



## **CIDADES SUSTENTÁVEIS: PERSPECTIVA SOBRE USO DA ÁGUA E DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ISO 37120/2021**

Mariana Garroux Montezuma  
Mestranda no Programa de Pós-graduação em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos –  
ProfÁgua – Unesp Câmpus de Ilha Solteira  
E-mail: [m.montezuma@unesp.br](mailto:m.montezuma@unesp.br)

Flávia Sartorato Pedrotti  
Mestra no Programa de Pós-graduação em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos –  
ProfÁgua – Unesp Câmpus de Ilha Solteira  
E-mail: [f.pedrotti@unesp.br](mailto:f.pedrotti@unesp.br)

Cristiane Brandão dos Santos  
Mestranda no Programa de Pós-graduação em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos –  
ProfÁgua – Unesp Câmpus de Ilha Solteira  
E-mail: [brandao.santos@unesp.br](mailto:brandao.santos@unesp.br)

Gabriela Rincon Ligoski  
Mestranda no Programa de Pós-graduação em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos –  
ProfÁgua – Unesp Câmpus de Ilha Solteira  
E-mail: [ligoskigabriela@gmail.com](mailto:ligoskigabriela@gmail.com)

Carolina Buso Dornfeld  
Docente do Departamento de Biologia e Zootecnia  
Unesp Câmpus de Ilha Solteira  
E-mail: [carolina.dornfeld@unesp.br](mailto:carolina.dornfeld@unesp.br)

### **Resumo**

Neste texto será realizada uma reflexão sobre a importância de as cidades serem sustentáveis, inteligentes, educadoras e resilientes em modelos de desenvolvimento participativo, e serão explorados aspectos da NBR-ISO 37120/21, que propõe indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida nesses termos, especialmente no que se refere à água e esgotamento sanitário. O objetivo foi realizar um levantamento de informações e correlações existentes entre Cidades Sustentáveis, Água e Saneamento, presente na ISO 37120/21, constituindo-se em uma documento que auxilie as pessoas na tomada de decisão e reflexões sobre seu papel em uma sociedade com responsabilidade ambiental e social. Os resultados apontaram que existem 19 temas de interesse, totalizando 104 indicadores. Desses, 3 indicadores essenciais e 2 indicadores de



apoio são para o tema “Esgotos” e 4 indicadores essenciais e 3 indicadores de apoio são para o tema Água, somando 10% do total dos indicadores. Conclui-se que a norma atende a preocupação com a Gestão dos Recursos Hídricos (água e esgoto), entretanto, estudos tem demonstrado dificuldade em ter acesso aos dados e para empregar os indicadores adequadamente.

**Palavras-chave:** Indicadores de sustentabilidade, Qualidade da Água, Gestão de Recursos Hídricos

## 1. Introdução

Para começar, sugere-se a reflexão sobre o que são cidades? Quem convive nelas? A quem devem servir? E por que cidades sustentáveis? O que seriam cidades inteligentes, educadoras e resilientes?

As cidades são ambientes pertencentes aos espaços geográficos que aglomeram pessoas, animais, vegetação, cortam rios e mares, possuem infraestrutura material e tecnológica, participam de alterações climáticas e se sobrepõem às estruturas geológicas. Um local destinado às moradias, a obtenção de alimentação, atividades como trabalho, cultura, lazer e ações mercantis, industriais e financeiras.

A cidade por terminologia é um perímetro urbano, um espaço transformado pelas atividades humanas, a casa administrativa da população (cada qual em sua região), que exige por sua natureza um conjunto de serviços planejados, organizados e conciliados com ecossistemas e biomas. Leite (2012, p.142) menciona que “uma cidade sustentável é muito mais do que um desejável conjunto de construções sustentáveis. Ela deve incorporar parâmetros de sustentabilidade no desenvolvimento urbano público e privado”.

Dessa forma, as cidades sustentáveis são cidades que devem abrigar políticas públicas e intervenções que promovam a capacidade de resistir, preservar, manter e suportar o sistema. Neste sentido, admite-se o conceito “cidades inteligentes”, porque estas cidades terão que aplicar tecnologias de comunicação e informação para otimizar os serviços ofertados aos cidadãos.

Segundo Soares Neto (2018, p. 31), o conceito “[...] vem ao encontro das necessidades mais prementes da sociedade da convergência, fato relevante atualmente para a integração de diferentes ciências, a fim de atender às necessidades da população”. Além disso, as necessidades são provenientes de comportamentos e tendências digitais das relações humanas, por meio do uso de equipamentos específicos.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento  
23/11 | 100% online  
24/11 | e gratuito

O modo de vida humano afeta diretamente a qualidade do Meio Ambiente, seja na forma de produção, consumo e por meio dos processos econômicos. As cidades adensadas com crescimento demográfico exacerbado se tornam imensos depósitos de resíduos sólidos, foco de poluição sonora, contaminação do ar e degradação das águas.

Neste sistema complexo, Cortese (2017) trabalha com a organização de diferentes pilares, sendo que

o pilar econômico consiste no ganho proporcionado pela reinserção dos resíduos na cadeia produtiva, o que reduz a necessidade de aquisição de matéria-prima natural e o consumo energético na produção de novos materiais de construção, gerando economia com a redução de transporte para a deposição dos resíduos; o pilar ambiental consiste na redução da pressão ambiental do setor pela diminuição do extrativismo e do ritmo de esgotamento das jazidas de recursos naturais, bem como na redução dos gases de efeito estufa provenientes das operações de transporte e extração, além da redução de geração de resíduos; e o pilar social pode ser relacionado à geração de empregos derivados da reciclagem, proporcionando a inclusão de mão de obra que outrora encontrava-se fora do mercado formal de trabalho (Cortese, 2017, p. 123).

Na busca por promoção de políticas públicas de bem-estar que integrem alternativas a quem vive nas cidades, outra temática importante é o papel das "cidades educadoras". Construir uma cidade que sirva de forma plena à população é privilegiar a formação, o desenvolvimento dos indivíduos para que haja no futuro um planejamento - o que fazer, por que fazer, em que momento deve fazer, o que se pode fazer, o que se quer fazer, quem o fará, como fará, onde fará, quando fará e para quem fará algo -, que interaja com questões sociais, culturais e ambientais na organização de cidades melhores.

As cidades são reflexos de nossos costumes, hábitos, relações socioeconômicas e gestão de convívio. O autor Alves e Carvalho (2009, p. 118 - 123) retrata como "prática política da cidade estar rigorosamente ligada à legislação, mas do mesmo modo à justiça resultante do equilíbrio entre leis e decisões emanadas na participação". O que não o impede de comparar a interação dos cidadãos e os serviços públicos diretamente com quem o executa expresso por ações, programas e projetos através da política de assistência social, política de infraestrutura e política tributária.

Os ciclos destas políticas públicas em que a sociedade participa com ou sem conhecimento, do que é planejar e gerir uma cidade, estão previstos na Constituição Federal Brasileira em seu Artigo 165, um modelo de planejamento e gestão urbana onde o poder executivo, de cada cidade, encaminha o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei do Orçamento Anual (LOA) para o seu poder legislativo, as câmaras municipais.



Com enfoque em cidades perfeitas, quase perfeitas porque problemas são atemporais, a resiliência é a palavra da vez no processo de mudanças climáticas que afetam os espaços geográficos urbanos. Não basta serem cidades sustentáveis, inteligentes, educadoras têm que ser áreas preparadas para revertérios ambientais e seus impactos socioeconômicos.

Dessa forma, espera-se que as cidades resilientes sejam capazes de mitigar riscos, perdas e regular por meio dos mecanismos orçamentários a necessidade de adaptabilidade, recuperação e capacidade de enfrentar adversidades.

Diante dessas definições, cabe ao Poder Público e Sociedade, na condição de executores da política urbana, buscar o desenvolvimento econômico em paridade com a evolução social, combinada com a natureza para assegurar oferta de recursos indispensáveis para a qualidade de vida da presente e das futuras gerações.

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de informações e correlações existentes entre Cidades Sustentáveis, Água e Saneamento, presente na NBR-ISO 37120/2021, constituindo-se em um documento que auxilie as pessoas na tomada de decisão e reflexões sobre seu papel em uma sociedade de responsabilidade ambiental e social.

## 2. Fundamentação teórica

O crescente adensamento das cidades, as mudanças climáticas, a escassez de recursos naturais, o avanço tecnológico, a desigualdade social e econômica, entre outras questões discutidas em conferências mundiais retratam a necessidade de mudanças substanciais em nossa sociedade. A agenda mundial para o alcance de um futuro mais sustentável, ganhou força na Conferência das Nações Unidas ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, e mais recentemente em 2015 se desdobrou na criação dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que dividem os temas de interesse em 4 pilares: social, ambiental, econômico e institucional.

Claramente existe uma correlação entre a temática abordada neste texto e o ODS 11, Cidades e Comunidades Sustentáveis, que tem como meta estabelecida tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ODS Brasil, 2021). Além disso, as metas constantes no ODS 6, Água e Saneamento, também são importantes para complementar a discussão, pois tratam do acesso e qualidade da água e dos diversos tipos de coleta e tratamentos de esgotos existentes.

A partir do Comitê ISO/TC 268 – “Sustainable cities and communities”, organização que contribui com normalização e governança das cidades, em 2013 foram padronizados regulamentos técnicos voltados à sustentabilidade, inteligência e resiliência. No Brasil os estudos das normativas foram adotados em 2015 através da ABNT CEE 268, Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS, 2022).



Em resumo, os subitens do ODS “Cidades e Comunidades Sustentáveis” descrevem as seguintes necessidades: habitação adequada e segura; transportes acessíveis, seguros, sustentáveis e preço acessível a todos; urbanização e assentamentos integrados, sustentáveis, seguros e acessíveis; proteção e salvaguarda do patrimônio natural e cultural do mundo; redução das mortes e perdas econômicas em virtude de desastres naturais; redução do impacto ambiental negativo nos municípios no que tange qualidade do ar e gestão de resíduos; e universalizar acesso às áreas verdes e espaço públicos aos grupos vulneráveis.

Estas metas se estendem a uma das principais normas da ABNT CEE 268, NBR ISO 37120 – Indicadores de Serviços Municipais e Qualidade de Vida das Cidades e Comunidades Sustentáveis de 2021, também relacionada às normas ABNT NBR ISO 37122 – Indicadores de Cidades Inteligentes e ABNT NBR ISO 37123 – Indicadores de Cidades Resilientes.

### 3. Metodologia

Foi realizada uma Pesquisa Documental, que propõe o exame de materiais diversos que ainda não receberam tratamento analítico, ou que podem ser reexaminados, buscando-se novas interpretações complementares. Considerou-se que uma das vantagens desse tipo de pesquisa é que os documentos constituem uma fonte não reativa, ou seja, as informações neles contidas permanecem as mesmas após longos do tempo (Sá-Silva, Almeida e Guindani, 2009).

Quando um pesquisador utiliza documentos objetivando extrair dele informações, ele o faz investigando, examinando, usando técnicas apropriadas para seu manuseio e análise; segue etapas e procedimentos; organiza informações a serem categorizadas e posteriormente analisadas; por fim, elabora sínteses, ou seja, na realidade, as ações dos investigadores – cujos objetos são documentos – estão impregnadas de aspectos metodológicos, técnicos e analíticos. A etapa de análise dos documentos propõe-se a produzir ou reelaborar conhecimentos e criar novas formas de compreender os fenômenos. O investigador deve interpretá-los, sintetizar as informações, determinar tendências e na medida do possível fazer a inferência (Sá-Silva, Almeida e Guindani, 2009).

Os documentos utilizados foram a NBR ISO 3712/2017, NBR ISO 3712/2021 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) relativos às Cidades e Comunidades Sustentáveis (ODS 11) e Água e Saneamento (ODS 6).

### 4. Resultados

A ISO 37120/2017 foi a primeira norma técnica brasileira sobre cidades sustentáveis e já conta com uma revisão, em 2021. Foi baseada na ISO 37120/2014 - Sustainable development



of communities - Indicator for city services and quality of life, traduzida e adaptada às legislações brasileiras pela Comissão de Estudo Especial de Cidades e Comunidades Sustentáveis (ABNT/CEE 268).

A tradução e adaptação ao caso brasileiro envolveu diversos órgãos e instituições como Caixa, Ministério das Cidades, Sabesp, Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), Sindicato da Habitação (Secovi), Conselho Brasileiro da Construção Sustentável (CBCS), Poli-USP, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP (FAU-USP), Companhia de Desenvolvimento do Estado de São Paulo (CDHU), Instituto de Engenharia, entre outras, que fizeram parte do CEE 268 (ALMEIDA, 2019).

Observa-se a presença de “notas brasileiras” ao final dos tópicos, que apoiam a adaptação à realidade local, esclarecendo a metodologia.

Os objetivos dos indicadores sugeridos pela norma são: medição e gestão do desempenho de serviços urbanos e qualidade de vida ao longo do tempo; aprendizado entre cidades e apoio na definição de políticas e estabelecimento de prioridades. A fundamentação teórica deve, dentro do possível, privilegiar o Estado da Arte e é desejável a utilização de referências atuais extraídas de fontes qualificadas.

Os indicadores da ISO 37120 foram pensados para que seu cálculo e reporte aos usuários fossem de forma simples e viável economicamente e são classificados em 3 diferentes categorias: essenciais, de apoio e de perfil. Assim, tem-se que os indicadores essenciais são aqueles considerados necessários para implementação da norma. Os de apoio são aqueles que “convém” serem implantados, ou seja, constituem uma recomendação e os indicadores de perfil possuem a finalidade de fornecer estatísticas básicas e informações do contexto para auxiliar as cidades a realizarem comparações entre pares.

A Tabela 1 apresenta a quantidade de indicadores de cada tipo da nova versão da norma em seus respectivos temas, com destaque em realce cinza os novos temas e em tachado o suprimido.



Tabela 1. Temas e quantidade de indicadores por tipo (NBR ISO 37120:2021).

Seção	Temas	Essenciais	Apoio	Perfil
5	Economia	1	7	3
6	Educação	4	2	
7	Energia	5	2	2
8	Meio Ambiente	3	6	
9	Finanças	2	2	2
	<del>Resposta a incêndios e emergência</del>			
10	Governança	1	3	
11	Saúde	4	2	
12	Habitação	2	2	6
13	População e condições sociais	1	2	6
14	Recreação		2	
15	Segurança	5	5	
16	Resíduos Sólidos	5	5	
17	Esporte e Cultura	1	2	
18	Telecomunicações e inovação		2	
19	Transporte	2	5	2
20	Agricultura urbana/local e segurança alimentar	1	3	
21	Planejamento Urbano	1	3	3
22	Esgoto	3	1	
23	Água	4	3	
	Total	45	59	24

Fonte: Autoras (2023).

Como exemplo, as Tabela 2 e 3 apresentam os indicadores dos temas relacionados diretamente à Gestão dos Recursos Hídricos, são eles: Esgoto e Água.

No Brasil, o tema de esgoto e água também são discutidos a partir da ABNT NBR ISO 24510/2012, intitulada: “Atividades relacionadas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário – Diretrizes para a avaliação e a melhoria do serviço prestado aos usuários” e a ABNT NBR ISO 24511/2012, intitulada “Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto – Diretrizes para a gestão dos prestadores de serviços de esgoto e para a avaliação dos serviços de esgoto”.



Segundo a Organização Mundial da Saúde, até 2017, cerca de 2,2 bilhões de pessoas no mundo ainda não tinham acesso à água potável e 4,2 bilhões não possuíam um sistema de saneamento seguro (OMS, 2017). Esses dados reforçam que o saneamento básico, mesmo sendo um direito, não é alcançado pela maioria da população mundial.

Conforme a NBR ISO 37120:2021, o saneamento precário deve incluir: (a) lançamento ou descarga para outro lugar, (b) latrina sem laje ou poço aberto, (c) balde, banheiro suspenso ou latrina suspensa, e (d) sem instalações ou moita ou campo (defecação a céu aberto). Observa-se ainda, que o indicador essencial “Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado” em sua definição conflita com a norma brasileira, que não entende latrina como prática aceitável, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2. Indicadores do tema de esgotos

<b>Tema: Esgotos</b>	
<p><b>Indicador Essencial:</b></p> <p><b>Porcentagem da população da cidade atendida por sistemas de coleta e afastamento de esgoto</b></p>	<p><b>Generalidades:</b> A porcentagem da população da cidade atendida por coleta e afastamento de esgoto é um indicador da saúde da cidade, da limpeza e da qualidade de vida na cidade. A coleta e tratamento de esgoto é um componente significativo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Objetivo 6: Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos.</p> <p><b>Requisitos:</b> O número de domicílios na cidade atendidos por serviços regulares de coleta de esgotos deve ser primeiramente determinado pela contagem do número de domicílios conectados a um sistema público ou de propriedade da comunidade de descarga de águas servidas ou outros resíduos, por meio de uma rede ou conduto similar, que é interligado a um interceptor para induzi-lo a uma estação onde é tratado</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> Convém que estas informações sobre o número de domicílios atendidos na cidade por coleta de esgoto regular sejam obtidas a partir do(s) operador(es) local(is) dos serviços públicos de esgotamento sanitário.</p> <p>a) O SNIS - Sistema Nacional de Informações de Saneamento divulga esse indicador.</p>
<p><b>Indicador Essencial:</b></p> <p><b>Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento centralizado</b></p>	<p><b>Generalidades:</b> A porcentagem de esgoto tratado é um indicador-chave da gestão da qualidade da água, uma variedade de doenças de veiculação hídrica. Um sistema de tratamento de esgoto confiável é um importante indicador do nível de desenvolvimento local e de saúde da comunidade. A poluição da água a partir de esgoto domiciliar é um problema menor em países que podem tratar esgoto, e a poluição da água pode ser minimizada com um investimento adequado em sistemas de tratamento.</p> <p><b>Requisitos:</b> O tratamento de esgoto primário deve referir-se à separação física de sólidos em suspensão, do fluxo de esgoto utilizando os clarificadores primários. O tratamento secundário deve referir-se ao processo de remoção ou redução de contaminantes ou florações que são deixados no efluente do processo de tratamento primário. O tratamento terciário deve referir-se ao próximo processo de tratamento de esgoto após o tratamento secundário. Algumas cidades não têm sistema de tratamento de esgoto. Isto deve ser indicado.</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> Obtida de autoridades municipais e dos principais prestadores de serviços de abastecimento e tratamento de água.</p>

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

<p><b>Indicador Essencial:</b></p> <p><b>Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado</b></p>	<p><b>Generalidades:</b> O acesso a saneamento melhorado é uma necessidade fundamental, vital para a dignidade e a saúde de todas as pessoas. Cerca de 2,6 bilhões de pessoas carecem de uma simples fossa melhorada. Além disso, 1,6 milhão de pessoas morrem todos os anos de doenças diarreicas atribuíveis à falta de água potável e de saneamento básico.</p> <p><b>Requisitos:</b> Instalações melhoradas variam de simples, mas protegidas, fossas sépticas a vasos sanitários com uma conexão a tratamento de esgoto. Para serem eficazes, as instalações sanitárias têm que ser corretamente construídas e mantidas adequadamente. a) Instalações sanitárias não são consideradas melhoradas quando compartilhadas com outros domicílios ou disponíveis para o uso público.</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> As instalações sanitárias melhoradas devem incluir: lançamento ou descarga para sistema de esgoto canalizado, tanque séptico ou latrina, fossa séptica com ventilação forçada, latrina com laje e banheiro seco. a) No Brasil, latrinas não são práticas sanitárias aceitas pelo Ministério da Saúde e Vigilância Sanitária.</p>
<p><b>Indicador de Apoio:</b></p> <p><b>Taxa de conformidade do tratamento de esgoto</b></p>	<p><b>Generalidades:</b> Este indicador reflete as áreas de ação "Infra Estruturas da comunidade" e "Biodiversidade e serviços ecossistêmicos", conforme definidas na ABNT NBR ISO 37101. Ele pode permitir uma avaliação da contribuição para os propósitos de "Bem-estar" e "Preservação e melhoria do meio ambiente" da cidade, conforme definidos na ABNT NBR ISO 37101.</p> <p><b>Requisitos:</b> É expressa como uma porcentagem do número total de testes realizados em conformidade com a regulamentação local de descarte de efluentes e os padrões aplicáveis às estações de tratamento em que a cidade trata o seu esgoto. Os testes a serem levados em consideração são os testes realizados no efluente lançado no ambiente natural para cada parâmetro em relação à regulamentação local (por exemplo, DBO5, DQO, SS). Convém que este indicador seja avaliado anualmente.</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> não especificado.</p>

Fonte: Autoras (2023), adaptado da NBR ISO 37120:2021

Tabela 3. Indicadores do tema de água

Tema : Água	
<p><b>Indicador Essencial:</b></p> <p><b>Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável</b></p>	<p><b>Generalidades:</b> A porcentagem da população da cidade atendida por abastecimento de água potável é um indicador da saúde e da qualidade de vida na cidade, e é um componente significativo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Objetivo 6: Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos.</p> <p><b>Requisitos:</b> Um serviço de abastecimento de água potável deve referir-se a um serviço que proporciona água potável por meio de tubulação ou conduto similar, ligado a uma rede, cujo fornecimento é relativamente contínuo, dado que inclui um reservatório construído para armazenamento local. a) Os resultados somente indicarão se um domicílio tem acesso à água potável. b) Um domicílio não pode ser considerado com acesso à água potável, quando individualmente ou em grupo é servido por um sistema de distribuição construído com, por exemplo, madeira, bambu ou mangueira de borracha, ligado diretamente a um rio, fonte ou a outro domicílio.</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> Convém que estas informações sejam obtidas a partir do(s) operador(es) local(is) de sistemas de abastecimento de água.</p>
<p><b>Indicador</b></p>	<p><b>Generalidades:</b> O acesso a saneamento melhorado é uma necessidade fundamental e um</p>

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

<p>Essencial:</p> <p>Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para o consumo</p>	<p>direito humano vital para a saúde de todas as pessoas. Cerca de 1,1 bilhão de pessoas não têm acesso a qualquer fonte de água adequada para o consumo.</p> <p><b>Requisitos:</b> A porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água melhorada representa o percentual da população com acesso razoável a um fornecimento adequado de água segura no seu domicílio ou a uma distância conveniente dele. O acesso razoável à água é definido como a disponibilidade de pelo menos 20 litros de água por pessoa por dia, a partir de uma fonte de abastecimento dentro de um raio de 1 km do domicílio.</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> não especificado</p>
<p>Indicador Essencial:</p> <p>Consumo doméstico total de água per capita (litros/dia)</p>	<p><b>Generalidades:</b> O consumo de água doméstico por pessoa depende da disponibilidade e do preço da água, do clima, e dos tipos de uso de água habituais por indivíduos (por exemplo, para beber, banhos, lavagem, jardinagem).</p> <p><b>Requisitos:</b> Apenas a água consumida para fins domésticos deve ser considerada. Consumo doméstico de água é uma pequena parte do consumo total de água, considerando usos agrícolas e industriais. Antes de atender aos usuários, uma parte da água distribuída pode ser desperdiçada em vazamentos ou em ligações clandestinas.</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> Obtidas a partir dos principais prestadores de serviços de abastecimento de água, que mantêm os registros de água fornecida, disponibilizada, consumida e, finalmente, paga pelos usuários finais.</p>
<p>Indicador Essencial:</p> <p>Taxa de conformidade da qualidade da água potável</p>	<p><b>Generalidades:</b> A taxa de conformidade da qualidade da água potável é um indicador que pode ser usado para determinar a taxa na qual a água potável é mantida de acordo com os regulamentos e padrões locais, para garantir que não haja problemas de saúde pública.</p> <p><b>Requisitos:</b> Os testes a serem considerados são as análises realizadas na água distribuída para cada parâmetro em relação à regulação local (por exemplo, E. coli, chumbo, arsênico). Isto pode incluir o nível de contaminantes presentes, como microbiológicos, turbidez, resíduos desinfetantes, trihalometanos, ácidos haloacéticos e produtos químicos inorgânicos.</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> não especificado</p>
<p>Indicador de Apoio:</p> <p>Consumo total de água per capita (litros por dia)</p>	<p><b>Generalidades:</b> O consumo de água por pessoa depende da disponibilidade e do preço da água, do clima e dos tipos de uso de água habituais por indivíduos (por exemplo, para beber, banhos, lavagem, jardinagem). Em muitas cidades, o abastecimento de água potável não é constante e os domicílios dependem de poucas horas por dia de disponibilidade de água na torneira.</p> <p><b>Requisitos:</b> O consumo total de água per capita (litros por dia) deve ser calculado como a quantidade total do consumo de água da cidade em litros por dia (numerador), dividida pelo total da população da cidade (denominador). O resultado deve ser expresso como o consumo total de água per capita em litros por dia.</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> Obtida a partir das principais companhias de abastecimento de água, que mantêm os registros de água fornecidos, disponibilizada, consumida e, finalmente, paga pelos usuários finais.</p>
<p>Indicador de Apoio:</p> <p>Duração média de interrupção do abastecimento de água, em horas</p>	<p><b>Generalidades:</b> Este indicador determina se um sistema de abastecimento de água é confiável, ou se o sistema de abastecimento de água necessita de melhorias fundamentais ou adicionais.</p> <p><b>Requisitos:</b> As interrupções do abastecimento de água devem se referir às ocorrências de completo fechamento, de limitação a baixa vazão, de campanhas para ferver água e de descargas de redes, e devem incluir tanto interrupções “planejadas” (em que a concessionária providenciou avisos com ao menos 24 horas de antecedência, ou de outra forma prescrita pelos requisitos regulatórios) quanto interrupções “não planejadas” (causadas por</p>

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

por domicílio por ano	<p>uma falha no serviço de abastecimento).</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> Cidades com infraestrutura mais antiga, em áreas em guerra ou conflito civil, ou em áreas que são mais suscetíveis a desastres naturais, como terremotos ou grandes alagamentos, irão tender a reportar mais ocorrências de interrupção do serviço. Para facilitar a comparação entre cidades, o número de interrupções também pode ser relacionado à área de abastecimento de água, em hectares, dentro da cidade.</p>
<p>Indicador de Apoio:</p> <p>Porcentagem de perdas de água (água não faturada)</p>	<p><b>Generalidades:</b> Antes de atender aos usuários, uma parte da água distribuída pode ser desperdiçada em vazamentos ou ligações clandestinas. Em cidades com sistemas de redes de água antigos e deteriorados, uma parte substancial de água distribuída pode ser perdida por trincas e conexões das tubulações – por exemplo, mais de 30 % da água é perdida desta maneira em alguns países do Leste Europeu.</p> <p><b>Requisitos:</b> A porcentagem de perdas de água (água não faturada) representa a porcentagem de água que é perdida a partir da água tratada inserida no sistema de distribuição e que não é contabilizada e faturada pelo fornecedor de água. Isto inclui perdas reais de água, por exemplo, por causa de tubulações com vazamento, e perdas de faturamento, por exemplo, por meio de ligações clandestinas ou ilegais.</p> <p><b>Fontes de dados e notas brasileiras:</b> Convém que os dados sejam obtidos a partir de concessionárias de serviços de água na cidade.</p>

Fonte: Autoras (2023), adaptado da NBR ISO 37120:2021

Em 2014 foi fundado o World Council on City Data (WCCD) uma organização sediada em Toronto, no Canadá, com o objetivo de promover e certificar, de maneira independente, a ISO 37120 globalmente. Criando assim um mecanismo de comparação e ranqueamento entre cidades que almejam ser mais sustentáveis, resilientes, prósperas, inclusivas e inteligentes.

Indicadores não servem apenas como ferramentas de acompanhamento de desempenho ou gestão, mas também são muito úteis como referencial comparativo, se forem aplicados por mais de um agente (cidade, empresa, governo). Sendo a ISO 37120 uma padronização que adota uma série de indicadores de ordem opcional (de apoio), é necessário que a organização certificadora, de preferência única, estabeleça critérios de comparabilidade dentro da heterogeneidade de opções de indicadores que cidades diferentes podem adotar, porém isso ainda não foi estabelecido de maneira eficiente pela WCCD.

Como os indicadores não possuem peso uns em relação aos outros, o que temos é uma paridade entre o nível de atendimento à ISO 37120 para cidades que apresentem resultados para a mesma quantidade de indicadores opcionais. Dessa forma, existem cinco níveis de desempenho estipulados pela WCCD (Figura 1): aspiracional, bronze, prata, ouro e platina; e como descrito acima, a característica que delimita cada uma dessas categorias é meramente quantitativa, em termos de número de indicadores essenciais e/ou opcionais mensurados. Trata-se, portanto, de ser capaz de compilar informações suficientemente bem, independente da inter-relação entre indicadores.



No entanto, reforça-se que a evolução de uma cidade em termos de sustentabilidade não depende somente de uma boa mensuração de resultados, mas sim da dinâmica criativa no desenvolvimento de soluções sustentáveis pelos atores que direcionam ou influem sobre a cidade. E, tendo em vista a importância da inovação como motor das soluções criativas aliada à possibilidade de comparar cidades dentro da certificação WCCD, uma consequência advinda da adoção desta é o potencial aprendizado transversal entre as cidades, o chamado benchmarking. Ou seja, avalia-se o que uma cidade de referência adotou como prática ou incentivo, a fim de melhorar seus índices em relação a determinado indicador, e que poderia ser útil para a cidade em que se habita.

Figura 1. Selos da certificação WCCD com respectivos níveis, identificados em função do número de indicadores essenciais e de apoio atendidos.



Fonte: Disponível em: <https://www.dataforcities.org/>

Independentemente da crítica acerca dos critérios de ranqueamento do selo WCCD, ressalta-se que a adoção dessa certificação favorece a alavancagem de financiamento externo para governos municipais, pois se trata de um reconhecimento internacional, além de demonstrar a existência de uma boa organização estrutural e transparente de dados. Salienta-se que os indicadores devem ser compilados em bases anuais, quando os dados de censos forem utilizados, deve-se indicar o ano do censo, bem como os dados populacionais. Todos os indicadores essenciais devem ser reportados, e conforme o objetivo, o reporte dos indicadores de apoio também deve acontecer.

Considerando o amplo escopo da NBR ISO 37120 – Desenvolvimento de Comunidades Sustentáveis, deve-se considerar alguns elementos relevantes para sua aplicação e interpretação de resultados. O primeiro deles é o fato de a norma não trazer valores de referência e nem definir metas, sendo assim, cabe aos gestores das unidades espaciais avaliadas tomarem ciência de sua capacidade real de alcance e assim definirem suas próprias metas de curto, médio e longo prazo.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

O segundo elemento relativo à aplicação da NBR ISO 37120 como instrumento de gestão, é a avaliação prévia acerca do arcabouço legal vigente e com abrangência sobre esse município de interesse. É preciso que exista uma harmonia entre as normas ou leis, e os indicadores que compõem a NBR ISO 37120. Caso contrário, o resultado dos indicadores refletirá essa necessidade.

Outro ponto que afeta a capacidade de aplicação dos indicadores é o ambiente institucional local. A cidade de interesse deve possuir uma estrutura de transparência e comunicação necessárias para uma adequada compilação, registro e divulgação de informações, pois de maneira geral toda a métrica dos indicadores da ISO 37120 se baseia fundamentalmente em dados de desempenho e censo. E, essa estrutura mencionada deve abranger tanto o setor privado, quanto o público, pois a inexistência dela enseja o risco de os resultados obtidos serem distorcidos ou parciais.

Os indicadores dos variados temas que compõem a ISO 37120 precisam ser analisados de maneira transversal, e não isoladamente. Focar em um indicador isolado pode levar a uma conclusão distorcida ou incompleta sobre o grau de sustentabilidade de uma cidade. A realidade se organiza de maneira complexa e sistêmica, de modo que um atributo com mau desempenho pode influenciar negativamente em outro cuja métrica tenha resultado em valor positivo. Além disso, anseios que podem ser subjetivos ou imateriais, também devem ser levados em consideração na análise. Da mesma forma, podem existir efeitos antagônicos entre resultados de indicadores específicos. Por exemplo, o número de automóveis per capita potencialmente resultará em níveis maiores de emissões de gases de efeito estufa.

E ainda, a fim de ilustrar essa inter-relação entre os indicadores, vale apontar que alguns deles focam em aspectos quantitativos ou mais gerais acerca de um tema, enquanto outros os qualificam ou especificam. De modo que a análise dos dois reflete mais eficientemente o nível de atendimento alcançado, ainda que um possa ser essencial e outro opcional.

Como a NBR ISO 37120 é uma tradução fiel da proposta internacional original, vale avaliar a pertinência regional, ou contextualização, de alguns dos indicadores. É o caso, por exemplo, do indicador essencial “7.4 - Número de conexões de serviço de distribuição de gás por 100.000 habitantes”, que pressupõe a necessidade de gás encanado para promoção do aquecimento domiciliar em zonas frias, o que não se aplicaria ao Brasil.

A título de ilustração a seguir são apresentados alguns exemplos de uso dos indicadores da NBR ISO 37120, como o caso de Campinas, que em 2018 foi o primeiro município do Brasil a associar-se à WCCD, porém ainda sem certificação, passando a fazer parte de um time que reúne mais de cem cidades do porte de Toronto, Dubai e Barcelona. No entanto, diversas cidades de países em desenvolvimento como o Brasil, já conquistaram selo de platina na certificação WCCD, tais como: Buenos Aires (Argentina); Guadalajara, León, Piedras Negras e Torreón (México) Pune (Índia). O México merece destaque, pois em 2014 o governo desse país assumiu, em parceria com o WCCD, o compromisso de certificar ao menos 13 municípios na ISO 37120,



prevendo dessa forma uma otimização de suas políticas e práticas, melhorando sua responsabilidade socioambiental, além de garantir que as cidades sejam funcionais para seus cidadãos.

Em 2020, um estudo conduzido por Silva (2020) buscou aplicar a NBR ISO 37120 em uma cidade brasileira de médio porte como Maringá no Paraná. Foram aplicados 87% dos indicadores essenciais e de apoio, e 73% dos indicadores de perfil, o que garantiria à cidade apenas o reconhecimento em nível ‘aspiracional’. Mais relevante foi o fato de o estudo ter identificado que os temas energia, recreação, habitação e planejamento urbano são aqueles com maiores dificuldades na produção e divulgação de dados.

Já o trabalho desenvolvido por Almeida (2019) que teve por objetivo aplicar alguns dos indicadores da ISO 37120 nas cidades de São José do Rio Preto e Araraquara, identificou ao menos três pontos que dificultaram a obtenção das métricas dos indicadores: a inexistência de dados necessários para o cálculo; a dificuldade para interpretação e compreensão de alguns indicadores, tanto por serem dúbios quanto por conterem termos incompatíveis com aqueles mais usuais utilizados pelas prefeituras; e a ausência de padronização e regularidade na coleta e disposição dos dados.

Sendo assim, é de fundamental importância que as cidades brasileiras executem as políticas alinhadas aos ODS, compromisso assumido pelo nosso país e que só se concretizará através de ações bem planejadas e institucionalizadas. Além disso, que nossas cidades zelem pela manutenção de uma estrutura eficiente de dados relativos aos setores de serviços e perfil de crescimento das cidades, pois estes se mostram de fundamental importância para a definição de qualquer indicador, e principalmente para embasar uma gestão eficiente e direcionada às nossas novas necessidades e desejos em relação às cidades do Brasil.

## 5. Conclusões

Os resultados apontaram que existem 19 temas de interesse, totalizando 104 indicadores. Desses, 3 indicadores essenciais e 2 indicadores de apoio são para o tema “Esgotos” e 4 indicadores essenciais e 3 indicadores de apoio são para o tema Água, somando 10% do total dos indicadores. Conclui-se que a norma atende a preocupação com a Gestão dos Recursos Hídricos (água e esgoto), entretanto, estudos tem demonstrado dificuldade em ter acesso aos dados e para empregar os indicadores adequadamente.

Considerar o lugar em que se vive, a escassez dos recursos naturais, os elementos renováveis, os setores econômicos, pensar como melhorar as cidades para o bem-estar comum está correlacionado com pensar o acesso, quantidade e qualidade da água destinada à população, bem como a qualidade dos sistemas de coleta e tratamentos dos esgotos sanitários.



## 6. Agradecimentos

O presente trabalho está sendo realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – PROFÁGUA, Projeto CAPES/ANAAUXPE N°. 271/2015.

## 7. Referências bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. NBR ISO 37120, 2021. Disponível em: <<https://www.feis.unesp.br/#!/biblioteca/>>. Acesso em: 03 Jan. 2022.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para cidades inteligentes. NBR ISO 37122, 2021. Disponível em: <<https://www.feis.unesp.br/#!/biblioteca/>>. Acesso em: 03 Jan. 2022.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para cidades resilientes. NBR ISO 37123, 2021. Disponível em: <<https://www.feis.unesp.br/#!/biblioteca/>>. Acesso em: 03 Jan. 2022.

ALMEIDA, Suise Carolina C. de. Indicadores de sustentabilidade: Análise da Aplicabilidade da NBR ISO 37120:2017 sob a perspectiva da Engenharia Urbana. Dissertação. Universidade Federal de São Carlos. 2019.

ALVES, Luiz, R. e CARVALHO, Marcelo. Cidades: identidade e gestão. Editora Saraiva, 2009.

CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. ABNT/CEE-268 - Comissão de Estudos Especial "Cidades e comunidades sustentáveis". Disponível em: <<http://www.cbcs.org.br/website/comite-tematico/atividades-em-andamento.asp?cctCode=DE5BBC5D-080F-4B2C-8D59-22318AA71FAB>>. Acesso em: 10, Jan. 2022.

CORTESE, Tatiana Tucunduva P.; KINI ESS, Claudia T; MACCARI, Emerson, A. Cidades inteligentes e sustentáveis. Editora Manole, 2017.

LEITE, Carlos. Cidades Sustentáveis Cidades Inteligentes: Desenvolvimento Sustentável num Planeta Urbano. Grupo A, 2012.

ODS - Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. ODS Brasil, 2021. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/>>. Acesso em: 10, Jan. 2022.

SÁ-SILVA, J.R.; ALMEIDA, C.D.; GUINDANI, J.F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais. 2009, p. 1 – 15.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

# SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento  
23/11 100% online  
24/11 e gratuito

SILVA, Rafaela Vilas Boas. Indicadores de sustentabilidade para cidades de médio porte: estudo de caso na cidade de Maringá PR. 2020. 221 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2020.

SOARES NETO, Vicente. Cidades Inteligentes - Guia para Construção de Centros Urbanos Eficientes e Sustentáveis. Editora Saraiva, 2018.