrom 2009], buscando articular dados fiscais e de desmatamento em uma plataforma acessível, interoperável e orientada à transparência cidadã.

2. O Estado da Arte: Comuns, Dados e Capacidades

2.1. A Governança de Recursos Comuns e o ICMS Verde

O ICMS Verde pode ser interpretado analiticamente como um mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) gerido pelo Estado, municípios e proprietários de Reserva Particular do Patrimônio Natural [Loureiro 2002, Ferreira and Vasconcellos Sobrinho 2011]. Além disso, há uma gestão de ecossistemas impactados por essa política sobre os comuns (*commons*) [Ostrom 1990]. Segundo Ostrom [Ostrom 1990], comuns constituem recursos naturais ou artificiais compartilhados, geridos coletivamente por uma comunidade, e não exclusivamente pelo Estado ou por empresas privadas. Tais recursos são caracterizados pela dificuldade de impedir o acesso de usuários (baixa exclusão) e pelo fato de que o uso por um indivíduo reduz a disponibilidade para os demais (rivalidade).

Ostrom [Ostrom 1990] estabelece princípios de desenho institucional voltados a sistemas coletivos sustentáveis, dentre os quais se destacam dois princípios subvertidos pela atual assimetria de dados: (a) monitoramento, pois sistemas sustentáveis exigem fiscalização contínua e acessível aos usuários do recurso, não apenas à autoridade central; e (b) sanções graduadas, pois deve haver responsabilização quando regras de conservação são violadas. A divulgação ininteligível de dados centraliza o monitoramento no Estado, exclui comunidades locais e enfraquece a condicionalidade da política quando não há dados inteligíveis que relacionem repasse e desmatamento local.

2.2. Ciência de Dados e a Teoria do Desenvolvimento como Liberdade

A Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011) garante o direito formal aos dados da SEMAS-PA [Brasil 2011]. No entanto, o cidadão comum não possui, necessariamente, a capacidade substantiva de processar grandes volumes de dados tabulares e cruzá-los espacialmente com informações de satélite sobre desmatamento. Sob essa ótica, a aplicação de técnicas de Ciência de Dados precisa superar a simples organização de bancos de dados, atuando como ferramenta equalizadora. O Observatório opera expandindo as capacidades substantivas da sociedade, traduzindo o “dado aberto” em “cidadania ativa” e *accountability* [O'Donnell 2013]. Isso porque a superação da assimetria informacional se insere no bojo da teoria do Desenvolvimento como Liberdade [Sen 2000]. Sen postula que as garantias de transparência operam como liberdade instrumental indispensável ao desenvolvimento humano.

3. Trabalhos Relacionados

No âmbito do Governo Digital e da mineração de dados governamentais, iniciativas recentes demonstram o potencial de ferramentas analíticas na administração pública. Moura et al. [Moura et al. 2025] descrevem a implementação de um painel de BI para o Tribunal de Contas de Pernambuco (TCE-PE), demonstrando a eficácia da ferramenta visual na auditoria de prestação de contas. Contudo, o foco recai no controle interno, restrito a auditores estatais.

Em uma abordagem voltada à transparência ativa, Pinto et al. [Pinto et al. 2025] propõem um sistema de monitoramento de emendas parlamentares utilizando arquitetura ETL em Python conectada ao Power BI. O trabalho endereça desafios semelhantes de dispersão de dados públicos, comprovando a eficácia da combinação tecnológica para o rastreamento financeiro. Por outro lado, Resek et al. [Resek et al. 2025] ressaltam que plataformas de e-participação requerem estratégias claras de design e usabilidade centradas no usuário para converter disponibilidade de dados em engajamento real.

4. Metodologia

A presente pesquisa tem foco temático na governança dos comuns e nas transferências fiscais verdes, sobretudo o ICMS Verde. A abordagem metodológica é mista, combinando o tratamento quantitativo do ETL com a mineração lexical (*text mining*) da legislação. A pesquisa caracteriza-se como aplicada. O fundamento epistemológico é o paradigma de *Design Science Research* (DSR). A DSR orienta a criação, instanciação e avaliação de artefatos tecnológicos projetados para resolver problemas relevantes da sociedade ou das organizações [Hevner et al. 2004]. O recorte geográfico inclui os 144 municípios paraenses habilitados a receber o ICMS Verde, analisando o biênio consolidado de 2023 e 2024.

4.1. Integração de Dados e Arquitetura ETL

O fluxo de dados foi construído a partir de bases governamentais não interoperáveis: (i) base fiscal (SEMAS-PA), composta por planilhas contendo os valores financeiros transferidos a cada município; e (ii) base ambiental (TerraBrasilis/INPE), composta por dados geoespaciais e tabulares (CSV) de alertas de desmatamento do sistema DETER, mensurados em km² [TerraBrasilis/INPE 2024]. O processamento seguiu o fluxo ETL desenvolvido em ambiente Python, utilizando as bibliotecas *pandas* e *numpy*, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Arquitetura em camadas do processo de extração, transformação e carga (ETL) do Observatório

Etapa	Descrição Detalhada
Extração	Coleta autônoma, preservando a granularidade dos arquivos brutos.
Transformação	O desafio da toponímia: etapa mais crítica que aplicou rotinas de normalização textual e dicionário de equivalência para resolver divergências toponímicas e garantir a junção acurada dos <i>dataframes</i> .
Carga	Exportação do conjunto harmonizado em formato CSV, otimizado para softwares analíticos.

Fonte: Elaboração própria.

4.2. Mineração Lexical: Análise de Similitude

Para compreender as diretrizes estruturais das políticas de meio ambiente e das legislações municipais de ICMS Verde, aplicou-se mineração de texto. Realizou-se a análise de similitude por meio do software gratuito e de fonte aberta Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (IRaMuTeQ), ferramenta qualitativa para análise de dados léxicos [Camargo and Justo 2015]. O corpus textual constituiu-se pelo conteúdo das legislações e baseou-se na frequência de co-ocorrência de termos e na associação entre termos nos segmentos de texto.

4.3. Construção do Artefato Visual

A base consolidada foi importada para o Microsoft Power BI. O *dashboard* foi concebido sob princípios de usabilidade e acessibilidade digital em governo eletrônico (eMAG 3.1). Os critérios de avaliação técnica abrangeram: acurácia dos dados (validação com relatórios de origem), responsividade, replicabilidade técnica e legibilidade para usuários sem formação em Ciência de Dados.

5. Resultados e Discussão

5.1. O Viés Discursivo: Resultados do IRaMuTeQ

A análise lexicométrica quantitativa segmentou o corpus normativo em 20 unidades textuais, registrando 734 ocorrências e 271 formas distintas. O volume de palavras *hapax*, isto é, que aparecem apenas uma vez, foi de 50,18%, indicando uma linguagem altamente procedimental, conforme Figura 1.

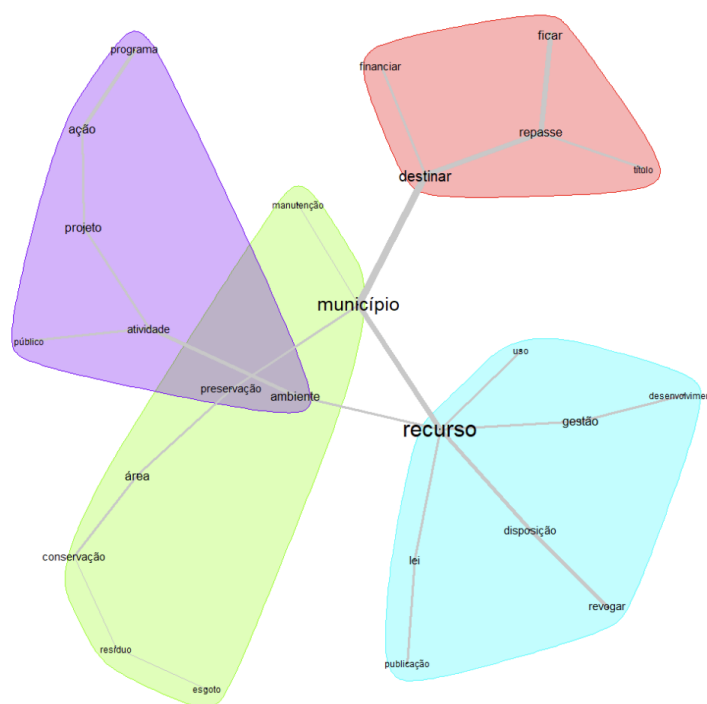


Figura 1. Grafo de Similitude gerado pelo IRaMuTeQ, evidenciando a centralidade administrativa (recurso/município) e a periferia do léxico ambiental no corpus normativo. Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

O grafo de similitude processado (Figura 1) revelou um padrão semântico: o texto legal gravita integralmente em torno de dois nós centrais, “recurso” e “município”. A partir destes, conectam-se verbos de transação administrativa, como “destinar”, “repassar” e “ficar”. Por outro lado, o léxico ambiental, ou seja, “floresta”, “conservação” e “preservação”, situa-se na extremidade periférica da rede semântica, sem força de conexão orgânica com o núcleo.

Adicionalmente, a Figura 1 evidencia relações de co-ocorrência que estruturam a construção das legislações analisadas: os termos “recurso” e “município” aparecem como núcleos centrais, indicando a organização em torno da gestão municipal dos recursos. A partir deles, emergem quatro eixos principais: (i) administrativo-financeiro (destinar, repasse, financiar); (ii) gestão pública (gestão, uso, desenvolvimento); (iii) ambiental (preservação, conservação, área, esgoto); e (iv) ação estatal (projeto, ação, programa). Apesar da presença do eixo ambiental, a densidade das conexões revela a predominância de uma lógica administrativa, na qual a proteção ambiental aparece subordinada à gestão e operacionalização dos recursos, e não à conservação. Assim, o modelo observado tende a reforçar uma lógica administrativa e distributiva, centrada no município, com baixa e frágil estrutura de governança.

5.2. O Artefato: Observatório de Transferências Fiscais Verdes

A ferramenta interativa materializou-se em um painel unificado que converte dados brutos em inteligência cívica. A Tabela 2 demonstra o sistema.

Tabela 2. Elementos do artefato informacional do Observatório

Elementos do Artefato	Descrição
Filtros Temporais e Espaciais	Permitem que um cidadão isole seu município específico e compare o ano atual com o anterior.
Indicadores Sintéticos	Cards condensando o volume financeiro (R\$) e a área de desmatamento (km ²).
Mapa Temático de Calor	Sobrepõe os municípios beneficiados, cruzando a magnitude financeira com a agressividade do desflorestamento.

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 2 demonstra a interface interativa do Observatório de Transferências Fiscais Verdes com foco no ICMS Verde no Pará, evidenciando o cruzamento entre os valores de repasse (ICMS) e as áreas de pressão de desmatamento em 2024.

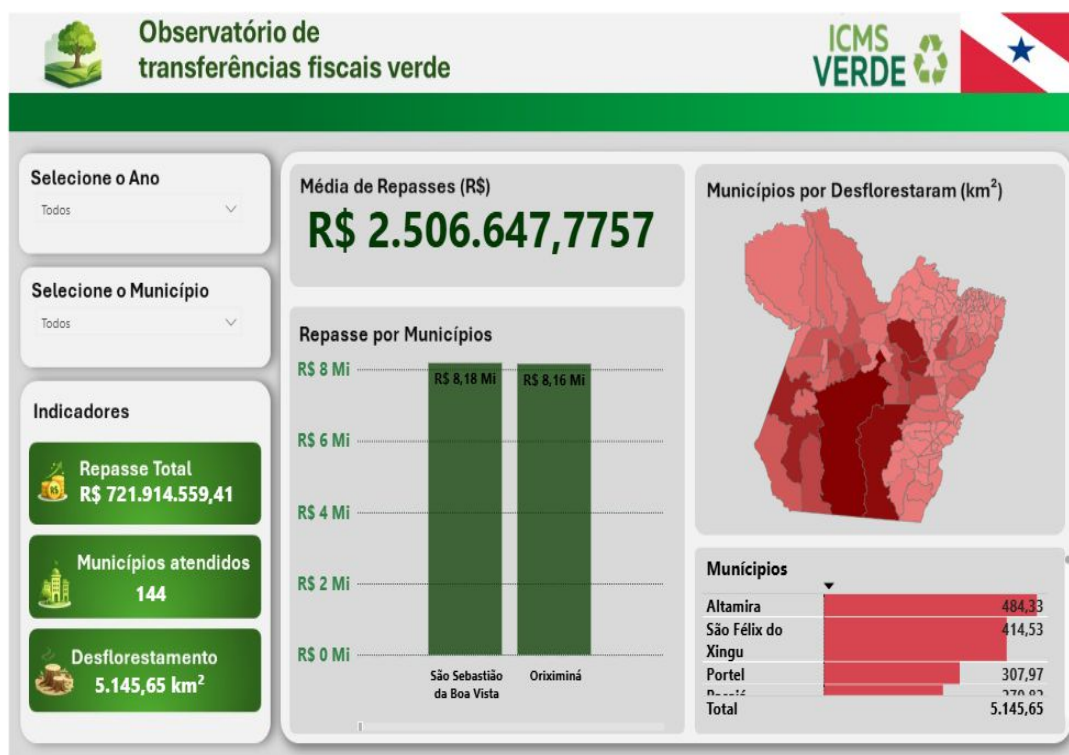


Figura 2. Interface interativa do Observatório de Transferências Fiscais Verdes.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Essa arquitetura informacional, ao anular a necessidade de conhecimentos avançados em programação ou planilhas por parte do usuário final, permite que a Ciência de Dados expanda a capacidade substantiva de uma comunidade amazônica monitorar o erário [Sen 2000, Sen 2009].

5.3. Análise Exploratória (2023–2024): A Tensão Institucional

O processamento da base ETL permitiu análises descritivas imediatas do biênio 2023–2024. O número de municípios habilitados manteve-se constante (144). O volume global transferido apresentou crescimento nominal de 17,31%, passando de R\$ 332,7 milhões em 2023 para R\$ 390,3 milhões em 2024. No entanto, a distribuição espacial evidenciou uma assimetria relevante. Municípios paraenses de maior escala territorial, como São Félix do Xingu e Altamira, obtiveram parcelas expressivas dos repasses, favorecidos pela extensão absoluta de suas áreas, em detrimento de municípios de menor extensão territorial. Assim, revela-se um paradoxo: sete municípios que mais arrecadaram recursos do ICMS Verde em 2024 despontaram simultaneamente no topo do ranking de pressão de desmatamento na Amazônia Legal, conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Ranking de desmatamento e repasse de ICMS Verde

Município	Área Desmatada (km²)	Repasse de ICMS Verde em 2024 (R\$)
Altamira	6.741,54	4.200.970,78
São Félix do Xingu	6.152,27	3.732.646,38
Pacajá	2.971,42	2.385.269,02
Novo Repartimento	2.908,55	2.621.873,13
Itaituba	2.780,42	3.510.937,66
Portel	2.304,54	3.066.568,84
Uruará	1.633,05	3.090.948,90
Total	25.491,79	22.609.214,71

Fonte: SEMAS-PA (2024) e TerraBrasilis/INPE (2024).

A análise integrada conforme a Tabela 3 revela uma tensão institucional relevante no ICMS Verde paraense. Embora os municípios de Altamira, São Félix do Xingu, Pacajá, Novo Repartimento, Itaituba, Portel e Uruará tenham recebido conjuntamente R\$ 22.609.214,71 em repasses do ICMS Verde em 2024, correspondendo a aproximadamente 5,79% do total distribuído no Estado, esses municípios também figuram entre os municípios com maior pressão de desmatamento na Amazônia Legal. Isso demonstra uma problemática que não está necessariamente na concentração extrema dos recursos, mas na fragilidade da condicionalidade ambiental associada aos critérios distributivos do ICMS Verde. Em outras palavras, municípios que permanecem com avanço de desmatamento continuam recebendo repasses do ICMS Verde mesmo diante de indicadores persistentes de pressão sobre a cobertura florestal.

Dessa forma, os resultados sugerem que o modelo atual privilegia predominantemente variáveis estruturais e territoriais, como extensão territorial, presença formal de áreas protegidas e critérios cadastrais, em detrimento de mecanismos mais dinâmicos de monitoramento da efetividade ambiental. Tal configuração institucional produz um descompasso entre a lógica formal da repartição do ICMS Verde e os resultados concretos observados. Sob a perspectiva dos SES, esse cenário evidencia limitações importantes nos mecanismos de monitoramento e sanções graduadas discutidos por Ostrom [Ostrom 1990, Ostrom 2009]. Isso porque a ausência de condicionalidades mais sensíveis à dinâmica real do desmatamento enfraquece a capacidade da política de alinhar incentivos econômicos à proteção efetiva dos recursos compartilhados, comprometendo a governança socioecológica da Amazônia.

Nesse contexto, o Observatório de Transferências Fiscais Verdes demonstra potencial não apenas como ferramenta de transparência pública, mas como infraestrutura informacional voltada à inteligibilidade das políticas ambientais, permitindo o cruzamento entre dados fiscais e indicadores territoriais frequentemente dispersos em bases governamentais desconectadas. Ao tornar visíveis essas tensões distributivas, o Observatório amplia as capacidades de monitoramento social, controle cidadão e avaliação crítica da efetividade ambiental do ICMS Verde no Estado do Pará.

É importante destacar que os resultados contrariam o princípio das sanções graduadas [Ostrom 1990], pois constata-se um colapso na condicionalidade do ICMS Verde:

injeções financeiras milionárias fluem de forma ininterrupta para municípios que falham severamente na contenção do desmatamento. A métrica formal de áreas protegidas recompensa a demarcação nominal, mas falha em prevenir a supressão real. Sem o pipeline de dados construído, essa contradição permaneceria ofuscada pela desconexão dos portais governamentais. O Observatório atua, portanto, expondo a ineficiência do instrumento fiscal frente ao combate de crimes ambientais.

6. Conclusão

As contribuições específicas do trabalho incluem: (i) a integração de bases governamentais fragmentadas por meio de uma arquitetura ETL (*Extract, Transform, Load*) desenvolvida em Python; (ii) a análise discursiva da política pública mediante mineração lexical com IRaMuTeQ; e (iii) a prototipagem de um painel de *Business Intelligence* (BI) voltado à visualização de relações entre transferências fiscais, indicadores ambientais e dinâmicas de supressão vegetal, funcionando como instrumento de apoio ao monitoramento social, à educação socioambiental e à governança dos comuns na Amazônia.

Este estudo atendeu ao seu propósito central ao demonstrar como a pesquisa em Ciência de Dados pode solucionar problemas crônicos de opacidade na gestão pública. A arquitetura ETL proposta superou as barreiras técnicas de integração entre sistemas não interoperáveis, permitindo o cruzamento entre as finanças estaduais do Pará e o monitoramento por satélite do governo federal.

Os achados revelaram que o ICMS Verde, para além de uma panaceia, carece de robustez em sua condicionalidade. O recebimento contínuo de altos volumes financeiros por territórios sob forte pressão de desmatamento demonstra que a política atual recompensa a extensão territorial, mas fracassa na exigência de resultados de preservação. Além disso, a análise lexical apontou que esse descompasso está presente na própria raiz discursiva da legislação, focada no “repasse” e não na “floresta”.

O impacto do Observatório transcende o exercício técnico de mineração de dados, atuando de formas benéficas em diferentes esferas sociais. Concebido em interface com a Licenciatura em Computação, o artefato estabelece pontes com a educação fiscal, fornecendo a ativistas, jornalistas de dados e educadores uma ferramenta auditável e visual. O acesso qualificado a esses dados fortalece a democracia e habilita o controle social das metas climáticas.

As limitações deste trabalho encontram-se na janela temporal restrita ao biênio, impossibilitando análises de correlação de longo prazo, e na ausência de testes formais de usabilidade junto a lideranças comunitárias ribeirinhas. Trabalhos futuros devem contemplar a incorporação de modelos de Machine Learning para a detecção de anomalias em tempo real entre picos de desmatamento e fluxos de caixa, bem como a adaptação evolutiva do Observatório para o monitoramento do vindouro IBS-Verde (2029–2033), assegurando a continuidade do controle cidadão sobre a Amazônia.

Referências

Banco Mundial (2025). Reforma tributária e sustentabilidade: uma nova era para as transferências fiscais ecológicas. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/news/opinion/2025/01/16/reforma-tributaria-e-sustent>

abilidade-uma-nova-era-para-as-transferencias-fiscais-e-cologicas.

Brasil (2011). Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. regula o acesso a informações. Diário Oficial da União, Brasília.

Brito, K. C. B., Santos Filho, M. F., and Moura, T. (2023). O icms verde como instrumento de gestão ambiental no estado do pará. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 17(3).

Camargo, B. V. and Justo, A. M. (2015). Iramuteq: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*, 21(2):513–518.

Ferreira, Y. C. d. S. M. L. and Vasconcellos Sobrinho, M. (2011). Icms ecológico como suporte ao pagamento por serviços ambientais (psa): uma análise para o estado do pará. *Novos Cadernos NAEA*, 14(1):179–198.

Hevner, A., March, S., Park, J., and Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1):75–105.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024). Cidades e estados: Pará. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>.

Loureiro, W. (2002). *Contribuição do ICMS Ecológico à conservação da biodiversidade no Estado do Paraná*. PhD thesis, Universidade Federal do Paraná.

Moura, R. J. et al. (2025). Desenvolvimento de um painel de business intelligence para monitoramento de processos públicos. In *Anais do XIII Latin American Symposium on Digital Government (LASDiGov)*. SBC.

O'Donnell, G. (2013). Democracia, desenvolvimento humano e direitos humanos. *Revista Debates*, 7(1):15–114.

Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, Cambridge.

Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325(5939):419–422.

Pinto, F. A. D. G. et al. (2025). Transparency and traceability of congressional earmarks: a system for monitoring and analyzing public data. In *Anais do XIII Latin American Symposium on Digital Government (LASDiGov)*. SBC.

Resek, C. L. et al. (2025). An exploratory study to analyze the impact of using growth hacking on e-participation environments. In *Anais do XIII Latin American Symposium on Digital Government (LASDiGov)*. SBC.

SEMAS-PA (2024). Icms verde: valores de repasses aos municípios. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará. Disponível em: <https://icmsverde.semas.pa.gov.br/>.

Sen, A. (2000). *Desenvolvimento como liberdade*. Companhia das Letras, São Paulo.

Sen, A. (2009). *The Idea of Justice*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA.

TerraBrasilis/INPE (2024). Plataforma de dados de monitoramento do desmatamento. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>.