



## **Planejamento Urbano Sustentável: Análise de Indicadores de Passo Fundo-RS segundo Normas Técnicas**

**Júlia Katiély dos Santos Wendling**

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, ATITUS Educação, Brasil.  
1136642@atitus.edu.br

**Amanda Markus**

Mestranda em Arquitetura e Urbanismo, ATITUS Educação, Brasil.  
amanda.markus1995@gmail.com

**Thaísa Leal da Silva**

Professora Doutora, ATITUS Educação, Brasil.  
thaisa.silva@atitus.edu.br



## **Planejamento Urbano Sustentável: Análise de Indicadores de Passo Fundo-RS segundo Normas Técnicas**

### **RESUMO**

**Objetivo** – Analisar a cidade de Passo Fundo/RS sob a ótica de um planejamento urbano mais sustentável, avaliando indicadores das NBRs ISO 37120, 37122 e 37123, e discutindo estratégias de eficiência energética, inovação tecnológica e resiliência urbana.

**Metodologia** – Pesquisa aplicada com abordagem qualitativa e descritiva, realizada a partir de revisão bibliográfica sobre cidades sustentáveis, e fundamentada em estudo de caso e análise documental dos indicadores das NBRs ISO 37120, 37122, e 37123.

**Originalidade/Relevância** – O estudo insere-se na lacuna de pesquisa que relaciona padrões internacionais de sustentabilidade urbana ao contexto de municípios brasileiros de médio porte, fortalecendo o debate acadêmico e técnico.

**Resultados** – Identificou-se potencial de avanço em políticas públicas voltadas à eficiência energética, inovação tecnológica e resiliência urbana, bem como boas práticas em mobilidade urbana com foco na qualidade de vida da população.

**Contribuições Teóricas/Metodológicas** – O trabalho reforça a aplicabilidade das NBRs ISO 37120, 37122, e 37123 como ferramentas de diagnóstico e planejamento, para uma gestão mais sustentável de cidades.

**Contribuições Sociais e Ambientais** – Evidenciam-se benefícios relacionados à melhoria da eficiência dos serviços urbanos e redução de impactos ambientais, buscando um maior alinhamento de Passo Fundo às metas globais de sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cidades Inteligentes e Sustentáveis. Eficiência Energética. Inovação Tecnológica. Resiliência Urbana.

## **Sustainable Urban Planning: Analysis of Indicators of Passo Fundo-RS according to Technical Standards**

### **ABSTRACT**

**Objective** – Analyze the city of Passo Fundo/RS from the perspective of more sustainable urban planning, evaluating indicators from NBRs ISO 37120, 37122 and 37123, and discussing strategies for energy efficiency, technologic

**Methodology** – Applied research with a qualitative and descriptive approach, carried out based on a bibliographic review on sustainable cities, and based on a case study and documentary analysis of the indicators of NBRs ISO 37120, 37122, and 37123.

**Originality/Relevance** – The study fills the research gap that relates international standards of urban sustainability to the context of medium-sized Brazilian municipalities, strengthening the academic and technical debate.

**Results** – Potential for advancement was identified in public policies aimed at energy efficiency, technological innovation and urban resilience, as well as good practices in urban mobility with a focus on the population's quality of life.

**Theoretical/Methodological Contributions** – The work reinforces the applicability of NBRs ISO 37120, 37122, and 37123 as diagnostic and planning tools for more sustainable city management.

**Social and Environmental Contributions** – Benefits related to improving the efficiency of urban services and reducing environmental impacts are evident, seeking greater alignment of Passo Fundo with global sustainability goals.

**KEYWORDS:** Smart and Sustainable Cities. Energy Efficiency. Technological Innovation. Urban Resilience.



## **Planificación urbana sostenible: análisis de indicadores de Passo Fundo-RS según normas técnicas**

### **RESUMEN**

**Objetivo** – Analizar la ciudad de Passo Fundo/RS desde la perspectiva de una planificación urbana más sostenible, evaluando indicadores de las NBRs ISO 37120, 37122 y 37123, y discutiendo estrategias de eficiencia energética, innovación tecnológica y resiliencia urbana.

**Metodología** – Investigación aplicada con enfoque cualitativo y descriptivo, realizada con base en una revisión bibliográfica sobre ciudades sostenibles, y basada en un estudio de caso y análisis documental de los indicadores de las NBRs ISO 37120, 37122 y 37123.

**Originalidad/Relevancia** – El estudio llena el vacío de investigación que relaciona los estándares internacionales de sostenibilidad urbana con el contexto de los municipios brasileños de tamaño medio, fortaleciendo el debate académico y técnico.

**Resultados** – Se identificó potencial de avance en políticas públicas orientadas a la eficiencia energética, innovación tecnológica y resiliencia urbana, así como buenas prácticas en movilidad urbana con enfoque en la calidad de vida de la población.

**Contribuciones Teóricas/Metodológicas** – El trabajo refuerza la aplicabilidad de las NBR ISO 37120, 37122 y 37123 como herramientas de diagnóstico y planificación para una gestión urbana más sostenible.

**Contribuciones Sociales y Ambientales** – Evidenciam-se benefícios relacionados à melhoria da eficiência dos serviços urbanos e redução de impactos ambientais, buscando um maior alinhamento de Passo Fundo às metas globais de sustentabilidade.

**PALABRAS CLAVE:** Ciudades inteligentes y sostenibles. Eficiencia energética. Innovación tecnológica. Resiliencia urbana.

## 1 INTRODUÇÃO

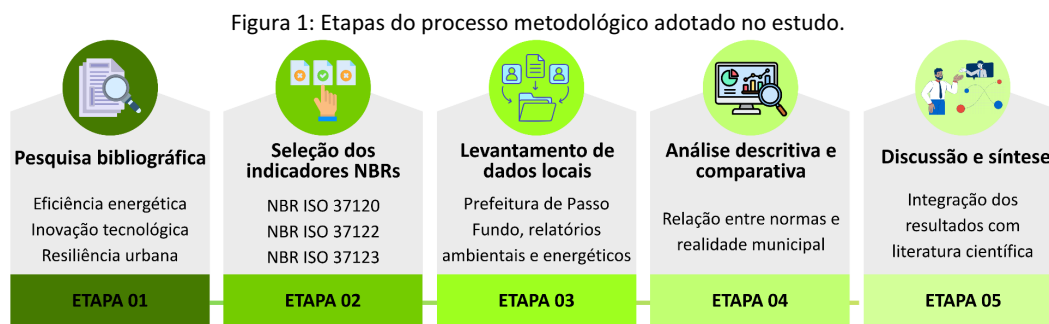
A sustentabilidade urbana é um dos grandes desafios do século XXI, especialmente frente ao consumo crescente de energia. Práticas para o alcance de uma maior eficiência energética tornaram-se essenciais na redução de impactos ambientais e melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos. No Brasil, as cidades de médio porte, como Passo Fundo/RS, revelam algumas limitações na adoção de parâmetros internacionais de monitoramento de indicadores urbanos. Nesse contexto, os indicadores internacionais estabelecidos pelas normas técnicas NBR ISO 37120 - *Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida* (ABNT, 2021a), NBR ISO 37122 - *Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades inteligentes* (ABNT, 2020), NBR ISO 37123 - *Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades resilientes* (ABNT, 2021b) oferecem parâmetros objetivos para avaliar a gestão urbana e orientar políticas públicas alinhadas às metas globais de desenvolvimento sustentável.

No entanto, em cidades médias brasileiras, há uma dificuldade na aplicação sistemática desses indicadores, sobretudo no que tange a indicadores relacionados à eficiência energética, uso de tecnologia para monitoramento de consumo e à gestão integrada com políticas de resiliência (SOARES; CÂNDIDO, 2023). Essa lacuna se deve, em parte, à limitação de pesquisas empíricas que avaliem municípios que não sejam capitais ou grandes metrópoles, bem como a escassez de diagnósticos que considerem os três padrões normativos (NBRs ISO 37120, 37122 e 37123) de maneira integrada.

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é analisar a cidade de Passo Fundo/RS sob a ótica de um planejamento urbano mais sustentável, avaliando indicadores das NBRs ISO 37120, 37122 e 37123, e discutindo estratégias de eficiência energética, inovação tecnológica e resiliência urbana que possam orientar intervenções e políticas municipais mais efetivas.

## 2 METODOLOGIA

Esse estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e descritiva, fundamentada no método de estudo de caso, tendo como objeto de análise a cidade de Passo Fundo/RS. A Figura 1 sintetiza o percurso metodológico do estudo em cinco etapas principais conforme descrito a seguir.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).



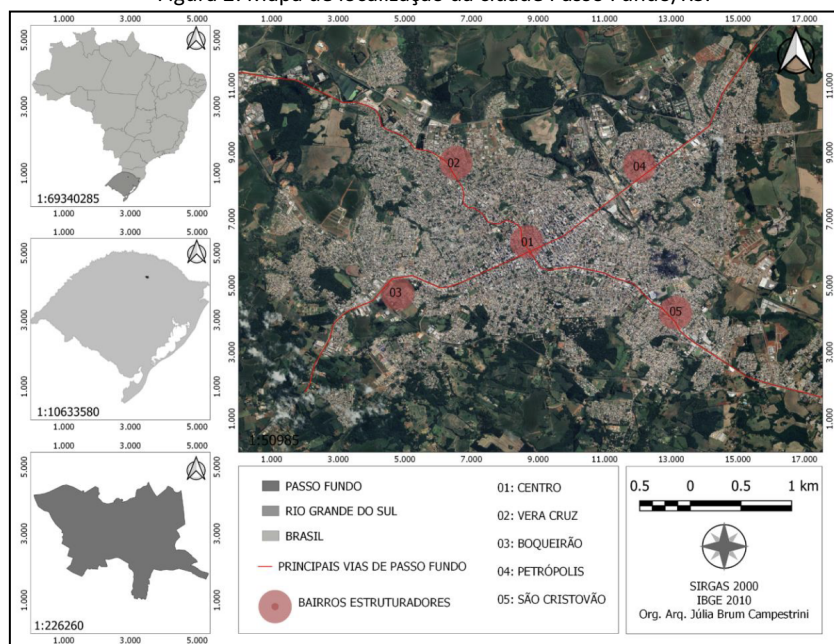
Inicialmente, na Etapa 1, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre eficiência energética, inovação tecnológica e resiliência urbana, buscando embasamento teórico em artigos científicos indexados na base SciELO e em relatórios técnicos oficiais. Na Etapa 2, procedeu-se à seleção dos indicadores das normas NBR ISO 37120, 37122 e 37123, os quais foram classificados de acordo com sua pertinência ao escopo do estudo, contemplando as dimensões de arquitetura sustentável, eficiência energética, inovação tecnológica e resiliência urbana. A terceira etapa envolveu o levantamento de dados locais, obtidos a partir de relatórios da Prefeitura Municipal de Passo Fundo, documentos institucionais e fontes acadêmicas. Em seguida, na quarta etapa, realizou-se uma análise descritiva e comparativa, confrontando os indicadores normativos com a realidade municipal. Esse processo de análise foi orientado por três eixos: avaliação quantitativa dos indicadores disponíveis, quando expressos em valores numéricos ou percentuais, interpretação qualitativa das evidências documentais e institucionais, visando compreender a efetividade das políticas adotadas e comparação com experiências e benchmarks nacionais e internacionais, conforme referencial teórico identificado na revisão bibliográfica.

Por fim, na quinta etapa, foi elaborada uma discussão e síntese dos resultados, integrando os achados empíricos com a literatura científica, possibilitando uma leitura integrada e coerente das evidências, além de oferecer subsídios para recomendações direcionadas à uma gestão urbana mais sustentável.

## **2.1 Objeto de estudo**

O município de Passo Fundo, localizado no norte do Rio Grande do Sul, constitui-se como um importante polo regional, com forte influência nas áreas de saúde, educação e serviços. A cidade conta com aproximadamente 206 mil habitantes (IBGE, 2022), apresenta dinâmica urbana marcada pela expansão territorial e pelo adensamento em bairros estruturadores como Centro, Vera Cruz, Boqueirão, Petrópolis e São Cristóvão (Figura 2). Esses bairros, conectados pelas principais vias da cidade, concentram atividades econômicas, serviços e infraestrutura urbana, configurando-se como eixos estratégicos para o planejamento sustentável.

Figura 2: Mapa de localização da cidade Passo Fundo/RS.



Fonte: Campestrini e Silva (2023).

A partir da análise espacial, observa-se que a configuração urbana de Passo Fundo reflete o desafio de conciliar crescimento econômico com preservação ambiental e qualidade de vida. O município enfrenta pressões típicas de cidades médias brasileiras, como aumento da frota veicular, geração de resíduos sólidos e demanda por áreas verdes.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 NBR ISO 37120 – Serviços Urbanos e Qualidade de Vida

Aplicada ao município de Passo Fundo/RS, a NBR ISO 37120 permite avaliar de forma sistemática aspectos centrais da gestão urbana, como eficiência energética, sustentabilidade ambiental, mobilidade e infraestrutura. A análise dos indicadores evidencia avanços importantes, como a ampliação da iluminação pública em LED, mas também revela lacunas, como a ausência de inventário municipal de emissões de gases de efeito estufa, e a necessidade de monitoramento mais preciso do consumo de energia elétrica per capita, conforme evidenciado na Tabela 1. Dessa forma, a Norma oferece um referencial técnico para orientar políticas locais, auxiliando as cidades a alinharem suas práticas às exigências internacionais de sustentabilidade e qualidade de vida.



Tabela 1 - Indicadores adaptados a partir da NBR ISO 37120 e dados de Passo Fundo/RS correspondentes.

Indicador	Área	Dado de Passo Fundo/RS
Consumo de energia elétrica per capita	Eficiência energética	Estimativa de ~2.300 kWh/hab/ano <sup>1</sup> , a partir de dados médios do RS e população local (206.215 hab. – Censo 2022).
Percentual de iluminação pública em LED	Arquitetura sustentável	Prefeitura iniciou substituição integral em 2025, abrangendo inclusive distritos do interior. Meta de 100% da rede em LED até 2026 <sup>2</sup> .
Emissões de gases de efeito estufa (GEE)	Sustentabilidade ambiental	SEEG <sup>3</sup> : ~2,1 tCO <sub>2</sub> e/hab/ano.
Acesso a transporte público sustentável	Mobilidade urbana	100% da área urbana com transporte coletivo <sup>4</sup> ; frota convencional, sem ônibus elétricos ou híbridos.

Fonte: Adaptado de NBR ISO 37120:2021 (ABNT, 2021a); IBGE (2022); PMPF (2025a); PMPF (2025b); SEEG (2023); ANEEL (2022). Elaborado pelos autores (2025).

No que se refere ao consumo de energia elétrica per capita, observa-se que o dado disponível resulta de uma estimativa baseada na média estadual, evidenciando a ausência de um sistema de monitoramento específico no âmbito municipal. Essa lacuna reforça a necessidade de criação de um inventário energético local, capaz de subsidiar políticas públicas mais assertivas de redução do consumo e de promoção da eficiência energética.

Quanto ao percentual de iluminação pública em LED, verifica-se um avanço significativo, pois em 2025, a Prefeitura iniciou a substituição integral da rede (PMPF, 2025a), incluindo os distritos do interior (PMPF, 2025b), estabelecendo a meta de universalização até 2026. Essa iniciativa representa não apenas ganhos ambientais, mas também redução de custos operacionais e melhoria na qualidade do serviço prestado à população.

Em relação às emissões de gases de efeito estufa (GEE), a inexistência de um inventário municipal configura uma limitação relevante frente às diretrizes de gestão ambiental sustentável. Embora o uso de dados do SEEG ofereça um parâmetro provisório, a construção de métricas locais é indispensável para definir estratégias de mitigação mais eficazes e adaptadas à realidade de Passo Fundo.

Por fim, no tocante ao acesso ao transporte público sustentável, constata-se que a cobertura de transporte público atinge 100% da área urbana, garantindo acessibilidade à população. Contudo, a frota permanece composta por veículos convencionais, sem a incorporação de ônibus elétricos ou híbridos. Isso indica que, embora o município cumpra os requisitos de abrangência, ainda carece de investimentos em soluções de mobilidade de baixo carbono, fundamentais para reduzir emissões e alinhar-se às tendências internacionais de sustentabilidade.

<sup>1</sup> Estimativa calculada a partir da média de consumo anual de energia elétrica no RS (~2.300 kWh/hab) divulgada pela ANEEL, aplicada à população de Passo Fundo (IBGE, 2022).

<sup>2</sup> Dados divulgados em notícias oficiais da Prefeitura de Passo Fundo sobre a modernização da iluminação pública com LED (PMPF, 2025a).

<sup>3</sup> SEEG – Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa, Observatório do Clima, 2023 (SEEG, 2023).

<sup>4</sup> Informações disponíveis em relatórios da Prefeitura e no portal IBGE Cidades (IBGE, 2022), que registram cobertura total do transporte urbano na área municipal.



### 3.2 NBR ISO 37122 – Cidades Inteligentes

A NBR ISO 37122 – *Cidades e comunidades sustentáveis: indicadores para cidades inteligentes* surge como complemento à NBR ISO 37120, direcionando o foco para o uso de tecnologias digitais e inovação no ambiente urbano. Essa norma estabelece indicadores destinados a medir o grau de inteligência das cidades, considerando aspectos como mobilidade inteligente, gestão energética por meio de sistemas digitais, uso de sensores urbanos, plataformas de transparência digital e governança eletrônica.

O objetivo central da NBR ISO 37122 é fomentar a transformação digital das cidades, promovendo maior eficiência na gestão dos serviços urbanos, reduzindo custos operacionais e ampliando a sustentabilidade. No caso de municípios de médio porte, como Passo Fundo/RS, sua aplicação permite avaliar em que medida a cidade incorpora soluções inovadoras, como iluminação inteligente, monitoramento de dados ambientais, digitalização de processos administrativos e integração de sistemas de transporte. Assim, a norma funciona como guia para mensurar o avanço tecnológico e o alinhamento do município às tendências globais de cidades inteligentes e sustentáveis.

Tabela 2 - Indicadores adaptados a partir da NBR ISO 37122 e dados de Passo Fundo/RS correspondentes.

Indicador	Área	Dado de Passo Fundo/RS
Sistemas de monitoramento inteligente de energia	Eficiência energética	O município ainda não dispõe de painéis de consumo em tempo real, indicando estágio inicial no uso de tecnologias inteligentes de energia.
Plataformas digitais de gestão urbana	Governança e inovação	Disponibilização do Portal da Transparência e de sistemas online de tributos, protocolo eletrônico e serviços ao cidadão.
Mobilidade inteligente (sistemas de transporte integrados)	Mobilidade urbana	Cobertura de 100% da área urbana com transporte coletivo. Frota composta por ônibus convencionais, com bilhetagem digital.

Fonte: Adaptado de NBR ISO 37122 (ABNT, 2020); PORTAL (2025); IBGE (2022). CORREIO (2024). Elaborado pelos autores (2025).

Na Tabela 2, o indicador de sistemas de monitoramento inteligente de energia, se refere à utilização de painéis de consumo em tempo real, os quais são sistemas digitais utilizados para monitorar continuamente o uso de energia elétrica em edificações públicas, setores urbanos ou em toda a rede municipal. Eles operam com sensores e medidores inteligentes, que coletam dados de consumo e os exibem instantaneamente em plataformas online ou painéis instalados em centros de controle e gestão energética. Esses sistemas permitem identificar picos de demanda, anomalias e desperdícios, fornecendo subsídios para políticas de eficiência energética e sustentabilidade. A ausência desses dispositivos em Passo Fundo indica que o município ainda se encontra em estágio inicial no uso de tecnologias de monitoramento inteligente de energia.

No contexto das cidades inteligentes, o uso de tecnologias digitais e de sistemas de monitoramento é importante para aprimorar a eficiência na gestão dos recursos urbanos. Nesse sentido, os painéis de consumo em tempo real, representam ferramentas estratégicas que



permitem acompanhar o uso de energia, identificar desperdícios e otimizar processos de consumo. De acordo com Giffinger *et al.* (2007, tradução nossa), “as cidades inteligentes são aquelas que investem em capital humano e social, bem como em infraestrutura tradicional e moderna de tecnologias da informação e comunicação (TIC), com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida, por meio de uma gestão inteligente dos recursos naturais”. Essa concepção reforça a importância da adoção desses sistemas para que municípios como Passo Fundo/RS avancem para uma gestão urbana mais integrada e sustentável, conforme preconiza a NBR ISO 37122.

No campo da governança eletrônica, a disponibilização do Portal da Transparência (PORTAL, 2025) e de sistemas digitais para serviços administrativos e tributários indica compromisso com a transparência e a digitalização de processos. Ainda assim, a integração desses sistemas em plataformas únicas e em tempo real continua sendo um desafio. Quanto à mobilidade inteligente, verifica-se que o transporte coletivo cobre 100% da área urbana, mas permanece com uma frota convencional, sem ônibus elétricos ou híbridos, contudo, o município já dispõe de sistema de bilhetagem eletrônica no transporte coletivo, operando desde 2024 (CORREIO, 2024). No entanto, ainda não conta com aplicativos integrados de mobilidade ou sistemas de gestão intermodal, o que demonstra que, embora o serviço apresente avanços em acessibilidade e controle digital, a inovação permanece limitada frente às diretrizes internacionais de cidades inteligentes.

### **3.3 NBR ISO 37123– Cidades Resilientes**

A NBR ISO 37123 é uma norma internacional que estabelece parâmetros para medir a capacidade de resiliência urbana, entendida como a aptidão das cidades para prevenir, resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se de choques e tensões decorrentes de desastres naturais, crises energéticas, eventos climáticos extremos ou falhas de infraestrutura (NBR ISO 37123, 2021b).

Passo Fundo revela avanços concretos em termos de governança e inovação, mas também lacunas importantes em mobilidade sustentável, que precisam ser superadas para tornar a cidade mais inteligente e sustentável.

Essa norma complementa as NBRs ISO 37120 e 37122, ampliando o olhar da sustentabilidade e da inteligência urbana para a gestão de riscos e adaptação climática. Entre os indicadores contemplados, destacam-se a continuidade do abastecimento de energia e água, a redundância em sistemas essenciais, a existência de planos de emergência e adaptação climática e, a capacidade institucional de resposta rápida a eventos extremos.

Aplicada a municípios como Passo Fundo/RS, a NBR ISO 37123 permite avaliar não apenas o nível de preparo frente a crises ambientais ou infraestruturais, mas também o quanto as políticas locais estão alinhadas às estratégias de resiliência urbana e segurança comunitária. Isso possibilita diagnosticar vulnerabilidades, identificar boas práticas e orientar investimentos em prevenção, reduzindo riscos e garantindo maior qualidade de vida à população.

Tabela 3 - Indicadores adaptados a partir da NBR ISO 37123 e dados de Passo Fundo/RS correspondentes.

Indicador	Área	Dado de Passo Fundo/RS
Capacidade de resposta a eventos extremos	Resiliência urbana	Implantação de estações meteorológicas automáticas para coleta de dados climáticos em tempo real.
Continuidade do abastecimento de energia	Eficiência energética	Duração e frequência de interrupções dentro dos parâmetros regulatórios da ANEEL, o que assegura certa estabilidade do sistema.
Redundância em sistemas essenciais	Infraestrutura crítica	Continuidade do abastecimento de água potável atinge 100% da população urbana.
Planos municipais de emergência e adaptação climática	Governança e resiliência	Plano municipal de contingência.

Fonte: Adaptado de NBR ISO 37123 (2021b). Elaborado pelos autores (2025).

Em relação à capacidade de resposta a eventos extremos, destaca-se a implantação de estações meteorológicas automáticas em Passo Fundo (PMPF, 2025c), as quais fornecem dados climáticos em tempo real. Esse recurso amplia a capacidade de monitoramento ambiental e pode apoiar a tomada de decisão em políticas de prevenção de riscos, configurando um avanço em direção ao uso de tecnologia aplicada à gestão urbana.

No que diz respeito à continuidade do abastecimento de energia elétrica, os dados da RGE Sul (Grupo CPFL) indicam índices de duração e frequência de interrupções dentro dos parâmetros regulatórios da ANEEL, o que assegura certa estabilidade do sistema. De forma complementar, a continuidade do abastecimento de água potável atinge 100% da população urbana (Campestrini e Silva, 2023), um ponto positivo que garante segurança hídrica mínima em situações de normalidade.

Entretanto, no campo do esgotamento sanitário, o município revela fragilidade, atualmente, Passo Fundo conta com cerca de 42% de cobertura de esgotamento sanitário (coleta e tratamento parcial), segundo reportagem da CORSAN (CORSAN, 2025). Essa discrepância compromete a resiliência socioambiental, sobretudo em contextos de enchentes e contaminações.

Outro ponto relevante é a existência de um Plano municipal de Contingência (PMPF, 2024), coordenado pela Defesa Civil, que representam um avanço institucional na capacidade de resposta a desastres e emergências. Essa iniciativa foi reforçada pela implantação de estações meteorológicas automáticas, que possibilitam monitoramento climático em tempo real, aumentando a previsibilidade e a capacidade de adaptação a eventos extremos.

Por outro lado, a ausência de dados públicos sobre redundância em sistemas essenciais (como reservas estratégicas de energia e água, ou mecanismos de backup em infraestrutura crítica) revela uma lacuna importante, pois sem esse serviço, a cidade pode enfrentar dificuldades em manter serviços básicos em cenários de crise prolongada.



#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise dos indicadores aplicados ao município de Passo Fundo/RS evidenciou avanços relevantes, mas também lacunas que comprometem a plena aderência às normas internacionais de sustentabilidade urbana.

No âmbito da NBR ISO 37120:2021, observou-se um consumo estimado de energia elétrica per capita próximo à média estadual, sinalizando a ausência de monitoramento específico local. Em contrapartida, o município apresentou forte progresso na substituição da iluminação pública por LED, com meta de universalização até 2026. Contudo, persistem fragilidades, como a inexistência de inventário de emissões de gases de efeito estufa e a limitação do transporte público a veículos convencionais à combustão.

Com relação à NBR ISO 37122:2020, verificaram-se avanços na digitalização dos serviços públicos, por meio do Portal da Transparência e de sistemas eletrônicos de atendimento. Quanto à mobilidade inteligente, o município já dispõe de sistema de bilhetagem eletrônica no transporte coletivo, no entanto, o transporte coletivo permanece com uma frota convencional, sem ônibus elétricos ou híbridos. A iluminação pública, embora modernizada com LED, ainda não incorpora sensores que caracterizem sistemas de iluminação inteligentes.

Por fim, no que tange à NBR ISO 37123:2021, constatou-se que Passo Fundo dispõe de abastecimento de água potável universalizado na área urbana e apresenta níveis de continuidade de energia dentro dos padrões regulatórios da ANEEL. Destacam-se também o plano de contingência elaborado pela Defesa Civil (PMPF, 2024) e a utilização de estações meteorológicas como instrumento de prevenção e adaptação a riscos climáticos. Entretanto, no campo do esgotamento sanitário, o município revela fragilidade, pois apenas cerca de 42% da população tem acesso à coleta e tratamento de esgoto, conforme dados da CORSAN (CORSAN, 2025).

De modo geral, os resultados apontam que o município se encontra em um processo de transição, pois já consolida alguns avanços em eficiência energética e monitoramento climático, mas precisa investir em inovação tecnológica, saneamento e redundância de infraestrutura para alcançar uma maior resiliência urbana, na busca por tornar-se uma cidade mais sustentável e inteligente.



## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 37120:2021**: cidades e comunidades sustentáveis – indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 37122:2020**: cidades e comunidades sustentáveis – indicadores para cidades inteligentes. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 37123:2021**: cidades e comunidades sustentáveis – indicadores para cidades resilientes. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

CAMPESTRINI, Júlia Brum; SILVA, Thaísa Leal da. Indicadores urbanos de meio ambiente: estudo de caso de Passo Fundo-RS. **Scientific Journal ANAP**, v. 1, n. 4, Edição Especial – Anais do II Congresso Latino-americano de Desenvolvimento Sustentável, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap/en/article/view/4035/3883>. Acesso em: 11 out. 2025.

CORREIO DO POVO. Bilhetagem eletrônica no transporte coletivo de Passo Fundo. **Correio do Povo**, Porto Alegre, 2025. Disponível em: <https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/cidades/bilhetagem-eletr%C3%B4nica-no-transporte-coletivo-de-passo-fundo-1.1519584>. Acesso em: 10 mai. 2025.

CORSAN. CORSAN investe R\$ 30 milhões para ampliar o tratamento de esgoto a mais de 50% em Passo Fundo. **CORSAN**, Porto Alegre, 2025. Disponível em: <https://corsan.com.br/corsan-investe-r-30-milhoes-para-ampliar-o-tratamento-de-esgoto-a-mais-de-50-em-passo-fundo/>. Acesso em: 10 set. 2025.

GIFFINGER, R.; FERTNER, C.; KRAMAR, H.; KALASEK, R.; PICHLER-MILANOVIĆ, N.; MEIJERS, E. **Smart cities**: ranking of European medium-sized cities. Vienna: Centre of Regional Science, Vienna University of Technology, 2007. Disponível em: [https://www.smartcities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](https://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf). Acesso em: 14 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades e Estados: Passo Fundo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/passo-fundo.html>. Acesso em: 18 set. 2025.

MENDES, V. F.; CRUZ, A. S.; GOMES, A. P. et al. Exploring the impact of evaluation methods on Global South building design—a case study in Brazil. **Building Simulation**, v. 17, p. 1871–1891, 2024. DOI: 10.1007/s12273-024-1160-3. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12273-024-1160-3>. Acesso em: 18 set. 2025.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2022**. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), 2023. Disponível em: [https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG\\_gases-estufa\\_2023FINAL.pdf](https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-SEEG_gases-estufa_2023FINAL.pdf). Acesso em: 20 set. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO FUNDO – PMPF. **Estações meteorológicas**. Passo Fundo: Prefeitura Municipal, 2025. Disponível em: <https://www.pmpf.rs.gov.br/estacoesmeteorologicas/>. Acesso em: 19 set. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO FUNDO – PMPF. **Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil de Passo Fundo**. Passo Fundo: Prefeitura Municipal, 2024. Disponível em: [https://www.pmpf.rs.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/plano\\_de\\_contingencia\\_passo\\_fundo1.pdf](https://www.pmpf.rs.gov.br/wp-content/uploads/2022/03/plano_de_contingencia_passo_fundo1.pdf). Acesso em: 11 set. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO FUNDO – PMPF. **Portal de Transparência da Passo Fundo**. Passo Fundo: Prefeitura Municipal, 2025. Disponível em: <https://www.pmpf.rs.gov.br/transparencia/>. Acesso em: 11 set. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO FUNDO – PMPF. Prefeitura leva luz de LED aos distritos do interior. **Secretaria de Transportes e Serviços Gerais**, Passo Fundo, 17 jan. 2025. Disponível em: <https://www.pmpf.rs.gov.br/2025/01/prefeitura-leva-luz-de-led-aos-distritos-do-interior/>. Acesso em: 19 set. 2025.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO FUNDO – PMPF. Prefeitura reforça equipes para cobrir toda a cidade com iluminação em LED. **Secretaria de Transportes e Serviços Gerais**, Passo Fundo, 8 jan. 2025. Disponível em: <https://www.pmpf.rs.gov.br/2025/01/prefeitura-reforca-equipes-para-cobrir-toda-a-cidade-com-iluminacao-em-led/>. Acesso em: 19 set. 2025.

SOARES, Joyce Aristércia Siqueira; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Sustentabilidade da política energética no Brasil: uma análise a partir de um conjunto de indicadores relacionais. **REUNIR: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 13, n. 3, p. 88-109, 2023. Disponível em: <https://reunir.revistas.ufcg.edu.br/index.php/uacc/article/view/1280>. Acesso em: 19 set. 2025.



## **DECLARAÇÕES**

---

### **CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR**

Ao descrever a participação de cada autor no manuscrito, utilize os seguintes critérios:

- **Concepção e Design do Estudo:** Júlia Katiély dos Santos Wendling e Thaísa Leal da Silva.
  - **Curadoria de Dados:** Júlia Katiély dos Santos Wendling, Amanda Markus e Thaísa Leal da Silva.
  - **Análise Formal:** Júlia Katiély dos Santos Wendling e Amanda Markus.
  - **Aquisição de Financiamento:** sem financiamento
  - **Investigação:** Júlia Katiély dos Santos Wendling e Amanda Markus.
  - **Metodologia:** Júlia Katiély dos Santos Wendling, Amanda Markus e Thaísa Leal da Silva.
  - **Redação - Rascunho Inicial:** Júlia Katiély dos Santos Wendling e Amanda Markus.
  - **Redação - Revisão Crítica:** Júlia Katiély dos Santos Wendling, Amanda Markus e Thaísa Leal da Silva.
  - **Revisão e Edição Final:** Thaísa Leal da Silva.
  - **Supervisão:** Thaísa Leal da Silva.
- 

### **DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE**

Nós, Júlia Katiély dos Santos Wendling, Amanda Markus e Thaísa Leal da Silva, declaramos que o manuscrito intitulado "**Planejamento Urbano Sustentável: Análise de Indicadores de Passo Fundo-RS segundo Normas Técnicas**":

1. **Vínculos Financeiros:** Não possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho. Nenhuma instituição ou entidade financiadora esteve envolvida no desenvolvimento deste estudo.
2. **Relações Profissionais:** Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados. Nenhuma relação profissional relevante ao conteúdo deste manuscrito foi estabelecida.
3. **Conflitos Pessoais:** Não possui conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito. Nenhum conflito pessoal relacionado ao conteúdo foi identificado.