

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNO GOMES CAMARGO

ANÁLISE DA APLICABILIDADE DOS INDICADORES PARA SERVIÇOS URBANOS
E QUALIDADE DE VIDA DA NORMA ABNT NBR ISO 37120:2017 NO
PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO

CURITIBA

2021

BRUNO GOMES CAMARGO

ANÁLISE DA APLICABILIDADE DOS INDICADORES PARA SERVIÇOS URBANOS
E QUALIDADE DE VIDA DA NORMA ABNT NBR ISO 37120:2017 NO
PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial, da Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, em parceria com o SENAI - PR e a Universität Stuttgart, Alemanha, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Meio Ambiente Urbano e Industrial.

Orientador: Prof. M. Sc. Marielle Feilstrecker

CURITIBA

2021

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

C172a

Camargo, Bruno Gomes

Análise da aplicabilidade dos indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida da norma ABNT NBR ISO 37120:2017 no planejamento ambiental urbano [recurso eletrônico] / Bruno Gomes Camargo. – Curitiba, 2021.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial, 2021.

Orientador: Marielle Feilstrecker .

1. Proteção ambiental – Planejamento. 2. Planejamento urbano. 3. Sustentabilidade. 4. NBR ISO 37120:2017. I. Universidade Federal do Paraná. II. Feilstrecker, Marielle. III. Título.

CDD: 363.7

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MEIO AMBIENTE
URBANO E INDUSTRIAL - 40001016057P5

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação MEIO AMBIENTE URBANO E INDUSTRIAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **BRUNO GOMES CAMARGO** intitulada: **ANÁLISE DA APLICABILIDADE DOS INDICADORES PARA SERVIÇOS URBANOS E QUALIDADE DE VIDA DA NORMA ABNT NBR ISO 37120:2017 NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO**, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 11 de Agosto de 2021.

Assinatura Eletrônica

01/09/2021 08:00:22.0

MARIELLE FEILSTRECKER

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

01/09/2021 10:35:37.0

FERNANDO AUGUSTO SILVEIRA ARMANI

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

31/08/2021 18:25:53.0

SANDRA MARA PEREIRA DE QUEIROZ

Avaliador Interno (LQ GEOAMBIENTAL)

Dedico este trabalho à minha mãe que, desde sempre, me apoiou e incentivou para que eu estudasse e seguisse meu caminho. À minha avó, em memória, que sempre me deu condições de estudar.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me conceder saúde, sabedoria, discernimento e paciência para superar as dificuldades e chegar ao fim deste desafio.

À EnvEx Engenharia e Consultoria, representada nas figuras de André Luciano Malheiros, que também foi meu primeiro Professor e Coordenador na vida acadêmica, e Helder Rafael Nocko, por todo aprendizado nesses mais de sete anos lado a lado.

Agradeço também a minha melhor amiga, Sabrina Batista de Almeida, que desde o início da vida acadêmica, sempre me apoiou em todos os momentos, principalmente neste desafio, o primeiro que não compartilhamos em sala de aula.

À orientadora Professora. M.Sc. Marielle Feilstrecker, pelo interesse, apoio e incentivo, principalmente durante o período de pandemia de COVID-19, que fez com que muitas vezes o cansaço e o desânimo fizessem eu pensar em desistir.

Às professoras, membros das bancas de qualificação, Professora M.Sc. Sandra Mara Pereira de Queiroz, e Professora Dra. Regina Weinschutz, por, juntamente com a orientadora, terem contribuído de forma significativa para a melhoria deste trabalho.

Aos demais professores do PPGMAUI pelo esforço e dedicação em nos ajudar a construir novos conhecimentos.

RESUMO

O planejamento urbano é uma ferramenta de extrema importância para o crescimento ordenado das cidades. Neste contexto, os indicadores de sustentabilidade podem ser de uso crucial para os gestores municipais e demais atores do planejamento. As cidades precisam de indicadores para medir seu desempenho, melhorar a qualidade de vida e promover a sustentabilidade. Existe grande variedade de modelos de indicadores e *rankings* de cidade, porém, a falta de padronização destes indicadores e dos dados necessários para sua obtenção, entretanto, dificulta a comparação do desempenho das cidades. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar a aplicabilidade dos indicadores ambientais e de sustentabilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR ISO 37120:2017, Desenvolvimento Sustentável de Comunidades e seus indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida, para o planejamento ambiental urbano de acordo os Princípios de Bellagio, utilizando a BellagioStamp, e da comparação entre duas cidades da Região Sul do Brasil. Os resultados obtidos mostram que a norma segue o caminho para avaliação da sustentabilidade, com um bom resultado geral de acordo com os Princípios de Bellagio, necessitando melhorar as metodologias de capacitação e continuidade, de modo que permita aos gestores municipais a manutenção da aplicação da norma. A aplicação da norma realizada por meio da análise comparativa entre as duas cidades, é possível afirmar que tanto Curitiba quanto Porto Alegre estão dentro da maioria dos padrões recomendados, assim como já atingiram as metas de referência, necessitando de melhoras apenas em alguns indicadores como recuperação de recicláveis ou de tratamento de esgoto, para Porto Alegre. Porém, a norma não determina os padrões, sendo seu principal objetivo auxiliar as cidades a medir a gestão do desempenho dos serviços municipais e da qualidade de vida ao longo do tempo, possibilitando a troca de experiências e facilitando o aprendizado.

Palavras-chave: Planejamento ambiental urbano. Indicadores. Sustentabilidade. Desenvolvimento. Princípios de Bellagio. *World Council On City Data*. NBR ISO 37120:2017.

ABSTRACT

Urban planning is an extremely important tool for the orderly growth of cities. In this context, sustainability indicators can be of crucial use to municipal managers and other planning actors. Cities need indicators to measure their performance, improve their quality of life and promote sustainability. There are a wide variety of models of indicators and city rankings, however, the lack of standardization of these indicators and the data needed to obtain them, makes it difficult to compare the performance of cities. Thus, this study proposes to analyze the indicators of the ABNT NBR ISO 37120:2017, Sustainable cities and communities — Indicators for city services and quality of life, for the environmental urban planning according to the Bellagio Principles, using the Bellagio Stamp, and the comparison between two cities in the Southern Region of Brazil. The results obtained show that the standard follows the path of sustainability assessment, with a good overall result in accordance with the Bellagio Principles, needing to improve the training and continuity methodologies, in order to allow municipal managers to maintain the application of the standard. The application of the standard carried out through comparative analysis between the two cities, it is possible to state that both Curitiba and Porto Alegre are within the most recommended standards, as well as they have already reached the benchmarks, needing improvements in only a few indicators such as recovery of recyclables or sewage treatment, to Porto Alegre. However, the standard does not set standards, and its main objective is to help cities measure the management of the performance of municipal services and quality of life over time, enabling the exchange of experiences and facilitating learning.

Keywords: Environmental urban planning. Indicators. Sustainability. Development. Quality of Life. World Council On City Data. NBR ISO 37120:2017.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - RELAÇÃO ENTRE OS DADOS PRIMÁRIOS E INDICADORES	25
FIGURA 2 – PORTAL DO WCCD	34
FIGURA 3 - SELOS DE CERTIFICAÇÃO DA WCCD	35
FIGURA 4 – CIDADES CERTIFICADAS DO WCCD	37
FIGURA 5 – ESQUEMA DA METODOLOGIA	41
FIGURA 6 – GRÁFICO DO INDICADOR DE CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO.....	66
FIGURA 7 – GRÁFICO DO INDICADOR DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA <i>PER CAPITA</i>	67
FIGURA 8 – GRÁFICO DO INDICADOR DE CONCENTRAÇÃO DE NO ₂	68
FIGURA 9 – GRÁFICO DO INDICADOR DE CONCENTRAÇÃO DE SO ₂	69
FIGURA 10 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO ATENDIDA COM COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	70
FIGURA 11 – GRÁFICO DO INDICADOR DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS <i>PER CAPITA</i>	71
FIGURA 12 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DE RSU RECICLADOS.....	72
FIGURA 13 – GRÁFICO DO INDICADOR DE ÁREAS VERDES POR HABITANTE.....	73
FIGURA 14 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA COM SISTEMAS DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO	75
FIGURA 15 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DE COLETA DE ESGOTO QUE NÃO RECEBEU NENHUM TIPO DE TRATAMENTO.....	76
FIGURA 16 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO ATENDIDA COM SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	77
FIGURA 17 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO COM ACESSO A UMA FONTE ADEQUADA PARA CONSUMO	78
FIGURA 18 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO COM ACESSO A SANEAMENTO MELHORADO.....	79

FIGURA 19 – GRÁFICO DO INDICADOR DO CONSUMO <i>PER CAPITA</i> DE ÁGUA	
.....	79
FIGURA 20 – GRÁFICO DO INDICADOR DE ÍNDICE DE PERDAS NA	
DISTRIBUIÇÃO.....	80

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PRINCIPAIS FONTES DE INDICADORES MUNICIPAIS	22
QUADRO 2 - TIPOS DE INDICADORES POR FUNÇÃO.	24
QUADRO 3 - PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA AUXILIAR NA SELEÇÃO DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	26
QUADRO 4 - TIPOS DE CERTIFICAÇÃO POR INDICADOR	36
QUADRO 5 - CIDADES CERTIFICADAS PELO WCCD.....	36
QUADRO 6 - INDICADORES AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE	42
QUADRO 7 – METODOLOGIA DE ANÁLISE A PARTIR DOS PRÍNCÍPIOS DE BELLAGIO.....	44
QUADRO 8 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 1.....	49
QUADRO 9 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 2.....	49
QUADRO 10 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 3.....	50
QUADRO 11 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 4.....	51
QUADRO 12 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 5.....	51
QUADRO 13 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 6.....	52
QUADRO 14 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 7.....	53
QUADRO 15 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 8.....	53
QUADRO 16: INDICADORES DA NORMA ABNT NBR 37120:2017 OBTIDOS PARA CURITIBA.....	56
QUADRO 17: INDICADORES DA NORMA ABNT NBR 37120:2017 OBTIDOS PARA PORTO ALEGRE	57
QUADRO 18 - NÍVEIS DE DIFICULDADE PARA A OBTENÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS	61
QUADRO 19 - RESUMO DOS NÍVEIS DE DIFICULDADE PARA A OBTENÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS POR SEÇÃO DA NORMA PARA CURITIBA	62
QUADRO 20 – RESULTADO DO CÁLCULO DO NÍVEL DE DIFICULDADE DE OBTENÇÃO DOS INDICADORES PARA CURITIBA	63
QUADRO 21 - RESUMO DOS NÍVEIS DE DIFICULDADE POR TIPO DE INDICADOR PARA CURITIBA.....	63

QUADRO 22 - RESUMO DOS NÍVEIS DE DIFICULDADE PARA A OBTENÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS POR SEÇÃO DA NORMA PARA PORTO ALEGRE.....	64
QUADRO 23 – RESULTADO DO CÁLCULO DO NÍVEL DE DIFICULDADE DE OBTENÇÃO DOS INDICADORES PARA PORTO ALEGRE.....	64
QUADRO 24 - RESUMO DOS NÍVEIS DE DIFICULDADE POR TIPO DE INDICADOR PARA PORTO ALEGRE	64

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - INDICADORES AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE DA NORMA ABNT NBR 37120:2017 POR TIPO	44
TABELA 2 - ANÁLISE DA NORMA DE ACORDO COM OS PRINCÍPIOS DE <i>BELLAGIOSTAMP</i>	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAGED	– Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CONAMA	– Conselho Nacional de Meio Ambiente
COVID-19	– <i>Corona Virus Disease</i>
DATASUS	– Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
EEA	– European Environment Agency
GCIF	– <i>Global City Indicators Facility</i> (Instalação Global de Indicadores das Cidades)
IAP	– Instituto Ambiental do Paraná
IAT	– Instituto Água e Terra
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICLEI	– Governos Locais pela Sustentabilidade
IESE	– <i>Instituto de Estudios Superiores de la Empresa</i>
IPARDES	– Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPCC	– <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental de Mudança do Clima)
IPPUC	– Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
ISO	– <i>International Standardization Organization</i> (Organização Internacional de Padronização)
MMA	– Ministério do Meio Ambiente
NBR	– Norma Brasileira
ODM	– Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	– Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	– Organização das Nações Unidas
PIB	– Produto Interno Bruto
Planares	– Plano Nacional de Resíduos Sólidos
Plansab	– Plano Nacional de Saneamento Básico

PMC	– Prefeitura Municipal de Curitiba
PMGIRS	– Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	– Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	– Política Nacional de Resíduos Sólidos
RAIS	– Relação Anual de Informações Sociais
RSU	– Resíduos Sólidos Urbanos
SEEG	– Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa
SINICESP	– Sindicato da Indústria de Construção Pesada do Estado de São Paulo
SNIS	– Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
WCCD	– <i>World Council on City Data</i> (Conselho Mundial sobre Dados das Cidades)
WHO	– <i>World Health Organization</i> (Organização Mundial da Saúde)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	OBJETIVOS	19
2.1	OBJETIVO GERAL	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3	REVISÃO DA LITERATURA	20
3.1	PLANEJAMENTO URBANO	20
3.2	INDICADORES	21
3.2.1	Características dos indicadores	23
3.2.2	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável	25
3.2.3	Indicadores para Cidades Inteligentes	26
3.3	PRINCÍPIOS DE BELLAGIO	27
3.3.1	<i>BellagioSTAMP</i>	28
3.4	NORMA ISO 37120	29
3.5	NORMA ABNT NBR ISO 37120:2017	32
3.6	CONSELHO MUNDIAL SOBRE DADOS DAS CIDADES	33
3.7	A NORMA ISO 37120 E OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)	38
3.7.1	Agenda 2030	39
4	METODOLOGIA	41
4.1	COLETA DE DADOS	42
4.1.1	INDICADORES SELECIONADOS PARA O ESTUDO	42
4.2	ANÁLISE DA NORMA A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DE BELLAGIO	44
4.3	DEFINIÇÃO DAS CIDADES	46
4.4	DISPONIBILIDADE DOS DADOS PARA AS CIDADES ESCOLHIDAS	46

4.5 ANÁLISE DO NÍVEL DE DIFICULDADE PARA OBTENÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS	46
4.6 COMPARAÇÃO DOS INDICADORES ENTRE AS CIDADES ESCOLHIDAS..	48
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
5.1 ANÁLISE DA NORMA A PARTIR DOS PRÍNCIPIOS DE BELLAGIO	49
5.2 DISPONIBILIDADE DOS DADOS	55
5.3 ANÁLISE DO NÍVEL DE DIFICULDADE PARA OBTENÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS	60
5.4 COMPARAÇÃO DOS INDICADORES – APLICAÇÃO DA NORMA.....	65
5.4.1 Meio Ambiente.....	65
5.4.2 Resíduos Sólidos.....	69
5.4.3 Planejamento Urbano	73
5.4.4 Esgotos.....	74
5.4.5 Água e Saneamento	77
6 CONCLUSÃO.....	83
REFERÊNCIAS.....	85
ANEXO 1 - INDICADORES DA NORMA ABNT NBR ISO 37120:2017	93

1 INTRODUÇÃO

O estudo do planejamento urbano é uma ferramenta de extrema importância para o crescimento ordenado das cidades e que ganha ainda mais valor com a conscientização de que os ambientes urbanos terão uma população cada dia maior e que o impacto na sustentabilidade do planeta é crucial.

O conceito de planejamento urbano sempre esteve relacionado a outros termos, como desenho urbano, urbanismo e gestão urbana. Todos esses vocábulos, apesar de serem distintos, têm algo em comum: o seu objetivo de estudo é a cidade.

O planejamento reconhece, localiza as tendências ou as propensões naturais (locais e regionais) para o desenvolvimento, define as principais estratégias e políticas do município e apresenta as restrições, as proibições e as limitações que deverão ser observadas para aumentar a qualidade de vida para seus moradores.

Nesta era da urbanização, os indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida, podem ser usados como ferramentas cruciais para os gestores municipais, políticos, pesquisadores, líderes empresariais, planejadores, *designers* e outros profissionais, para ajudar a garantir que sejam colocadas em prática, políticas que promovam a habitabilidade, tolerância, inclusão, sustentabilidade e resiliência, tornando as cidades economicamente atrativas e prósperas globalmente. As cidades precisam de indicadores para medir seu desempenho, melhorar a qualidade de vida e promover a sustentabilidade (ABNT, 2017).

Nas últimas décadas observa-se grande variedade de modelos de indicadores e *rankings* de cidades onde estas são avaliadas e classificadas segundo suas características econômicas, sociais e geográficas, apresentando os melhores e piores locais, no que se refere à qualidade de vida ou condições para atividades econômicas como a atratividade para empresas.

Um dos desafios da construção do desenvolvimento sustentável é o de criar instrumentos de mensuração tais como: indicadores de desenvolvimento. Indicadores são ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas através de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem. Indicadores de desenvolvimento sustentável são instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável. Devem ser vistos como um meio

para se atingir o desenvolvimento sustentável. Valem mais pelo que apontam do que pelo seu valor absoluto e são mais úteis quando analisados em seu conjunto do que o exame individual de cada indicador (IBGE, 2017).

Assim, à medida que as cidades investem para obter vantagem competitiva com outras cidades, há necessidade de quantificar, medir, comparar e classificar as cidades com base em seu desempenho, melhorando os seus pontos fracos e enaltecendo seus pontos fortes, o que colabora para melhorar sua competitividade global.

Desta forma, este trabalho propôs-se analisar a aplicabilidade dos indicadores da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR ISO 37120 de 2017, Desenvolvimento Sustentável de Comunidades e seus indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida, para o planejamento ambiental urbano, verificando a disponibilidade e a dificuldade na obtenção dos dados e a comparação entre duas cidades da região Sul do Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a aplicabilidade dos indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida da Norma ABNT NBR ISO 37120:2017 no planejamento ambiental urbano, com estudo de caso em duas cidades da Região Sul.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a Norma ABNT NBR ISO 37120:2017 no planejamento ambiental urbano;
- Analisar os indicadores selecionados com relação a sua obtenção;
- Comparar os indicadores selecionados entre as cidades escolhidas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 PLANEJAMENTO URBANO

Desde os primórdios da Humanidade, o homem busca mecanismos que contribuam para o desenvolvimento urbano, de certa forma, ordenado. As cidades foram desenvolvidas baseadas em condições sociais, por meio de setorização de classes, em condições econômicas, onde houvesse meios de expansão comercial e por meio de análises das condições ambientais, onde havia mais recursos hídricos e naturais disponíveis (BENÉVOLO, 2015).

Para medir a evolução de um planejamento é necessário o estabelecimento de indicadores que consigam apontar qual é a situação real de evolução do sistema em suas particularidades, para assim ter informações suficientes para a tomada de decisão, identificar pontos fortes e fracos, bem como o que deve ou não ser alterado na prestação dos serviços (CAMPOS, 2013).

O conceito de planejamento urbano é apresentado de diferentes formas nos dias de hoje. Para ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade, 2019), o tema é destrinchado em cinco caminhos a explorar, que são: redução de emissão de gases (efeito estufa), soluções baseadas na natureza (*nature-based solutions*), e desenvolvimento equitativo, resiliente e circular.

Em relação ao planejamento ambiental urbano, é necessário deixar claro que o termo “ambiental” não se limita aos aspectos naturais do meio urbano, mas também aos aspectos físicos (topografia, largura de vias, radiação e circulação de ar), além da de mobilidade urbana.

Ainda, Haughton (2017) afirma que este tema envolve, tanto sistema de planejamento legal, como sistemas de gestão ambiental mais amplos, tais como: qualidade da água, riscos de enchente e de deslizamento. O planejamento ambiental atua em diferentes cenários e escalas, tanto locais como as regionais, levando em conta diferentes abordagens.

Para Papageorgiou e Gemennetzi (2017), o espaço verde urbano é de vital importância para as cidades, aumentando a qualidade de vida e mantendo desenvolvimento sustentável. Para Haughton (2017), o planejamento ambiental

possui uma componente política, na medida que se refere à redistribuição de poder e recursos.

Desta forma, o planejamento ambiental garante benefícios para os habitantes das cidades, unindo os problemas e preocupações ambientais com os aspectos sociais e econômicos.

3.2 INDICADORES

Indicador pode ser definido como aquele que indica e que orienta. Se o objetivo é a busca de uma medida para o desenvolvimento, ele deve ter a função de apontar para uma direção, ou mostrar em que ponto se chegou, com determinadas práticas e/ou políticas (DA SILVA E DE SOUZA-LIMA, 2010). O objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente (BELLEN, 2005).

Os indicadores são hoje, elementos centrais no processo de tomada de decisão. Eles são os principais elementos de informação e é sobre eles que o conhecimento sobre diversos temas é construído pelos tomadores de decisão (MAGALHÃES, 2004).

O uso de indicadores específicos para o contexto urbano teve seu início após o fim da Segunda Guerra Mundial, popularizados por agências supranacionais como a Organização das Nações Unidas, a Organização Mundial de Saúde e a Organização Internacional do Trabalho, que os utilizavam para comparar as nações com relação a suas economias, sociedades, saúde, produções, entre outros. (MORAES, 2019).

A definição destes indicadores urbanos consiste em medidas quantificáveis que podem ser rastreadas ao longo do tempo para prover informações sobre determinado fenômeno, geralmente utilizados em conjunto com outros indicadores para a verificação e a previsão de tendências (KITCHIN, 2015).

Para Moraes (2019), nas últimas décadas, os indicadores foram incorporados ao contexto das cidades, permitindo aos cidadãos monitorarem os vários aspectos da Administração Pública, como: Competitividade, Qualidade de Vida, Sustentabilidade, Educação, Saúde e Mobilidade.

Ainda segundo KITCHIN (2015), no caso das cidades, estes indicadores permitem a compreensão e o monitoramento de como as várias áreas de gestão

municipal têm desempenhado, permitindo que gestores, agentes públicos e cidadãos não só compreendam rapidamente o contexto atual, como também possam diagnosticar problemas de desempenho e, em alguns casos, até traçar previsões futuras.

Assim, o objetivo principal de um indicador é apresentar, de forma rápida e intuitiva, a gravidade de determinada situação e permitir que se tomem ações a fim de solucioná-la. Por essa razão, ele não deve oferecer muitos detalhes ou soluções prontas.

Sistemas de indicadores em processos de governança com muitos atores, como é o caso das cidades, facilitam a abertura do diálogo, possibilitando o compartilhamento de informações, aprendizado e consenso entre especialistas e leigos, entre governo formal, empresas e cidadãos, e entre diferentes níveis governos (federal, estadual ou municipal) (HOLDEN, 2012). Desta forma, ter conhecimento do cenário a ser monitorado dentro do complexo ambiente urbano é de extrema importância para uma gestão eficaz e comunicação mais acessível e transparente entre os atores da cidade.

O QUADRO 1 apresenta as principais FONTES de indicadores municipais utilizados no Brasil.

QUADRO 1 - PRINCIPAIS FONTES DE INDICADORES MUNICIPAIS

Instituição	FONTE de Dados	Temas Investigados	Periodicidade	Desagregação
IBGE	Censo demográfico	Características demográficas, habitação, escolaridade, mão-de-obra, rendimentos.	Decenal	Município Setor Censitário
IBGE	Censo Populacional	População, migração.	Entre censos	Município
IBGE	Estatísticas de registro civil	Nascimentos, óbitos, casamentos, etc.	Anual	Distritos
IBGE	Pesquisa básica de informações municipais	Infraestrutura, recursos, finanças, equipamentos.	Anual	Município
Ministério do Trabalho	RAIS e CAGED	Empregos, salários, admissões, demissões.	Anual	Município

Instituição	FONTE de Dados	Temas Investigados	Periodicidade	Desagregação
Ministério da Educação	CENSO Escolar	Alunos, professores, equipamentos.	Anual	Município
Ministério da Saúde	DATASUS	Mortalidade, vacinações, equipamentos, recursos, morbidade.	Anual	Município
Ministério do Desenvolvimento Regional	SNIS	Saneamento básico - água, esgoto, resíduos e drenagem.	Anual	Município

FONTE: Adaptado de Jannuzzi, 2002.

Alguns ministérios e secretarias estaduais também possuem órgãos encarregados da produção ou organização de seus dados administrativos. Assim, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), agências estaduais de estatística, ministérios e secretarias integram o Sistema de Produção e Disseminação de Estatísticas Públicas no Brasil (JANNUZI, 2002). No Brasil, a principal FONTE para a construção de indicadores municipais é o CENSO demográfico realizado a cada 10 anos.

3.2.1 Características dos indicadores

Para responder às diferentes necessidades de informação e respaldar diversos tipos de análise, existem diferentes tipos de indicadores. Estes indicadores podem ser classificados em função do nível de análise a que se prestam, como também pela sua função, ou dimensão de representação (MAGALHÃES, 2004). O QUADRO 2 apresenta os tipos de indicadores e suas principais funções.

QUADRO 2 - TIPOS DE INDICADORES POR FUNÇÃO.

Tipo de Indicador	Descrição
Descritivo	Descrevem, caracterizam um determinado tópico. Refletem como está a situação, sem referência de como deveria ser.
Desempenho ou Eficácia	Comparam as condições atuais com uma série de valores de referência, a exemplo de metas ou resultados esperados.
Eficiência	Possibilitam a avaliação da eficiência das ações, refletindo qual a relação, quantitativa e qualitativa, entre meios empregados e resultados obtidos.
Global	São os mais abstratos e sintéticos dos indicadores. São, em geral, índices, agregações de diversos indicadores transmitindo uma visão geral sobre o tópico tratado.

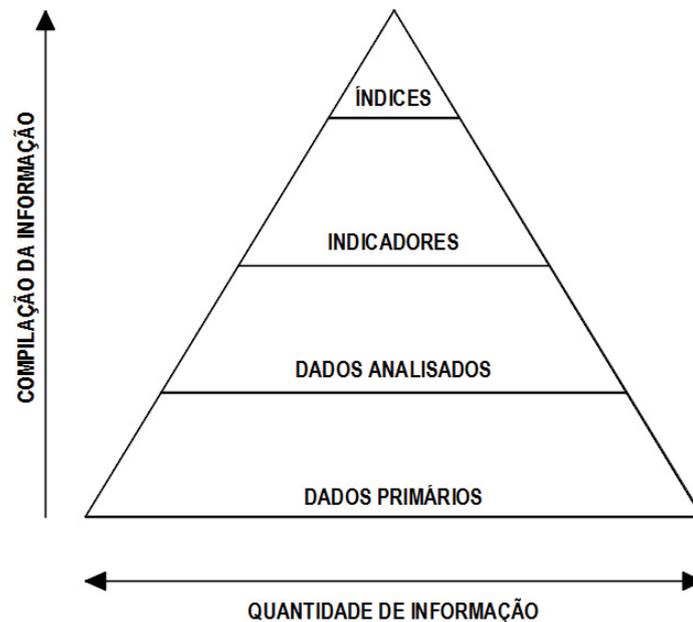
FONTE: Adaptado de EEA, 1999.

De acordo com Moldan, Janoušková e Hák (2012), o valor absoluto do indicador não é tão importante quanto a possibilidade de comparar os resultados alcançados. Apesar de os países apresentarem certa similaridade, não é possível afirmar qual o melhor modelo de desenvolvimento sustentável. De acordo com Cornescu e Adam (2014), existem diferenças de localização geográficas, de recursos naturais, de governança e de políticas econômicas que impactam as metas a serem alcançadas.

O Brasil, por sua vez, tem a meta de universalizar o acesso aos serviços de saneamento como um direito social até 2030, conforme o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) com alicerces na Lei nº 11.445/2007 — Lei do Saneamento (Brasil, 2007). Para isto, é necessário acompanhar a situação do saneamento nos municípios para dimensionar esforços e recursos.

Ao monitorar o saneamento nos municípios, os órgãos de gestão pública podem planejar ações específicas, estabelecer metas de desempenho e qualidade, além de orientar políticas públicas. A pirâmide de informações (HAMMOND, 1995) que relaciona os dados primários e indicadores está apresentada na FIGURA 1.

FIGURA 1 - RELAÇÃO ENTRE OS DADOS PRIMÁRIOS E INDICADORES



FONTE: Adaptado de Hammond, 1995.

3.2.2 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

Com o crescimento da população urbana mundial e a conseqüente expansão das cidades, principalmente nos países em desenvolvimento, é fundamental a definição e monitoramento de indicadores de qualidade ambiental urbana nos municípios brasileiros. A avaliação desses indicadores permitirá, entre outras ações, a inserção de variáveis e parâmetros ambientais nos instrumentos de caráter urbanístico, como planos diretores, planos setoriais, leis de parcelamento do solo e zoneamentos urbanos. A formulação de indicadores ao longo das últimas décadas vem se consolidando como uma importante ferramenta para planejamento e avaliação de políticas públicas, entre elas a política ambiental urbana. A correta utilização e leitura de indicadores possibilita o fortalecimento das decisões, facilitando, entre outras dinâmicas, a participação da sociedade (MMA, 2018).

A ideia de desenvolver indicadores de sustentabilidade surgiu na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio-92), conforme registra seu documento final, a Agenda 21. Segundo da Silva e de Souza-Lima (2010), a proposta era definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais,

econômicos, sociais, éticos e culturais, tornando-se necessário definir indicadores que a mensurassem, monitorassem e avaliassem. O QUADRO 3 demonstra a proposta de critérios para os indicadores de desenvolvimento sustentável.

QUADRO 3 - PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA AUXILIAR NA SELEÇÃO DE INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Crítérios	Questionamentos
Envolvimento da comunidade	Eles são aceitos pelos interessados?
Vínculo	Existe vínculo entre o social, o econômico e o ambiental?
Validação	Eles mensuram algo relevante?
Disponibilidade	Os dados estão disponíveis?
Estabilidade e confiabilidade	Eles estão compilados a um método sistemático?
Compreensibilidade	Eles são simples suficientes para serem compreendidos por leigos?
Responsivo	Eles respondem rapidamente a mudanças?
Relevância política	Eles são relevantes para a política?
Representativo	Eles cobrem as dimensões importantes para a área?
Flexível	Os dados estarão disponíveis no futuro?
Proativo	Eles agem como um aviso mais do que mensuram um ambiente já existente?

FONTE: Adaptado de Da Silva e De Souza-Lima, 2010.

Da Silva e de Sousa-Lima (2010) afirmam também, que quando são discutidos a sustentabilidade e seus indicadores, julgamentos de valor sempre estão presentes nos sistemas de avaliação. E, dentro do contexto do desenvolvimento sustentável, podem ser implícitos ou explícitos.

3.2.3 Indicadores para Cidades Inteligentes

O Ranking Europeu de Cidades Inteligentes de Tamanho Médio, criado pelo Centro de Ciências Regional da Universidade Tecnológica de Viena, diz que o conceito envolve seis grandes áreas que devem ser “inteligentes”: Economia, Mobilidade, Meio Ambiente, Governança, Qualidade de Vida e Pessoas.

O Ranking considera 27 domínios e 90 indicadores dentro dessas grandes áreas que permitem às 90 cidades selecionadas em 2015 serem avaliadas, e segundo GIFFINGER, (2018), comparadas e ranqueadas de forma mais quantitativa e objetiva.

O Índice das Cidades em Movimento (*Cities in Motion Index*) da IESE (*Instituto de Estudios Superiores de la Empresa*), é um dos mais completos indicadores do mundo na quantidade de cidades e apresenta nove dimensões: Meio Ambiente, Governança, Economia, Coesão Social, Capital Humano, Projeção Social, Tecnologia, Planejamento Urbano e Mobilidade e Transporte. O Ranking avalia as cidades nas dimensões em 101 indicadores derivados delas.

Na edição 2020, foram avaliadas 174 cidades e 79 países (de todos os cinco continentes habitados). É importante ressaltar também que este indicador não possui foco sobre as cidades serem “inteligentes”, embora acabe possuindo grande equivalência em vários dos aspectos analisados.

3.3 PRINCÍPIOS DE BELLAGIO

Os Princípios de Bellagio é um referencial internacionalmente reconhecido, como instrumento de avaliação de processo rumo ao desenvolvimento sustentável (BELLEN, 2005). Surgiram em 1996 por meio da Instituição Internacional para o Desenvolvimento Sustentável (*International Institute for Sustainable Development – IISD*), quando um grupo de cientistas e lideranças na área organizou, sintetizou e sistematizou as diretrizes gerais para sua consecução. Dessa forma surgiram os Princípios de Bellagio, em alusão à comunidade italiana que sediou o encontro.

Esses princípios, que foram amplamente disseminados, se mostram úteis para guiar o desenvolvimento de sistemas de indicadores e avaliações capazes de gerar informações relevantes e confiáveis acerca do desenvolvimento de uma determinada realidade, em relação à busca pelo desenvolvimento sustentável (PINTÉR et al., 2012).

Segundo Bakkes (2012), estes princípios servem para auxiliar as avaliações na formulação das perguntas que devem ser respondidas nas avaliações, escolha do método que as avaliações utilizarão, definição da escala espacial, temporal e temática das avaliações e na maximização de seu impacto perante os tomadores de decisão e o público em geral.

Os princípios servem como um norteador para avaliar e melhorar a escolha, utilização, interpretação e comunicação dos indicadores, são eles:

- 1- Visão e objetivos orientadores;
- 2- Perspectiva holística;
- 3- Elementos essenciais;
- 4- Âmbito adequado;
- 5- Foco prático;
- 6- Abertura;
- 7- Comunicação eficaz;
- 8- Ampla participação;
- 9- Avaliação contínua;
- 10 - Capacidade institucional.

Os princípios foram aprovados por unanimidade, sendo inter-relacionados e devem ser aplicados como um conjunto completo (HARDI et al., 1997). Assim, qualquer instrumento para avaliar a sustentabilidade deve atender a, pelo menos, 10 princípios básicos, denominados Princípios de Bellagio, que servem como guia para avaliar e melhorar a escolha, utilização, interpretação e comunicação de indicadores.

3.3.1 *BellagioSTAMP*

Segundo Pintér et al. (2012) os Princípios de Bellagio se tornaram um ponto de referência amplamente citado para medir o desenvolvimento. Mas, buscando aprimorar a análise, com o surgimento de novas políticas, descobrimentos científicos e tecnológicos, foi necessária à sua atualização.

Assim, buscando aprimorar os Princípios de Bellagio de 1996, uma nova equipe de especialistas, se reuniu em 2009 e reexaminou estes conceitos, condensando-os em 8 Princípios para Avaliação e Medição da Sustentabilidade (o *BellagioSTAMP*), tornando mais clara sua implementação, são eles (BAKKES, 2012):

Orientar a visão- Princípio 1 – a avaliação para o desenvolvimento sustentável deve seguir uma visão orientadora e que esteja preocupada com a capacidade de suporte da biosfera, subjetivamente com as futuras gerações;

Considerações essenciais - Princípio 2 – ressalta a necessidade de abordar as dimensões social, ambiental, econômica e institucional e as interações entre elas para a citada avaliação;

Escopo apropriado - Princípio 3 – procura captar os efeitos das decisões políticas e das atividades humanas através de uma análise espaço-temporal apropriada como auxílio a tomada de decisão;

Estrutura e indicadores - Princípio 4 – utilização de indicadores chave, padronização de medidas e a comparação entre os valores de referência ou normativos e os valores do intervalo, para tornar aplicável a norma em suas análises;

Transparência - Princípio 5 – os dados e métodos sejam respectivamente acessíveis e detalhados para que o público possa entendê-los e utilizá-los;

Comunicação eficaz - Princípio 6 – apresentar de forma objetiva e didática os resultados obtidos, devendo utilizar para tanto, dados numéricos e recursos visuais adequados para auxiliar na interpretação;

Ampla participação - Princípio 7 – sejam consideradas as opiniões do público para reforçar a legitimidade e relevância dos indicadores, na construção dos modelos de avaliação;

Capacidade de renovação e continuidade - Princípio 8 – a avaliação possa ser repetida para fins de monitoramento e que seja, acima de tudo, adaptável as mudanças, com a inserção ou exclusão de indicadores que sejam adequados à gestão

A partir desses oito princípios, são desenvolvidas questões para detalhamento da análise, tendo respostas simples como “sim”, que representa as respostas desejadas, e “não”, as indesejadas.

3.4 NORMA ISO 37120

A Organização Internacional de Padronização (*Internacional Standardization Organization, ISO*) é uma entidade de padronização e normatização Internacional, criada em Genebra na Suíça em 1947. Em 2014, a ISO elaborou um normativo padrão ISO 37120, oferecendo indicadores como uma maneira de medir ou mensurar

resultados em julgamento, antes de analisá-los (ISO, 2018). O objetivo principal da ISO foi o desenvolvimento de uma norma voltada para as cidades, com o propósito de medir o desempenho dos serviços e a gestão da qualidade de vida, permitindo a comparação dos indicadores e o aprendizado entre as cidades. Atualmente a norma está em sua segunda edição, revisada da publicação do ano de 2014.

As cidades necessitam avaliar o desempenho, verificar os progressos realizados e comparar melhorias e problemas para a elaboração de políticas públicas mais sólidas e para embasamento de decisões (ONU, 2016).

A ISO 37120 foi lançada oficialmente durante a Cúpula das Cidades Globais (*Global Cities Summit*), evento organizado pelo Instituto das Cidades Globais (*Global Cities Institute*), da Universidade de Toronto. O instituto abriga o Centro de Indicadores da Cidade Global (*Global City Indicators Facility*, GCIF), cujo conjunto de indicadores serviu de base para a construção da norma pela ISO, (GLOBAL CITIES INSTITUTE, 2017).

Além da Universidade de Toronto, o GCIF conta com o apoio do Banco Mundial e do governo de Ontário, no Canadá, para manter um sistema de padronização de indicadores para cidades globais (HOORNWEG e FREIRE, 2013). O conjunto de indicadores foi dividido entre serviços urbanos e qualidade de vida, englobando 20 temas distintos relacionados ao desenvolvimento sustentável. Para isso o GCIF teve como referência os dados disponibilizados, durante a fase piloto, por nove cidades parceiras, localizadas na Colômbia, EUA e Canadá. A rede do GCIF passou, então, a englobar mais de 200 cidades, de todos os continentes, que disponibilizam suas informações através de uma plataforma de dados *online* (MCCARNEY, 2013).

A Norma ISO 37120 estabelece 17 temas relacionados aos serviços das cidades e qualidade de vida. Cada tema possui um conjunto de indicadores totalizando 100, destes, 46 são indicadores essenciais que devem ser seguidos na implementação desta norma e 54 indicadores de apoio. Todos os indicadores essenciais devem ser reunidos em bases anuais promovendo melhores práticas, para que as cidades apresentem indicadores de apoio nas mesmas seções (ISO, 2018).

Um dos principais objetivos do GCIF era o de criar uma rede para o compartilhamento do conhecimento entre as cidades, através da qual fosse possível

comparar a situação de cada uma e aprenderem umas com as outras (MCCARNEY, 2013).

A fim de permitir a comparação entre os indicadores de diferentes cidades com maior confiabilidade, foi criado pela ISO o Comitê Técnico para tratar sobre o desenvolvimento sustentável nas cidades (TC 268), desenvolvendo uma metodologia para padronizar os referentes indicadores. O TC 268 foi, dessa forma, o responsável por refinar os indicadores definidos pelo GCFI, dando origem a ISO 37120:2014. O comitê foi também responsável pela elaboração de outras normas em sequência, todas seguindo a mesma temática.

Para medir o desempenho de cidades em um *ranking*, o atributo de classificação precisa ser decomposto em indicadores (MEIJERINGA et. al., 2014). Por exemplo, para medir a sustentabilidade ambiental, indicadores sobre a qualidade do ar (média diária anual de emissões de carbono), consumo de energia (consumo anual de energia em *giga joules* por residente) e produção de resíduos (desperdício anual coletado em quilogramas por residente) poderiam ser usados. (BENCKE, PEREZ, 2018)

Sendo assim, é compreensível a proliferação de *rankings* produzidos por várias entidades na última década. Mas existem os aspectos negativos como descrito por Giffinger (2010): *rankings* de cidades são excessivamente aclamados pelos "vencedores", a fim de melhorar sua imagem pública, enquanto os "perdedores" tendem a ignorar quaisquer resultados.

As abordagens generalistas da maioria dos *rankings* apresentam grande desvantagem: encontrar a "melhor cidade", ou a cidade "mais atraente", ignorando o fato que atividades diferentes exigem condições diferentes como, cidades com vocação industrial não precisam ser necessariamente cidades que oferecem alta qualidade de vida. Assim como o tamanho da cidade não é um fator determinante. Essa capacidade de enfrentar os respectivos desafios, no entanto, não é necessariamente uma função do tamanho, porque mesmo as cidades de médio ou pequeno porte podem ter essa habilidade (GIFFINGER, 2010).

A maioria dos indicadores utilizados nas cidades não segue um padrão e não são comparáveis ao longo do tempo e entre si. Neste sentido, a ISO desenvolveu o padrão 37120 fornecendo conjunto de indicadores como recomendação do que medir

e como deve ser medido, entretanto não efetua julgamento, ou define um limiar ou um valor numérico alvo para os indicadores. (ISO, 2017).

O principal objetivo do Instituto ao desenvolver este modelo é ajudar as cidades a medir a gestão do desempenho dos serviços municipais e da qualidade de vida ao longo do tempo, facilitar a aprendizagem de uma cidade com a outra, permitindo a comparação em ampla gama de medidas de desempenho e compartilhar as melhores práticas, (BHADA, P. & HOORNWEG, 2009). Este novo padrão internacional foi desenvolvido usando a estrutura da GCIF (WWCD, 2017).

Indicadores padronizados ajudam a orientar a gestão e o planejamento e gerenciamento em vários setores e partes interessadas. A ISO aponta como os principais benefícios na adoção do padrão ISO 37120:

- Governança e prestação de serviços mais eficazes;
- Pontos de referência e metas internacionais;
- Comparação e planejamento local;
- Suporte a tomada de decisão;
- Aprendizado através do compartilhamento de informações das cidades;
- Alavancagem para financiamento e reconhecimento em entidades internacionais;
- Estrutura para o planejamento da sustentabilidade; e
- Transparência e dados abertos para atratividade de investimento.

3.5 NORMA ABNT NBR ISO 37120:2017

A versão brasileira da norma foi publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como ABNT NBR ISO 37120:2017, não se tratando apenas de tradução da norma ISO, mas de uma adaptação à realidade do país e a legislação vigente, preservando o rigor e a metodologia da norma (SINICESP, 2017).

Pela falta de um método para medir sustentabilidade das cidades brasileiras foi escolhida a norma ISO (dentre mais de 100 modelos de indicadores de desempenho). Esta norma foi escolhida devido à abrangência e universalidade da mesma e à credibilidade da instituição ISO (ABNT, 2017).

O motivo pela escolha foi o fato da entidade reunir quase todos os países do mundo, o que dá muita credibilidade e torna a norma internacional. Em comparação as outras, muitos elementos particulares da realidade local estavam presentes, dificultando a implementação da mesma em contextos diferentes, enquanto a ISO sempre busca unir o melhor de todas as normas em uma só (BIO3, 2019).

Desta forma, ABNT NBR ISO 37120 foi a primeira norma técnica brasileira para o Desenvolvimento Sustentável de Comunidades – Indicadores para Serviços Urbanos e qualidade de vida, com indicadores criteriosos que irão auxiliar os municípios a mensurar e comparar seu desempenho (ABNT, 2017).

A norma define e estabelece metodologias para um conjunto de 100 indicadores, divididos em 17 seções, que abordam sobre aspectos sociais, ambientais e econômicos das cidades. Dentro de cada seção os indicadores são classificados como essenciais ou de apoio, de acordo com sua pertinência. O objetivo é permitir avaliar o desempenho dos serviços urbanos ofertados e a qualidade de vida de população (ABNT, 2017).

Direciona-se a qualquer cidade, município ou entidade de governação local que se compromete a medir o seu desempenho de forma comparável e verificável, independentemente do seu tamanho, localização ou nível de desenvolvimento. Engloba indicadores de diferentes áreas, tais como: economia, educação, energia, ambiente, finanças, serviços de emergência, saúde, lazer, segurança, resíduos, transportes, telecomunicações, água, planejamento urbano, etc. e os resultados dos indicadores da ISO 37120 podem ser usados como ferramentas para a tomada de decisões que permitam orientar as políticas de planejamento e gestão (BIO3, 2019).

A padronização dos indicadores de desempenho utilizados ao redor do mundo é o principal motivo da existência da norma, pois com a uniformização desses indicadores é possível uma comparação consistente entre as cidades, e também, trocas de experiência entre elas (ALBUQUERQUE, 2017).

3.6 CONSELHO MUNDIAL SOBRE DADOS DAS CIDADES

Durante apresentação da Norma ISO 37120 na Cúpula das Cidades Globais, foi lançado o Conselho Mundial sobre Dados das Cidades (*World Council on City Data*, WCCD), um conselho que lidera e coordena a plataforma de dados referentes aos

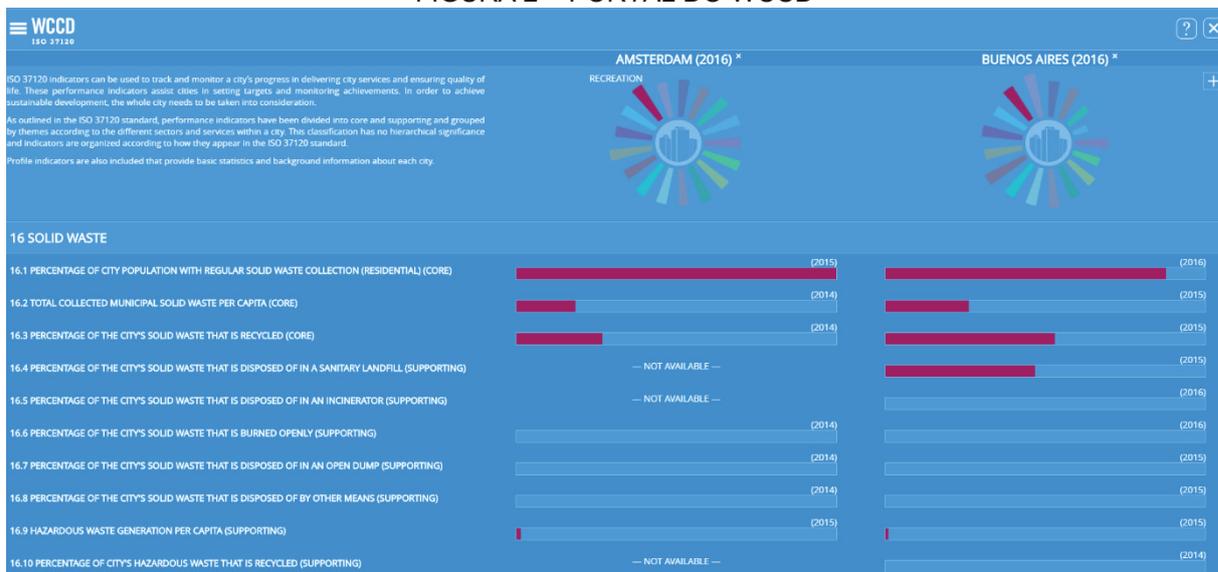
indicadores de desenvolvimento sustentável. O WCCD desenvolveu o sistema de certificação ISO 37120 e o Registo Global de Cidades (*Global Cities Registry*).

Durante o desenvolvimento da plataforma, o WCCD convidou 20 cidades a adotar a norma e, assim, ajudar a criar o Conselho. Estas cidades são chamadas de Cidades Fundadoras: Amã, Amsterdã, Barcelona, Bogotá, Boston, Buenos Aires, Dubai, Guadalajara, Haiphong, Helsinque, Joanesburgo, Londres, Los Angeles, Makati, Meca, Melbourne, Minna, Roterdã, Toronto e Xangai.

O WCCD foi criado para facilitar a adoção e implementar a ISO 37120 em cidades pelo mundo por meio de uma plataforma de verificação e comparação de cidades que aderiram a ISO 37120 (WCCD, 2017). Há uma base comum para métricas urbanas promovendo aprendizado de cidade para cidade, que permitirá a análise de desempenho das cidades com o objetivo de melhorar a qualidade de vida geral para cidadãos (McCARNEY, 2015).

O portal existente (FIGURA 2) está disponível com dados de todas as cidades que aderirem ao ISO 37120 e fornece às cidades uma base confiável de dados padronizados de forma a ajudar no desenvolvimento de conhecimentos básicos para a tomada de decisões através comparações a nível global (WCCD, 2017).

FIGURA 2 – PORTAL DO WCCD



FONTE: WCCD, 2017.

O WCCD conta ainda com um conselho consultivo composto por líderes de cidades e organizações atuantes na elaboração de uma agenda global para a

padronização de indicadores para comunidades urbanas. Tal conselho auxilia o WCCD na escolha das estratégias adotadas e promovendo a organização dentro de sua esfera de atuação (BHADA, P. e HOORNWEG, 2009).

As certificações podem ser obtidas por meio da qualificação de 100 indicadores – 46 essenciais e 54 de apoio, sendo reconhecido mundialmente e constituído de cinco tipos de classificações: Aspirante, Bronze, Prata, Ouro e Platina. As classificações são válidas em todo o mundo oferecendo qualidade, segurança e eficiência para cidades avaliadas, observando o desempenho das cidades independentemente do tamanho, mas sim avaliando pela eficiência da gestão de governo (SILVA, 2016). A FIGURA 2 ilustra os selos de certificação do WCCD.

FIGURA 3 - SELOS DE CERTIFICAÇÃO DA WCCD



FONTE: WCCD, 2017.

Para obter a certificação, todos os dados fornecidos pela cidade são verificados a fim de garantir a conformidade com os requisitos da ISO 37120 e do WCCD. Somente após a certificação, que deve ser solicitada anualmente, é que os indicadores da cidade são incluídos à plataforma de dados estando indicado o ano de referência. O certificado atribuído a cada requerente não leva em consideração o desempenho observado, mas a quantidade de indicadores disponibilizados em concordância com a norma. O QUADRO 4 demonstra os tipos de certificação por indicador. Os indicadores estão apresentados no ANEXO I.

QUADRO 4 - TIPOS DE CERTIFICAÇÃO POR INDICADOR

Selos certificados	Indicadores necessários
Aspirante	30 a 45 indicadores essenciais
Bronze	46 indicadores essenciais e 0 a 13 de apoio
Prata	46 indicadores essenciais e 14 a 29 de apoio
Ouro	46 indicadores essenciais e 30 a 44 de apoio
Platina	46 indicadores essenciais e 45 a 54 de apoio

FONTE: Adaptado de WCCD, 2017

Apenas o selo Aspirante não necessita de todos os indicadores essenciais para a certificação, todos os demais selos exigem que os 46 indicadores essenciais sejam apresentados. Atualmente o WCCD conta com uma rede de 64 cidades certificadas que compartilham seus dados, algumas delas apresentando diversas certificações para diferentes anos de referência. No QUADRO 5 estão apresentadas as cidades certificadas.

QUADRO 5 - CIDADES CERTIFICADAS PELO WCCD.

País	Cidade	País	Cidade
África do Sul	Cidade do Cabo	Filipinas	Makati
	Johanesburgo	Finlândia	Helsinki
	Tsuane	Geórgia	Tbilisi
Arábia Saudita	ArRiyadh	Holanda	Amsterdam
	Makkah		Eindhoven
Argentina	Buenos Aires		Heerlen
Austrália	Brisbane		Rotterdam
	Melbourne		The Hague
Bélgica	Aalter		Zwolle
Canada	Cambridge		Índia
	Mississauga	Jamshedpur	
	Oakville	Pune	
	Québec City	Surat	
	Saint-Augustin-de-Desmaures	Vijayawada	
	Shawinigan	Islândia	Kópavogur
	Surrey	Jordânia	Amman
	Toronto	México	Ciudad Juárez
	Vaughan		Guadalajara
	Welland		León
Whitby	Piedras Negras		
China	Shanghai		Torreón
Colômbia	Bogotá	Nigéria	Minna

- Medição de desempenho;
- Expansão das forças da Cidade;
- Reconhecimento Global;
- Aprendizagem cidade com cidade;
- Dados abertos e ferramentas inovadoras;
- Publicações e relatórios;
- Transparência e Responsabilização;
- Sustentabilidade e Planejamento de Resiliência;
- Visualização dos dados;
- *Webinars* e Fóruns Sociais;
- Eventos e atividades exclusivas WCDD; e
- Construção de cidades inteligentes.

3.7 A NORMA ISO 37120 E OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

Becker (2017) reforça o uso de índices para avaliar o desenvolvimento humano, sustentabilidade, corrupção percebida, inovação, competitividade e outros fenômenos complexos, os quais não podem ser diretamente mensurados ou que não são unicamente definidos.

Identifica-se, portanto, a necessidade de desenvolver índices que permitam avaliação espacial do desenvolvimento sustentável, tomando por base a seguinte pergunta de pesquisa: quais indicadores devem compor um índice de desenvolvimento sustentável capaz de avaliar espacialmente a desigualdade entre os municípios? (ARARIPE-SILVA, 2018)

No desenvolvimento sustentável todas as dimensões, econômicas, ambientais, sociais e institucionais são complexas e uma lista de indicadores capazes de captar e avaliar a sustentabilidade depende da conexão entre essas dimensões.

Cornescu e Adam (2014) discutem que o uso de indicadores permite apenas uma visão parcial do desenvolvimento sustentável e envolve temas específicos. Esses temas incluem as necessidades humanas (saúde, alimentação, habitação, educação, equidade e segurança), a economia (padrões de consumo e produção) e os recursos

naturais renováveis e não renováveis. Também podem envolver questões ambientais de alcance global (mudança climática, aumento do buraco na camada de ozônio); qualidade ambiental do ar, solo e água; globalização e qualidade das instituições.

Tasaki e Kameyama (2015) reforçam a necessidade de ter informações disponíveis e a promoção de um diálogo contínuo com a sociedade para a construção de índices de desempenho, alinhados com as particularidades de um país ou região.

As Nações Unidas adotaram um novo conjunto de metas e indicadores para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2016). É fundamental que os indicadores desenvolvidos reflitam tanto o conhecimento dos órgãos governamentais quanto da expectativa da sociedade.

3.7.1 Agenda 2030

Em 2000 na Cúpula do Milênio, a ONU deu início ao Objetivo de Desenvolvimento do Milênio, com oito objetivos, 24 metas e 48 indicadores para alcançar o Desenvolvimento Sustentável até 2015. A ONU, estabeleceu nova meta e reestruturou os ODM, passando para Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com 17 objetivos e 169 metas e 230 indicadores com prazo até 2030.

A agenda 2030 foi aprovada pela ONU em Nova York em setembro de 2015, estabelecendo para as nações do mundo um quadro global para avançar o desenvolvimento sustentável em três pontos: econômico, social e ambiental. Tornou-se um plano de ação para o mundo com prosperidade, visando fortalecer a paz universal, incluindo os ODS, com seus objetivos e metas, que poderão ser adotados por todos os países do mundo, estabelecendo parcerias entre eles, dando prioridades em orientar as escolhas para melhorar a vida das pessoas atuais e das gerações futuras (ONU, 2015), sendo eles:

- ODS 1 – Erradicação da Pobreza
- ODS 2 – Fome Zero
- ODS 3 – Boa Saúde e Bem-estar
- ODS 4 – Educação de Qualidade
- ODS 5 – Igualdade de Gênero

- ODS 6 – Água Limpa e Saneamento
- ODS 7 – Energia Limpa e Acessível
- ODS 8 – Emprego Digno e Crescimento Econômico
- ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura
- ODS 10 – Redução das Desigualdades
- ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis
- ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis
- ODS 13 – Combate às Alterações Climáticas
- ODS 14 – Vida Debaixo D'água
- ODS 15 – Vida Sobre a Terra
- ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições Fortes
- ODS 17 – Parcerias em Prol das Metas

A agenda 2030 não especifica o escopo dos indicadores, como há diversas metas, há número grande de indicadores para cada meta. Por exemplo, para o ODS 11, existem 10 metas e 15 indicadores. O desenvolvimento dos ODS é um dos desafios da agenda 2030.

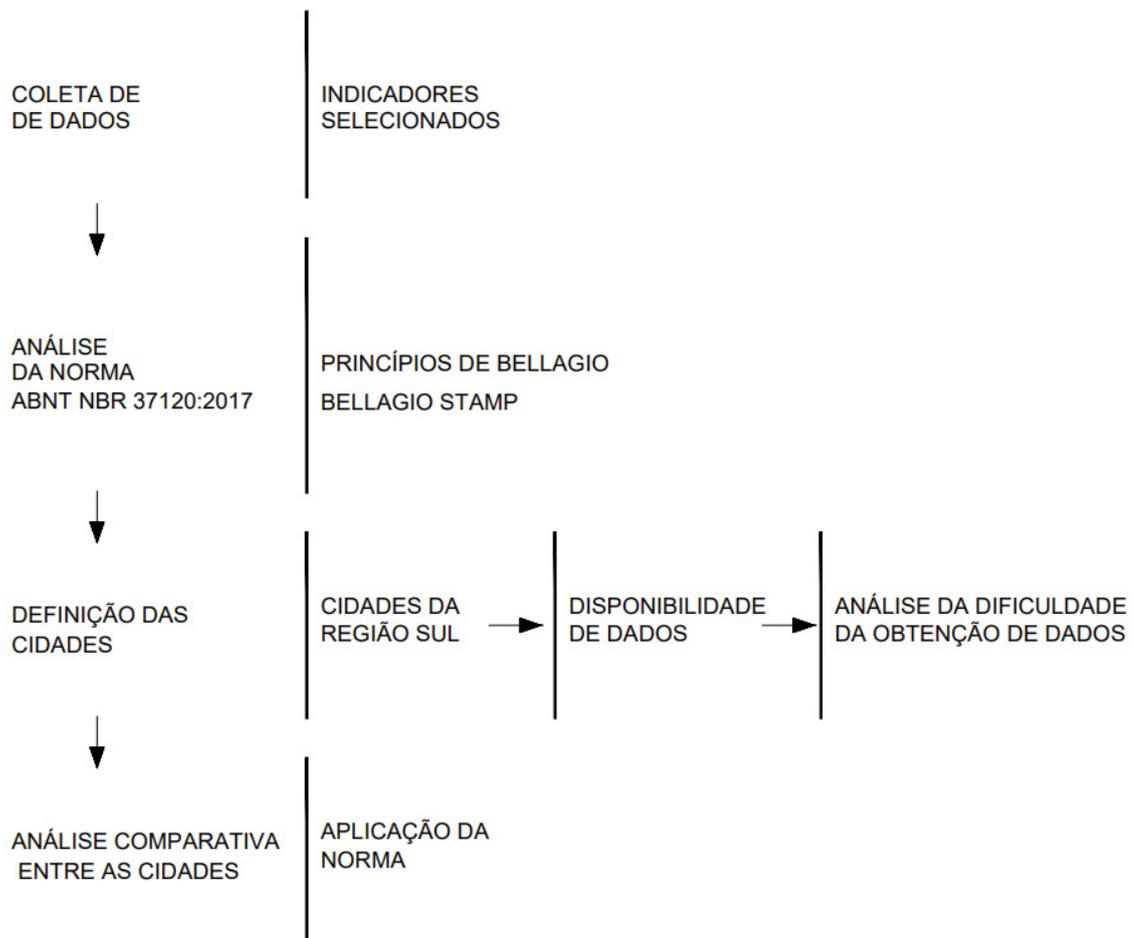
Para atender aos princípios da sustentabilidade urbana, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e a ISO 37120 têm objetivos comuns para melhorar o futuro da população das cidades do mundo, priorizando a extinção da pobreza, melhorando a saúde, combatendo doenças, garantindo a sustentabilidade (ONU, 2016; ISO, 2017).

O WCCD em 2018 apresentou o estudo denominado *WCCD City Data for The United Nations Sustainable Development Goals 2017* (Conselho Mundial de Dados das Cidades para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas 2017).

4 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa de análise documental e de conteúdo que tem como objetivo gerar conhecimento para aplicação prática, visando solucionar problemas específicos das cidades escolhidas. Em relação aos objetivos deste trabalho, estes visam identificar a aplicabilidade dos indicadores da NBR ISO 37120:2017 no planejamento ambiental urbano por meio da metodologia de avaliação de sustentabilidade dos Princípios de Bellagio, da avaliação comparativa entre duas cidades da Região Sul e da análise da dificuldade de obtenção dos indicadores. A FIGURA 5 apresenta o esquema da metodologia aplicada para este trabalho.

FIGURA 5 – ESQUEMA DA METODOLOGIA



4.1 COLETA DE DADOS

A coleta dos dados aconteceria de duas formas, primeiramente por meio de pesquisas na *internet*, FONTE de dados oficiais dos municípios e estudos disponíveis. A segunda parte de coleta se daria diretamente nas prefeituras e secretarias municipais específicas, e órgãos responsáveis pela coleta e organização dos dados principais, onde seriam protocolados ofícios solicitando as informações. Esta segunda etapa não foi possível devido à pandemia de Covid-19.

A principal FONTE de dados utilizada para o cálculo dos indicadores ambientais e de sustentabilidade da Norma ABNT NBR ISO 37120:2017 neste estudo foi a base de dados do SNIS. Além do SNIS, foram utilizados dados das prefeituras, órgãos ambientais, estudos disponíveis como Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa. Apesar da pesquisa ser realizada em várias FONTES de consulta, alguns dados necessários para o cálculo dos indicadores não foram encontrados.

4.1.1 INDICADORES SELECIONADOS PARA O ESTUDO

Para este trabalho, foram selecionados os indicadores essenciais ambientais e de sustentabilidade da Norma ABNT NBR ISO 37120:2017 para análise comparativa entre as cidades selecionadas. O QUADRO 6 apresenta os indicadores ambientais e de sustentabilidade.

QUADRO 6 - INDICADORES AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE

Seção		Tipo	Indicadores
8 - Meio Ambiente	8.1	Essenciais	Concentração de material particulado fino (PM 2.5)
	8.2		Concentração de material particulado (PM 10)
	8.3		Emissão de gases de efeito estufa, medida em toneladas per capita
	8.4	Apoio	Concentração de NO ₂ (dióxido de nitrogênio)
	8.5		Concentração de SO ₂ (dióxido de enxofre)
	8.6		Poluição sonora
	8.7		Variação percentual em número de espécies nativas
16 - Resíduos Sólidos	16.1	Essenciais	Porcentagem da população urbana com coleta regular de resíduos sólidos (domiciliar)
	16.2		Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita

Seção		Tipo	Indicadores
	16.3		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados
	16.4	Apoio	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários
	16.5		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos para incineração
	16.6		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos queimados a céu aberto
	16.7		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em lixões a céu aberto
	16.8		Porcentagem de resíduos sólidos dispostos por outros meios
	16.9		Geração de resíduos perigosos per capita (toneladas)
	16.10		Porcentagem de resíduos urbanos perigosos não reciclados
19 - Planejamento Urbano	19.1		Essenciais
	19.2	Apoio	Número de árvores plantadas anualmente por 100.000 habitantes
	19.3		Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade
	19.4		Relação empregos/habitação
20 - Esgotos	20.1	Essenciais	Porcentagem da população urbana atendida por sistemas de coleta e afastamento de esgoto
	20.2		Porcentagem de coleta do esgoto, que não recebeu qualquer tratamento
	20.3		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento primário
	20.4		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento secundário
	20.5		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento terciário
21 - Água e Saneamento	21.1	Essenciais	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável
	21.2		Porcentagem da população da cidade com acesso a uma FONTE de água adequada para o consumo
	21.3		Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado
	21.4		Consumo doméstico total de água per capita (litros por dia)
	21.5	Apoio	Consumo total de água per capita (litros por dia)
	21.6		Valor médio anual de horas de interrupção do abastecimento de água por domicílio
	21.7		Porcentagem das perdas de água (água não faturada)

FONTE: Adaptado de NBR ABNT ISO 37120:2017

A TABELA 1 apresenta a quantidade de cada tipo de indicador - ambiental e de sustentabilidade da norma selecionado para este trabalho, sendo de 16 indicadores essenciais e 17 indicadores de apoio ambientais e de sustentabilidade.

TABELA 1 - INDICADORES AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE DA NORMA ABNT NBR 37120:2017 POR TIPO

Seção	Indicadores ambientais e de sustentabilidade da NORMA ABNT NBR ISO 37120:2017	Indicadores Essenciais	Indicadores de Apoio
8	Meio Ambiente	3	4
16	Resíduos Sólidos	3	7
19	Planejamento Urbano	1	3
20	Esgotos	5	-
21	Água e Saneamento	4	3
Total		16	17

FONTE: Adaptado de NBR ABNT ISO 37120:2017.

4.2 ANÁLISE DA NORMA A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DE BELLAGIO

Os Princípios de Bellagio são orientações para a avaliação de todo o processo, desde a escolha, o projeto dos indicadores e sua interpretação, até a comunicação dos resultados finais, sendo princípios inter-relacionados, que devem ser aplicados de forma conjunta.

A metodologia de avaliação utilizada neste estudo foi adaptada dos princípios de avaliação de Bellagio utilizados por Pintér (2012), apresentados no QUADRO 7.

QUADRO 7 – METODOLOGIA DE ANÁLISE A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DE BELLAGIO

Princípio	Questões elaboradas para análise
1 – Visão Orientadora	<ul style="list-style-type: none"> Os indicadores possuem visão de Desenvolvimento Sustentável? Os indicadores divulgam o seu objetivo de forma clara? O conjunto de indicadores define os conceitos gerais claros e padronizados?
2 – Considerações Essenciais	<ul style="list-style-type: none"> As bases dos sistemas ambiental, econômico e social, apresentadas pelos indicadores são coerentes? Os indicadores analisam a existência de ações governamentais? Os indicadores consideram a possibilidade de mudança?
3 – Escopo adequado	<ul style="list-style-type: none"> Existem indicadores que pesquisem efeitos de curto e longo prazo que influenciem nas relações de sustentabilidade? Os indicadores consideram a abrangência geográfica do local para o global?

	<ul style="list-style-type: none"> • Existem indicadores que tratam adequadamente definição de tempos?
4 – Formatação de indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelece um núcleo fundamental de indicadores, que definam suas bases conceituais? • A norma baseia-se num número limitado de indicadores ou combinação de indicadores para fornecer um sinal claro do progresso? • A norma estabelece diretrizes para comparação dos valores obtidos pelos indicadores? • Recomenda validar as FONTES de dados usadas pelos indicadores? Existem parâmetros para isto?
5 - Transparência	<ul style="list-style-type: none"> • Propõem a divulgação ampla e a publicação dos resultados de forma adequada, atingindo todos os interessados? • O indicador tem procedimentos de divulgação dos dados? • A norma torna explícitos todos os julgamentos, suposições e incertezas nos dados e nas interpretações? • A norma possui padronização das medidas, permitindo comparações?
6 – Comunicação efetiva	<ul style="list-style-type: none"> • A Norma propõe métodos para padronizar a linguagem de uma forma clara e simples? • A norma é elaborada de forma a atender às necessidades dos usuários? • A norma é elaborada de forma que os indicadores estimulem e engajem os tomadores de decisão e gestores públicos?
7 – Ampla participação	<ul style="list-style-type: none"> • A norma considera a opinião pública, contando com ampla representação de todos os setores da sociedade? • Propõe indicadores que mostram caminhos para procura ou formação de líderes no processo, ou alguma orientação de envolvimento dos líderes?
8 – Continuidade e capacidade	<ul style="list-style-type: none"> • Existem indicadores para avaliar a existência de treinamentos? Consegue avaliar a abrangência deste treinamento?

	<ul style="list-style-type: none"> • Avalia a existência de valores orçados para investimento na área assegurando à norma provimento de capacidade institucional para a coleta de dados, sua manutenção e documentação? • A norma assegura a delegação de responsabilidade e suporte no processo de tomada de decisão?
--	--

FONTE: Adaptado de Pintér (2012).

4.3 DEFINIÇÃO DAS CIDADES

Para este estudo foram escolhidas duas cidades do sul do Brasil e com tamanhos populacionais parecidos: Curitiba, capital do Paraná, e Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul.

Curitiba e Porto Alegre são as duas cidades mais populosas da região Sul, com 1.948.628 e 1.488.252 de habitantes, respectivamente, de acordo com a estimativa do IBGE para o ano de 2020.

4.4 DISPONIBILIDADE DOS DADOS PARA AS CIDADES ESCOLHIDAS

Após a definição das cidades, foi realizada a coleta de dados e verificação de sua disponibilidade nos materiais e FONTES de consulta. Nesta análise, objetivou-se conhecer os dados a partir de suas FONTES oficiais e então o cálculo dos indicadores a partir destes dados. Nessa análise também foram verificadas quais ODS se relacionam com cada indicador.

4.5 ANÁLISE DO NÍVEL DE DIFICULDADE PARA OBTENÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS

Após a obtenção dos dados necessários para o cálculo dos indicadores selecionados, fez-se uma análise da dificuldade de obtenção destes. Para a análise, foram determinados três níveis de dificuldade para a obtenção dos indicadores. Estes níveis foram determinados de acordo com maior ou menor facilidade para obtenção dos dados necessários para calcular os indicadores, se as informações eram diretas (sem necessidade de cálculo), indiretas (necessidade de cálculo), ou inexistentes.

- Indicador de fácil acesso: informação direta, já encontrado de acordo com os padrões da norma nos estudos disponíveis para Curitiba e Porto Alegre, no SNIS e IBGE.
- Indicador de acesso moderado: informação indireta, fora do padrão da norma, disponível na internet e nos estudos disponíveis para Curitiba e Porto Alegre, no SNIS e IBGE. Fácil de calcular com os dados disponíveis.
- Indicador de difícil acesso: indicador inexistente, com dados não disponíveis, sendo necessário coleta de dados específica.

A partir dos níveis de dificuldade adotados para os indicadores, foram definidos índices para os intervalos dos resultados para cada indicador.

Para os indicadores de fácil acesso:

- 0 indicadores – 1,0;
- Entre 1 e 2 indicadores – 0,8;
- Entre 3 e 4 indicadores – 0,6.
- ≥ 5 indicadores – 0,4.

Para os indicadores de acesso moderado:

- Para qualquer intervalo – 0,5

Para os indicadores de difícil acesso:

- 0 indicadores – 0,4;
- Entre 1 e 2 indicadores – 0,6;
- Entre 3 e 4 indicadores – 0,8;
- ≥ 5 indicadores – 1,0.

Para o cálculo do Nível de Dificuldade foram definidos critérios de pesos para os indicadores:

- Indicador de fácil acesso – (*F*): Peso 0,50
- Indicador de acesso moderado – (*M*): Peso 0,20
- Indicador de difícil acesso – (*D*): Peso 0,30

Assim:

$$\text{Nível de dificuldade} = (0,50 \times F) + (0,20 \times M) + (0,30 \times D) \quad (1)$$

Foi considerado que quanto mais próximo de 1, maior o nível de dificuldade de obtenção de dados para o indicador por seção e por tipo de indicador (essencial ou de apoio).

4.6 COMPARAÇÃO DOS INDICADORES ENTRE AS CIDADES ESCOLHIDAS

O objetivo principal da ISO 37120 ao desenvolver uma norma voltada para as cidades foi o de permitir a comparação dos indicadores entre cidades diferentes. Desta forma, após o levantamento dos dados existentes para Curitiba e Porto Alegre, foi possível realizar a análise comparativa dos indicadores de meio ambiente e sustentabilidade da Norma, entre as duas cidades. A comparação permite medir a gestão de desempenho de serviços urbanos e qualidade de vida ao longo do tempo, bem como compartilhar melhores práticas, a fim dos municípios aprenderem uns com os outros. Desta forma a comparação foi realizada por meio da análise dos dados com utilização de gráficos e tabelas, ressaltando as forças e fraquezas de cada uma das cidades escolhidas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DA NORMA A PARTIR DOS PRÍNCÍPIOS DE BELLAGIO

A análise foi realizada por meio da comparação entre o escopo da NBR ISO 37120:2017 e os oito Princípios da *BellagioSTAMP*. VNo QUADRO 8 são apresentados os resultados para o Princípio 1 – Visão Orientadora.

QUADRO 8 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 1

Questões		Resposta
1	Os indicadores possuem visão de Desenvolvimento Sustentável?	Não
2	Os indicadores divulgam o seu objetivo de forma clara?	Sim
3	O conjunto de indicadores define os conceitos gerais claros e padronizados?	Sim

Em relação à Questão 1, a norma não fixa metas ou dá referências, desta forma, não deixa claro a sua visão de desenvolvimento sustentável, não sendo possível realizar esta avaliação. Para a Questão 2, os indicadores servem como guia para as questões mais relevantes a serem tratadas para se atingir o objetivo, divulgando-o de forma clara. Cada indicador é devidamente apresentado, com seus requisitos para os indicadores essenciais e de apoio, e seus objetivos. Em cada seção dos indicadores são descritas as suas generalidades.

No QUADRO 9 estão apresentados os resultados para o Princípio 2 – Considerações Essenciais.

QUADRO 9 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 2

Questões		Resposta
1	As bases dos sistemas ambiental, econômico e social, apresentadas pelos indicadores são coerentes?	Sim
2	Os indicadores analisam a existência de ações governamentais?	Sim
3	Os indicadores consideram a possibilidade de mudança?	Sim

A norma contém indicadores de sustentabilidade urbana de diferentes áreas, incluindo: economia, educação, energia, ambiente, finanças, entre outros, apresentando bases coerentes para a formulação desses indicadores. O indicador 9.1 da seção de finanças, analisa as ações governamentais em sua composição. Sendo uma ferramenta interativa, a norma permite a captação das mudanças durante a criação de séries históricas.

No QUADRO 10 estão apresentados os resultados para o Princípio 3 – Escopo Adequado.

QUADRO 10 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 3

Questões		Resposta
1	Existem indicadores que pesquisem efeitos de curto e longo prazo que influenciem nas relações de sustentabilidade?	Sim
2	Os indicadores consideram a abrangência geográfica do local para o global?	Não
3	Existem indicadores que tratam adequadamente definição de tempos?	Sim

Para a Questão 1, os indicadores podem ser calculados regularmente dentro de curtos períodos de tempo (preferencialmente com periodicidade anual), possibilitando a geração de um banco de séries históricas de dados, possibilitando os tomadores de decisão e gestores utilizar esses dados para guiar a tomada de decisão.

Referente a Questão 2, a norma se restringe à análise a nível local, com os indicadores sendo calculados para cada cidade, não considerando maior área de abrangência. Respondendo à Questão 3, a norma permite, por meio da coleta de dados padronizados, a realização de comparações ao longo do tempo e análises que podem resultar na elaboração de cenários futuros e calcular tendências.

No QUADRO 11 estão apresentados os resultados para o Princípio 4 – Formatação e Indicadores.

QUADRO 11 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 4

Questões		Resposta
1	Estabelece um núcleo fundamental de indicadores, que definam suas bases conceituais?	Sim
2	A norma baseia-se num número limitado de indicadores ou combinação de indicadores para fornecer um sinal claro do progresso?	Sim
3	A norma estabelece diretrizes para comparação dos valores obtidos pelos indicadores?	Não
4	Recomenda validar as FONTES de dados usadas pelos indicadores? Existem parâmetros para isto?	Sim

Em resposta a Questão 1, a norma possui Indicadores Essenciais que devem ser respondidos para a certificação. Para a Questão 2, a norma apresenta um total de 100 indicadores divididos em três categorias: 46 essenciais e 54 de apoio subdivididos em 17 seções temáticas. Em relação às diretrizes para comparação, a norma não apresenta metas nem valores de referência, deixando em aberto o método escolhido para comparação. Por fim, para a validação das FONTES de dados. A norma estabelece medidas padronizadas para os indicadores justamente para possibilitar comparações, que é um de seus objetivos, além estabelecer metodologia para coleta dos dados.

No QUADRO 12 estão apresentados os resultados para o Princípio 5 – Transparência.

QUADRO 12 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 5

Questões		Resposta
1	Propõem a divulgação ampla e a publicação dos resultados de forma adequada, atingindo todos os interessados?	Sim
2	Os indicadores tem procedimentos de divulgação dos dados?	Sim
3	A norma torna explícitos todos os julgamentos, suposições e incertezas nos dados e nas interpretações?	Não
4	A norma possui padronização das medidas, permitindo comparações?	Sim

Em relação à divulgação ampla, a norma é acessível ao público, e possui a plataforma *WCCD Data Portal*, onde são divulgados os resultados das cidades

participantes. Respondendo à Questão 2, todos os dados são auditados pelo *WCCD* antes de serem publicados no portal. Apesar de conter notas explicativas para auxiliar a interpretação dos indicadores, ainda existem termos que podem gerar dúvidas para seu completo entendimento e correta aplicação, tendo como “Não”, a resposta para a Questão 3. Por fim, a norma estabelece medidas padronizadas permitindo comparações, seu principal objetivo, e ainda, apresenta a metodologia para coleta dos dados.

No QUADRO 13 estão apresentados os resultados para o Princípio 6 – Comunicação Efetiva.

QUADRO 13 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 6

Questões		Resposta
1	A Norma propõe métodos para padronizar a linguagem de uma forma clara e simples?	Sim
2	A norma é elaborada de forma a atender às necessidades dos usuários?	Em parte
3	A norma é elaborada de forma que os indicadores estimulem e engajem os tomadores de decisão?	Em parte

A estrutura e a linguagem utilizadas são simples, porém, a norma deixa a desejar quanto à clareza de alguns termos e definições utilizados, o que prejudica a perfeita compreensão de alguns indicadores, dificultando sua correta aplicação.

A norma é uma ferramenta projetada para auxiliar os tomadores de decisão e gestores públicos quanto à gestão do desenvolvimento sustentável, porém, ela não atende a todas as necessidades, uma vez que, não é possível estabelecer o nível de sustentabilidade alcançado. Em relação à elaboração da norma, o seu escopo é simples, porém alguns indicadores necessitam de dados específicos que não são usualmente calculados pelas prefeituras, o que pode vir a ser um obstáculo para o engajamento dos gestores públicos.

No QUADRO 14 estão apresentados os resultados para o Princípio 7 – Ampla Participação.

QUADRO 14 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 7

Questões		Resposta
1	A norma considera a opinião pública, contando com ampla representação de todos os setores da sociedade?	Em parte
2	Propõe indicadores que mostram caminhos para procura ou formação de líderes no processo, ou alguma orientação de envolvimento dos líderes?	Não

Na tradução da norma foram envolvidos diversos atores e instituições. Porém, não é possível afirmar se houve participação de jovens, mulheres e indígenas para garantir a ampla representatividade. Ainda, a norma não possui indicadores que propõem a formação de líderes.

No QUADRO 15 estão apresentados os resultados para o Princípio 8 – Capacidade e continuidade.

QUADRO 15 – RESULTADOS PARA O PRINCÍPIO 8

Questões		Resposta
1	Existem indicadores para avaliar a existência de treinamentos? Consegue avaliar a abrangência deste treinamento?	Não
2	Avalia a existência de valores orçados para investimento na área assegurando à norma provimento de capacidade institucional para a coleta de dados, sua manutenção e documentação?	Não
3	A norma assegura a delegação de responsabilidade e suporte no processo de tomada de decisão?	Não

Sobre a elaboração da Questão 1, ainda não há um suporte técnico adequado para sua correta aplicação, porém, faz-se necessário a formação de equipe capacitada para interpretação e avaliação dos dados. O orçamento e a capacidade institucional para coleta e gerenciamento dos dados são essenciais para a correta aplicação da norma, e isso fica a cargo das cidades que a adotarem.

Por fim, como a norma não é obrigatória, cabe às cidades a organização da equipe técnica responsável pela coleta e análise dos dados, e pelo suporte aos tomadores de decisão.

A TABELA 2 apresenta o resumo da análise da norma ABNT NBR ISO 37120:2017 de acordo com os 8 Princípios da *BellagioSTAMP*.

TABELA 2 - ANÁLISE DA NORMA DE ACORDO COM OS PRINCÍPIOS DE *BELLAGIOSTAMP*

<i>Princípios BellagioSTAMP</i>	Respostas das Questões		
	SIM	NÃO	EM PARTE
1 – Visão e Orientação	2	1	0
2 – Considerações essenciais	3	0	0
3 – Escopo adequado	2	1	0
4 – Formatação e indicadores	3	1	0
5 – Transparência	3	1	0
6 – Comunicação efetiva	1	0	2
7 – Ampla participação	0	1	1
8 – Capacidade e continuidade	0	3	0
Total	14	8	3

Das 25 questões propostas para avaliação da norma pelos Princípios de Bellagio, 14 tiveram “Sim” como resposta, o que representa 56% do total.

O princípio que teve a maior quantidade de respostas “Não” foi o Princípio 8, que trata da capacidade da avaliação ser repetida para fins de monitoramento por meio de orçamentos definidos para investimentos e manutenção da obtenção dos dados, além do treinamento das equipes técnicas. Este princípio ao mesmo tempo não obteve nenhuma resposta “Sim”. O Princípio 7 também não obteve nenhuma resposta “Sim”, limitando a participação do público na construção dos modelos de avaliação. Assim, fica evidente que estes dois princípios não atendem o estabelecido pelos Princípios de Bellagio.

A maior quantidade de respostas “Sim”, foram obtidas no Princípio 2 que trata das dimensões social, ambiental e econômica; no Princípio 4, que busca padronizar as medidas e permitir a comparação entre os valores; e o Princípio 5, que trata do acesso aos dados e métodos para o público, atendendo de uma forma adequada os Princípios de Bellagio.

De modo geral, a norma ABNT NBR ISO 37120:2017 apresenta mais aspectos que atendem os Princípios de Bellagio daqueles que não atendem, com 68% dos critérios que devem ser seguidos por uma norma de avaliação de sustentabilidade.

Contudo, deve-se atentar que dentre os princípios que não atendem os parâmetros está relacionada à capacidade da equipe técnica municipal de manter a

continuidade da coleta e atualização do banco de dados. No Brasil, é reconhecida a carência de pessoal com qualificação necessária na administração pública, principalmente nos municípios menos aparelhados, para fornecer de forma correta e adequada as informações solicitadas pela norma.

Sendo assim, a falta de continuidade da série histórica dos dados pode levar a erros na interpretação e utilização da norma. Ainda, diversas informações podem entrar em conflito, causando ausência e algumas inconsistências nos valores após as trocas de gestão.

Assim, com essa análise é possível concluir que a norma segue um bom caminho para avaliação da sustentabilidade, com bom resultado geral. Porém deve-se melhorar as metodologias de capacitação e continuidade, de modo que permita aos gestores municipais a manutenção da aplicação da norma. Ainda, deve contar com a participação pública neste processo de melhoria contínua, de modo a criar uma ferramenta de avaliação de sustentabilidade acessível e utilizável por todos.

5.2 DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Durante a elaboração deste trabalho, várias dificuldades foram apresentadas, ocasionando adaptação ao tema e aos objetivos definidos. Dentre essas dificuldades, a mais relevante foi durante a etapa de coleta de dados dos indicadores, que inicialmente se daria para as cidades já registradas no WCCD, sendo uma de cada continente. Nesta etapa, surgiu a pandemia de COVID-19, retirando a plataforma do ar, devido à falta de atualizações dos dados das cidades neste período. A escolha das cidades para este trabalho se deu então, pela maior facilidade de acesso aos dados durante a atual situação de pandemia.

Assim, foram realizados desde pequenos ajustes até mudanças significativas nos objetivos específicos, influenciando o resultado final esperado no início do estudo.

Os resultados dos levantamentos dos dados obtidos para Curitiba e Porto Alegre estão apresentados, respectivamente, no QUADRO 16 e no QUADRO 17. Para cada indicador é apresentada a FONTE e o ano de referência.

QUADRO 16: INDICADORES DA NORMA ABNT NBR 37120:2017 OBTIDOS PARA CURITIBA

Seção	Tipo	Indicadores		FONTE
8 - Meio Ambiente	Essenciais	Concentração de material particulado fino (PM 2.5)	-	-
		Concentração de material particulado (PM 10)	15,67 µg/m ³	IAP (2015)
		Emissão de gases de efeito estufa, medida em toneladas per capita	1,81 ton./hab.	PMC (2019)
	Apoio	Concentração de NO ₂ (dióxido de nitrogênio)	17,33 µg/m ³	IAP (2015)
		Concentração de SO ₂ (dióxido de enxofre)	2,0 µg/m ³	IAP (2015)
		Poluição sonora	-	-
		Variação percentual em número de espécies nativas	-	-
16 - Resíduos Sólidos	Essenciais	Porcentagem da população urbana com coleta regular de resíduos sólidos (domiciliar)	100 %	SNIS (2019)
		Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita	0,92 kg/hab.dia	SNIS (2019)
		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados	1,13	SNIS (2019)
	Apoio	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários	-	-
		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos para incineração	-	-
		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos queimados a céu aberto	-	-
		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em lixões a céu aberto	-	-
		Porcentagem de resíduos sólidos dispostos por outros meios	-	-
		Geração de resíduos perigosos per capita (toneladas)	-	-
		Porcentagem de resíduos urbanos perigosos não reciclados	-	-
19 - Planejamento Urbano	Essenciais	Áreas verdes (hectares) por 100.000 habitantes	424,19	PMC (2012)
	Apoio	Número de árvores plantadas anualmente por 100.000 habitantes	-	-
		Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade	-	-
		Relação empregos/habitação	1,44	IPARDES (2020)
20 - Esgotos	Essenciais	Porcentagem da população urbana atendida por sistemas de coleta e afastamento de esgoto	99,99%	SNIS (2019)

Seção	Tipo	Indicadores	FONTE	
		Porcentagem de coleta do esgoto, que não recebeu qualquer tratamento	5,94%	SNIS (2019)
		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento primário	-	-
		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento secundário	-	-
		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento terciário	-	-
21 - Água e Saneamento	Essenciais	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável	100%	SNIS (2019)
		Porcentagem da população da cidade com acesso a uma FONTE de água adequada para o consumo	93,37%	
		Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado	100,00%	SNIS (2019)
		Consumo doméstico total de água per capita (litros por dia)	157,77 L/hab.dia	SNIS (2019)
	Apoio	Consumo total de água per capita (litros por dia)	284,24 L/hab.dia	SNIS (2019)
		Valor médio anual de horas de interrupção do abastecimento de água por domicílio	-	-
		Porcentagem das perdas de água (água não faturada)	26,06	SNIS (2019)

QUADRO 17: INDICADORES DA NORMA ABNT NBR 37120:2017 OBTIDOS PARA PORTO ALEGRE

Seção	Tipo	Indicadores	FONTE	
8 - Meio Ambiente	Essenciais	Concentração de material particulado fino (PM 2.5)	-	-
		Concentração de material particulado (PM 10)	21,90 µg/m ³	FEPAM (2020)
		Emissão de gases de efeito estufa, medida em toneladas <i>per capita</i>	1,90 ton./hab.	ICLEI (2016)
	Apoio	Concentração de NO ₂ (dióxido de nitrogênio)	12,90 µg/m ³	FEPAM (2020)
		Concentração de SO ₂ (dióxido de enxofre)	16,40 µg/m ³	FEPAM (2020)
		Poluição sonora	-	-
		Variação percentual em número de espécies nativas	-	-
16 - Resíduos Sólidos	Essenciais	Porcentagem da população urbana com coleta regular de resíduos sólidos (domiciliar)	100 %	SNIS (2019)
		Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita	0,98 kg/hab.dia	SNIS (2019)

Seção	Tipo	Indicadores		FONTE
		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados	1,31	SNIS (2019)
	Apoio	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários	-	-
		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos para incineração	-	-
		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos queimados a céu aberto	-	-
		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em lixões a céu aberto	-	-
		Porcentagem de resíduos sólidos dispostos por outros meios	-	-
		Geração de resíduos perigosos per capita (toneladas)	-	-
		Porcentagem de resíduos urbanos perigosos não reciclados	-	-
19 - Planejamento Urbano	Essenciais	Áreas verdes (hectares) por 100.000 habitantes	139,46	PMPOA (2012)
	Apoio	Número de árvores plantadas anualmente por 100.000 habitantes	-	-
		Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade	-	-
		Relação empregos/habitação	-	-
20 - Esgotos	Essenciais	Porcentagem da população urbana atendida por sistemas de coleta e afastamento de esgoto	91,30%	SNIS (2019)
		Porcentagem de coleta do esgoto, que não recebeu qualquer tratamento	51,60%	SNIS (2019)
		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento primário	-	-
		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento secundário	-	-
		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento terciário	-	-
21 - Água e Saneamento	Essenciais	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável	100%	SNIS (2019)
		Porcentagem da população da cidade com acesso a uma FONTE de água adequada para o consumo	98,85	SNIS (2019)
		Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado	95,00%	SNIS (2019)
		Consumo doméstico total de água per capita (litros por dia)	190,60 L/hab.dia	SNIS (2019)
	Apoio	Consumo total de água per capita (litros por dia)	284,24 L/hab.dia	SNIS (2019)

Seção	Tipo	Indicadores	FONTE
		Valor médio anual de horas de interrupção do abastecimento de água por domicílio	-
		Porcentagem das perdas de água (água não faturada)	32,04 SNIS (2019)

A falta de dados para os indicadores prejudica, além da comparação entre as cidades, o alcance dos ODS propostos pela norma. Dos indicadores selecionados para este estudo, os ODS relacionados são ODS 6 – Água Potável e Saneamento; ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico; ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis; ODS 12 – Consumo e Produção Sustentáveis; ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima e ODS 14 – Vida na água.

Os indicadores de água e saneamento da norma são os indicadores que mais se aproximam de alcançar seu ODS relacionado (ODS 6), que tem por objetivo assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.

Outros indicadores da norma que se relacionam com o ODS 6, são os indicadores de esgoto, onde apenas 2 dos 5 indicadores foram obtidos, e resíduos sólidos com apenas 3 do total de 10 foram obtidos, e também prejudicam o ODS 12. De acordo com o ODS 6, a meta é até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e ao saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso. Com a falta dos indicadores, não é possível acompanhar essa meta.

Em relação ao ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, os indicadores de resíduos sólidos também estão relacionados, mais uma vez, prejudicando o alcance deste ODS. O ODS 11 pretende, até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo *per capita* das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros. Desta forma, os indicadores ambientais obtidos tanto para Curitiba quanto para Porto Alegre auxiliam na busca desta meta.

Os indicadores de Planejamento urbano estão relacionados ao ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico, mais diretamente no indicador de Relação empregos/habitação, onde cumpre o seu objetivo para Curitiba, mas não foi

possível obter dados para Porto Alegre. Também estão relacionados ao ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima, devendo auxiliar na meta de integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais e reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países. A falta dos dados para os indicadores de árvores plantadas por habitante, e a porcentagem de áreas de risco, prejudicam o alcance das metas.

Os indicadores de esgoto também estão relacionados ao ODS 14 que possuem o objetivo de conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável, e a falta de dados para o cálculo de 3 indicadores prejudica o alcance das metas deste ODS.

A falta de padronização de dados tanto dos órgãos nacionais quanto dos municípios, é o ponto crítico na aplicabilidade da norma. No Brasil, tanto estados quanto municípios de mesmo porte não possuem a mesma forma de coleta, organização e disponibilização das informações, sendo os órgãos federais como IBGE e SNIS os únicos a padronizarem as informações nacionalmente.

Assim, como sugestão de melhoria para a norma, que se estabeleça um padrão coleta e principalmente para o gerenciamento dos dados municipais, uma vez que essas cidades, assim como a maioria dos municípios brasileiros ainda não possuem nem produzem grande parte dos indicadores presentes na ABNT NBR ISO 37120:2017.

5.3 ANÁLISE DO NÍVEL DE DIFICULDADE PARA OBTENÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS

Durante a coleta de dados, notou-se que para alguns indicadores, as informações necessárias para seu cálculo, nem sempre estão disponíveis para consulta. O dado pode ser restrito ao público, de difícil acesso em FONTES oficiais ou inexistente. Os níveis de dificuldade para obtenção dos indicadores selecionados para este estudo, segundo os critérios estabelecidos estão apresentas no QUADRO 18.

QUADRO 18 - NÍVEIS DE DIFICULDADE PARA A OBTENÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS

	Indicador		Curitiba	Porto Alegre
Meio Ambiente	8.1	Concentração de material particulado fino (PM 2.5) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	Difícil	Difícil
	8.2	Concentração de material particulado (PM 10) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	Moderado	Fácil
	8.3	Emissão de gases de efeito estufa, medida em toneladas <i>per capita</i> .	Fácil	Fácil
	8.4	Concentração de NO ₂ (dióxido de nitrogênio) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	Moderado	Fácil
	8.5	Concentração de SO ₂ (dióxido de enxofre) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.	Moderado	Fácil
	8.6	Poluição sonora	Difícil	Difícil
	8.7	Variação percentual em número de espécies nativas	Difícil	Difícil
Resíduos Sólidos	16.1	Porcentagem da população urbana com coleta regular de resíduos sólidos (domiciliar)	Fácil	Fácil
	16.2	Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita	Fácil	Fácil
	16.3	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados	Fácil	Fácil
	16.4	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários	Difícil	Difícil
	16.5	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos para incineração	Difícil	Difícil
	16.6	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos queimados a céu aberto	Difícil	Difícil
	16.7	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em lixões a céu aberto	Difícil	Difícil
	16.8	Porcentagem de resíduos sólidos dispostos por outros meios	Difícil	Difícil
	16.9	Geração de resíduos perigosos per capita (toneladas)	Difícil	Difícil
	16.10	Porcentagem de resíduos urbanos perigosos não reciclados	Difícil	Difícil
Planejamento Urbano	19.1	Áreas verdes (hectares) por 100.000 habitantes	Moderado	Moderado
	19.2	Número de árvores plantadas anualmente por 100.000 habitantes	Difícil	Difícil
	19.3	Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade	Difícil	Difícil
	19.4	Relação empregos/habitação	Moderado	Difícil
Esgotos	20.1	Porcentagem da população urbana atendida por sistemas de coleta e afastamento de esgoto	Fácil	Fácil

	Indicador		Curitiba	Porto Alegre
	20.2	Porcentagem de coleta do esgoto, que não recebeu qualquer tratamento	Moderado	Moderado
	20.3	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento primário	Difícil	Difícil
	20.4	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento secundário	Difícil	Difícil
	20.5	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento terciário	Difícil	Difícil
Água e Saneamento	21.1	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável	Fácil	Fácil
	21.2	Porcentagem da população da cidade com acesso a uma FONTE de água adequada para o consumo	Fácil	Fácil
	21.3	Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado	Moderado	Moderado
	21.4	Consumo doméstico total de água per capita (litros por dia)	Moderado	Moderado
	21.5	Consumo total de água per capita (litros por dia)	Fácil	Fácil
	21.6	Valor médio anual de horas de interrupção do abastecimento de água por domicílio	Difícil	Difícil
	21.7	Porcentagem das perdas de água (água não faturada)	Fácil	Fácil

O QUADRO 19 apresenta o resumo dos níveis de dificuldade para a obtenção dos indicadores selecionados por seção da norma para Curitiba.

QUADRO 19 - RESUMO DOS NÍVEIS DE DIFICULDADE PARA A OBTENÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS POR SEÇÃO DA NORMA PARA CURITIBA

Seção	Fácil	Moderado	Difícil
Meio Ambiente	1	3	3
Resíduos Sólidos	3	0	7
Planejamento Urbano	0	2	2
Esgotos	1	1	3
Água e Saneamento	4	2	1
Total	8	8	17

De acordo com o resultado obtido foi calculado o Nível de Dificuldade de obtenção dos dados para Curitiba. O resultado está apresentado no QUADRO 20.

QUADRO 20 – RESULTADO DO CÁLCULO DO NÍVEL DE DIFICULDADE DE OBTENÇÃO DOS INDICADORES PARA CURITIBA

Seção	Resultado
Planejamento Urbano	0,78
Meio Ambiente	0,74
Esgotos	0,74
Resíduos Sólidos	0,70
Água e Saneamento	0,52

Na análise do resultado final é possível observar que os indicadores de Planejamento Urbano são os mais difíceis de se obter. Nesta seção nenhum dos indicadores possui dados com informações diretas de acordo com os padrões da norma. Por outro lado, a seção de água e saneamento é que possui mais dados diretos, facilmente encontrados na forma exigida pela norma no SNIS.

Por fim, o QUADRO 21 apresenta os níveis de dificuldade para a obtenção dos indicadores selecionados por tipo de indicador para Curitiba.

QUADRO 21 - RESUMO DOS NÍVEIS DE DIFICULDADE POR TIPO DE INDICADOR PARA CURITIBA

Indicador	Fácil	Moderado	Difícil
Essencial	7	5	4
Apoio	2	3	12

Analisando as dificuldades para obtenção dos dados por tipo de indicador, fica evidente a maior dificuldade para obtenção dos indicadores de apoio. Do total de 17 indicadores de apoio apenas 2 foram considerados de fácil obtenção, 3 classificados como moderado e 12 de difícil obtenção, o que representa 70% dos indicadores de apoio. Nos indicadores essenciais, 7 foram classificados como fácil obtenção, 5 como intermediário e 4 como difícil.

O QUADRO 22 apresenta o resumo dos níveis de dificuldade para a obtenção dos indicadores selecionados por seção da norma para Porto Alegre.

QUADRO 22 - RESUMO DOS NÍVEIS DE DIFICULDADE PARA A OBTENÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS POR SEÇÃO DA NORMA PARA PORTO ALEGRE.

Seção	Fácil	Moderado	Difícil
Meio Ambiente	4	0	3
Resíduos Sólidos	3	0	7
Planejamento Urbano	0	1	3
Esgotos	1	1	3
Água e Saneamento	4	2	1
Total	12	4	17

A partir dos resultados obtidos para Porto Alegre, foi calculado o Nível de Dificuldade de obtenção dos dados, apresentado no QUADRO 23.

QUADRO 23 – RESULTADO DO CÁLCULO DO NÍVEL DE DIFICULDADE DE OBTENÇÃO DOS INDICADORES PARA PORTO ALEGRE

Seção	Resultado
Planejamento Urbano	0,84
Esgotos	0,74
Resíduos Sólidos	0,70
Meio Ambiente	0,64
Água e Saneamento	0,52

Assim como para Curitiba, é possível observar que os indicadores de Planejamento Urbano são os mais difíceis de se obter para Porto Alegre, novamente com nenhum indicador com dados disponíveis com informações diretas. Por outro lado, dos indicadores disponíveis da seção de meio ambiente, quatro possuem dados com informação direta, de acordo com os padrões da norma. E ainda, a seção de água e saneamento, assim como para Curitiba, possui mais dados diretos, facilmente encontrados na forma exigida pela norma no SNIS.

O QUADRO 24 apresenta os níveis de dificuldade para a obtenção dos indicadores selecionados por tipo de indicador para Porto Alegre.

QUADRO 24 - RESUMO DOS NÍVEIS DE DIFICULDADE POR TIPO DE INDICADOR PARA PORTO ALEGRE

Indicador	Fácil	Moderado	Difícil
Essencial	8	4	4
Apoio	4	0	13

Analisando as dificuldades para obtenção dos dados por tipo de indicador para Porto Alegre, da mesma maneira de como feito para Curitiba, os indicadores de apoio possuem maior dificuldade de obtenção.

Por fim, aplicando os mesmos critérios de cálculo de Nível de Dificuldade de obtenção dos dados, o resultado para Curitiba é de 0,6 e para Porto Alegre 0,55, indicando ser mais fácil obter dados para a capital paranaense. Resultado que reflete perfeitamente na prática do levantamento dos dados para este trabalho.

5.4 COMPARAÇÃO DOS INDICADORES – APLICAÇÃO DA NORMA

Como os indicadores calculados não possuem valores de referência, é necessário que seja feita a comparação dos indicadores entre as cidades do *Global City Registry* do WCCD.

Desta forma, já que nenhuma cidade do Brasil é certificada pela ISO, e não faz parte da lista do WCCD, foram feitas as comparações entre duas cidades da Região Sul do Brasil, Curitiba, capital do Paraná, e Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul. Ainda, foram apresentados, quando existentes, valores de referência nacionais para os indicadores e, para qual ODS o indicador contribui. São apresentados apenas os indicadores que foram obtidos os dados.

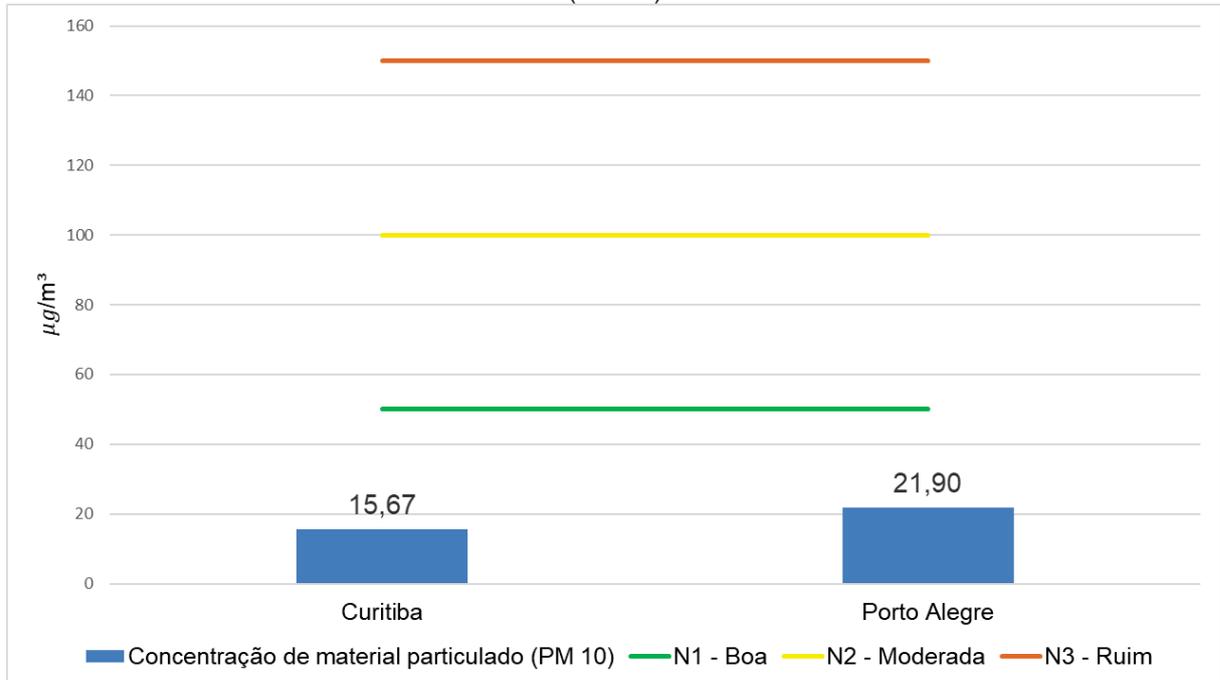
5.4.1 Meio Ambiente

A concentração de material particulado (PM 10) se mostrou menor em Curitiba do que as estações de medição do ar de Porto Alegre que apresentaram valores um pouco acima, porém, ainda dentro dos índices de concentração de PM 10 dos padrões de qualidade do Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019), como apresentado na FIGURA 6

Os valores de concentração classificados como qualidade do ar “Boa” são os valores recomendados pela Organização Mundial da Saúde (World Health Organization, WHO) como sendo os mais seguros à saúde humana para exposição de curto prazo, conforme a publicação Atualização Global das Diretrizes de Qualidade do Ar 2005 (*Air Quality Guidelines Global Update 2005*, WHO, 2006). Esses mesmos valores são os Padrões Finais estabelecidos na Resolução CONAMA nº 491/18.

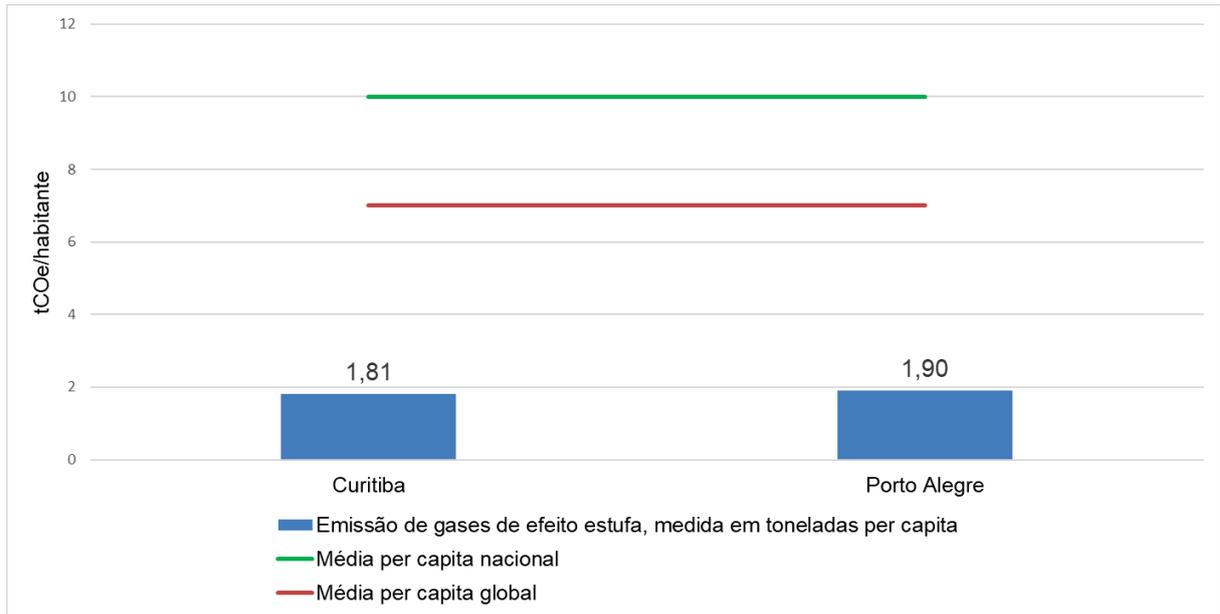
Ainda, de acordo com MMA, o material particulado tem como principais fontes a queima de combustíveis fósseis e de biomassa vegetal, a emissão de amônia na agricultura e da poeira gerada por obras e pavimentação de vias.

FIGURA 6 – GRÁFICO DO INDICADOR DE CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO (PM 10)

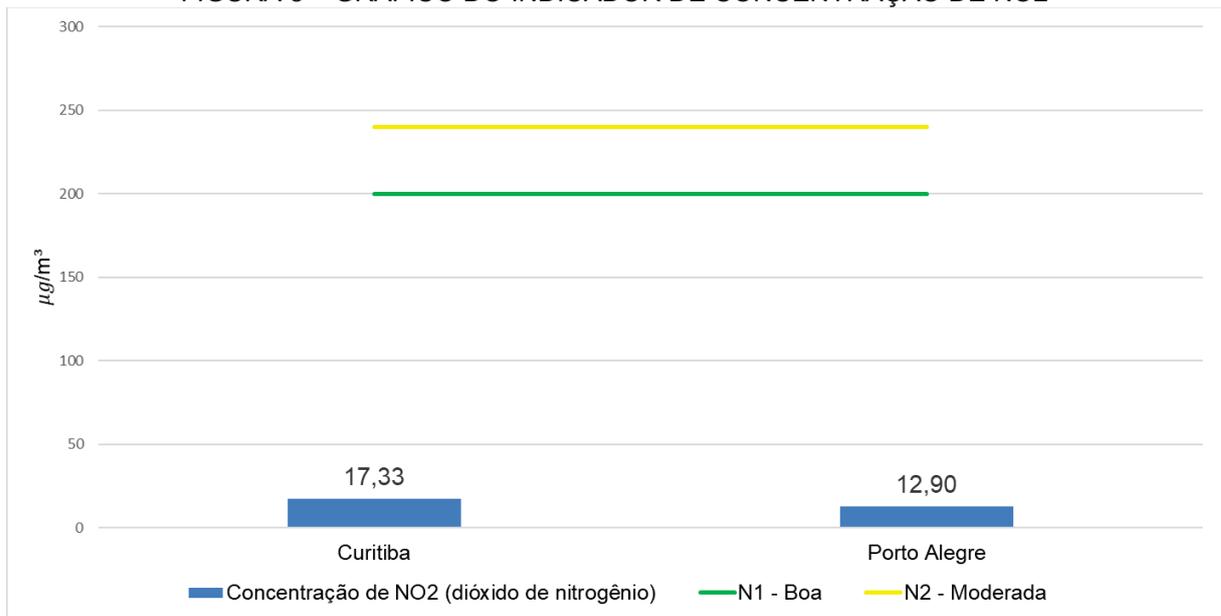


De acordo com o Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*), a combustão de combustíveis fósseis e o desmatamento são duas das principais FONTES de emissões antrópicas de GEE em escala global.

Segundo os dados da Análise das Emissões Brasileiras de Gases do Efeito Estufa e suas implicações para as metas do Brasil, do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG, 2019), o Brasil contribui atualmente com 2,2 Gt CO₂ e, ou 4% das emissões globais anuais (considerando emissões líquidas seria 2,9%). As emissões médias *per capita* chegam a 10 tCO₂e/habitante e continuam superiores à média global de pouco mais de 7 tCO₂/hab. Curitiba com 1,81 tCO₂e/habitante, Porto Alegre com 1,90 tCO₂e/habitante, que estão abaixo tanto da média nacional como da média global.

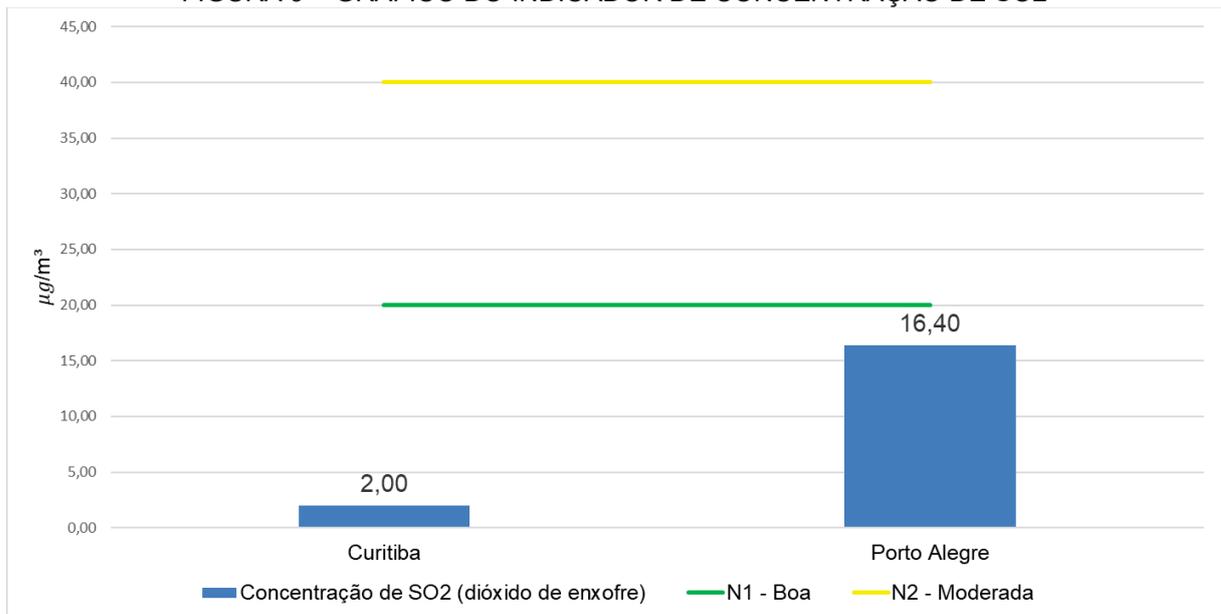
FIGURA 7 – GRÁFICO DO INDICADOR DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA *PER CAPITA*

A elevada concentração do gás poluente NO_2 (dióxido de nitrogênio) é nociva a saúde humana e uma das responsáveis pelas mudanças climáticas globais. Tanto Curitiba ($17,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$) quanto Porto Alegre ($12,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$) apresentaram concentrações dentro dos limites estabelecidos como de qualidade do ar “boa” de acordo com o Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar (MMA, 2019), apresentadas na FIGURA 8.

FIGURA 8 – GRÁFICO DO INDICADOR DE CONCENTRAÇÃO DE NO₂

A emissão de dióxido de enxofre (SO₂) na atmosfera está diretamente ligada à chuva ácida, impactando o meio ambiente de diversas formas: atrapalha a reprodução e crescimento das plantas; afeta o pH da água dos rios, prejudicando, assim, o crescimento populacional dos peixes; além de corroer materiais, afetando monumentos e edificações, nos centros urbanos.

Desta forma, por se tratar de um gás prejudicial ao meio ambiente e à saúde humana, o dióxido de enxofre foi incorporado aos parâmetros de qualidade do ar por meio da Resolução CONAMA 491/2018. Nos valores obtidos, Curitiba possui uma concentração muito baixa de SO₂, apresentando 2,0µg/m³. Porto Alegre apresentou 16,40 µg/m³, ficando próximo ao limite para a qualidade “boa, como apresentado na FIGURA 9.

FIGURA 9 – GRÁFICO DO INDICADOR DE CONCENTRAÇÃO DE SO₂

Dos indicadores de Meio Ambiente que foram possíveis ser calculados, tanto Curitiba quanto Porto Alegre estão dentro dos padrões de referência nacionais e internacionais, no caso dos Gases de Efeito Estufa.

Em relação ao ODS 11, o indicador de meio ambiente auxilia no alcance da meta 11.6.2 nível médio anual de partículas inaláveis nas cidades, no indicador de concentração de material particulado (PM 10), com 15,67 µg/m³ para Curitiba e 21,90 µg/m³ para Porto Alegre.

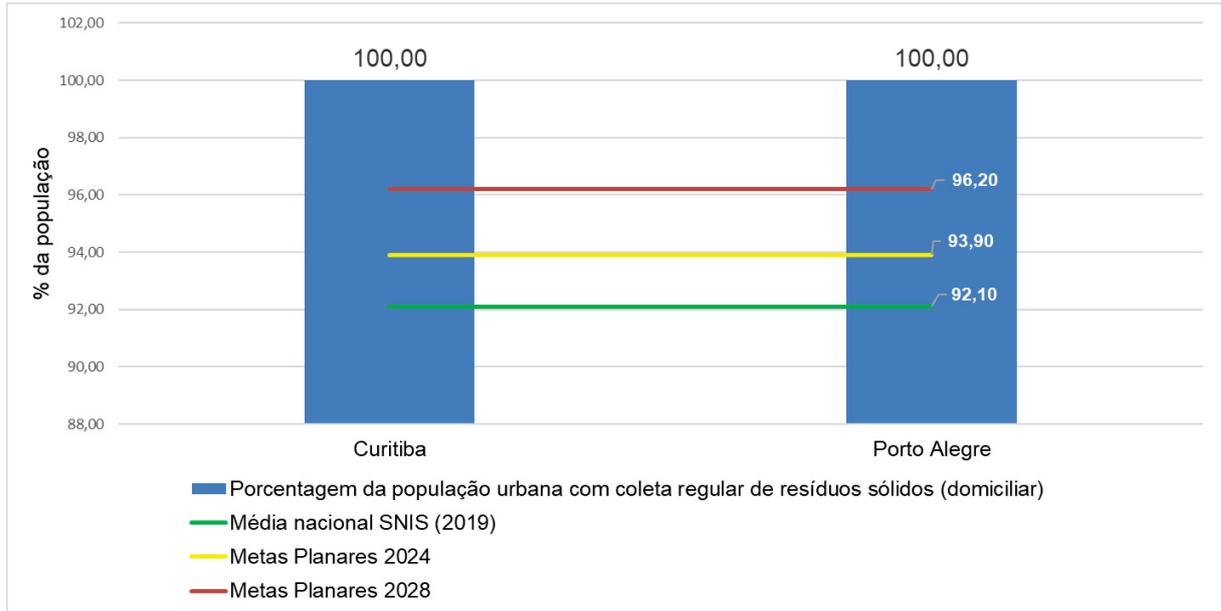
O indicador de emissão de gases do efeito estufa *per capita* auxilia o ODS 13 na meta 13.2.2 - Emissões totais de gases de efeito estufa por ano, com 1,81 t CO₂ e/habitante para Curitiba e 1,90 tCO₂e/habitante em Porto Alegre.

5.4.2 Resíduos Sólidos

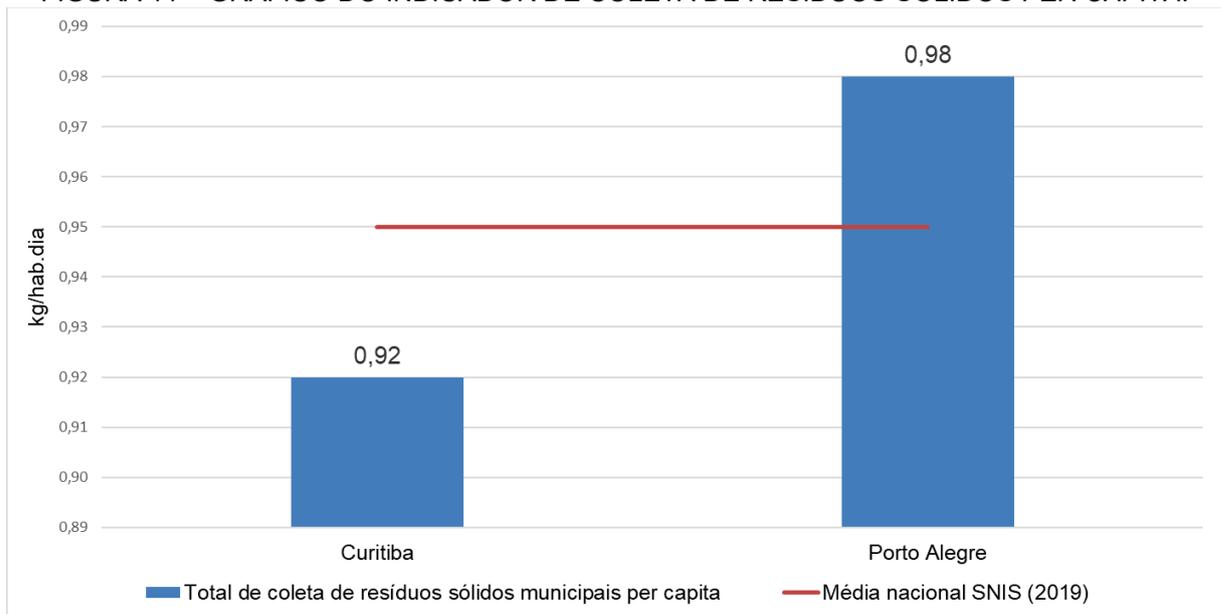
Para os valores de referência dos indicadores de resíduos sólidos, foram consideradas a média nacional apresentada no Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SNIS, 2019) e nas metas previstas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES, MMA, 2020), até o ano de 2040.

Na FIGURA 10, no que diz relação à população urbana com coleta regular de resíduos sólidos domiciliares, Curitiba e Porto Alegre estão acima da média nacional do SNIS (2019) e acima de todas as metas estabelecidas no PLANARES, com 100% de atendimento.

FIGURA 10 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO ATENDIDA COM COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES



No total da coleta de resíduos sólidos *per capita*, Porto Alegre se encontra pouco acima da média nacional de 0,95 kg/hab.dia, como pode ser observado na FIGURA 11.

FIGURA 11 – GRÁFICO DO INDICADOR DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS *PER CAPITA*.

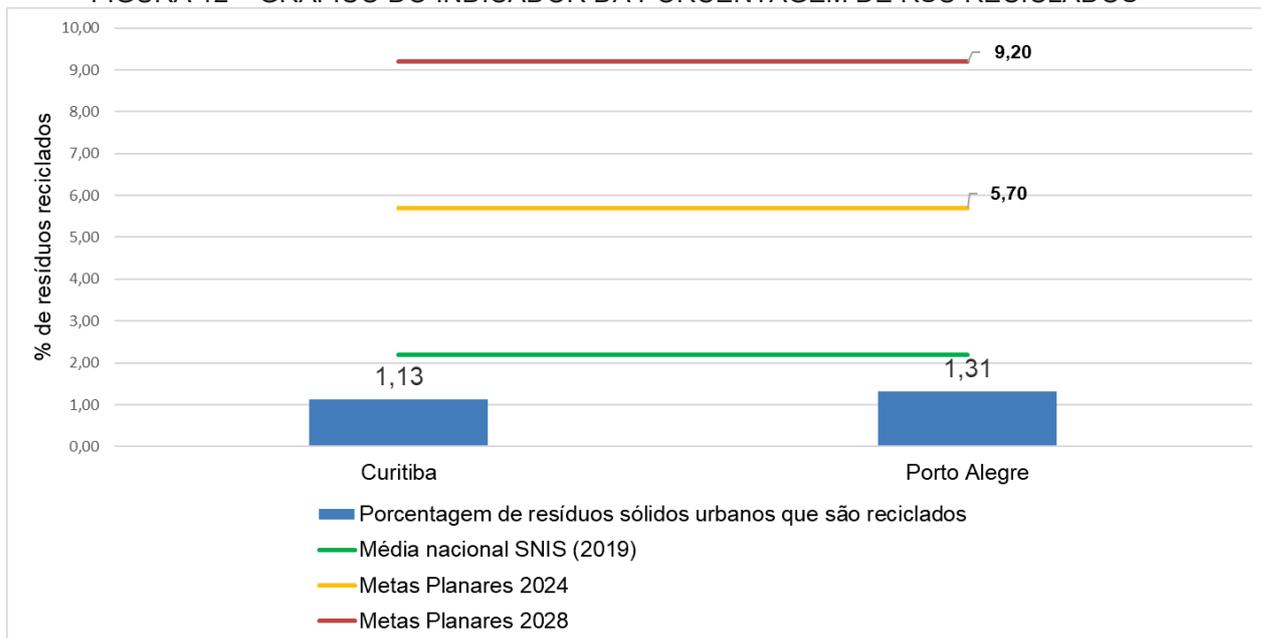
A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define reciclagem como o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes.

Diante da definição legal e conforme o conceito tecnicamente aplicável, as frações dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) recolhidas pelos programas de coleta seletiva, quando beneficiadas (mediante alteração das propriedades físicas), indicam o início do processo da reciclagem, que somente é efetivado com a transformação do material em insumo ou novo produto.

Os índices de recuperação de materiais recicláveis no Brasil são influenciados por um conjunto de fatores, dentre os quais a sazonalidade do mercado, a situação econômica do país, a distribuição geográfica da indústria e a existência de mercado consumidor. A

FIGURA 12 apresenta os dados de Curitiba e Porto Alegre, a média nacional e as metas do Planares, que considera ainda, que até o ano de 2040, 20% dos recicláveis deverão ser recuperados.

FIGURA 12 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DE RSU RECICLADOS



Os três indicadores calculados para resíduos sólidos, todos eles essenciais, demonstram que Curitiba e Porto Alegre realizam a gestão de seus resíduos, atendendo 100% da população. Também estão próximos a média *per capita* de geração 0,95 kg/hab.dia para o Brasil.

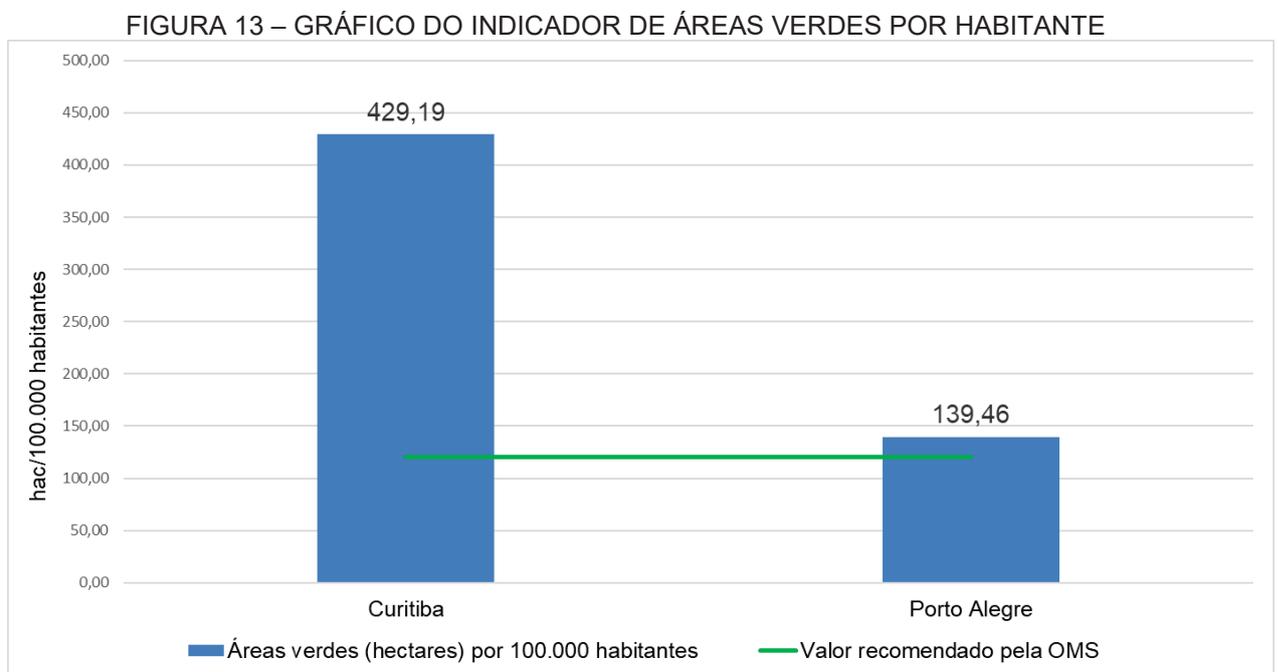
Já em relação à porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados, as duas cidades ficam abaixo da média nacional de 2,2% de recuperação de materiais recicláveis. Mesmo Curitiba, que possui reconhecido programa de reciclagem está abaixo das metas. As duas cidades deverão melhorar seus programas de reciclagem para atender já no ano de 2024 a meta de 5,70% de recuperação proposta pelo PLANARES. O indicador de resíduos sólidos auxilia no alcance dos seguintes ODS:

ODS 11, Meta 11.6.1 - Proporção de resíduos sólidos urbanos coletados e gerenciados em instalações controladas pelo total de resíduos urbanos gerados, por cidades, no indicador da população urbana com coleta regular de resíduos sólidos domiciliares, apresentando 100% para Curitiba e Porto Alegre; e

ODS 12, Meta 12.5 - Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso, no indicador da porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados, com 1,31 % para Curitiba e 1,31% para Porto Alegre.

5.4.3 Planejamento Urbano

As áreas verdes de uma cidade são indicadores de avaliação da qualidade ambiental urbana, e o Planejamento Urbano é de extrema importância para a determinação dos espaços destinados a essas áreas e também para a arborização urbana. Essas áreas, quando bem planejadas, são essenciais para a manutenção da temperatura, melhoria da qualidade do ar e da qualidade de vida da população. A OMS recomenda um mínimo de 12 m² de área verde por habitante. Tanto Curitiba como, Porto Alegre estão acima do recomendado de área verde por habitante, como apresenta o gráfico da FIGURA 13.



No indicador da relação emprego/habitação não foram obtidos dados para Porto Alegre e também não foi possível obter uma referência nacional. Para Curitiba esta relação apresentou um resultado de 1,44.

Em relação aos ODS, o indicador de planejamento urbano auxilia no alcance da meta 8.3 - Promover políticas orientadas para o desenvolvimento, que apoiem as atividades produtivas, geração de emprego decente, empreendedorismo, criatividade e inovação, e incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias

empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros, do ODS 8, por meio do indicador da relação emprego/habitação, calculado apenas para Curitiba.

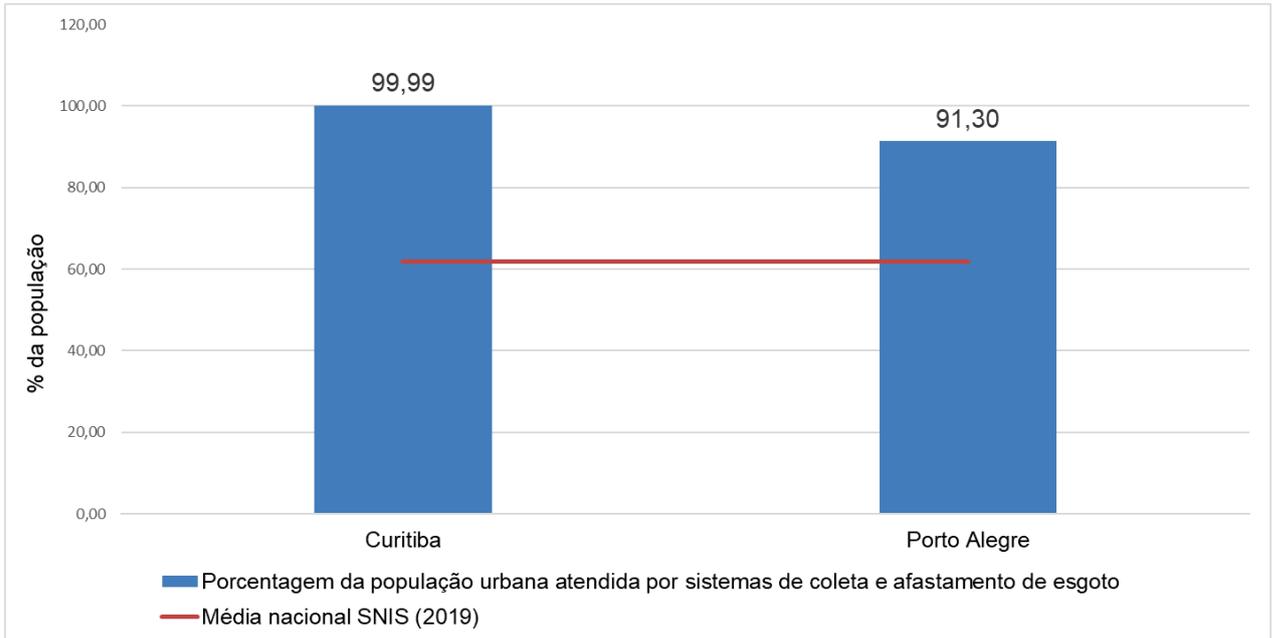
5.4.4 Esgotos

A falta de soluções e alternativas adequadas para a coleta, afastamento e tratamento dos esgotos sanitários, resulta em condições precárias de saneamento, favorecendo proliferação de doenças de veiculação hídrica e infecciosas e contaminando os corpos hídricos. Desta forma, a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários são fundamentais para proteger a saúde pública e preservar o meio ambiente, e conseqüentemente aumentando a qualidade de vida da população.

O PLANSAB (2019) traz metas para a universalização do acesso ao saneamento até o ano de 2033, essas metas, juntamente com a média nacional disponibilizada no Diagnóstico dos Serviços e de Água e Esgoto (SNIS, 2019), foram utilizadas como valores de referência para os indicadores de esgotos.

No PLANSAB, as metas de atendimento por sistemas de coleta e tratamento de esgoto consideram o número de domicílios atendidos, não sendo possível realizar esta comparação neste indicador. Porém, ao considerar a média nacional da população atendida, Curitiba já apresenta a universalização dos serviços com 99,99% de atendimento, e Porto Alegre está no caminho da universalização com 91,30% como pode ser observado na FIGURA 14.

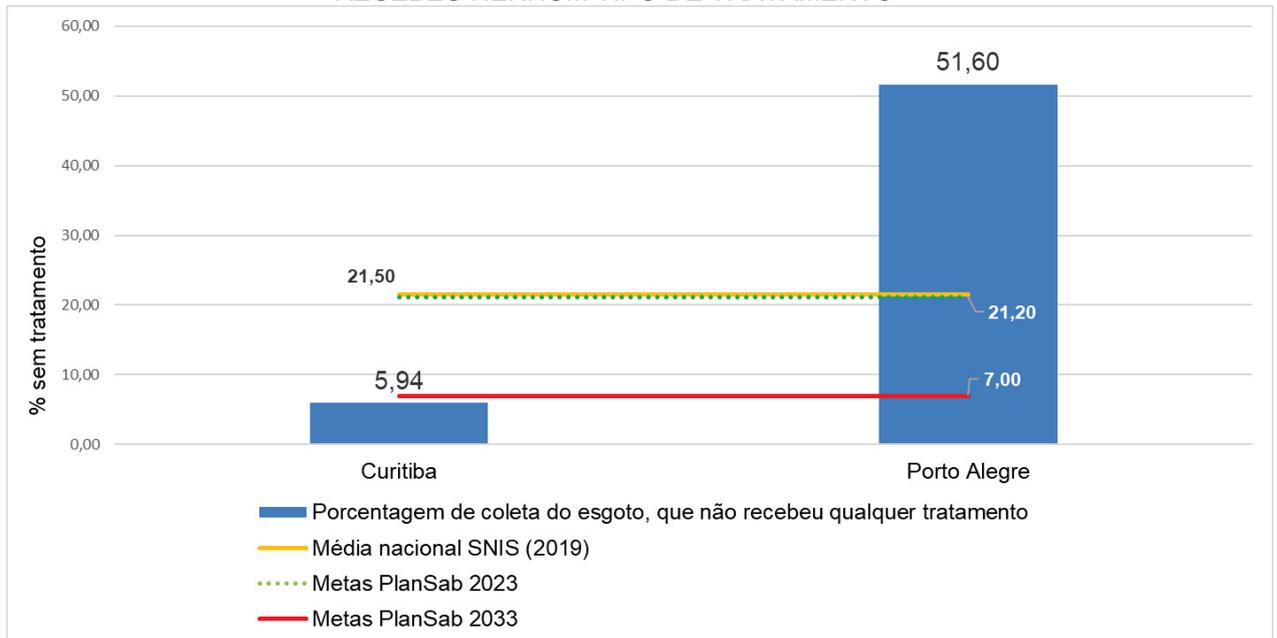
FIGURA 14 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA COM SISTEMAS DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO



Em relação à porcentagem do esgoto que foi coletado, porém não recebeu tratamento, Curitiba novamente está bem abaixo da média nacional e também das metas do PLANSAB para o ano de 2033 de 7% de esgoto coletado sem tratamento.

Por outro lado, Porto Alegre apresenta mais da metade do esgoto coletado sem nenhum tipo de tratamento, sendo lançado *in natura* nos corpos receptores. A cidade está acima da média nacional de 21,50% e ainda longe de alcançar a meta, já para o ano de 2023 de 21,20% de esgoto coletado sem tratamento. O gráfico da FIGURA 15 apresenta esses resultados.

FIGURA 15 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DE COLETA DE ESGOTO QUE NÃO RECEBEU NENHUM TIPO DE TRATAMENTO



O Indicador de esgotos da norma auxilia no alcance de dois ODS, Água potável e saneamento (ODS 6) e Vida na água (ODS 14), por meio das seguintes metas:

- Meta 6.3 - Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.
- Meta 14.1 Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes.

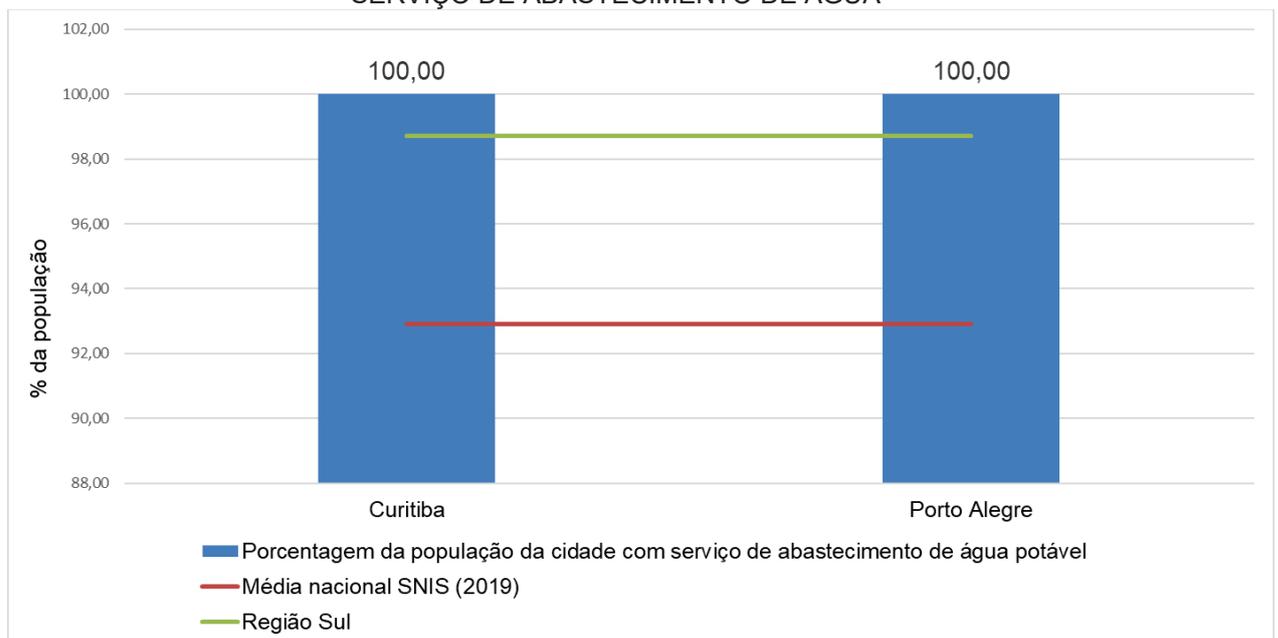
Essas metas se relacionam diretamente com o Indicador da população urbana atendida com sistemas de coleta e afastamento de esgoto e da porcentagem do esgoto coletado que não recebeu nenhum tratamento.

5.4.5 Água e Saneamento

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2020), o acesso ao abastecimento de água tratada no Brasil é o que mais avançou historicamente, e mais ainda quando comparado ao esgotamento sanitário (coleta e tratamento de esgotos). O indicador médio nos 100 maiores municípios em 2018 foi de 93,31% da população, porém esse valor recuou em relação aos 94,60% de 2017.

Em relação à porcentagem da população atendida com o serviço de abastecimento de água potável, Curitiba e Porto Alegre já atingiram a universalização do acesso a água com 100% de atendimento. A média para a região Sul é de 98,70% e a média nacional de 92,90% de atendimento. A FIGURA 16 apresenta estes indicadores.

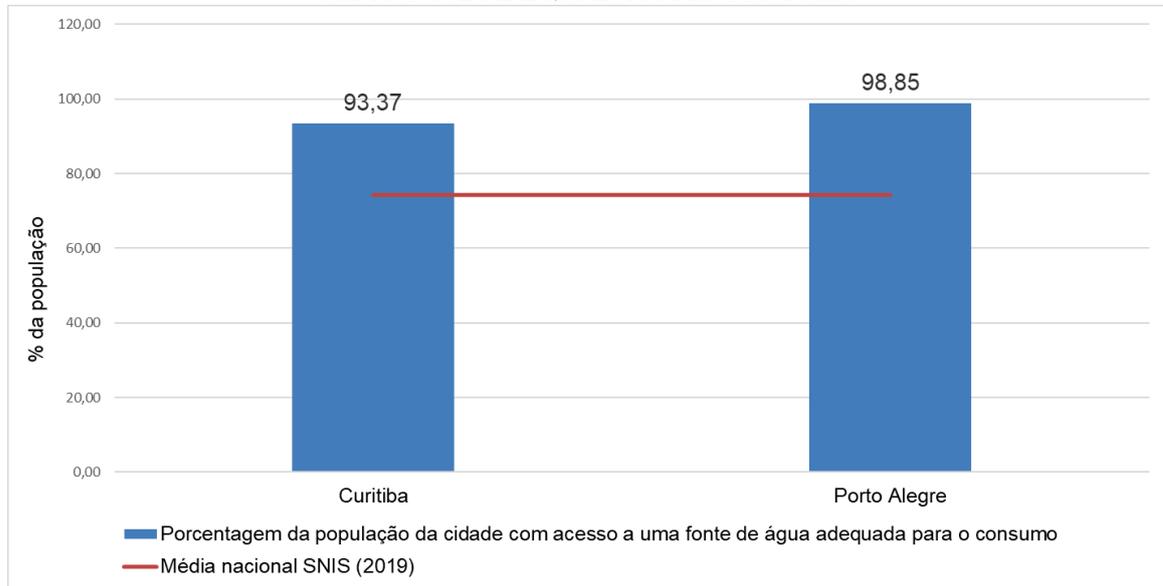
FIGURA 16 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO ATENDIDA COM SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



O indicador da porcentagem da população com acesso a uma FONTE de água adequada para o consumo representa a parcela da população que recebe a água com regularidade adequada. Ainda que o acesso à água tenha sido universalizado em Curitiba e Porto Alegre, uma parte dessas populações ainda enfrenta a falta de água em suas torneiras. Com 93,37% e 98,85%, respectivamente,

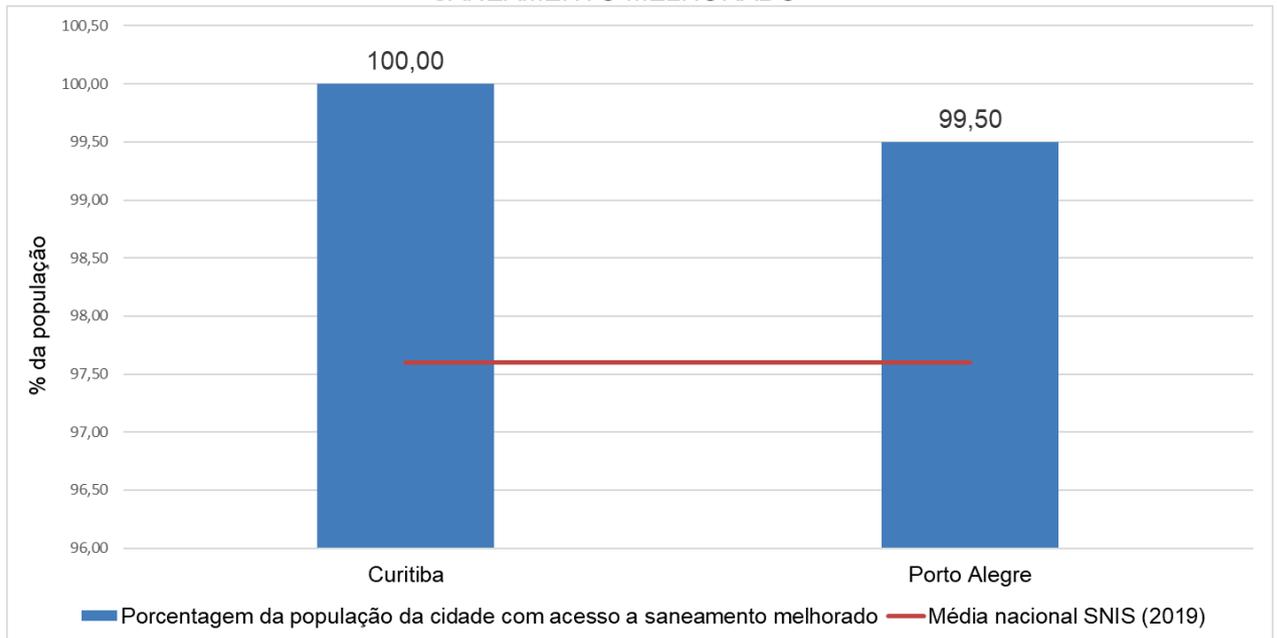
Curitiba e Porto Alegre estão acima da média nacional de 74,30% da população que não sofre com interrupções no abastecimento como mostra o gráfico da FIGURA 17.

FIGURA 17 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO COM ACESSO A UMA FONTE ADEQUADA PARA CONSUMO



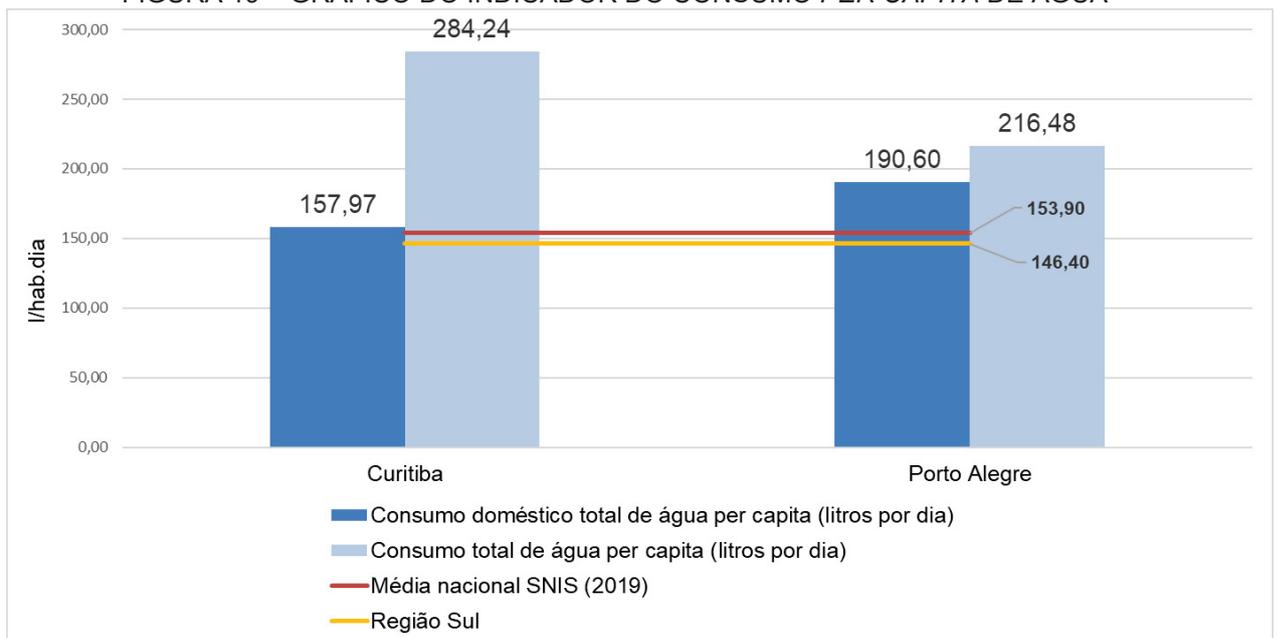
A porcentagem da população com acesso a saneamento melhorado representa a parcela das moradias que possuem banheiro de uso exclusivo. De acordo com os dados, em Curitiba, 100% das moradias possuem banheiro de uso exclusivo, enquanto que para Porto Alegre esse valor é de 99,50%, ainda acima da média nacional de 97,60%, como pode ser observado na FIGURA 18.

FIGURA 18 – GRÁFICO DO INDICADOR DA PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO COM ACESSO A SANEAMENTO MELHORADO



O consumo *per capita* de água representa o quanto cada habitante utiliza de água por dia nas atividades domésticas. Ainda, o consumo total de água *per capita* é a soma dos usos da cidade, dividido pela população. Tanto Curitiba quanto Porto Alegre estão acima das médias nacionais e da região Sul no consumo *per capita* (FIGURA 19).

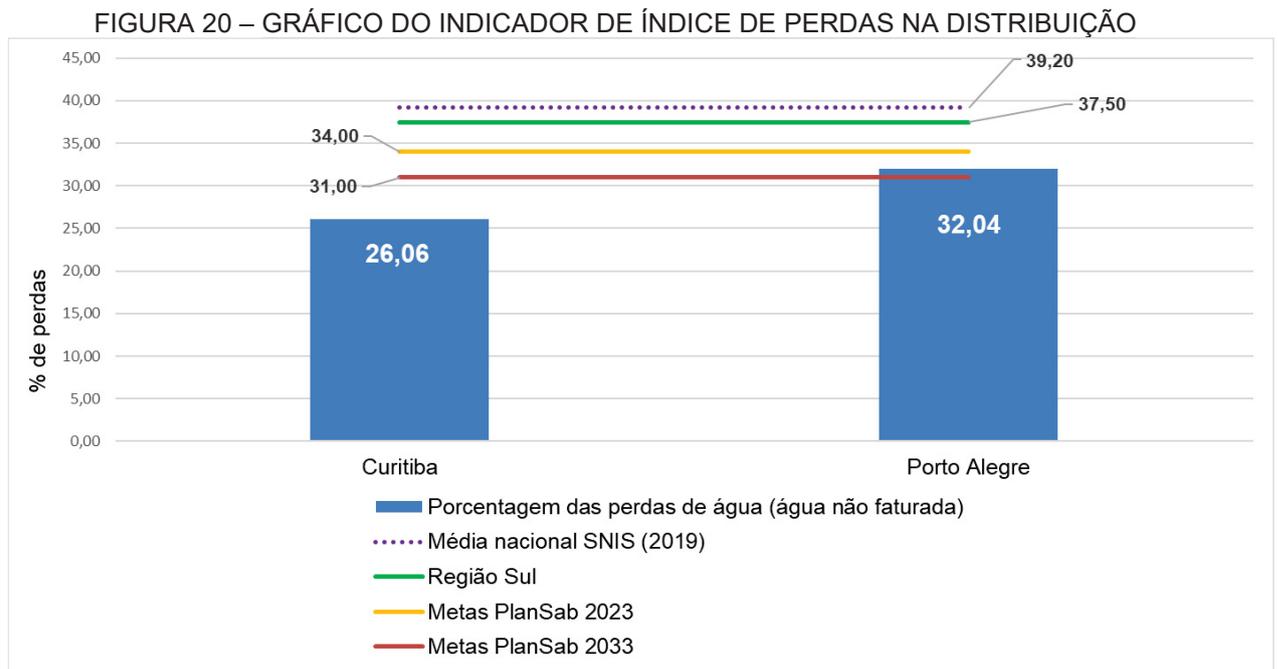
FIGURA 19 – GRÁFICO DO INDICADOR DO CONSUMO *PER CAPITA* DE ÁGUA



As consequências das perdas de água não são apenas custos evitáveis para captar, tratar e distribuir água, mas também receitas menores para as companhias de saneamento, tanto públicas quanto privadas, escassez de água em muitas localidades, vulnerabilidade à seca e mudanças climáticas, abastecimento intermitente, má qualidade da água e impactos na saúde.

No Brasil, são muito grandes as perdas de água, chegando próximo a 40% de toda água distribuída (FIGURA 20). O SNIS (2019) contabiliza 17,6 milhões m³/dia de perdas de água na distribuição.

Assim, pelo fato das perdas serem tão altas no Brasil, o PLANSAB definiu metas para redução desses índices, sendo de 34% até 2023 e 31% até 2024. A média atual de perdas nacional é de 39,20%. Curitiba com 26,06% está dentro das metas estipuladas para 2023, enquanto que Porto Alegre está apresenta o valor entre as metas, de 32,04%.



Os indicadores de água e saneamento são muito importantes para o acompanhamento e alcance das metas do ODS 6 – Água Potável e Saneamento, sendo o indicador da norma que mais contribuiu com os ODS.

- Meta 6.1 - Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos. Indicadores da norma – população

atendida com o serviço de abastecimento de água potável – Curitiba e Porto Alegre 100%; Porcentagem da população com acesso à uma FONTE de água adequada para o consumo – Curitiba 93,37%, Porto Alegre 98,85%;

- Meta 6.2: Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade. Indicador da norma - Porcentagem da população com acesso a saneamento melhorado representa a parcela das moradias que possuem banheiro de uso exclusivo – Curitiba 100%; Porto Alegre 99,50%.
- Meta 6.4 - Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água. Indicador da norma – Índice de perdas na distribuição – Curitiba 26,06%, Porto Alegre 32,04%.

Com a aplicação da norma realizada por meio da análise comparativa entre as duas cidades, é possível afirmar que tanto Curitiba quanto Porto Alegre estão dentro da maioria dos padrões recomendados, assim como já atingiram as metas de referência, necessitando de melhoras apenas em alguns indicadores como em recuperação de recicláveis ou de tratamento de esgoto, para Porto Alegre.

No entanto, a norma não determina os padrões, sendo seu principal objetivo auxiliar as cidades a medir a gestão do desempenho dos serviços municipais e da qualidade de vida ao longo do tempo, possibilitando a troca de experiências e facilitando o aprendizado. Desta forma, Curitiba pode aprender com Porto Alegre como diminuir as emissões de NO₂, assim como Porto Alegre pode aprender com Curitiba como diminuir as perdas na distribuição de água tratada. Da mesma foram

que a falta de dados para os indicadores pode prejudicar o alcance dos ODS propostos, os indicadores calculados e apresentados contribuem para os objetivos.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou analisar a norma ABNT NBR ISO 37120:2017 no planejamento ambiental urbano por meio dos Princípios de Bellagio e da disponibilidade e comparação dos dados e indicadores entre Curitiba e Porto Alegre.

Avalia-se que a norma segue o caminho para avaliação da sustentabilidade, com um bom resultado geral de acordo com os Princípios de Bellagio, necessitando melhorar as metodologias de capacitação e continuidade, de modo que permita aos gestores municipais a manutenção da aplicação da norma. A falta de alguns dados para o cálculo dos indicadores prejudica tanto na aplicação da norma quanto no auxílio para alcançar os ODS, um dos objetivos da norma.

A aplicação da norma ABNT NBR ISO 37120 para as cidades de Curitiba e Porto Alegre se mostrou uma tarefa difícil de ser realizada através do acesso apenas aos dados divulgados à população, ainda que apenas com os indicadores selecionados de meio ambiente, foi possível o cálculo de 17 (Curitiba) e 16 (Porto Alegre), do total de 33 indicadores ambientais e de sustentabilidade.

Para que seja possível a padronização dos indicadores de meio ambiente e sustentabilidade das cidades segundo a norma ISO, é necessária a iniciativa do poder público, em conjunto com órgãos responsáveis pelo planejamento ambiental urbano e pelos levantamentos de dados, para a adequação das informações fornecidas.

Contudo, considera-se que o resultado obtido satisfaz os objetivos propostos, pois uma análise de aplicabilidade pode considerar opções de diferentes níveis de aplicação e até do não uso completo ou parcial da ferramenta, como feito neste estudo.

Apesar de nenhuma cidade brasileira ter adotado a norma até este momento, muitos países também ainda não a adotaram, visto o baixo número de cidades pelo mundo certificadas em conformidade com a norma. A versão brasileira da norma, traduzida e adaptada pela ABNT é recente, mas já conquista atenção das cidades, ajudando no conhecimento da norma pelos gestores públicos e na aplicação pelas brasileiras.

Como o principal objetivo deste trabalho foi analisar a aplicabilidade da norma, sugere-se um estudo que complemente a análise realizada para os demais indicadores da norma, de maneira a se obter uma visão geral de sua aplicabilidade,

além dos indicadores relacionados à meio ambiente e à sustentabilidade, podendo assim oferecer um estudo completo que possa servir como referência para uma futura revisão da norma em seu conteúdo completo, além de credenciar as cidades à certificação.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 37120:2017. Desenvolvimento sustentável de comunidades – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida.** 2017
- ARARIPE-SILVA, J.F.B. et al. **Construção de um índice de desenvolvimento sustentável e análise espacial das desigualdades nos municípios cearenses.** Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 149-168, fev. 2018. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/73931/70964>>. Acesso em: 09 Jul. 2019.
- ALBUQUERQUE, D. **Indicadores de sustentabilidade.** 2018. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/indicadores-de-sustentabilidade-obrigatorios-pbqph/>>. Acesso em: 14 out. 2019.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70 LD. 2011.
- BAUER, R.. **Social indicators.** Cambridge, MIT Press, 1967.
- BAKKES, J. 1. **Bellagio Sustainability Assessment and Measurement Principles (BellagioSTAMP) – Significance and Examples from International Environment Outlooks.** Sustainable Development, Evaluation and Policy-Making: Theory, Practice and Quality Assurance, p. 241, 2012.
- BECKER, W. et al. **Weights and importance in composite indicators: closing the gap.** Ecological Indicators, v. 80, p. 12-22, 2017.
- BELL, S.; MORSE, S. **Measuring Sustainability: learning from doing.** London: Earthscan. 2003.
- BELLEN, H.M.V. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** Rio de Janeiro: FGV, 2005.
- BENCKE, L. R.; PEREZ, A.L.F.. **Análise dos principais modelos de indicadores para cidades sustentáveis e inteligentes.** Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 6, n. 37, 2018.
- BENEVOLO, L.. **História da Cidade.** Perspectiva, 6a ed.: São Paulo, 2015.
- BHADA, P. & HOORNWEG, D. (2009). **The Global City Indicators Program: A More Credible Voice For Cities. DIRECTIONS in Urban Development, The World Bank.** Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/10244/491660BRI0Cit y10Box338943B01PUBLIC1.pdf;sequence=1>. Acesso em: 07 Jul. 2019.
- BERRONE, P. et al. **IESE CITIES In Motion Index 2017.** IESE Business School, University of Navarra. 2017.

BIO3. **NBR ISO 37120: a primeira norma técnica para cidades sustentáveis.** Disponível em: <<https://www.bio3consultoria.com.br/nbr-iso-37120/>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

BUSTELO, E. S. **Planejamento e política social.** In: Bromley, R. & Bustelo, E. S. Política x técnica no planejamento. São Paulo, Brasiliense/Unicef. p. 132-152. 1992.

BRASIL. **Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;** altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2007, P.3. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 16 jul. 2019.

BRASIL **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Lei n o 12.305, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010.

CAMPOS, H. K. T. **Plano Municipal de Saneamento Básico: processos e conteúdos.** Fundação Vale, 2013.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2018. São Paulo, 2019.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2019/07/Relat%C3%B3rio-de-Qualidade-do-Ar-2018.pdf>. Acesso em 31 mar. 2021.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 491 de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.** Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 19 nov 2018.

CORNESCU, V.I.; ADAM, R. **Considerations regarding the role of indicators used in the analysis and assessment of sustainable development in the E.U.** Procedia Economics and Finance, v. 8, p. 10-16, 2014.

DA SILVA, C.L.; DE SOUZA-LIMA, J.E.. **Políticas públicas e indicadores para o desenvolvimento sustentável.** Editora Saraiva, 1ª Edição. 177p. 2010.

DUARTE, F. **Planejamento Urbano.** Editora Ibpex, 2009.

EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Environmental Indicators: Typology and Overview.** EEA, Copenhagen. 1999

FEDERATION OF CANADIAN MUNICIPALITIES. **Developing Indicators and Benchmarks: A Best-Practice by The National Guide to Sustainable Municipal Infrastructure.** Canada. 2002.

FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler. **Rede Estadual de Monitoramento Automático da Qualidade do Ar. Relatório 2016.** Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/arq/Relatorio%20da%20Qualidade%20do%20Ar_2019.pdf. Acesso em 29 mar. 2021.

FITZGERALD, L. **Performance measurement**. In: HOPPER, Trevor et al. *Issues in Management Accounting*. 3 ed. Pearson Education Ltd., 2011. pp. 223-241. 2011.

GIFFINGER, R; HAINDLMAIER, G. & KRAMAR, H. **The role of rankings in growing city competition**, *Urban Research & Practice*, 3:3, 299-312, DOI: 10.1080/17535069.2010.524420. 2010.

GIFFINGER, R; PICHELER-MILANOVIC, N. **Smart cities: Ranking of European Medium-sized Cities**. Centre of Regional Science. Vienna University of Technology. 2018.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas. 2002.

GLOBAL CITIES INSTITUTE. **City Data**. Disponível em: <<http://www.globalcitiesinstitute.org/>>. Acesso em 09 Jul. 2019.

GONÇALVES, É; BRAGA, F.M.S.A.; CAMPOS, E.S.A.. **Avaliação executiva de indicadores no governo do estado de Minas Gerais: análise da implementação de uma ferramenta de monitoramento e avaliação**. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 6, p. 1891 a 1914, dez. 2011. ISSN 1982-3134. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7064/5621>>. Acesso em: 09 Jul. 2019.

GRANT, K. A. & CHUANG, S. **An aggregating approach to ranking cities for knowledge-based development**. *International Journal of Knowledge-Based Development*, Vol. 3, No. 1. 2012.

HAMMOND, A.; WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington, DC: World Resources Institute, 1995.

HARDI, P.; ZDAN, T. **Assessing Sustainable Development: Principles in Practice**. Winnipeg: IISD, 1997.

Haughton, G. (2017). **Environmental planning**. In: *The International Encyclopedia of Geography*. Eds. D. Richardson, N. Castree, M. F. Goodchild, A. Kobayashi, W. Liu, e R. A. Marston. John Wiley & Sons, Chichester, Inglaterra, pp. 1-7.

HOORNWEG, Daniel; FREIRE, Mila. **Building sustainability in an urbanizing world: A partnership report**. 2013.

HOLDEN, M. **Sustainability indicator systems within urban governance: Usability analysis of sustainability indicator systems as boundary objects**. *Ecological Indicators*, V. 32, pp 89-96, Elsevier. 2012.

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. **Relatório Anual da Qualidade do ar de Curitiba e Região Metropolitana de Curitiba 2015**. Disponível em: http://www.iaat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-08/rel_anual_iap_2015_0.pdf. Acesso em: 02 dez. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/curitiba/panorama>>. Acesso em 19 jul. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável** – Edição 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas>. Acesso em: 19 jul. 2019.

ICLEI, (2019). **Resilient cities, thriving cities: The evolution of urban resilience.** Bonn, Alemanha.

ICLEI. **1º Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa para Cidade de Porto Alegre.** 2016. Disponível: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu_doc/1inventariogeepoa.pdf. Acesso em 29 mar. 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento 2020.** Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking_2020/Relatorio_Ranking_Trata_Brasil_2020_Julho_.pdf. Acesso em 12 abr. 2021.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico 2020.** Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=80000&btOk=ok>. Acesso em: 01 dez. 2020.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme.** Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japão, 2006. Disponível em: <<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html>>. Acesso em: 31 mar 2021.

ISO. ISO-Standard 37120:2017. **Sustainable development of communities - Indicators for city services and quality of life: Geneva, Switzerland.** 2017. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/62436.html>. Acesso em: 05 Jul. 2019. 2

JANNUZZI, P.M.. **Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais.** Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 51 a 72, jan. 2002. ISSN 1982-3134. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6427/5011>>. Acesso em: 09 Jul. 2019.

KATES, R. W. et al. **Sustainability science.** Science, v. 292, n. 5517, p. 641-642, 2001.

KITCHIN, R.; TRACEY, P.L.; GAVIN, M. **Knowing and governing cities through urban indicators, city benchmarking and real-time dashboards.** Regional Studies, Regional Science. v. 2, n.1, p.6-28.2015.

KOHLSDORF, M. E. **Breve histórico do espaço urbano como campo disciplinar.** In O espaço da cidade – contribuição à análise urbana (pp. 15 –72). São Paulo: Projeto, 1985.

LEHNER, A., ERLACHER, C. **Urban sustainability indicators be derived from remote sensing: an expert weighting approach**". Sustainability, Vol. 10, p. 1268. 2018.

MAGALHÃES, M.T.Q. **Metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores: uma aplicação no planejamento e gestão da política nacional de transportes.** Publicação TDM-015A/2004f-UNB, Brasília, 2004.

MCCARNEY, P. **The evolution of global city indicators and ISO37120: The first international standard on city indicators.** Statistical Journal of the IAOS v 31 pp 103–110. DOI 10.3233/SJI-150874. IOS Press. 2015.

MCCARNEY, P. **Global City Indicators (GCI): Standardization of City Services and Quality of Life Indicators, Methodologies and Definitions.** Global Cities Insitute. 2012

MEIJERINGA, J. V.; KERNB, K. & TOBI, H. **Identifying the methodological characteristics of European green city rankings.** Ecological Indicators v. 43, pp 132–142, Elsevier. 2014.

MINAYO, M.C.S. **A violência social sob a perspectiva da saúde pública.** Rio de Janeiro: FGV, 1994.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** 2020. Disponível em: <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Consulta-P%C3%ABlica.pdf>. Acesso em 31 mar. 2021.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Indicadores Ambientais. 2018.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informacoes-ambientais/indicadores-ambientais>. Acesso em 21 de julho de 2019

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar. 2019.** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/mma-guia-tecnico-qualidade-do-ar-pdf>. Acesso em 31 mar. 2021.

MOLDAN, B.; JANOUŠKOVÁ, S.; HÁK, T. **How to understand and measure environmental sustainability: indicators and targets.** Ecological Indicators, v. 17, p. 4-13, 2012.

MOARES, T.M. **O uso de dashboards de Big Data Analytics no contexto das cidades inteligentes.** Cidades Inteligentes em perspectivas. p. 201-2021, 2019.

NIRAZAWA, A.N.; OLIVEIRA, S.V.W.B. **Indicadores de saneamento: uma análise de variáveis para elaboração de indicadores municipais.** Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 52, n. 4, p. 753-763, jul. 2018. ISSN 1982-3134. Disponível em:

<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/75725/72541>>. Acesso em: 09 Jul. 2019.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD Framework for Environmental Indicators**. OECD, Paris. 2002

ONU (United Nations). **Handbook of social indicators**. New York, 1988.

ONU. Transformando Nosso Mundo: **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019

Papageorgiou, M. e Gemennetzi, G. (2017). **Spatial environmental planning in Athens and Thessaloniki**. In: 15th International Conference on Environmental Science and Technology, Rhodes, Grécia, 31 agosto – 2 setembro, 2017, 1-5.

PINTÉR, L.; HARDI, P.; MARTINUZZI, A.; HALL, J. Bellagio STAMP: **Principles for sustainability assessment and measurement**. Ecological Indicators, v. 17, p. 20-28, 2012.

PMC. Prefeitura Municipal de Curitiba. **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Cidade de Curitiba. Ano Base 2016**. 2019. Disponível em: <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2019/00284780.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2020.

PMC. Prefeitura Municipal de Curitiba. **Índice de área verde por habitante passa para 64,5m² por habitante. 2012**. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/indice-de-area-verde-passa-para-645-m2-por-habitante/25525>. Acesso em 29 mar. 2021.

PMPOA. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Áreas Verdes 2012**. Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=283#:~:text=Porto%20Alegre%20%C3%A9%20considerada%20uma,de%20%C3%A1rea%20verde%20por%20habitante. Acesso em: 23 mar. 2021.

REZENDE, D; CASTOR, B.V.J **Planejamento Estratégico Municipal**. Rio de Janeiro. 2006.

REZENDE, J.F.C. SINAY, M.C.F. de. **Metodologia para indicadores antecedentes do desenvolvimento regional sustentável**. *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 395-423, jun. 2016. ISSN 1982-3134. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/62456>>. Acesso em: 09 Jul. 2019

ROYUELA, M. A. **Los Sistemas de Indicadores Ambientales y su Papel en la Información e Integración Del Medio Ambiente**. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, p.1231-1256. 2001.

SEEG. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. **Análise das Emissões Brasileiras de Gases do Efeito Estufa e suas implicações para as metas do Brasil 1970-2018**. 2019. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp->

ontent/uploads/2019/11/OC_SEEG_Relatorio_2019pdf.pdf. Acesso em: 31 mar. 2021.

SEGNESTAM, L. **Indicators of Environmental and Sustainable Development: Theories and Practical Experiences**. World Bank, Washington DC. 2002.

SEGNESTAM, Li. **Indicators of environment and sustainable development: theories and practical experience**. Washington, D.C: **The International Bank for Reconstruction and Development**. The World Bank. Environmental Economics Series, n. 89). 2002.

SILVA, F.C. **O Porto obtém a sua classificação ISO 37120**. 2016.

SINICESP. **Primeira norma técnica para cidades sustentáveis é aprovada pela ABNT**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.sinicesp.org.br/materias/2017/ultimas052.htm>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Painel de indicadores 2018**. Disponível em: <<http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019**. 2019a. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2019>. Acesso em: 31 mar. 2021.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2019**. 2019b. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>. Acesso em: 31 mar. 2021.

RIBEIRO. T.S.V. **Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 11: Convergência frente a Agenda 2030**. Programa de Pós-Graduação em Cidades Sustentáveis. Universidade Nove de Julho. São Paulo. 2019.

TASAKI, T.; KAMEYANA, Y. **Sustainability indicators: are we measuring what we ought to measure?** Global Environmental Research, v. 19, p. 147-154, 2015.

UN. United Nations. Economics and Social Council. **Report of the inter-agency and expert group on sustainable development goal indicators, E/CN/3.2016/2**. Nova York: United Nations, 2016.

WEISS, Marcos Cesar; BERNARDES, Roberto Carlos; CONSONI, Flavia Luciane. **Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras**. Revista tecnológica da Fatec americana, v. 5, n. 1, p. 01-13, 2017.

WCCD (2018). **City Data for The United Nations Sustainable Development Goals 2017**. Disponível em: <http://open.dataforcities.org/>. Acesso em: 25 set. 2019.

WCCD (2017). **World Council on City Open Data Portal**. Disponível em: <http://open.dataforcities.org/>. Acesso em: 19 Jul. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Air Quality Guidelines Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, 2006**. Copenhagen, Dinamarca. Disponível em: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf?ua=1

ANEXO 1 - INDICADORES DA NORMA ABNT NBR ISO 37120:2017

Seção		Indicadores	
5 - Economia	5.1	Essenciais	Taxa de desemprego da cidade
	5.2		Valor de avaliação de propriedades comerciais e industriais como uma porcentagem do valor de avaliação total de todas as propriedades
	5.3		Porcentagem da população abaixo da linha da pobreza
	5.4	Apoio	Porcentagem da população com emprego em tempo integral
	5.5		Taxa de desemprego de jovens
	5.6		Número de empresas por 100.000 habitantes
	5.7		Número de novas patentes por 100.000 habitantes por ano
6 - Educação	6.1	Essenciais	Porcentagem da população feminina em idade escolar matriculada em escolas
	6.2		Porcentagem de estudantes com ensino primário completo: taxa de sobrevivência
	6.3		Porcentagem de estudantes com ensino secundário completo: taxa de sobrevivência
	6.4		Relação estudante/professor no ensino primário
	6.5	Apoio	Porcentagem de população masculina em idade escolar matriculada em escolas
	6.6		Porcentagem de população em idade escolar matriculada em escolas
	6.7		Número de indivíduos com ensino superior completo por 100.000 habitantes
7 - Energia	7.1	Essenciais	Uso de energia elétrica residencial total per capita (kWh/ano)
	7.2		Porcentagem de habitantes da cidade com fornecimento regular de energia elétrica
	7.3		Consumo de energia de edifícios públicos por ano (kWh/m ²)
	7.4		Porcentagem da energia total proveniente de FONTES renováveis, como parte do consumo total de energia da cidade
	7.5	Apoio	Uso total de energia elétrica per capita (kWh/ano)
	7.6		Número médio de interrupções de energia elétrica por consumidor por ano
	7.7		Duração média das interrupções de energia elétrica (em horas)
8 - Meio Ambiente	8.1	Essenciais	Concentração de material particulado fino (PM 2.5)
	8.2		Concentração de material particulado (PM 10)
	8.3		Emissão de gases de efeito estufa, medida em toneladas per capita
	8.4	Apoio	Concentração de NO ₂ (dióxido de nitrogênio)
	8.5		Concentração de SO ₂ (dióxido de enxofre)
	8.6		Poluição sonora
	8.7		Variação percentual em número de espécies nativas
9 - Finanças	9.1	Essenciais	Taxa de endividamento (expansão do serviço da dívida como uma porcentagem da receita própria do município)
	9.2	Apoio	Despesas de capital como porcentagem de despesas totais

Seção		Indicadores	
	9.3		Porcentagem da receita própria em função do total das receitas
	9.4		Porcentagem dos impostos recolhidos em função dos impostos cobrados
10 - Resposta a Incêndios e Emergências	10.1	Essenciais	Número de bombeiros por 100.000 habitantes
	10.2		Número de mortes relacionadas a incêndios por 100.000 habitantes
	10.3		Número de mortes relacionadas a desastres naturais por 100.000 habitantes
	10.4	Apoio	Número de bombeiros voluntários e em tempo parcial por 100.000 habitantes
	10.5		Tempo de resposta dos serviços de emergência a partir do primeiro chamado
	10.6		Tempo de respostas do Corpo de Bombeiros a partir do primeiro chamado
11 - Governança	11.1	Essenciais	Porcentagem de participação dos eleitores nas últimas eleições municipais em função do total de eleitores aptos a votar
	11.2		Porcentagem de mulheres eleitas em função do número total de eleitos na gestão da cidade
	11.3	Apoio	Porcentagem de mulheres empregadas na gestão da cidade
	11.4		Número de condenações de servidores da cidade por corrupção e/ou subornos por 100.000 habitantes
	11.5		Representação de cidades: número de autoridades locais eleitas para o cargo por 100.000 habitantes
	11.6		Porcentagem de eleitores registrados em função da população com idade para votar
12 - Saúde	12.1	Essenciais	Expectativa média de vida
	12.2		Número de leitos hospitalares por 100.000 habitantes
	12.3		Número de médicos por 100.000 habitantes
	12.4		Taxa de mortalidade de crianças menores de cinco anos a cada 1.000 nascidos vivos
	12.5	Apoio	Número de pessoas da equipe de enfermagem e obstetrícia por 100.000 habitantes
	12.6		Número de profissionais de saúde mental por 100.000 habitantes
	12.7		Taxa de suicídio por 100.000 habitantes
13 - Recreação	13.1	Apoio	Área em metros quadrados, de espaços públicos de recreação cobertos per capita
	13.2		Área, em metros quadrados, de espaços públicos de recreação ao ar livre per capita
14 - Segurança	14.1	Essenciais	Número de agentes de polícia por 100.000 habitantes
	14.2		Número de homicídios por 100.000 habitantes
	14.3	Apoio	Crimes contra a propriedade por 100.000 habitantes
	14.4		Tempo de resposta da polícia a partir do primeiro chamado
	14.5		Taxa de crimes violentos por 100.000 habitantes
15 - Habitação	15.1	Essenciais	Porcentagem da população urbana morando em favelas
	15.2	Apoio	Número de sem-teto por 100.000 habitantes

Seção		Indicadores	
	15.3		Porcentagem de moradias sem títulos de propriedade registrados
16 - Resíduos Sólidos	16.1	Essenciais	Porcentagem da população urbana com coleta regular de resíduos sólidos (domiciliar)
	16.2		Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita
	16.3		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados
	16.4	Apoio	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários
	16.5		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos para incineração
	16.6		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos queimados a céu aberto
	16.7		Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em lixões a céu aberto
	16.8		Porcentagem de resíduos sólidos dispostos por outros meios
	16.9		Geração de resíduos perigosos per capita (toneladas)
	16.10		Porcentagem de resíduos urbanos perigosos não reciclados
17 – Telecomunicações e Inovação	17.1	Essenciais	Número de conexões de internet por 100.000 habitantes
	17.2		Número de conexões de telefone celular por 100.000 habitantes
	17.3	Apoio	Número de conexões de telefone fixo por 100.000 habitantes
18 - Transporte	18.1	Essenciais	Quilômetros de sistema de transporte público de alta capacidade por 100.000 habitantes
	18.2		Quilômetros de sistema de transporte público de média capacidade por 100.000 habitantes
	18.3		Número anual de viagens em transporte público per capita
	18.4		Número de automóveis privados per capita
	18.5	Apoio	Porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado
	18.6		Número de veículos motorizados de duas rodas per capita
	18.7		Quilômetros de ciclovias e ciclo faixas por 100.000 habitantes
	18.8		Mortalidades de trânsito por 100.000 habitantes
	18.9		Conectividade aérea (número de partidas de voos comerciais sem escalas)
19 – Planejamento Urbano	19.1	Essenciais	Áreas verdes (hectares) por 100.000 habitantes
	19.2	Apoio	Número de árvores plantadas anualmente por 100.000 habitantes
	19.3		Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade
	19.4		Relação empregos/habitação
20 - Esgotos	20.1	Essenciais	Porcentagem da população urbana atendida por sistemas de coleta e afastamento de esgoto
	20.2		Porcentagem de coleta do esgoto, que não recebeu qualquer tratamento
	20.3		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento primário

Seção		Indicadores	
	20.4		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento secundário
	20.5		Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento terciário
21 - Água e Saneamento	21.1	Essenciais	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável
	21.2		Porcentagem da população da cidade com acesso a uma FONTE de água adequada para o consumo
	21.3		Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado
	21.4		Consumo doméstico total de água per capita (litros por dia)
	21.5	Apoio	Consumo total de água per capita (litros por dia)
	21.6		Valor médio anual de horas de interrupção do abastecimento de água por domicílio
	21.7		Porcentagem das perdas de água (água não faturada)