XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8640

Estruturação de dados para indicadores ESG e Resiliência Climática no Paraná

Data structuring for ESG and Climate Resilience indicators in Paraná

Luciana Oliveira Fernandes
PUCPR | Curitiba | Brasil | luciana.fernandes1@pucpr.edu.br
Ana Paula de Almeida Rocha
PUCPR | Curitiba | Brasil | ana.procha@pucpr.br
Marcos Batistella Lopes
PUCPR | Curitiba| Brasil | batistella.marcos@pucpr.br
Nathan Mendes
PUCPR | Curitiba| Brasil | nathan.mendes@pucpr.br

Resumo

A tomada de decisão na gestão pública frequentemente ocorre de forma não estruturada, baseada em dados dispersos e incompletos. Destaca-se a importância desses dados para a construção de indicadores que apoiem decisões mais informadas e alinhadas ao desenvolvimento sustentável. Este trabalho apresenta o processo de levantamento, organização e análise de dados para a composição de indicadores relacionados às mudanças climáticas em municípios paranaenses. A metodologia envolveu a seleção de indicadores com base nas normas ABNT ISO 37120, 37122 e 37123, levantamento de dados em bases públicas e seu tratamento. Os resultados evidenciam a falta de padronização, lacunas e dificuldade de acesso aos dados, além da necessidade de diferentes níveis de processamento. A qualidade e a disponibilidade dos dados são fundamentais para a construção de indicadores robustos, capazes de subsidiar políticas públicas mais eficazes e promover a resiliência urbana.

Palavras-chave: Gestão pública. ESG. Mudanças climáticas. Sustentabilidade. Resiliência.

Abstract

Public sector decision-making is often conducted in an unstructured manner, relying on fragmented and incomplete data. The role of such data in supporting the development of indicators that enable more informed and sustainability-oriented decisions is critical. This study presents the process of data collection, organization, and analysis for developing climate-related indicators for cities in the state of Paraná, Brazil. The methodology involved selecting indicators based on the ABNT ISO 37120, 37122, and 37123 standards, collecting and processing data from public databases. The results reveal significant challenges, including lack of standardization, data gaps, limited accessibility, as well as varying data processing requirements. It is concluded that data quality and availability are essential to developing robust indicators that support more effective public policies and foster urban resilience.

Keywords: Public management. ESG. Climate change. Sustainability. Resilience.

INTRODUÇÃO

A tomada de decisão por gestores públicos muitas vezes não segue um processo estruturado, além de se basear em dados dispersos e atualizados. A centralização de

dados mostra-se necessária para criação de indicadores que auxiliem no processo decisório.

A emergência climática exerce uma urgência de resposta, por parte do poder público, de adaptação da sua infraestrutura visando à resiliência. Este novo cenário traz à tona a importância do monitoramento e acesso a dados para que sejam geradas informações de qualidade evitando desperdício e retrabalho [1] e que possam ser integradas a sistemas de alertas.

Iniciativas locais e internacionais vêm se difundindo a fim de auxiliar gestores públicos nesse processo de planejamento e de tomada de decisão e incentivar o compartilhamento de boas práticas na direção de um desenvolvimento sustentável para as cidades [2], [3], [4], [5], [6]. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 [7] são largamente utilizados para fundamentar muitas dessas iniciativas [8], [9], [10], [11], [12], além de normas técnicas.

A série de normas ABNT ISO 37120, 37122 e 37123 propõe uma abordagem integrada e uniforme visando o desenvolvimento sustentável. Os documentos têm como princípio geral a sustentabilidade e, como conceitos orientadores a inteligência e a resiliência. Elas prescrevem as metodologias para medir o desempenho das cidades e comunidades sob diferentes aspectos, a partir de indicadores agrupados em categorias.

Indicadores são um modelo da realidade e representam a propriedade de um sistema ou evento complexo, podendo ser variáveis individuais ou função de outras variáveis. São medidas ou observações dos valores de uma variável em diferentes tempos, locais, população ou sua combinação [13].

Sendo assim, podem ser usados para avaliar e antecipar condições e tendências e fazer comparativos. Essas funcionalidades permitem que eles sejam utilizados como ferramentas de mudança, aprendizado e propaganda, sendo, por isso, relevantes para a política e para o processo de tomada de decisão. Essa forma de medida de desempenho vem sendo utilizada tanto em pesquisas acadêmicas, como para classificar e certificar as cidades [14], [15], [16], [17].

Apesar da consolidação de normas e sistemas de indicadores urbanos, sua aplicação em escala municipal ainda enfrenta limitações relacionadas à disponibilidade, padronização, granularidade e continuidade temporal dos dados. Em muitos casos, os indicadores prescritos por normas internacionais não podem ser calculados diretamente a partir das bases públicas existentes, exigindo adaptações conceituais, procedimentos de tratamento ou substituição por métricas equivalentes. Assim, avaliar a qualidade e a disponibilidade dos dados torna-se uma etapa anterior e necessária à implementação de plataformas de monitoramento urbano.

A PLATAFORMA PARANÁ ESG

O presente artigo foca em um dos objetivos do projeto intitulado “Pesquisa, Inovação e Sustentabilidade para um Paraná Próspero e Resiliente às Mudanças Climáticas”: a criação de um sistema para monitoramento de indicadores associados a iniciativas de mitigação e de resiliência relacionadas às mudanças climáticas nas cidades

paranaenses. Esse sistema será uma plataforma na qual gestores públicos poderão trocar experiências e monitorar os indicadores relacionados à temática ESG.

O termo “ESG” foi definido a partir da publicação do relatório “Who Cares Wins” [18], que contempla diretrizes e recomendações para melhor integração de questões ambientais (Environmental), sociais (Social) e de governança (Governance) em empresas. O conceito tem sido tema de pesquisa no âmbito acadêmico [19] além de começar a ser aplicado em cidades e universidades [20].

A base para a implementação do ESG envolve o monitoramento de variáveis que irão gerar informações essenciais para a tomada de decisão. Por isso, é fundamental a qualidade e a disponibilidade desses dados. Entretanto, a falta de uniformidade e de disponibilidade de dados é uma situação relativamente comum [21], [22], [23].

O objetivo deste artigo é apresentar o processo de seleção, levantamento e tratamento de dados públicos para composição de indicadores da Plataforma Paraná ESG seguindo as diretrizes das normas ABNT ISO 37120, 37122 e 37123, com ênfase nas limitações de disponibilidade e qualidade dos registros municipais.

MÉTODO

Para obter o conjunto de indicadores que compõem a plataforma, três etapas principais se destacam: i) a seleção dos indicadores a partir de um paralelo entre temas e critérios do eixo ambiental da ABNT PR2030-1 e os indicadores das normas ABNT NBR ISO 37120, 37122 e 37123; ii) consulta à base de dados estadual, posteriormente estendida a outras bases; iii) tratamento e análise dos dados conforme suas particularidades.

SELEÇÃO DE INDICADORES

Inicialmente foram selecionados, a partir das normas ABNT ISO 37120, 37122 e 37123, 88 indicadores relacionados aos objetivos do projeto, focando no pilar E de ESG. A partir de uma busca inicial por potenciais fontes de dados, esse número foi reduzido para 34. Durante a busca pelos dados primários para, de fato, calcular esses indicadores, constatou-se a indisponibilidade de dados que correspondessem exatamente aos requeridos pelas normas.

Sendo assim, de maneira semelhante à conduzida por [23], os autores optaram por incluir indicadores de conceitos similares utilizando os dados encontrados nas bases consultadas. Esse processo resultou num total de 46 indicadores de 6 categorias a serem incluídos na plataforma.

Na categoria “Energia” foram criados três indicadores: i) Número de Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) de projeto emitida por alvará de projeto concedido; ii) Número de ENCE de edificação construída por certificado de conclusão de obra e iii) Nível médio de eficiência energética das edificações etiquetadas.

O termo “energia” foi substituído por “energia elétrica” nos indicadores “Consumo final total de energia per capita” e “Porcentagem de energia total final proveniente de

fontes renováveis", visto que não foram encontradas informações sobre os tipos de fonte empregados para geração de energia nos municípios.

Na categoria "Meio Ambiente e mudanças climáticas" em substituição ao indicador "Frequência anual de eventos de enchentes", que não foi encontrado, foram criados: "Frequência anual de eventos de inundações" e "Frequência anual de eventos de alagamentos", disponíveis no site da Defesa Civil.

Dois indicadores foram criados na categoria "Finanças": i) "Despesas anuais decorrentes das ações voltadas para as medidas de proteção ao meio ambiente como porcentagem do orçamento total da cidade" em substituição ao original "Despesas anuais destinadas à restauração de ecossistemas no território da cidade como porcentagem do orçamento total da cidade" e ii) "Alocação de Fundo Estadual para Calamidades Públicas como porcentagem do orçamento total da cidade".

No indicador "Governança", ao invés do indicador "Número anual de visitas on-line ao portal municipal de dados abertos por 100.000 habitantes" será utilizado o "Número anual de visitas on-line à plataforma por 10.000 habitantes".

Na categoria "Planejamento Urbano", serão localizados no mapa da plataforma, os municípios que possuem mapas de ameaças disponíveis ao público, ao invés de apresentar o indicador "Porcentagem da área da cidade coberta por mapas de ameaças disponíveis ao público".

Por fim, na categoria "Água", ao invés dos indicadores "Porcentagem de água potável cuja qualidade é monitorada em tempo real por estações remotas" e "Número de estações de monitoramento de qualidade da água ambiental em tempo real por 100.000 habitantes", serão localizadas no mapa as estações de tratamento de água potável e de água ambiental.

BASES DE DADOS CONSULTADAS

Os dados primários foram obtidos a partir de bases públicas ou de comunicação direta com o órgão responsável por coletá-los. A diversidade dos temas dos indicadores escolhidos implicou na consulta de uma variedade de fontes. Essa busca se iniciou pela Base de Dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) [24] e foi expandida, resultando nas bases listadas na Tabela 1.

Tabela 1: Bases de dados consultadas para obtenção de dados primários

Nível	Base
Nacional	Associação Brasileira do Veículo Elétrico - ABVE [25]
	Base dos Dados [26]
	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE [27]
	Instituto Nacional de Meteorologia – INMET [28]
	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO [29]
	MapBiomas [30]
	MonitorAr [31]
	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoção de Gases de Efeito Estufa – SEEG [32]
	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA [33]
Estadual	Centrais Elétricas de Santa Catarina S. A. - CELESC [34] (fornecedora do município de Rio Negro)
	Companhia Paranaense de Energia - COPEL [35]
	Defesa Civil/PR [36]
	Departamento de Trânsito do Paraná - DETRAN/PR [37]
	Instituto Água e Terra – IAT [38]
	PACTO ENERGIA-PR [39]
Municipal	Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC) – Sec. Mun. de Obras Públicas (SMOP) (via correio eletrônico)

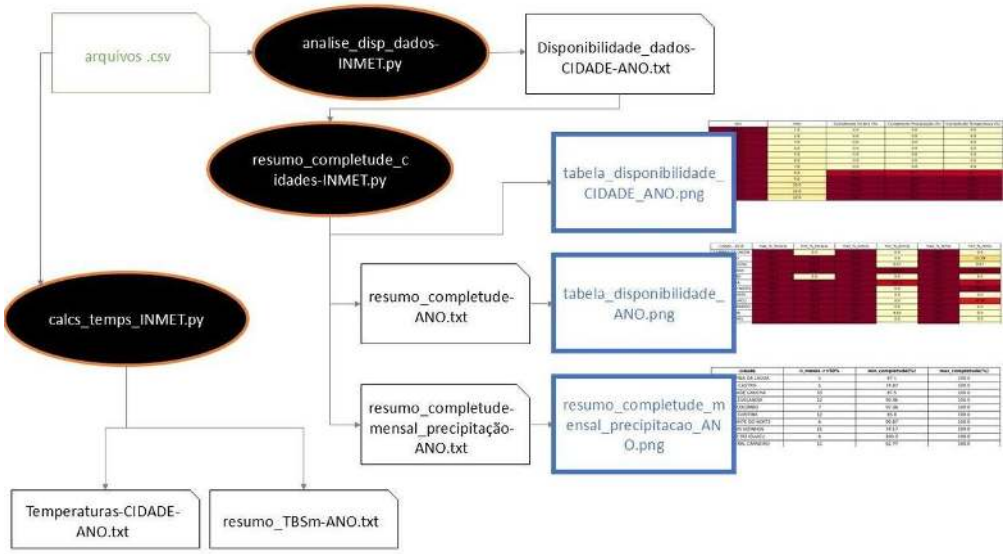
Fonte: os autores.

TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS PRIMÁRIOS

Os dados obtidos foram classificados inicialmente quanto ao nível de tratamento necessário para sua utilização no cálculo dos indicadores. Essa classificação não corresponde, isoladamente, a uma medida completa da qualidade dos dados, mas permite avaliar o esforço necessário para transformar registros públicos em informações comparáveis e operacionalizáveis na plataforma. Foram consideradas quatro classes: i) dados prontos para uso, ou seja, tabelados e organizados por ano e por município; ii) dados que exigiram filtragem; iii) dados que demandaram extração manual a partir de páginas institucionais, mapas ou relatórios; e iv) dados que exigiram regressão, interpolação ou análise qualitativa automatizada.

Por exemplo, os dados provenientes das estações meteorológicas do INMET estavam tabelados, porém apresentavam lacunas e valores inválidos, provavelmente decorrente de algum problema de registro. Eles passaram por um processo de análise qualitativa, automatizada por meio de scripts na linguagem Python. Na primeira etapa foi feita a verificação da completude de registros e da porcentagem de dados válidos de temperatura e de precipitação. Por fim, foram calculadas as temperaturas médias diárias e a temperatura média anual de cada cidade. O fluxo de scripts (balões pretos), relatórios de saída (txt) e tabelas (png) está ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Esquema de análise qualitativa dos arquivos meteorológicos do INMET



Fonte: os autores.

A quantidade de domicílios existentes nos municípios era um dado que estava disponível apenas nos anos em que houve censo. A fim de obter um número anual aproximado dessa variável, foi feita uma interpolação linear a partir da razão entre o número de unidades residenciais consumidoras de eletricidade e de domicílios recenseados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram escolhidos inicialmente 88 indicadores das normas ABNT ISO 37120, 37122 e 37123. Uma busca inicial em potenciais fontes de dados públicos resultou no total de 35 indicadores passíveis de incorporação à plataforma. As principais dificuldades encontradas para compilar os dados obtidos foram: a diversidade de intervalos (horário, anual, decenal), de formatos (planilhas, textos, mapas) e incompletude. Essa consulta retornou dados que puderam ser utilizados para compor indicadores de escopo semelhante. Foram criados ou modificados 11 indicadores (sinalizados com um asterisco na Tabela 2), totalizando 46 indicadores. Esse resultado evidencia que a aplicação direta dos indicadores normativos encontra limitações quando confrontada com a disponibilidade real de dados municipais.

A criação ou modificação de indicadores não decorreu da substituição do referencial normativo, mas da necessidade de compatibilizar os conceitos previstos nas normas com as bases efetivamente disponíveis para os municípios paranaenses. A lista de todos os indicadores utilizados, assim como de suas respectivas referências normativas são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Indicadores utilizados no estudo e suas respectivas referências normativas

Categoria	Indicador	Norma
Energia	Consumo final total de energia elétrica per capita	37120
	Porcentagem de energia elétrica total final proveniente de fontes renováveis	
	Porcentagem de habitantes da cidade com fornecimento regular de energia elétrica (residencial)	
	Consumo de energia elétrica da iluminação de vias públicas por quilometro de via iluminada	
	Graus-dia de aquecimento	
	Graus-dia de resfriamento	
	Cidade com medidores inteligentes de energia	37122
	Número de estações de carregamento de veículos elétricos por veículo elétrico registrado	
	Etiqueta de projeto por alvará	-
	Etiqueta de edificação construída por CVCO	-
	Nível médio de EEE	-
Meio Ambiente e mudanças climáticas	Concentração de material particulado fino (PM 2.5)	37120
	Concentração de material particulado (PM 10)	
	Emissão de gases de efeito estufa medida em toneladas per capita	
	Porcentagem de áreas designadas para proteção natural	
	Concentração de NO2 (dióxido de nitrogênio)	
	Concentração de SO2 (dióxido de enxofre)	
	Concentração de O3 (ozônio)	
	Número de estações remotas de monitoramento da qualidade do ar em tempo real por quilometro quadrado	37122
	Magnitude dos efeitos (atmosféricos) das ilhas de calor urbana	37123
	Território em processo de restauração de ecossistemas como porcentagem da área total da cidade	
	Frequência anual dos eventos de tempestades extremas	
	Frequência anual dos eventos de calor extremo	
	Frequência anual de eventos de frio extremo	
	Porcentagem da área territorial da cidade coberta por copas de árvores	
	Frequência anual de eventos de inundação	37123*
	Frequência anual de eventos de alagamentos	
Finanças	Despesas anuais decorrentes das ações voltadas para as medidas de proteção ao meio ambiente como porcentagem do orçamento total da cidade	37123*
	Município atendido pelo Fundo Estadual para Calamidades Públicas	
Governança	Número anual de visitas on-line à plataforma por 10.000 habitantes	37122*
Habitação	Pessoa por domicílio	37120
Resíduos sólidos	Porcentagem da população da cidade com coleta regular de resíduos sólidos (domiciliar)	37120
	Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita	
Transporte	Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100.000 habitantes	37120
	Número de automóveis privados per capita	
	Porcentagem de veículos registrados na cidade que são veículos de baixa emissão	37122
	Porcentagem da frota de ônibus da cidade movida por sistemas limpos	

Fonte: os autores.

Tabela 2 (continuação): Indicadores utilizados no estudo e suas respectivas referências normativas

Categoria	Indicador	Norma
Planejamento urbano	Áreas verdes por 100.000 habitantes	37120
	Município possui mapas de ameaças disponíveis ao público	37123*
Esgotos	Porcentagem da população da cidade atendida por sistema de coleta e afastamento de esgoto	37120
	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento centralizado	
Água	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável	37120
	Consumo total de água per capita	
	Porcentagem de perdas de água	
	Estações remotas de monitoramento de água potável	37122*
	Estações de monitoramento de qualidade da água ambiental	

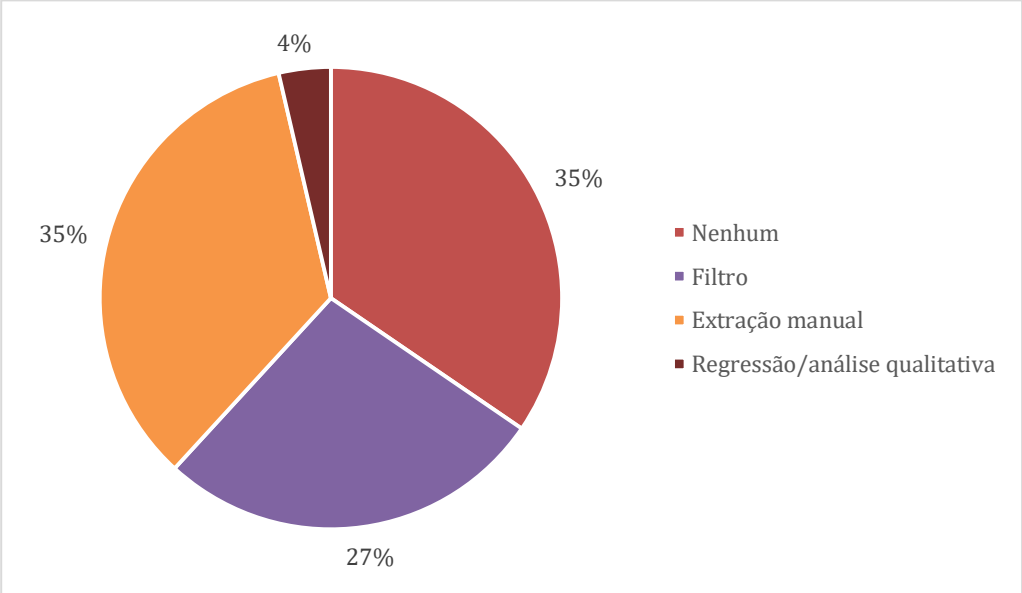
Fonte: os autores.

Esses 46 indicadores estudados correspondem a 69 dados primários. Entretanto, alguns deles se repetem, por fazerem parte de diferentes indicadores. Então, ao final, 55 dados primários foram utilizados para composição de todos os indicadores.

O nível de dificuldade de pré-processamento dos dados primários foi classificado conforme seu método de obtenção e necessidade de tratamento antes de servirem à composição dos indicadores (Figura 2). Mais da metade dos dados não precisaram passar por nenhum tipo de tratamento (35%) ou necessitaram apenas passar por algum tipo de filtro para extração do conteúdo de interesse (27%).

Uma parte considerável (35%) foi obtida em páginas da internet, relatórios em formato PDF, ou mapas que não eram passíveis de download. Esses dados foram extraídos à mão. O número total de domicílios por ano e a temperatura média diária do ar foram os únicos dados com maior complexidade de tratamento (como explicado na metodologia).

Figura 2: Gráfico dos níveis de dificuldade de tratamento dos dados primários



Fonte: os autores.

Os arquivos de dados das estações meteorológicas do INMET (localizadas em 27 municípios, 7 % do total do Paraná) estavam completos quanto aos registros de data e hora. Entretanto, a integridade dos dados de temperatura e precipitação variou ao longo dos meses e dos anos. Os dados disponíveis foram utilizados, acompanhados de um esclarecimento sobre a porcentagem de aproveitamento para determinado ano. A Tabela 3 apresenta uma síntese da porcentagem de meses com mais de 50% de dados disponíveis de precipitação e de temperatura.

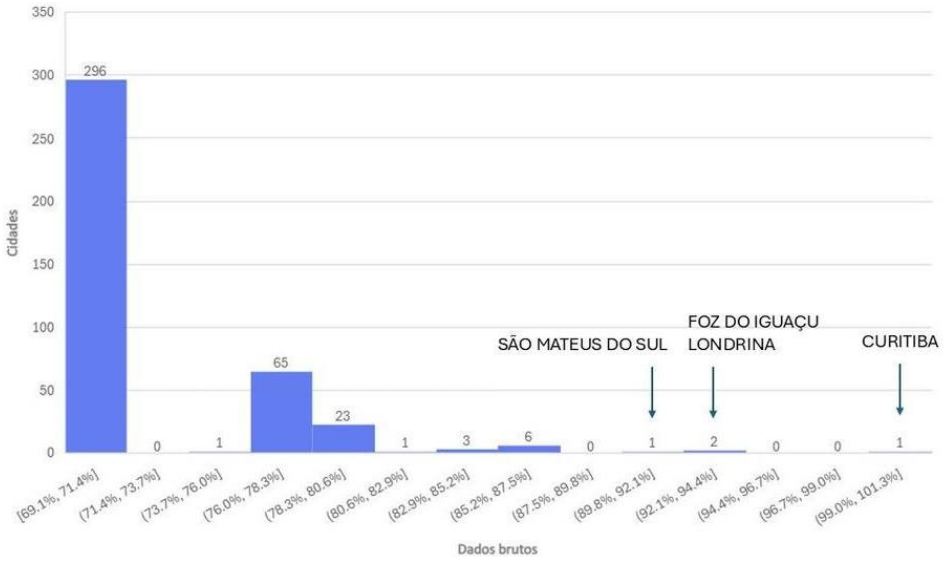
Tabela 3: Integridade dos arquivos das estações meteorológicas do INMET

Estação	Precipitação	Temperatura	Estação	Precipitação	Temperatura
Campina da Lagoa	61%	61%	Ivaí	62%	83%
Castro	64%	71%	Japira	89%	89%
Cidade Gaúcha	80%	90%	Joaquim Távora	71%	83%
Clevelândia	78%	95%	Laranjeiras do Sul	71%	71%
Colombo	95%	95%	Mal. Cândido Rondon	89%	92%
Curitiba	**100%**	**100%**	Maringá	88%	89%
Diamante do Norte	62%	78%	Morretes	89%	95%
Dois Vizinhos	75%	77%	Nova Fátima	56%	57%
Foz do Iguaçu	58%	73%	Nova Tebas	72%	81%
General Carneiro	87%	92%	Paranapoema	71%	76%
Goioerê	55%	55%	Planalto	82%	82%
Icaraíma	47%	51%	São Mateus	86%	90%
Ilha do Mel	63%	67%	Ventania	73%	73%
Inácio Martins	86%	86%			

Fonte: os autores.

A capital Curitiba possui os dados mais completos na série histórica disponibilizada (entre 2015 e 2025), apresentando as menores porcentagens de dados em julho de 2021 (71,37% de dados completos de precipitação e 56,05% de temperatura). Na Figura 3 é apresentado um histograma que agrupa os 399 municípios do Paraná conforme intervalos de disponibilidade de dados.

Figura 3: Distribuição das cidades em função da quantidade de dados primários



Fonte: os autores.

Apenas 1% dos municípios paranaenses (4 de 399) possuem mais de 90% dos 55 dados necessários para composição dos indicadores. Ainda assim, um volume considerável de municípios (299, aproximadamente 75%) possuem mais da metade dos dados necessários (entre 69,1% e 71,4%).

Essa distribuição se deve, principalmente, à ausência de edificações etiquetadas (o que era esperado, visto que ainda não se trata de um processo obrigatório), de estações de monitoramento da qualidade do ar e de estações meteorológicas.

CONCLUSÕES

Neste estudo, foi conduzido um processo sistemático de seleção, levantamento e tratamento de dados públicos com o objetivo de viabilizar a construção de indicadores ESG aplicáveis aos municípios do estado do Paraná. A partir das diretrizes das normas ABNT NBR ISO 37120, 37122 e 37123, foram identificados 46 indicadores relevantes divididos em 10 categorias, seguidos do mapeamento de 55 fontes de dados e da avaliação de sua disponibilidade e qualidade. Os dados coletados foram classificados conforme o nível de tratamento necessário permitindo analisar as limitações práticas associadas à implementação de indicadores normativos em escala municipal e sua integração em uma plataforma de monitoramento voltada ao suporte à tomada de decisão dos gestores públicos.

A crise climática em curso tem direcionado iniciativas no sentido do desenvolvimento sustentável, que só poderá ser atingido a partir de políticas públicas integradas voltadas à mitigação e adaptação. O monitoramento de indicadores contribui com a tomada de decisão por gestores públicos ao tornar territórios comparáveis, permitir análises temporais e projeções, além de viabilizar a definição de metas.

Este artigo tratou do processo de obtenção e análise da qualidade de dados para composição de indicadores que irão embasar a Plataforma Paraná ESG. Uma interface que visa dar suporte a políticas públicas voltadas à resiliência climática e incentivar a troca de experiência entre os municípios paranaenses.

Os resultados acompanham aqueles encontrados em trabalhos semelhantes: dados dispersos, com lacunas significativas e que demandam tratamento e análise antes de sua aplicação. A variedade de indicadores considerados requisitou a consulta a diversas fontes de dados, resultando em diversos formatos de arquivo assim como em diferentes níveis de complexidade de processamento: desde seu uso direto até etapas de regressão linear e de análise qualitativa automatizada.

Para a construção de indicadores, são necessários dados de fácil acesso e de qualidade, para que seja possível conceber retratos da realidade que, ao serem analisados em conjunto, se transformam em informações valiosas para tomadores de decisão.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Araucária (CP 12/2023), por meio de bolsa concedida à Luciana Oliveira Fernandes.

DECLARAÇÃO

Os autores declaram que não utilizaram IA generativa nem tecnologias assistidas por IA no processo de preparação do manuscrito.

REFERÊNCIAS

[1] MELATI, C; JANISSEK-MUNIZ, R. A cultura organizacional como impulsionadora dos processos de inteligência na gestão pública. **RACE – Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, p. 131-156, 2017. DOI: https://doi.org/10.18593/race.v0i0.14701.

[2] PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA OS ASSENTAMENTOS HUMANOS (ONU-Habitat). **Circuito Urbano**. 2026. Disponível em: https://www.circuitourbano.org/. Acesso em: 31 março 2026.

[3] OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS (OICS). **OICS**. Disponível em: https://oics.cgee.org.br/. Acesso em: 31 março 2026.

[4] REDE PARA DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL (ReDUS). **ReDUS**. Disponível em: https://www.redus.org.br/. Acesso em: 31 março 2026.

[5] REDE PARA DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL (ReDUS). **Programa Cidades Verdes Resilientes.** Disponível em: https://www.redus.org.br/programa-cidades-verdes-resilientes. Acesso em: 31 março 2026.

[6] REDE PARA DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL (ReDUS). **Plano Nacional de Arborização Urbana**. Disponível em: https://www.redus.org.br/planau. Acesso em: 31 março 2026.

[7] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel. Acesso em: 31 março 2026.

[8] PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA OS ASSENTAMENTOS HUMANOS (ONU-Habitat). **Nova Agenda Urbana**. Quito, 2016. Disponível em: https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf. Acesso em: 20 abril 2026.

[9] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Making Cities Resilient 2030**. Disponível em: https://mcr2030.undrr.org/. Acesso em: 31 março 2026.

[10] CLIMATIVA. **Climativa**. Disponível em: https://plataformaclimativa.com.br/. Acesso em: 31 março 2026.

[11] FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO. **NaturezaOn - Fundação Grupo Boticário**. Disponível em: https://www.naturezaon.com.br/. Acesso em: 31 março 2026.

[12] INSTITUTO CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Programa Cidades Sustentáveis**. Disponível em: https://www.cidadessustentaveis.org.br/inicial/home. Acesso em: 31 março 2026.

[13] VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

[14] MAINARD, M. S., SANTOS, K., PASSUELO, A., BRESSANI, L. A. Diagnóstico indicadores de qualidade urbana de Porto Alegre - ABNT NBR ISO 37120:2021. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E EUROPEU SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS (euroELECS), 4(1), 2021, Salvador. **Anais** [...]. Salvador, 2021. p. 79-90. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/euroelecs/article/view/2503. Acesso em: 20 abril 2026.

[15] FANTIN, A. P. C. **Indicadores de sustentabilidade urbana: diretrizes para a governança inteligente e sustentável das cidades**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2024. Disponível em: https://tede.unioeste.br/handle/tede/7525. Acesso em: 20 abril 2026.

[16] BRIGHT CITIES. **Ranking de Cidades Sustentáveis 2025 – Brasil**. Disponível em: https://blog.brightcities.city/pt-br/ranking-de-cidades-sustentaveis-2025/. Acesso em: 31 março 2026.

[17] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **SmartCities: Construindo cidades inteligentes e sustentáveis para o futuro**. Disponível em: https://abnt.org.br/certificacao/smartcities/. Acesso em: 31 março 2026.

[18] PACTO GLOBAL DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (UN Global Compact). **Who Cares Wins: Connecting Financial Markets to a Changing World**. 2004. Disponível em: https://documents1.worldbank.org/curated/en/280911488968799581/pdf/113237-WP-WhoCaresWins-2004.pdf. Acesso em 31 março 2026.

[19] BELIZÁRIO, A. P.; ÁVILA, L. V. Mensurando a sustentabilidade: uma revisão sistemática da literatura recente dos indicadores ESG na gestão de empresas, cidades e universidades. **Revista de Gestão e Secretariado**, vol. 15, nº 8, p. 1-20, 2024. DOI: https://doi.org/10.7769/gesec.v15i8.4036.

[20] MORAES, C. L. de; CUNHA, Í. G. F. da; OLIVEIRA, M. J. E. M.; ABDALA, E. C.; REBELATO, D. A. N. Métricas ESG como determinante do desenvolvimento sustentável das cidades. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, vol. 21, nº 1, p. 146-169, Janeiro/Junho 2024. DOI: https://doi.org/10.25112/rgd.v21i1.3392.

[21] FREITAS, A. T. **Disponibilidade e qualidade de dados para o cálculo do índice de mobilidade urbana sustentável aplicado à cidade de Fortaleza**. 2013. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/36429. Acesso em: 20 abril 2026.

[22] COUTO, E. A; DI GREGORIO, L. T.; VALLE, G.; HADDAD, A. N.; SOARES, C. A. P. Indicadores de desenvolvimento sustentável ISO 37120: o Rio de Janeiro e o cenário latino-americano. **Ambiente & Sociedade**, vol. 26, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc0132r2vu2023L3AO.

[23] SEIXAS, R. A. D. S.; FERREIRA, J. F. C.; CUNHA, H. F. A. A sustentabilidade dos municípios do estado do Amapá a partir dos indicadores do Programa Cidades Sustentáveis, Brasil. **Revista Franco-Brasileira de Geografia**, nº 55, 2022. DOI: https://doi.org/10.4000/confins.45795.

[24] INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Base de Dados do Estado**. Disponível em: https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Base-de-Dados-do-Estado. Acesso em: 31 março 2026.

[25] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO VEÍCULO ELÉTRICO (ABVE). **Eletropostos – ABVE**. Disponível em: https://abve.org.br/abve-data/bi-eletropostos/. Acesso em: 31 março 2026.

[26] BASE DOS DADOS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**. Disponível em: https://basedosdados.org/dataset/2a543ad8-3cdb-4047-9498-efe7fb8ed697?table=df7cf198-4889-4baf-bb77-4e0e28eb90ca. Acesso em: 31 março 2026.

[27] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População | IBGE**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html. Acesso em: 31 março 2026.

[28] INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Instituto Nacional de Meteorologia - INMET**. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos. Acesso em: 31 março 2026.

[29] INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). **Edificações - INMETRO**. Disponível em: https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/avaliacao-da-conformidade/programa-brasileiro-de-etiquetagem/tabelas-de-eficiencia-energetica/edificacoes. Acesso em: 31 março 2026.

[30] MAPBIOMAS. **MapBiomas**. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/. Acesso em: 31 março 2026.

[31] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **MMA – MonitorAr**. Disponível em: https://monitorar.mma.gov.br/mapa. Acesso em: 31 março 2026.

[32] SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (SEEG). **SEEG - Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa**. Disponível em: https://plataforma.seeg.eco.br/. Acesso em: 31 março 2026.

[33] SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO (SINISA). **Painel de Indicadores**. Disponível em: https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/. Acesso em: 31 março 2026.

[34] CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA S.A. (CELESC). **Perfil Coporativo - CELESC RI**. Disponível em: https://ri.celesc.com.br/a-celesc/perfil-corporativo/. Acesso em: 31 março 2026.

[35] COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (COPEL). **Copel Geração**. Disponível em: https://www.copel.com/site/copel-geracao/?utm_source=home-page&utm_medium=copel-geracao&utm_campaign=menu-principal. Acesso em: 31 março 2026.

[36] COORDENADORIA ESTADUAL DA DEFESA CIVIL. **Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Paraná - Mapa Público**. Disponível em: https://geodc.geo.pr.gov.br/geodc/pages/templates/initial_public.jsf?windowId=ce0#1. Acesso em: 31 março 2026.

[37] DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DO PARANÁ (DetranPR). **ESTATÍSTICA DE VEÍCULO**. Disponível em: https://www.detran.pr.gov.br/Pagina/Estatisticas-DETRAN-PR. Acesso em: 31 março 2026.

[38] INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). **Instituto Água e Terra**. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/. Acesso em: 31 março 2026.

[39] PACTO ENERGIA. **Pacto Energia**. Disponível em: https://pactoenergia.com.br/. Acesso em: 31 março 2026.