

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA**

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: ANÁLISE DA  
APLICABILIDADE DA NBR ISO 37120:2017 SOB A  
PERSPECTIVA DA ENGENHARIA URBANA**

**SUISE CAROLINA CARMELO DE ALMEIDA**

São Carlos  
2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA**

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: ANÁLISE DA  
APLICABILIDADE DA NBR ISO 37120:2017 SOB A  
PERSPECTIVA DA ENGENHARIA URBANA**

**SUISE CAROLINA CARMELO DE ALMEIDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Márcia Gonçalves

São Carlos  
2019

Carmelo de Almeida, Suisé Carolina

Indicadores de Sustentabilidade: Análise da Aplicabilidade da NBR ISO 37120:2017 sob a Perspectiva da Engenharia Urbana / Suisé Carolina Carmelo de Almeida. -- 2019.  
119 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador: Luciana Márcia Gonçalves

Banca examinadora: Cristiane Bueno, Cátia Araújo Farias

Bibliografia

1. indicadores de sustentabilidade urbana. 2. benchmarking urbano. 3. NBR ISO 37120/2017. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Ronildo Santos Prado – CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana

---

Folha de Aprovação

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Suise Carolina Carmelo de Almeida, realizada em 28/06/2019:

---

Profa. Dra. Luciana Marcha Gonçalves  
UFSCar

---

Profa. Dra. Cristiane Bueno  
UFSCar

---

Profa. Dra. Catia Araujo Farias  
UNIFESO

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por todas as oportunidades a mim concedidas e pela força para superar os obstáculos que apareceram no caminho, e também aos meus pais, Maria Izabel e Devany, por terem me dado todo o suporte necessário nessa caminhada difícil, porém gratificante e repleta de aprendizados valiosos.

Encaminho um agradecimento especial à minha orientadora, Luciana Márcia Gonçalves, pela colaboração e confiança durante todas as etapas deste trabalho.

Gratidão também a todos os amigos que fiz nesse período, com os quais dividi momentos de descontração e troca de conhecimentos.

E por fim, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado.

“A satisfação está no esforço e não apenas na realização final”

Mohandas Karamchand Gandhi

## RESUMO

Frente às mudanças que vêm ocorrendo no âmbito do planejamento urbano nas últimas décadas, decorrentes do crescimento global da consciência ecológica, faz-se necessário observar as ações que os governos têm adotado para alcançar o objetivo de tornar as cidades mais sustentáveis e analisar a potencialidade dessas ações. O Brasil insere-se nesse contexto por meio da adoção de algumas práticas alinhadas aos objetivos da Agenda 2030 como meta para os próximos anos. Algumas metodologias estão sendo empregadas para avaliação e monitoramento da sustentabilidade urbana. Essas metodologias servem de orientação para a governança no intuito de, com o uso de indicadores, obter parâmetros de sustentabilidade no desenvolvimento urbano, mensurando o quanto se avança nesse sentido ou, o nível de sustentabilidade já alcançado, como é o caso dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS), o Programa Município Verde Azul (no Estado de São Paulo), o Programa Cidades Sustentáveis, entre outros.

Em janeiro de 2017 uma nova metodologia para mensurar a sustentabilidade foi apresentada no cenário brasileiro. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou a NBR ISO 37120/2017 – Desenvolvimento sustentável de comunidades — Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Trata-se de uma tradução da ISO 37120/2014 - *Sustainable development of communities -- Indicators for city services and quality of life*, acrescida de algumas notas explicativas. Compreende-se que essa norma veio em resposta à necessidade brasileira de dispor de um documento normativo que norteasse o controle e o monitoramento do progresso das cidades em alcançar o desenvolvimento sustentável. Ela determina e orienta a aplicação de um conjunto de indicadores que têm por objetivo mensurar o desempenho de serviços urbanos e a qualidade de vida da população, e exerce também a função de alavancar a discussão da sustentabilidade no país, atribuindo às cidades uma imagem consciente quanto a sua relação com o meio ambiente, além de buscar trazer à população uma nova cultura de conscientização ambiental.

O objetivo deste trabalho é analisar quali e quantitativamente, por meio de estudos de caso realizados em duas cidades de médio porte do estado de São Paulo, São José do Rio Preto e Araraquara, a aplicabilidade desta norma a partir do ponto de vista da Engenharia Urbana, ou seja, baseada somente nos indicadores da norma que se relacionam direta ou indiretamente com a Engenharia Urbana. Como método de análise de dados, é utilizado um *Dashboard* de Indicadores e posteriormente, essas análises são utilizadas para estabelecer um processo de *Benchmarking* Urbano entre as duas cidades. O presente estudo também faz uma análise crítica quanto à sua aplicabilidade frente à realidade brasileira, visto a necessidade de superar algumas incompatibilidades em termos de parametrização da coleta de dados e metodologias para obtenção dos indicadores.

Como resultados obtidos nesta pesquisa, foi observado que esses indicadores, se devidamente aplicados, poderão servir como um acervo padronizado de séries históricas de dados urbanos que trarão muito conhecimento agregado a ser explorado na governança municipal, contudo, ressalta-se que há necessidade em reforçar e especificar importantes qualificações dessa norma, que devem estar presentes nas ferramentas de avaliação da sustentabilidade, para aprimorá-la do ponto de vista metodológico e da construção dos indicadores, aumentando assim, as chances de se obter um resultado satisfatório na avaliação da sustentabilidade. Por outro aspecto, deve-se instrumentalizar os ambientes das Prefeituras e órgãos públicos envolvidos para que consigam formar suas redes de dados compartilhados e, ao mesmo tempo, comparados de maneira a garantir que a obtenção dos mesmos seja feita de forma padronizada e seus responsáveis devidamente capacitados.

Nota-se que apesar das contribuições geradas com a adoção dessa e de outras metodologias, ainda há desafios a serem superados na construção de indicadores de sustentabilidade urbana de modo a agregar simultaneamente aspectos considerados imprescindíveis para promover mudanças na sociedade e subsidiar decisões de políticas públicas, questão complicada pela carência de infraestrutura de gestão urbana nos municípios, o que gera a necessidade de adaptações na obtenção dos indicadores devido à dificuldade de se produzir dados padronizados.

**Palavras chave:** indicadores de sustentabilidade urbana, benchmarking urbano, NBR ISO 37120/2017.



## ABSTRACT

Given the changes that have been occurring in urban planning in the last decades, due to the global growth of ecological awareness, it is necessary to observe the actions that governments have taken to achieve the goal of making cities more sustainable and analyze their effectiveness. Brazil is inserted in this context through the adoption of some practices aligned with the objectives of Agenda 2030 as a goal for the coming years. Some methodologies are being used to evaluate and monitor urban sustainability, these methodologies serve as a guideline for governance in order to, through the use of indicators, obtain sustainability parameters in urban development by measuring how much progress is made in this direction or the level of sustainability already achieved, such as the Sustainable Development Indicators, the Green Blue Municipality (in the State of São Paulo), the Sustainable Cities Program, among others, all of which are considered insufficient to contemplate Brazilian diversities.

In January 2017 a new methodology for measuring sustainability was proposed, the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) published the NBR ISO 37120/2017 - Sustainable development of communities - Indicators for urban services and quality of life, this is a Translation of ISO 37120/2014 - Sustainable development of communities - Indicators for city services and quality of life, with some explanatory notes. It is understood that this norm came in response to the Brazilian need to have a normative document that guides the control and monitoring of the progress of cities in achieving sustainable development, it determines and guides the application of a set of indicators that aim to measure the performance of urban services and the quality of life of the population, and also serves to leverage the discussion of sustainability in the country, attributing to the cities a conscious image regarding their relationship with the environment, as well as seeking to bring to the population a new culture environmental awareness.

The aim of this study is to analyze, through case studies carried out in two medium-sized cities in the state of São Paulo, São José do Rio Preto and Araraquara, the applicability of this norm from the point of view of Urban Engineering, based only on the indicators of the standard that relate directly to Urban Engineering, making a critical approach on these indicators with the help of an Indicators Dashboard and later, with the obtaining of these data, apply the Urban Benchmarking technique between the two cities. The present study also analyzes aspects of its applicability to the Brazilian reality, due to the need to overcome some incompatibilities in terms of parameterization of the data collection and methodologies to obtain the indicators.

As results obtained in this research, it was observed that these indicators, if properly applied, could represent an important standardized collection of historical series of urban data that will bring much aggregated knowledge to be explored in municipal governance. The comparative vision of the standard complements its potential as a management tool and can provide a global picture of the situation of local and worldwide sustainability.

It was concluded that despite the contributions generated with the adoption of this and other methodologies, there are still challenges to be overcome in the construction of indicators of urban sustainability in order to simultaneously add aspects considered essential to promote changes in society and subsidize public policy decisions, a problem complicated by the lack of urban management infrastructure in the municipalities, which generates the need for adaptations in obtaining the indicators due to the difficulty of producing standardized data.

**Key words:** indicators of urban sustainability, city benchmarking, NBR ISO 37120: 2017.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Níveis de classificação do WCCD .....	23
Figura 2 Mapa das regiões administrativas do Estado de São Paulo .....	27
Figura 3 Os 10 Princípios de Bellagio .....	35
Figura 4 Participação dos estados no Programa Cidades Sustentáveis .....	43
Figura 5 Dashboard of Sustainability .....	44
Figura 6 Processo conceitual básico de benchmarking urbano .....	45
Figura 7 Etapas de desenvolvimento da pesquisa .....	48
Figura 8 Definição das ferramentas de análise e aplicação dos indicadores da NBR ISO 37120/2017 .....	49
Figura 9 Dashboard de Indicadores .....	55
Figura 10 Etapas envolvidas na aplicação do Benchmarking Urbano .....	56
Figura 11 Concentração de Material Particulado Fino (PM 2,5) .....	76
Figura 12 Meio Ambiente – Concentração de Material particulado (PM10) .....	93
Figura 13 Índice Geral de Poluentes .....	94

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Estrutura de apresentação dos indicadores da NBR ISO 37120/2017 .....	21
Tabela 2 Estrutura das ferramentas de avaliação da sustentabilidade .....	39

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Indicadores de Perfil .....	20
Quadro 2 Classificação das cidades para certificação ISO 37120 .....	23
Quadro 3 Princípios de Bellagio .....	36
Quadro 4 Indicadores essenciais selecionados para a pesquisa .....	50
Quadro 5 Indicadores de apoio selecionados para a pesquisa .....	51
Quadro 6 Avaliação do escopo da NBR ISO 37120/2017 frente aos 10 Princípios de Bellagio .....	58
Quadro 7 Análise da Norma com base nos Princípios de Bellagio .....	65
Quadro 8 Indicadores de Perfil da cidade de São José do Rio Preto .....	66
Quadro 9 Indicadores de Perfil da cidade de Araraquara .....	67
Quadro 10 Indicadores Essenciais da cidade de São José do Rio Preto .....	70
Quadro 11 Indicadores Essenciais da cidade de Araraquara .....	71
Quadro 12 Indicadores de Apoio da cidade de São José do Rio Preto .....	72
Quadro 13 Indicadores de Apoio da cidade de Araraquara .....	73
Quadro 14 Critérios para classificação do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores .....	77
Quadro 15 Indicadores contemplados pela NBR ISO 37120/2017 e pelo PCS .....	80
Quadro 16 Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida .....	117

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Grau de Urbanização (em %) da Cidade de São José do Rio Preto.....	28
Gráfico 2 Grau de Urbanização (em %) da Cidade de Araraquara.....	28
Gráfico 3 Participação efetiva dos municípios no PMVA.....	40
Gráfico 4 Indicadores selecionados para análise.....	52
Gráfico 5 Resultado da coleta de dados para os Indicadores de Perfil .....	69
Gráfico 6 Resultado da coleta de dados para os Indicadores Essenciais .....	72
Gráfico 7 Resultado da coleta de dados para os Indicadores de Apoio .....	75
Gráfico 8 Síntese da produção dos indicadores na cidade de S. J. Rio Preto em % .....	78
Gráfico 9 Síntese da produção dos indicadores na cidade de Araraquara em % .....	78
Gráfico 10 Seção Água e Saneamento – Araraquara .....	87
Gráfico 11 Seção Água e Saneamento – São José do Rio Preto .....	88
Gráfico 12 Seção Esgotos – Araraquara .....	89
Gráfico 13 Seção Esgotos – São José do Rio Preto .....	89
Gráfico 14 Seção Resíduos Sólidos – Araraquara .....	90
Gráfico 15 Seção Resíduos Sólidos – São José do Rio Preto .....	91
Gráfico 16 Seção Transporte – Araraquara .....	92
Gráfico 17 Seção Transporte – São José do Rio Preto .....	93
Gráfico 18 Seção Habitação – São José do Rio Preto .....	95
Gráficos 19 Áreas Verdes (há) por 100 mil hab. (Rio Preto x Araraquara) .....	96
Gráfico 20 Número de Árvores plantadas anualmente por 100 mil hab. (Rio Preto x Araraquara) .....	96

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APATRU – Associação Preventiva de Acidentes e de Assistência às Vítimas de Trânsito

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDS – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

IMP – Informações dos Municípios Paulistas

ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PCS – Programa Cidades Sustentáveis

PMVA – Programa Município VerdeAzul

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SEMAE – Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto

SMAURB – Secretaria do Meio Ambiente e Urbanismo

SMHAB – Secretaria Municipal de Habitação

SMO – Secretaria Municipal de Obras

SMTTS – Secretaria Municipal de Trânsito, Transporte e Segurança

WCCD – World Council on City Data

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
1.1 Contextualização .....	16
1.2 Apresentação da NBR ISO 37120:2017 Desenvolvimento de Comunidades – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida .....	19
1.3 Recorte do universo da pesquisa .....	24
1.4 Estudo de Caso .....	24
1.5 Objetivo Geral .....	25
1.6 Objetivos Específicos .....	25
<b>CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>26</b>
2.1 Cidades de Médio Porte .....	26
2.1.1 Cidades objeto de estudo: Araraquara e São José do Rio Preto.....	27
2.2 Planejamento Urbano .....	29
2.3 Desenvolvimento Sustentável .....	31
2.4 Indicadores de Sustentabilidade .....	33
2.5 Metodologia para avaliação da sustentabilidade .....	34
2.6 Ferramentas de avaliação da sustentabilidade no Brasil .....	38
2.7 Apresentação das ferramentas selecionadas .....	39
2.8 Dashboard of Sustainability – Painel de Indicadores .....	43
2.9 City Benchmarking – Benchmarking Urbano .....	44
2.10 Trabalhos Correlatos .....	46
2.11 Considerações Finais .....	46
<b>CAPÍTULO 3 – MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>48</b>
3.1 Etapas de desenvolvimento da pesquisa .....	48
3.2 Coleta de dados dos indicadores selecionados .....	53
3.3 Análises do estudo .....	54
3.3.1 Análise da Norma com base nos Princípios de Bellagio .....	54
3.3.2 Dados e fontes .....	54
3.3.3 Análise do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores selecionados .....	54
3.3.4 Dashboard de Indicadores .....	54
3.3.5 Benchmarking Urbano .....	55
<b>CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>57</b>
4.1 Análise da Norma com base nos Princípios de Bellagio .....	58
4.1.1 Síntese da análise da NBR ISO 37120/2017 frente aos 10 Princípios de Bellagio .....	65

4.2 Dados coletados e fontes .....	66
4.2.1 Considerações gerais sobre os indicadores e as fontes de dados.....	75
4.2.2 Considerações acerca dos Indicadores de Perfil .....	75
4.2.3 Considerações acerca dos Indicadores Essenciais e de Apoio .....	76
4.3 Análise do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores selecionados .....	77
4.4 Parâmetros comparativos como sugestão de metas para os indicadores .....	80
4.4.1 Meio Ambiente x Bens Comuns .....	80
4.4.2 Meio Ambiente x Do Local para o Global .....	81
4.4.3 Meio Ambiente x Planejamento e Desenho Urbano .....	82
4.4.4 Habitação x Equidade, Justiça Social e Cultura da Paz .....	82
4.4.5 Habitação x Planejamento e Desenho Urbano .....	82
4.4.6 Resíduos Sólidos x Consumo Responsável e Opções de Estilo de Vida .....	82
4.4.7 Transportes x Melhor Mobilidade, Menos Tráfego .....	84
4.4.8 Planejamento Urbano x Bens Naturais Comuns .....	84
4.4.9 Planejamento Urbano x Economia Local Dinâmica, Criativa e Sustentável ....	84
4.4.10 Esgotos x Bens Naturais Comuns .....	84
4.4.11 Água e Saneamento x Bens Naturais Comuns .....	85
4.4.12 Água e Saneamento x Consumo Responsável e Opções de Estilo de Vida ....	85
4.4.13 Programa de Metas – São José do Rio Preto .....	86
4.5 Benchmarking Urbano: exemplo de aplicação a partir da NBR ISO 37120/2017 .....	86
4.5.1 Exemplo de geração de metas através de Benchmarking Urbano .....	95
<b>CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES FINAIS E CONSIDERAÇÕES</b>	<b>98</b>
5.1 Conclusão .....	98
5.2 Sugestões para pesquisas futuras .....	101
5.3 Trabalhos publicados e participações em congressos .....	101
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE A – Memorial de cálculo dos indicadores</b>	<b>108</b>
<b>APÊNDICE B – Planilhas de análise do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores selecionados</b>	<b>111</b>
<b>APÊNDICE C – Indicadores da NBR ISO 37120/2017 não considerados na pesquisa</b>	<b>117</b>

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

---

*Este capítulo apresenta o contexto no qual a pesquisa está inserida, indica o problema a ser investigado e a motivação para tal estudo, além de servir como introdução ao conteúdo apresentado nos próximos capítulos.*

### 1.1 Contextualização

O crescimento da consciência ecológica em escala global que veio se fortalecendo ao longo do último século, aponta para o interesse por parte dos governos em adotar um modelo de gestão e planejamento urbano adeptos à questão da sustentabilidade, ou seja, um modelo que busque conciliar desenvolvimento socioeconômico à preservação e manutenção dos recursos naturais disponíveis. Essa problemática tem ocupado lugar relevante no conjunto de reflexões das ciências, sobretudo a partir de meados do século XX, quando começaram a acontecer as grandes conferências mundiais acerca de questões relacionadas à degradação do meio ambiente, e a eficácia das instituições e das agências mundiais quanto ao planejamento do desenvolvimento urbano e da qualidade de vida da população.

Segundo Nalini e Levy (2017), o tema “cidades inteligentes e sustentáveis” que está no topo da agenda pública de debates sobre planejamento urbano atualmente, condensa uma multiplicidade de sentidos. A ideia de sustentabilidade possui diferentes abordagens que se desenrolam em três grandes interfaces, todas capazes de se desdobrar em inúmeras análises paralelas: sustentabilidade ambiental, sustentabilidade econômica e sustentabilidade social. Dependendo da aplicação, uma ou mais interfaces podem preponderar, embora seja recomendável que as três estejam presentes para que uma determinada ação ou empreendimento seja considerado sustentável. Essa multiplicidade gera inúmeras variáveis a serem consideradas, o que confere grande complexidade às questões relacionadas a esse tema.

À medida que avança, essa discussão envolve cada vez mais profissionais de diferentes áreas do conhecimento, incitando-os a enxergar a situação de maneira holística e a trabalhar em conjunto na busca de soluções para os desafios presentes, como o aumento da população urbana mundial e a conseqüente expansão das cidades, especialmente nos países em desenvolvimento, o que tem gerado aumento na demanda de infraestrutura e serviços públicos, maior consumo de recursos naturais, alterações climáticas e muitos outros aspectos fundamentais para a manutenção da qualidade de vida nas áreas urbanas.

Para Figueiredo (2017), o crescimento urbano desordenado é hoje um problema global, e neste contexto, a avaliação de desempenho, por meio de ferramentas para a certificação de desenvolvimento urbano sustentável, surge como uma alternativa para orientar desenvolvedores imobiliários urbanos na tomada de decisão. A forma na qual as construções e as cidades vêm sendo implantadas ao longo das décadas de avanço da urbanização gera danos, reversíveis ou não, ao meio ambiente, e, portanto, a elaboração de métodos que

avaliam a sustentabilidade de determinado local ou ação é de extrema importância para garantir a eficácia das medidas tomadas com o intuito de garantir ao ambiente construído uma tendência ambientalmente sustentável. (MASSIMINI e GONÇALVES, 2016).

Neste contexto, torna-se importante reverter o quadro de impactos ambientais negativos em que a maioria das cidades se encontram, especialmente aquelas dos países em desenvolvimento. Para tanto, é necessário que o modo com que as cidades são planejadas e gerenciadas seja aprimorado, de forma que haja um uso mais eficiente dos recursos.

Na busca de tornar as cidades cada vez mais sustentáveis, são editadas diferentes alternativas a partir da adoção de um modelo de desenvolvimento mais equilibrado, que considerem conjuntamente as perspectivas econômicas, ambientais e sociais em oposição ao modelo focado estritamente na dimensão econômica. No Brasil, essa visão vem crescendo e ganhando novos contornos institucionais. Para SARUBBI e MORAES (2017), essa tendência pode ser compreendida como uma resposta às pressões e acordos internacionais voltados ao desenvolvimento sustentável, aos planos e as estratégias nacionais para sustentabilidade, bem como às pressões da própria sociedade civil que começa a se conscientizar sobre a causa ambiental.

O crescimento da consciência ecológica pode ser acompanhado historicamente por meio das importantes reuniões globais que tiveram início em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (Conferência de Estocolmo), reunião organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), onde chefes de estado se reuniram para tratar das questões relacionadas à degradação do meio ambiente. Em dezembro do mesmo ano foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), cujo encargo foi promover a liderança e encorajar parcerias no cuidado com o meio ambiente, inspirando, informando e capacitando nações e povos a aumentar sua qualidade de vida sem comprometer a das futuras gerações. Anos depois, em 1987, após vários encontros da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ficou consagrado o termo desenvolvimento sustentável na reunião conhecida como Comissão Brundtland, que produziu um relatório considerado básico para a definição desta noção e dos princípios que lhe deram fundamento. No relatório “Nosso Futuro Comum”, ou Relatório Brundtland, foi apresentado o conceito de desenvolvimento sustentável mais aceito até os dias de hoje, concebido como: O desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro/ Brasil, foi lançada a Agenda 21, um conjunto de resoluções tomadas na conferência internacional Eco-92/ Rio 92. Organizada pela ONU, contou com a participação de 179 países e resultou em um plano de ação global para conciliar crescimento econômico e social com a preservação do meio ambiente. Na Agenda 21, cada país definiu as bases para a preservação do meio ambiente em seu território, possibilitando o desenvolvimento sustentável. Desde então, o conceito foi evoluindo e se adaptando. Para Aquino et al. (2014), a evolução do conceito de desenvolvimento sustentável, com foco no meio ambiente, para o de sustentabilidade, no qual são contemplados, além do meio ambiente, a sociedade e o capital, pode ser resumida na seguinte frase: um bom negócio deve ser ambientalmente correto, socialmente justo e economicamente viável. Assim, a gestão da



sustentabilidade no âmbito dos países deve ser facilitada, estimulada e fomentada pelos seus governos.

Dando continuidade a esse plano de ação, em setembro de 2015, 193 países se reuniram na ONU para negociações da Agenda 2030 que culminou na adoção dos novos objetivos globais que servirão de roteiro para ajudar as nações a alcançarem o desenvolvimento sustentável nos próximos anos. Foi, então, aprovado unanimemente o documento “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, baseado em cinco eixos de atuação: Paz, Pessoas, Planeta, Prosperidade e Parcerias.

A agenda 2030 consiste num documento que contém 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com 169 metas, uma seção sobre meios de implementação e parcerias globais e um arcabouço para o acompanhamento e revisão.

Esses objetivos foram desenvolvidos com base em outro plano criado no ano 2000, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que incluía 8 objetivos de combate à pobreza a serem alcançados até o final de 2015. Os novos objetivos vão além dos ODM e deverão concluir o que estes não conseguiram alcançar. Dentre eles há um que aborda especificamente a relevância das cidades para o desenvolvimento sustentável, o objetivo número 11. Nele são propostas 10 metas que visam tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Várias dessas metas, se não todas, são passíveis de serem atingidas através de inclusões ou adequações nos processos de planejamento urbano. Segundo o site Estratégia ODS (2018), sobre as estratégias dos Governos locais, considerados como autores-chave do processo:

“Adotar os ODS como referência para o planejamento das ações públicas, orientando-as a partir de uma agenda com objetivos, metas, indicadores, políticas e recursos definidos para atingir o desenvolvimento implica buscar a melhoria significativa da qualidade de vida da população.”

Sabe-se que atualmente, mais da metade da população mundial vive em cidades e o mundo continua se urbanizando rapidamente. De acordo com as Nações Unidas, dois terços da população mundial viverão em áreas urbanas até 2050. No Brasil, o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE de 2010 já apontava que 84,35% da população vive em áreas urbanizadas; ilustra-se, então, o panorama de quão grande é a importância desse objetivo frente ao contingente populacional que ele abrange. Sendo assim, faz-se necessário olhar o mundo de uma maneira diferente e planejar com cautela as ações que devem ser tomadas a fim de alcançar esses objetivos. Porém, surge uma questão importante, que é como mensurar a sustentabilidade já alcançada e almejada.

Nesse contexto, torna-se fundamental a aplicação de ferramentas que auxiliem na gestão e no planejamento urbano; uma ferramenta que vem ganhando notoriedade neste sentido é a utilização de indicadores de sustentabilidade urbana. O levantamento, controle e avaliação desses indicadores proporcionará a inserção de variáveis e parâmetros ambientais para os instrumentos de caráter urbanístico, como os planos diretores, planos setoriais, leis de parcelamento do solo e zoneamentos urbanos, que auxiliem na gestão da sustentabilidade urbana. O autor do livro Cidades Sustentáveis Cidades Inteligentes destaca que:

“Qualquer transformação começa por um bom diagnóstico. No caso do sistema de indicadores de sustentabilidade urbana, significa uma importante mudança de patamar, um outro olhar que permite, inclusive, melhor estruturar investimentos públicos.... Os indicadores assim construídos e divulgados com transparência permitem mapear a evolução dos resultados e os impactos na qualidade da vida urbana da sociedade.” (LEITE, 2012, p. 153)

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as cidades precisam de indicadores para medir seu desempenho, melhorar a qualidade de vida e promover a sustentabilidade. Em consonância com tais preceitos, a entidade adotou uma norma da *International Organization for Standardization (ISO)* a ser aplicada às cidades brasileiras, que apresenta uma série de indicadores que visam auxiliar e guiar os gestores urbanos na gestão do desenvolvimento voltado à sustentabilidade nos municípios brasileiros, a NBR ISO 37120:2017 Desenvolvimento sustentável de comunidades - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida.

A adoção da mesma partiu da necessidade da sociedade brasileira de dispor de um documento que pudesse se constituir de uma referência normativa para orientar as cidades a mensurar seu desempenho com relação aos serviços urbanos e a qualidade de vida, considerando as práticas sustentáveis que vêm sendo adotadas em decorrência da necessidade cada vez maior e mais presente de adequar os serviços urbanos a fim de se promover uma gestão mais eficiente e sustentável (ABNT, 2017).

Trata-se de uma adoção idêntica, em conteúdo técnico, estrutura e redação, à ISO 37120/2014 - *Sustainable development of communities - Indicators for city services and quality of life*, que foi elaborada pelo (ISO/TC 268), traduzida para a língua portuguesa e acrescida de algumas notas explicativas referentes aos termos e definições presentes na mesma, a fim de promover maior coerência e correspondência com os termos e vocábulos adotados no Brasil. Porém alguns desses termos ainda suscitam dúvidas na forma de calcular os indicadores, assim sendo, faz-se necessário um estudo empírico, tal qual um teste piloto, para “testar” a aplicabilidade desta norma no contexto brasileiro, e conseqüentemente, mensurar quais possíveis dificuldades poderão surgir com a sua aplicação.

## **1.2 Apresentação da NBR ISO 37120/2017 Desenvolvimento de Comunidades – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**

Publicada pela ABNT em janeiro de 2017, a NBR ISO 37120:2017 é a primeira norma técnica nacional relacionada às cidades sustentáveis e tem como princípio geral a sustentabilidade. Segundo sua própria apresentação, foi concebida para auxiliar as cidades a direcionar e avaliar a gestão de serviços urbanos e toda a prestação de serviços, assim como a qualidade de vida da população. Ela é aplicável a qualquer cidade, municipalidade ou governo local que pretenda medir seu desempenho de uma forma comparável e verificável, independentemente do tamanho e da localização. A sua elaboração envolveu diversos técnicos e instituições interessados no assunto e busca, suprir a necessidade identificada pela sociedade brasileira de dispor de um documento normativo que norteasse o controle e

monitoramento do progresso de desempenho das cidades em atingir o desenvolvimento sustentável.

O trabalho de estudo e tradução da norma internacional já existente para esse tema foi feito pela Comissão de Estudos Especial 268 da ABNT, coordenada pelo professor Eng. Alex Abiko do Departamento de Engenharia de Construção Civil (PCC) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP). No histórico de realização desta tradução e adaptação ao caso brasileiro, o trabalho envolveu instituições e órgãos públicos, tais como a Caixa, Ministério das Cidades, Sabesp, Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), Sindicato da Habitação (Secovi), Conselho Brasileiro da Construção Sustentável (CBCS), Poli-USP, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP (FAU-USP), Companhia de Desenvolvimento do Estado de São Paulo (CDHU), Instituto de Engenharia, entre outras, que compuseram a CEE 268, Comissão de Estudos Especial de Desenvolvimento Sustentável em Comunidades espelho do ISO/TC 268.

Essa Norma Técnica dispõe de 138 indicadores divididos em três categorias: Indicadores Essenciais, Indicadores de Apoio e Indicadores de Perfil. Os indicadores essenciais são considerados indispensáveis para direcionar e avaliar o desempenho da gestão dos serviços urbanos e a qualidade de vida, portanto, são essenciais na implementação dessa norma. Os indicadores de apoio têm função complementar, a fim de se obter melhores práticas é conveniente que também sejam aplicados.

Para a interpretação de dados, a norma sugere que as cidades devam levar em consideração a análise do contexto vivido no momento da interpretação de resultados, pois o ambiente institucional local pode afetar a capacidade de aplicação de indicadores. Com essa função, os indicadores de perfil servem como uma referência, pois fornecem estatísticas básicas e informações do contexto para auxiliar na identificação de quais cidades são interessantes para comparações aos pares. No entanto esses indicadores ainda não estão oficialmente incluídos na norma uma vez que algumas definições e metodologias para obtenção desses dados se encontram em fase de elaboração. A lista de Indicadores de Perfil encontra-se no Anexo B da norma e contém 38 indicadores divididos em cinco subcategorias: População, Habitação, Economia, Governo e Geografia e Clima, como apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1 Indicadores de Perfil**

<b>CATEGORIA</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>POPULAÇÃO</b>	População total da cidade
	Densidade populacional (por km <sup>2</sup> )
	Porcentagem da população do país
	Porcentagem infantil da população (0-14 anos)
	Porcentagem jovem da população (15-24 anos)
	Porcentagem adulta da população (25-64 anos)
	Porcentagem idosa da população (+ 65 anos)
	Relação homem/mulher (nº de homens por 100 mulheres)
	Variação populacional anual
	População não economicamente ativa

	Porcentagem da população que é estrangeira
	Porcentagem da população que é de novos imigrantes
	Porcentagem de residentes que não são cidadãos (naturalizados)
<b>HABITAÇÃO</b>	Número total de domicílios
	Número total de domicílios ocupados (próprios ou alugados)
	Pessoas por domicílio
	Densidade de domicílios (por km <sup>2</sup> )
<b>ECONOMIA</b>	Renda familiar média (USD)
	Taxa anual de inflação baseada na média dos últimos 5 anos
	Custo de vida
	Distribuição de renda (Índice Gini)
	PIB do país (USD)
	PIB per capita da cidade (USD)
	Porcentagem do PIB da cidade em função do PIB do país
	Variação da taxa de empregos baseada nos últimos 5 anos
<b>GOVERNO</b>	Tipo de administração (local, regional ou estadual)
	Orçamento operacional bruto
	Orçamento operacional bruto per capita
	Orçamento de capital bruto (USD)
	Orçamento de capital bruto per capita (USD)
<b>GEOGRAFIA E CLIMA</b>	Região
	Tipo de clima
	Área territorial (km <sup>2</sup> )
	Porcentagem de área não residencial (km <sup>2</sup> )
	Número de espécies nativas
	Temperatura média anual (graus Celsius)
	Precipitação média anual de chuva (mm)
	Precipitação média anual de neve (cm)

Fonte: Adaptado da NBR ISO 37120/2017

Ambos os indicadores, essenciais e de apoio, estão presentes no Anexo A da norma e estão estruturados, de maneira concisa, como apresentado na Tabela 1. As seções de 1 a 4 são referentes ao Escopo, às Referências Normativas, aos Termos e Definições e aos Indicadores das Cidades.

**Tabela 1 Estrutura de apresentação dos indicadores da NBR ISO 37120/2017**

Seções de Indicadores	Nº de indicadores essenciais	Nº de indicadores de apoio
<b>Economia</b> (Seção 5)	3	4
<b>Educação</b> (Seção 6)	4	3
<b>Energia</b> (Seção 7)	4	3
<b>Meio Ambiente</b> (Seção 8)	3	5
<b>Finanças</b> (Seção 9)	1	3

<b>Resposta a Incêndios e Emergências</b> (Seção 10)	3	3
<b>Governança</b> (Seção 11)	2	4
<b>Saúde</b> (Seção 12)	4	3
<b>Recreação</b> (Seção 13)	-	2
<b>Segurança</b> (Seção 14)	2	3
<b>Habitação</b> (Seção 15)	1	2
<b>Resíduos Sólidos</b> (Seção 16)	3	7
<b>Telecomunicações e Inovação</b> (Seção 17)	2	1
<b>Transporte</b> (Seção 18)	4	5
<b>Planejamento Urbano</b> (Seção 19)	1	3
<b>Esgotos</b> (Seção 20)	5	-
<b>Água e Saneamento</b> (Seção 21)	4	3
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>54</b>

Fonte: Autor (2018)

Segundo a ABNT (2017), esses indicadores podem ser utilizados para rastrear e monitorar o progresso do desempenho da cidade em atingir o desenvolvimento sustentável e para isso todo o sistema urbano precisa ser levado em consideração. Esta Norma não estipula metas numéricas de referência para os indicadores e estar em conformidade com ela não confere nenhum título ou status. Seus objetivos foram elaborados a fim de auxiliar as cidades à:

- a) Medir a gestão de desempenho de serviços urbanos e qualidade de vida ao longo do tempo;
- b) Aprender umas com as outras, pela possibilidade de comparação através de uma vasta gama de medidas de desempenho; e,
- c) Compartilhar melhores práticas.

Em um documento lançado pela ISO, intitulado “*ISO 37120 briefing note: the first ISO International Standard on city indicators*”, é considerado que indicadores padronizados permitem às cidades avaliar seu desempenho, medir o progresso ao longo do tempo e a tirar lições comparativas de outras cidades local e globalmente. Eles também ajudam a orientar políticas, planejamento e gerenciamento em vários setores e partes interessadas. Então é listada uma série de benefícios de indicadores padronizados:

- Governança e prestação de serviços mais eficazes;
- Benchmarks internacionais e metas;
- Benchmarking e planejamento local;
- Tomada de decisão informada para formuladores de políticas e gestores municipais;
- Aprendizagem entre cidades;
- Alavancagem para financiamento e reconhecimento em entidades internacionais;
- Alavancagem para financiamento por cidades com altos níveis de governo;
- Framework para planejamento de sustentabilidade;
- Transparência e dados abertos para atratividade do investimento;

- Dados estão se movendo rapidamente.

A ISO pode ajudar a dar às cidades uma base confiável de dados globalmente padronizados que ajudará as cidades a construir conhecimento essencial para a tomada de decisões na cidade e possibilitar uma visão comparativa e benchmarking global.

Ademais, os indicadores da Norma foram selecionados para serem reportados da forma mais simples e econômica possível e, portanto, refletem uma plataforma inicial para divulgação. Indicadores adicionais estão sendo elaborados para promover desenvolvimento sustentável e resiliência em cidades, pelo ISO/TC- 268. (NBR ISO 37120/2017, 2017).

A vantagem de um sistema de indicadores padronizados, é que eles permitem às cidades avaliar seu desempenho, medir o progresso ao longo do tempo e também extrair lições comparativas de outras cidades local e globalmente. Visando esse intercâmbio de informações, o World Council on City Data (WCCD), um conselho que é líder mundial na padronização de métricas urbanas que coordena uma plataforma de dados referentes aos indicadores de desenvolvimento sustentável, desenvolveu um sistema de certificação, a ISO 37120 e o Global Cities Registry TM, que é a lista de cidades que receberam tal certificação de acordo de acordo com o número de indicadores da norma que as mesmas fornecem.

A Figura 1 ilustra os níveis de certificação estabelecidos e o Quadro 2 apresenta o número de indicadores necessários para alcançar cada nível.

**Figura 1 Níveis de certificação do WCCD**



Fonte: WCCD (2018)

**Quadro 2 Classificação das cidades para certificação ISO 37120**

<b>Categoria</b>	<b>Nº de Indicadores Essenciais</b>	<b>Nº de Indicadores de Apoio</b>
Aspirante	30 a 45	-
Bronze	46	1 a 13
Prata	46	14 a 29
Ouro	46	30 a 44
Platina	46	45 a 54

Fonte: WCCD (2018)

Para o desenvolvimento dessa plataforma, o conselho convidou 20 cidades a adotar a norma. Essas cidades foram intituladas “cidades fundadoras”, são elas: Amã, Amsterdã, Barcelona, Bogotá, Boston, Buenos Aires, Dubai, Guadalajara, Haiphong, Helsinque, Joanesburgo, Londres, Los Angeles, Makati, Meca, Melbourne, Minna, Roterdã, Toronto e Xangai. Nota-se que grande parte das iniciativas de mensuração da sustentabilidade parte das capitais e metrópoles mundiais, ou seja, grandes centros urbanos já consolidados onde o processo de planejamento urbano é restrito e já não se faz tão eficiente quanto em cidades que ainda estão em processo de desenvolvimento, onde é possível se fazer um planejamento preventivo e não apenas corretivo. É razoável considerar que um dos motivos seja o fato dessas cidades apresentarem uma necessidade mais perceptível e urgente de adequação a um modelo de desenvolvimento mais sustentável, devido à dimensão dos problemas urbanos que ela enfrenta, além da sua visibilidade internacional como palco de mudanças e progresso.

### **1.3 Recorte do universo da pesquisa**

O foco deste trabalho é estudar como a NBR ISO 37120/2017 se aplica a cidades de médio porte, tendo em vista que nessas cidades ainda é possível desenvolver um planejamento preventivo, diferentemente de grandes centros urbanos já consolidados, no qual as ações são mais compensatórias. Entretanto, foi feito um recorte para este estudo, de maneira que apenas estão sendo consideradas, às seções de indicadores da norma que pertencem aos temas diretamente associados às áreas de estudo da Engenharia Urbana.

Segundo Paredes (2009), a Engenharia Urbana envolve profissionais de conhecimentos integrados, com formação voltada para a busca da qualidade de vida dos habitantes das cidades. Os temas compreendidos por essa área do conhecimento são aqueles que focalizam os problemas de natureza ambiental e as dificuldades crescentes de planejamento, implantação e gestão dos sistemas urbanos. Alguns exemplos são: adequação das construções urbanas, gestão de transporte urbano, uso do solo e planejamento urbano, gestão de resíduos sólidos urbanos, gestão de água (tratamento de água e de efluentes urbanos) e poluição atmosférica no meio urbano.

Assim sendo, para o presente estudo, dentre os indicadores da norma, estão sendo considerados apenas aqueles que pertencem aos temas diretamente associados às áreas de estudo da Engenharia Urbana. Portanto, dentre as 17 seções temáticas de indicadores da Norma, as seções selecionadas para esta pesquisa são: Meio Ambiente, Habitação, Resíduos Sólidos, Transporte, Planejamento Urbano, Esgotos e Água e Saneamento. As seções que não fazem parte da pesquisa são: Economia, Educação, Energia, Finanças, Resposta a Incêndios e Emergências, Governança, Saúde, Recreação, Segurança e Telecomunicações e Inovação.

### **1.4 Estudo de Caso**

Devido à natureza comparativa da NBR ISO 37120, para avaliar sua aplicabilidade, foram selecionadas duas cidades como objetos de estudo. Buscou-se determinar em qual “tipo” de cidade esse estudo poderia ter um melhor aproveitamento, visando a possibilidade de

aplicação dos resultados obtidos. Considerou-se a necessidade de que essas cidades tivessem infraestrutura suficiente para produzir os dados em sua maioria, ao mesmo tempo em que fosse um local ainda em desenvolvimento que permitisse a execução de planejamento preventivo no ambiente citadino, além de serem acessíveis e disponibilizassem dados a pesquisadores. Por fim, dentre as cidades compatíveis com essas características, foram selecionadas São José do Rio Preto e Araraquara.

### **1.5 Objetivo Geral**

Avaliar a aplicabilidade da NBR ISO 37120/2017 com foco nos indicadores diretamente relacionados à Engenharia Urbana, por meio de estudo de caso a ser realizado em duas cidades de médio porte do estado de São Paulo.

### **1.6 Objetivos Específicos**

- Analisar o escopo da norma com base nos 10 Princípios de Bellagio, afim de se avaliar a mesma quanto ao seu potencial como ferramenta de avaliação da sustentabilidade;
- Analisar os indicadores selecionados com relação à facilidade de obtenção, fontes disponíveis, produção e disponibilidade dos dados;
- Buscar parâmetros quantitativos de comparação como sugestão de metas para os indicadores selecionados;
- A partir da análise dos indicadores com emprego do método do *Dashboard*, utilizar os resultados para promover um processo de *Benchmarking* Urbano entre as duas cidades selecionadas.



# Capítulo 2

## REFERENCIAL TEÓRICO

---

*Este capítulo reúne as informações necessárias para embasar esta pesquisa, apresentando os assuntos que estão associados com a problemática deste estudo, e que conversam entre si levando a um panorama de partida para a melhor compreensão do mesmo.*

### 2.1 Cidades de médio porte

No Brasil, as cidades médias formavam até 2010, um grupo de municípios que cresceu muito além da média nacional, segundo o IBGE. Estudos revelam que uma das causas desse crescimento foi o deslocamento interno da população de grandes centros urbanos para essas áreas. Segundo Amorim Filho e Serra (2001), o morador das grandes cidades, buscando por melhor qualidade de vida, tem sido capturado por alguns atributos divulgados sobre as cidades de médio porte, como por exemplo: menores índices de criminalidade, tempo de deslocamento até trabalho/escola reduzido; menores níveis de poluição atmosférica, aluguéis geralmente mais acessíveis, maior proximidade com áreas verdes, entre outros. Ilustrando a situação das cidades de grande porte em contrapartida, Maricato (2017) descreve:

“A vida urbana, principalmente nas grandes metrópoles, tem revelado um alto grau de desencanto e solidão. Ao invés das cidades serem espaços de convivência e socialização, as más condições de moradia, a dificuldade de mobilidade e a ausência de espaços de lazer parecem estar levando seus cidadãos a um estado de melancolia coletiva.”

Para Pena (2017), atualmente o grande desafio das cidades de médio porte é conter ou controlar a velocidade de seus processos de urbanização, uma vez que os seus respectivos espaços urbanos são, geralmente, heranças de um passado recente, em que os aspectos gerais e a estrutura interna correspondiam aos de cidades de menor porte e completa que, ao se urbanizar rapidamente, nem sempre esses espaços conseguirão absorver o aumento exponencial de habitantes, veículos, casas e outros, enumerando uma eventual ocorrência de problemas já existentes nas grandes metrópoles brasileiras.

Num contexto preventivo e de busca pela tendência à sustentabilidade, o planejamento urbano torna-se uma ação fundamental para gestão urbana tanto para os diversos setores como infraestrutura, mobilidade, saneamento, quanto para a implementação da sustentabilidade, visando a qualidade de vida da população. Paralelamente, faz-se necessário medir, acompanhar e avaliar os resultados das transformações ocorridas para antecipar tendências, enxergar oportunidades e prever ações futuras. Para isso, é preciso produzir dados confiáveis e atualizados frequentemente (diários, semanais ou anuais) que levem em conta a realidade brasileira e toda sua complexidade, que produza uma visão geral a nível

nacional a partir da análise de dados coletados a nível municipal, promovendo assim, uma visão mais detalhada, passível de adoção de parâmetros e que seja reflexo da realidade local.

### 2.1.1 Cidades objeto de estudo: Araraquara e São José do Rio Preto

Ambas as cidades selecionadas para este estudo pertencem ao Estado de São Paulo, maior estado do país em número de habitantes, abrigando aproximadamente cerca de 45,5 milhões de pessoas distribuídas em 645 municípios. É conhecido como o “motor econômico” do país, com um PIB estimado em 1,9 trilhão em 2017 (SP NOTÍCIAS, 2018), o que representa aproximadamente 29% do PIB nacional para o mesmo período segundo o IBGE (2018). Juntas, as regiões administrativas de São José do Rio Preto e Araraquara (ou Região Central) somam 122 municípios e mais de 2,5 milhões de habitantes.

**Figura 2 Mapa das regiões administrativas do Estado de São Paulo**



Fonte: Autor (2017), Programa Quantum-GIS.

Dentre as principais características observadas em ambas as cidades, o Grau de Urbanização tem significativa importância. Ele indica a proporção da população total que reside em áreas urbanas, segundo a divisão político-administrativa estabelecida pelas administrações municipais, para um determinado período, e é calculado da seguinte maneira:

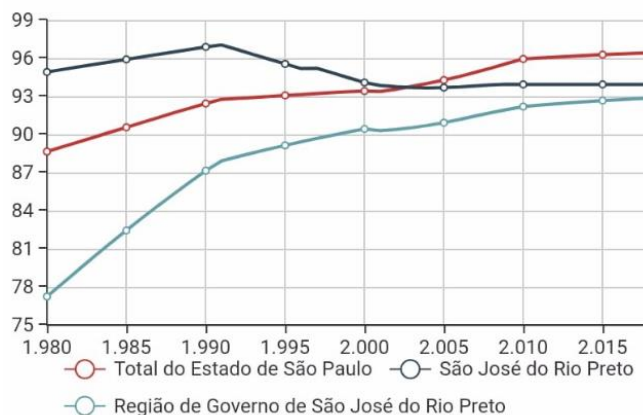
$$\frac{\text{População urbana residente}}{\text{População total residente}} \times 100$$

Através desse indicador é possível acompanhar o processo de urbanização da população brasileira, em diferentes espaços geográficos e subsidiar processos de planejamento, gestão

e avaliação de políticas públicas, para adequação e funcionamento da rede de serviços sociais e da infraestrutura urbana. (RIPSA, 2012)

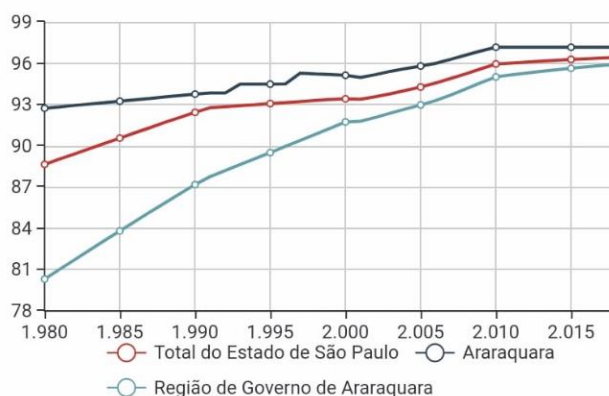
Observa-se nos Gráficos 1 e 2 os respectivos graus de urbanização dos municípios de São José do Rio Preto e Araraquara; respectivamente.

**Gráfico 1 Grau de Urbanização (em %) da cidade de São José do Rio Preto**



Fonte: SEADE (2018)

**Gráfico 2 Grau de Urbanização (em %) da Cidade de Araraquara**



Fonte: SEADE (2018)

Os gráficos apresentam a evolução dos graus de urbanização das cidades selecionadas para o estudo nas últimas décadas. O Gráfico 1 aponta que o atual grau de urbanização de São José do Rio Preto (93,93%), supera o grau da sua região de governo (92,86%), porém ainda está abaixo do grau de urbanização do Estado (96,42%), já segundo o Gráfico 2, o atual grau de urbanização da cidade Araraquara (97,16%) já é superior tanto ao da sua região de governo (95,91%) quanto ao do Estado e está bem próxima de alcançar 100%. Esses números refletem claramente o que vem acontecendo no mundo como citado na Introdução, a população urbana vem crescendo e, conseqüentemente, provocando a expansão da malha urbana, exigindo cada vez mais o olhar atento dos planejadores urbanos e demandando cada vez mais infraestrutura e serviços urbanos.

Quanto ao desenvolvimento, segundo um estudo realizado anualmente pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) intitulado Índice Firjan de

Desenvolvimento Municipal (IFDM), que acompanha o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros, São José do Rio Preto e Araraquara, estão entre os municípios mais desenvolvidos do estado. Esse índice é feito, exclusivamente, a partir de estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde e analisa três áreas: Emprego & Renda, Educação e Saúde. O mesmo confere uma nota que varia de 0,0 a 1,0, onde resultados inferiores a 0,4 são considerados de baixo desenvolvimento e resultados acima de 0,8 de alto desenvolvimento. Para a última análise disponibilizada na plataforma online da FIRJAN, referente ao ano de 2016, os municípios apresentam respectivamente os resultados de 0,8753 e 0,8510. (FIRJAN, 2018)

Outra característica comum entre essas cidades é o fato delas serem polos atrativos por oferecerem uma maior variedade e especificidades de serviços comparadas às cidades vizinhas, como hospitais e clínicas, escolas, universidades, opções de lazer, oportunidades de trabalho entre outros, atraindo assim, a população dessas cidades de menor porte das suas respectivas regiões e conseqüentemente intensificando a demanda de serviços urbanos.

Segundo Braga (2005), o processo de crescimento das cidades médias e a formação de aglomerados urbanos em torno de alguns desses centros é um dos processos fundamentais na dinâmica urbano-regional brasileira nas últimas décadas. A Constituição Federal de 1988 (Art. 26, § 3o) ao descentralizar a organização regional dos Estados, conferindo-lhes a autonomia para a criação de regiões metropolitanas, criou-se, também, uma nova figura de gestão regional que é a Aglomeração Urbana, entidade formada pelo agrupamento de municípios limítrofes, conurbados, objetivando a gestão das funções urbanas de interesse comum.

Essas características preenchem boa parte dos requisitos de coleta de indicadores da norma, possibilitando a aplicação da pesquisa, uma vez que se espera evidenciar sua aplicabilidade por meio de estudo de caso comparativo entre cidades, de modo que seja possível, posteriormente, a utilização dos resultados nas políticas públicas urbanas, principalmente para um planejamento preventivo.

## **2.2 Planejamento Urbano**

Segundo Duarte (2013), o conceito de planejamento 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 objeto de estudo é a cidade, considerada tanto em relação a suas características físicas quanto às sociais, culturais e econômicas.

Um tema que pode ser abordado por diferentes pontos de vistas sobre o objeto cidade, e que envolve todas essas características, é o crescimento urbano acelerado que vem ocorrendo nas últimas décadas e que tem gerado uma série de problemas em vários setores dentro desse ambiente. Muitos desses problemas ocorrem por falta de planejamento no processo de expansão territorial das cidades, que nem sempre oferecem a infraestrutura necessária para atender a demanda da população, o que acaba repercutindo negativamente na qualidade de vida de seus habitantes.

Para Silva (2016), o grande desenvolvimento das cidades e das formas de vida urbana é um dos fenômenos que melhor caracteriza nossa civilização contemporânea. A cidade não é um

feito recente: é resultante de um processo histórico que, ao longo deste século e do passado, observa - se um aumento vertiginoso da migração da população rural para as cidades.

Segundo Maricato (2006), as cidades formadas sob a herança histórica sofreram um enorme impacto causado pela privatização, enfraquecimento do Estado e das políticas públicas, desregulamentação e a competição entre as cidades, além do patrimonialismo, que explica a cultura de acumulação de terras e imóveis. A somatória dessas características proporciona entraves para o desenvolvimento urbano.

A partir do processo de urbanização, é visível a evolução das cidades. Rolnik (1994) afirma que as cidades, ao longo do tempo, transformaram-se de centros industriais para centros de comércio e serviços, além de consolidarem-se como sede da gestão do capital financeiro. Entretanto, estão tornando- se lugares de segregação social, uma vez que os espaços públicos são tomados pela violência e criminalidade, diferenciando-se das fortalezas dos condomínios e dos espaços privados.

Averiguando o quadro social da cidade, é notório a contraposição entre uma minoria qualificada e uma maioria com condições urbanísticas precárias. Dessa maneira, a cidade fica dividida entre a porção legal, rica e com infraestrutura, e a ilegal, pobre e precária (ROLNIK, 2000).

Nesse contexto, é imprescindível a elaboração de um planejamento urbano adequado, pois é através dele que a cidade cumprirá sua função social quando seu processo de produção for controlado pelo Estado. O planejamento urbano possui como objetivo, portanto, melhorar a condição de vida da população local, assegurar a viabilização de propostas estratégicas e facilitar a gestão municipal (ROLNIK,1994).

Na década de 1970, o planejamento urbano se especificava sob a forma de zoneamento, ou seja, o conjunto do território urbanizado era dividido em zonas diferenciadas, para as quais eram aplicados parâmetros de uso e ocupação específicos. Entretanto, essa divisão era marcada por ignorar as desigualdades econômicas e sociais presentes nas cidades. Era evidente a necessidade de mudanças. (ROLNIK, 2000).

Assim, foi introduzida a Reforma Urbana, uma política de planejamento social elaborada para democratizar o direito à cidade. Visava readequar o espaço das cidades e proporcionar a construção de moradias e espaços públicos, com o intuito de atender as necessidades da população.

Ainda segundo Rolnik (2000), para a construção desse novo paradigma da regulação urbanística, é fundamental a compreensão, aprimoramento e revisão permanente dos seus novos marcos, bem como o aperfeiçoamento na capacitação da sociedade e na disseminação em todos os campos possíveis do caráter político introduzido na questão urbana. Um aspecto importante que deve ser observado e analisado no planejamento urbano são os chamados vazios urbanos, que são resultantes da estratégia de especulação imobiliária e que possuem como pressupostos de origem e manutenção o monopólio de terras e o apoio do poder local público.

Para Gonçalves (2010), esses espaços intersticiais da cidade, mesmo os localizados em áreas privilegiadas e de urbanização consolidadas, não se tratam de simples vazios, uma vez que geram e possuem valores que são agregados e desagregados da cidade. Assim, o valor da terra está associado com sua localização, relacionado com a paisagem e com a distribuição

de redes de infraestrutura. Esse pensamento desencadeia o desaquecimento da economia local pois muitas áreas são loteadas e não ocupadas.

Neste aspecto, uma das possíveis soluções para amenizar a segregação urbana existente nas cidades seria a utilização dos vazios urbanos, promovendo a densificação desses espaços; além de reduzir o crescimento urbano disperso, promovendo uma cidade mais sustentável. Nesse cenário, o plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, já que prioriza as áreas de ocupação que apresentam infraestrutura e condições de adensamento. Além disso, possui como objetivo controlar os aspectos estruturais do processo urbano, definir direitos e deveres dos agentes produtores e consumidores do espaço urbano, fixar parâmetros e estabelecer vinculações com os demais instrumentos de planejamento do município (GONÇALVES, 2010).

Entretanto, a experiência com planos diretores no Brasil mostra que eles são aplicados a apenas uma parte da cidade, tomam o mercado como referência e ignoram a demanda da maior parte da sociedade, bem como ignoram a cidade ilegal (MARICATO, 2006).

Em continuidade a readequação do planejamento urbano, propuseram a implementação de cidades-jardim, um modelo de cidade modernista, propondo um zoneamento funcional que divide usos e geometriza a natureza. Apresenta a preocupação de igualar as condições das áreas rural e urbana, propondo a defesa de espaços verdes. Consequentemente, esse modelo de cidade defende a implementação de grandes áreas arborizadas, jardins e praças (RIBEIRO E GONÇALVES, 2016).

Contudo, o mercado imobiliário transformou o verde em símbolo da valorização dos espaços urbanos, carecendo abranger as dimensões sociais e econômicas da sustentabilidade. Assim, a cidade-jardim utiliza as vantagens proporcionadas pela natureza, mas não que isso seja sinônimo de sustentabilidade.

Segundo Ribeiro e Gonçalves (2016), uma evolução no planejamento urbano é caracterizada pela inclusão das diversas dimensões da sustentabilidade. A ocupação urbana sustentável na cidade contemporânea tem como princípio a busca pelo equilíbrio entre os aspectos já encontrados no ambiente natural e uma infraestrutura urbana de menor impacto ambiental. Assim, a sustentabilidade pode ser considerada uma construção, mediante ações e políticas públicas, que não se conclui a curto prazo, tornando necessário sua implementação no planejamento urbano. Nesse contexto, o planejamento sustentável é o responsável pela atenuação dos problemas ambientais diagnosticados no processo de urbanização, priorizando, por exemplo, a redução de matérias primas e o aumento da reutilização e da reciclagem.

### **2.3 Desenvolvimento Sustentável**

Segundo Hardi (2000), a maior dificuldade para avaliar a sustentabilidade, é o desafio de explorar e analisar um sistema holístico. Para este autor, uma visão holística não requer apenas uma visão dos, por si só complexos, sistemas econômico, social e ecológico, mas também a interação entre estes sistemas. Estas interações, normalmente, amplificam a complexidade das questões, criando obstáculos para aqueles que estão preocupados em gerenciar ou avaliar os sistemas. As tentativas para capturar esta complexidade são

geralmente consideradas essenciais, e os sistemas são normalmente agrupados de acordo com a extensão do sucesso em alcançar toda esta complexidade. (BELLEN, 2006)

A maioria das análises considera o meio ambiente como externo, separado das pessoas e do mundo do trabalho, um fato decorrente de herança cultural e ética. Os autores partem de uma perspectiva diferente, afirmando que o mundo natural não pode ser separado do mundo do trabalho. Em termos de fluxo de matéria e energia, simplesmente não existe o termo externo, sendo que a economia humana nada mais é do que um subsistema da ecosfera, uma das premissas básicas do sistema, segundo os autores.

A sustentabilidade exige que se passe da gestão dos recursos para a gestão da própria humanidade. Se o objetivo é viver de uma maneira sustentável, deve-se assegurar que os produtos e processos da natureza sejam utilizados numa velocidade que permita sua regeneração. Apesar das tendências de destruição do sistema de suporte, a sociedade opera como se este sistema fosse apenas uma parte da economia. (CHAMBERS et al., 2000)

Segundo Veiga (2005), até o início dos anos 1960, não se sentiu muito a necessidade de distinguir desenvolvimento de crescimento econômico, pois as poucas nações desenvolvidas eram as que haviam se tornado ricas pela industrialização. De outro lado, os países que haviam permanecido subdesenvolvidos eram os pobres, nos quais o processo de industrialização era incipiente ou nem havia começado.

Para contextualizar a situação vivida atualmente com relação ao desenvolvimento sustentável, é válido destacar alguns marcos na história dessa discussão ocorridos nos últimos 50 anos numa breve recapitulação cronológica:

**1972** - Clube de Roma: Publicação do livro “Os Limites do Crescimento”.

- Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (Conferência de Estocolmo): Reunião de chefes de estado organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) para tratar das questões relacionadas à degradação do meio ambiente.

**1987** - Publicação do relatório “Nosso Futuro Comum” (Relatório de Brundtland): Foram enumeradas uma série de medidas a serem tomadas pelos países para promover o desenvolvimento sustentável.

**1992** - Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92): Criação da Agenda 21

**1997** - Abertura do Protocolo de Quioto: definiram-se metas de redução de emissões para os países desenvolvidos e os que apresentavam economia em transição para o capitalismo, considerados os responsáveis históricos pela mudança atual do clima.

**2000** - Foram estabelecidas pela ONU as metas do milênio que ficaram conhecidas como Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

**2002** - Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10): Fórum de discussão organizado pela ONU para avaliar a mudança global ocorrida desde a criação da Agenda 21, estabelece-se o uso de Agenda 21 locais.

**2005** - Ratificação do Protocolo de Quioto: Protocolo entrou em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, logo após o atendimento às condições que exigiam a ratificação por, no mínimo, 55% do total de países-membros da Convenção.

**2012** - Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio + 20): O objetivo foi a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, por meio da avaliação do progresso e das lacunas na implementação das decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto e do tratamento de temas novos e emergentes.

**2015** - Agenda de Desenvolvimento Sustentável Pós-2015: Início das negociações da Agenda 2030 que culminaram na adoção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Todos esses encontros representam a mudança de rumo da sociedade, antes focada na exploração e agora cada vez mais preocupada com a preservação dos recursos naturais e do planeta como um todo, visando, além do alcance de um modelo de desenvolvimento sustentável, uma significativa melhoria na qualidade de vida da população em termos socioeconômicos e ambientais.

## **2.4 Indicadores de Sustentabilidade**

O processo de planejamento e gestão do desenvolvimento sustentável necessita de mensuração. Nota-se que a metodologia que vem sendo majoritariamente empregada para este fim são os indicadores de sustentabilidade, cuja utilização foi impulsionada em primeiro lugar no início da década de 1990, pela agenda de sustentabilidade resultante da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) a Rio 92 e a publicação do Capítulo 40 da Agenda 21, Informação para Tomada de Decisões, que apresenta como objetivos, o desenvolvimento de indicadores do desenvolvimento sustentável e a promoção do uso global desses indicadores.

“... é preciso desenvolver indicadores do desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para a tomada de decisões em todos os níveis e que contribuam para uma sustentabilidade auto reguladora dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento...” (AGENDA 21, 1992, pg. 466)

Segundo a Organização das Nações Unidas (1999), indicador é uma ferramenta para esclarecer e definir com mais precisão, os objetivos e impactos; são medidas verificáveis das mudanças ou resultados; projetado para ter um padrão contra o qual se avalia, estima ou demonstra progresso em relação a metas estabelecidas.

Para Gallopin (1996), a mais importante característica do indicador, quando comparado com outros tipos de formas de informação, é a sua relevância para a política e para o processo de tomada de decisão.

Os indicadores de sustentabilidade servem para medir a evolução das melhorias geradas pela adoção de práticas mais sustentáveis, e isso se dá pelo acompanhamento de um histórico dos resultados alcançados. Para Guimarães (1998), indicadores são instrumentos que permitem



medir a distância entre a situação atual de uma sociedade e seus objetivos de desenvolvimento, bem como instrumentalizar a incorporação da sustentabilidade na formulação e na prática de políticas impulsionadas pelo Estado.

Segundo Bellen (2006), o objetivo da mensuração é auxiliar os tomadores de decisão na avaliação de seu desempenho em relação aos objetivos estabelecidos, fornecendo bases para o planejamento de futuras ações. Para isso, eles necessitam de ferramentas que conectam atividades passadas e presentes com as metas futuras, e os indicadores são seu elemento central. O autor considera que essas medidas úteis, pois auxiliam os tomadores de decisão a compreender melhor, em termos operacionais, o que o conceito de desenvolvimento sustentável significa, funcionando como ferramentas de explicação pedagógicas e educacionais e, também, na escolha de alternativas políticas, direcionando para metas relativas à sustentabilidade. Essas ferramentas fornecem um senso para os tomadores de decisão e, quando escolhem entre alternativas de ação, funcionam como ferramentas de planejamento, pois avaliam o grau de sucesso no alcance das metas estabelecidas referentes ao desenvolvimento sustentável, sendo essas medidas ferramentas de avaliação.

Ainda segundo Bellen (2006), modelos de indicadores de sustentabilidade são usados para traçar um modelo da realidade, avaliar condições e tendências, comparar situações e lugares, avaliar metas e objetivos, antecipar futuras condições e tendências.

“Uma boa estrutura de indicadores de sustentabilidade possibilita integrar, de forma ponderada, balanceada, informações de cunho social, ecológico e econômico, com graus de importância distintos. Assim, é possível verificar se as diretrizes estabelecidas na política pública estão alcançando o desenvolvimento e obtendo o sucesso esperado e quais são esses fatores. Potencializar resultados positivos ajuda a estabelecer resposta mais rápida na busca por melhores condições de vida da população.” (KRAMA, 2008, pg.11)

Para Moldan et al. (1997), decisões são tomadas dentro de todas as esferas da sociedade, e são influenciadas por valores, tradições e por uma série de inputs de várias direções. A efetividade e a racionalidade do processo podem ser incrementadas pelo uso apropriado da informação, e os indicadores podem ajudar no processo decisório.

Meadows (1998), afirma que os indicadores são parte de um sistema de informações sobre o desenvolvimento sustentável, que deve coletar e gerenciar informações e fornecê-las para uma ferramenta de avaliação.

## **2.5 Metodologia para Avaliação da Sustentabilidade**

Ao se desenvolver um sistema de indicadores, deve-se levar em consideração uma série de fatores que farão com que esse sistema cumpra de forma eficiente o seu papel na avaliação da sustentabilidade. Quando se almeja avaliar um sistema já desenvolvido é necessário investigar quais são os aspectos mais relevantes que devem ser observados e se há parâmetros de comparação para os mesmos.

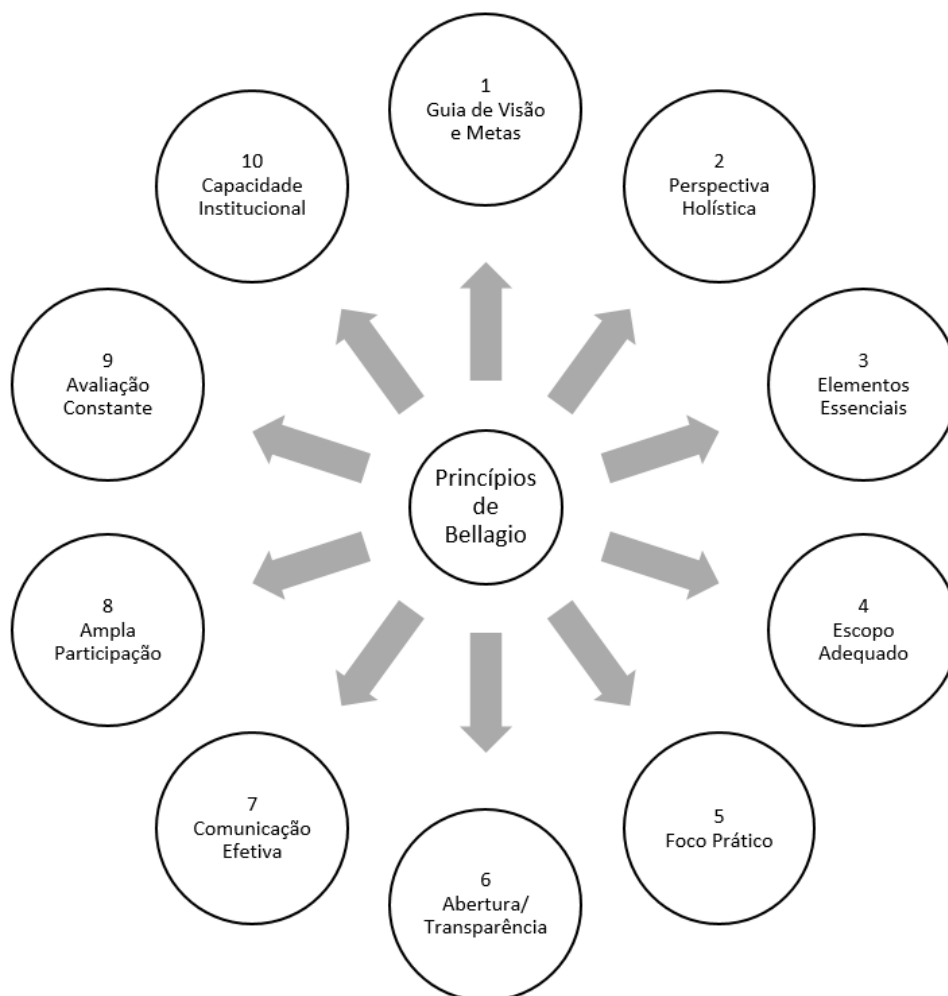
Para Gil (1999), o que torna o conhecimento científico diferente dos demais tipos de conhecimento é que tem como característica fundamental a sua verificabilidade. Dessa

forma para a verificação de um conhecimento a fim de torná-lo científico, faz-se necessário determinar o método que possibilitou chegar a este conhecimento.

Em 1996, especialistas e pesquisadores em avaliação de diversos países se reuniram na cidade italiana de Bellagio para uma conferência apoiada pela Fundação Rockefeller para revisar os dados e as diferentes iniciativas de avaliação da sustentabilidade propostas até então. O resultado desse encontro foi uma síntese da percepção geral dos principais aspectos relacionados com a avaliação da sustentabilidade dos esforços práticos em andamento que ficou conhecida como os Princípios de Bellagio. Esses princípios servem como diretrizes para todo um processo de avaliação, desde a escolha e o projeto dos indicadores, bem como sua interpretação, até a comunicação dos resultados. Eles estão inter-relacionados e devem ser aplicados de forma conjunta. Destinam-se a iniciar e melhorar atividades de avaliação de grupos comunitários, organizações não-governamentais, corporações, governos nacionais e instituições internacionais. (HARDI e ZDAN, 1997)

A seguir, são apresentados na Figura 3, os 10 Princípios de Bellagio e, no Quadro 3 a síntese de cada um dos princípios formatados a partir das ferramentas analisadas.

**Figura 3 Os 10 Princípios de Bellagio**



Fonte: Adaptado pelo Autor (2018)

**Quadro 3 Princípios de Bellagio**

<b>PRINCÍPIOS</b>	<b>SUBITENS</b>
<b>GUIA DE VISÃO E METAS</b>	<b>A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:</b>
	Ser guiada por uma visão clara do que seja desenvolvimento sustentável e das metas que definam esta visão.
<b>PERSPECTIVA HOLÍSTICA</b>	<b>A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:</b>
	Incluir uma revisão do sistema todo e de suas partes;
	Considerar o bem-estar dos subsistemas ecológico, social e econômico, seu estado atual, bem como sua direção e sua taxa de mudança, de seus componentes, e a interação entre as suas partes;
	Considerar as consequências positivas e negativas da atividade humana de modo a refletir os custos e benefícios para os sistemas ecológico e humano, em termos monetários e não monetários.
<b>ELEMENTOS ESSENCIAIS</b>	<b>A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:</b>
	Considerar a equidade e a disparidade dentro da população atual e entre as gerações presentes e futuras, lidando com a utilização de recursos, superconsumo e pobreza, direitos humanos e acesso a serviços;
	Considerar as condições ecológicas das quais a vida depende;
	Considerar o desenvolvimento econômico e outros aspectos que não são oferecidos pelo mercado e contribuem para o bem-estar social e humano.
<b>ESCOPO ADEQUADO</b>	<b>A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:</b>
	Adotar um horizonte de tempo suficientemente longo para abranger as escalas de tempo humana e dos ecossistemas atendendo às necessidades das futuras gerações, bem como da geração presente em termos de processo de tomada de decisão em curto prazo;
	Definir o espaço de estudo para abranger não apenas impactos locais, mas, também, impactos de longa distância sobre pessoas e ecossistemas; Construir um histórico das condições presentes e passadas para antecipar futuras condições.
<b>FOCO PRÁTICO</b>	<b>A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve ser baseada em:</b>

	<p>Um sistema organizado que relacione as visões e metas dos indicadores e os critérios de avaliação;</p> <p>Um número limitado de questões-chave para análise;</p> <p>Um número limitado de indicadores ou combinação de indicadores para fornecer um sinal claro do progresso;</p> <p>Na padronização das medidas, quando possível, para permitir comparações;</p> <p>Na comparação dos valores dos indicadores com as metas, valores de referência, padrão mínimo e tendências.</p>
<b>ABERTURA/ TRANSPARÊNCIA</b>	<b>A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:</b>
	<p>Construir os dados e indicadores de modo que sejam acessíveis ao público;</p> <p>Tornar explícitos todos os julgamentos, suposições e incertezas nos dados e nas interpretações.</p>
<b>COMUNICAÇÃO EFETIVA</b>	<b>A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:</b>
	<p>Ser projetada para atender às necessidades do público e do grupo de usuários;</p> <p>Ser feita de forma que os indicadores e as ferramentas estimulem e engajem os tomadores de decisão;</p> <p>Procurar a simplicidade na estrutura do sistema e utilizar linguagem clara e simples.</p>
<b>AMPLA PARTICIPAÇÃO</b>	<b>A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:</b>
	<p>Obter ampla representação do público: profissional, técnico e comunitário, incluindo participação de jovens, mulheres e indígenas para garantir o reconhecimento dos valores, que são diversos e dinâmicos;</p> <p>Garantir a participação dos tomadores de decisão para assegurar uma forte ligação na adoção de políticas e nos resultados da ação.</p>
<b>AVALIAÇÃO CONSTANTE</b>	<b>A avaliação do progresso rumo à sustentabilidade deve:</b>
	<p>Desenvolver a capacidade de repetidas medidas para determinar tendências;</p>

	<p>Ser interativa, adaptativa e responsiva às mudanças, porque os sistemas são complexos e se alteram frequentemente;</p> <p>Ajustar as metas, sistemas e indicadores aos insights decorrentes do processo;</p> <p>Promover o desenvolvimento do aprendizado coletivo e o feedback necessário para tomada de decisão.</p>
<b>CAPACIDADE INSTITUCIONAL</b>	<b>A continuidade na avaliação rumo ao desenvolvimento sustentável deve ser assegurada por:</b>
	<p>Delegação clara de responsabilidade e provimento de suporte constante no processo de tomada de decisão;</p> <p>Provimento de capacidade institucional para a coleta de dados, sua manutenção e documentação;</p> <p>Apoio ao desenvolvimento da capacitação local de avaliação.</p>

Fonte: Adaptado de Hardi e Zdan (1997) apud Van Bellen (2006)

Acerca desses princípios, Bellen (2006) afirma que, resumidamente, para transformar o conceito de desenvolvimento sustentável em prática deve-se compreender melhor os processos humanos e naturais que estão relacionados aos problemas ambientais, econômicos e sociais e completa que o processo de avaliação ou mensuração deve estar focados em:

- Atividades prejudiciais aos ecossistemas locais e no ambiente global, na economia local e nacional, e nas comunidades e indivíduos;
- Mudanças reversíveis e irreversíveis resultantes no ecossistema, na economia, na sociedade e em indivíduos em curto e em longo prazo;
- Respostas do sistema político quanto às atividades prejudiciais aos ecossistemas e o impacto causado pelas medidas tomadas, sejam elas mitigadoras ou soluções definitivas.

## **2.6 Ferramentas de avaliação da sustentabilidade no Brasil**

Observa-se a existência de várias ferramentas de cunho ambiental sendo aplicadas pelas cidades brasileiras. Esse fato pode ser considerado um exemplo da incorporação de boas práticas sustentáveis no país, avidenciando a importância da conservação e preservação do meio ambiente com base na injeção de capital em um número crescente de projetos voltadas

para a sustentabilidade. Neste aspecto, é importante salientar a abrangência de cada uma dessas ferramentas a fim de que se possa observar quais os aspectos mais relevantes que estão sendo levados em consideração no seu escopo.

Apesar de abrangentes e por tratarem de um tema muito interdisciplinar, nota-se que muitas dessas metodologias convergem para as dimensões sociais, econômicas e ambientais, e buscam através da dimensão institucional a viabilização das ações necessárias, por meio de políticas e programas relativos às demais dimensões. A Tabela 2 expõe a estrutura básica de três dessas ferramentas que foram selecionadas, de modo a servir como parâmetros comparativos para a NBR ISO 37120:2017, uma vez que todas elas também fazem uso de indicadores de sustentabilidade.

**Tabela 2 Estrutura das ferramentas de avaliação da sustentabilidade**

<b>Metodologia</b>	<b>Abrangência</b>	<b>Estrutura</b>	<b>Nº de Indicadores</b>
<b>Programa Município Verde Azul - PMVA</b>	Estadual (São Paulo)	10 Diretivas Ambientais	10
<b>Indicadores do Desenvolvimento Sustentável – IDS</b>	Nacional	4 Dimensões de Sustentabilidade	63
<b>Programa Cidades Sustentáveis – PCS</b>	Nacional	12 Eixos Temáticos	260
<b>NBR ISO 37120:2017</b>	Internacional	17 Seções de Indicadores	100

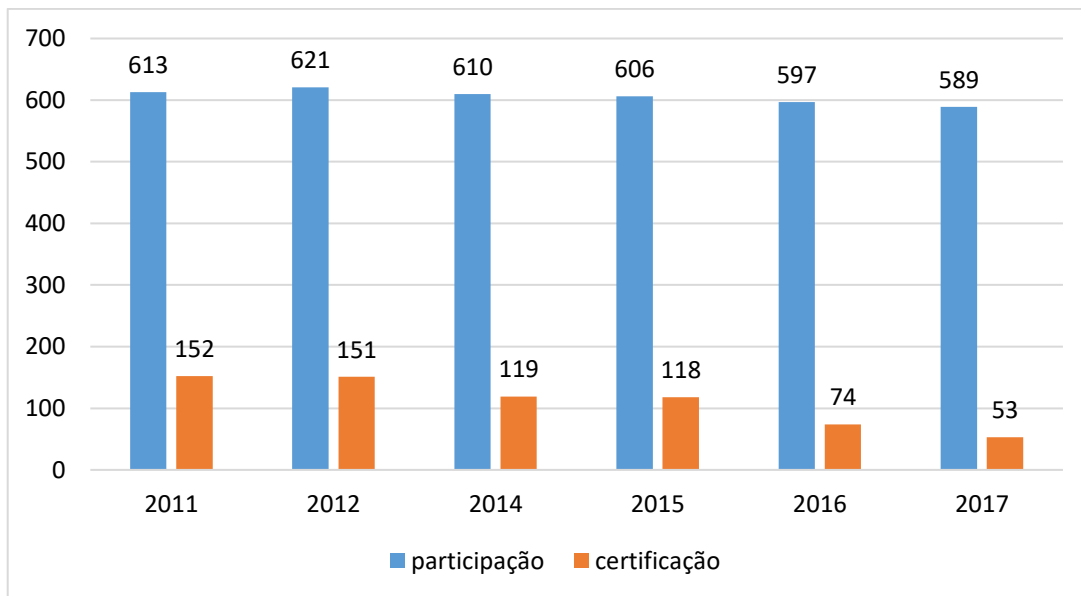
Fonte : Autor (2018)

## **2.7 Apresentação das ferramentas selecionadas**

A primeira ferramenta selecionada, Programa Município Verde Azul (PMVA), foi criada em 2007, pelo o Governo do Estado de São Paulo através da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA), visando o desenvolvimento e aplicação de Planos de Gestão Ambientais locais de curto, médio e longo prazos, a partir de uma agenda composta por 10 Diretivas que abordam questões prioritárias a serem desenvolvidas nos municípios. Seu principal objetivo é estimular e auxiliar o poder local das cidades pertencentes ao Estado de São Paulo na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas para o desenvolvimento sustentável, incentivando e valorizando a presença da variável ambiental na agenda dos municípios. Com isso, o PMVA permite que seja realizada uma avaliação anual do desempenho das gestões ambientais dos municípios paulistas, a partir da qual, a SMA disponibiliza ao Governo do Estado de São Paulo, às prefeituras e à população o Indicador de Avaliação Ambiental - IAA (MUNICÍPIO VERDEAZUL, 2017).

O PMVA é talvez a ferramenta mais relevante com relação à participação. O Programa conta, desde 2008, com a adesão de 100% dos municípios paulistas, mostrando-se em termos comparativos, o mais bem-sucedido nesse quesito, segundo dados oficiais disponíveis na plataforma online do mesmo. Porém, poucos municípios alcançam o status de certificados, uma vez que não atingem o desempenho mínimo. O Gráfico 3 apresenta um panorama da participação e certificação das cidades entre os anos de 2011 e 2017.

**Gráfico 3 Participação efetiva dos municípios no PMVA**



Fonte : Autor (2018)

Observação: os dados do ano de 2013 não estão disponíveis no site do PMVA.

O Programa objetiva mudar a gestão ambiental dos municípios do Estado de São Paulo como um todo, a partir das ações locais nos 645 municípios do Estado. Os municípios devem se guiar pelas 73 ações englobadas pelas 10 Diretivas do programa, colocando em prática sua agenda ambiental local através dessas ações. São elas: Esgoto Tratado (ET), Resíduos Sólidos (RS), Biodiversidade (BIO), Arborização Urbana (AU), Educação Ambiental (EA), Cidade Sustentável (CS), Gestão das Águas (GA), Qualidade do Ar (QA), Estrutura Ambiental (EM), e Conselho Ambiental (CA).

Posteriormente à prática dessas ações, o município deve enviar à SMA um Relatório de Gestão Ambiental, juntamente com documentos comprobatórios das ações praticadas. Assim feito, cada uma das ações recebe uma pontuação que vai de zero (0) e cem (100), desse somatório descontam-se os passivos ambientais do município, ou seja, os problemas ambientais do município, e por fim chegando a uma nota final, se a nota for igual ou superior a 80, o município recebe a certificação ou selo de Município VerdeAzul.

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente beneficia os 50 primeiros colocados do ranking de classificação do Programa com um incentivo financeiro repassado pelo FECOP – Fundo Estadual de Combate à Poluição, que financia os municípios na aquisição de equipamentos

necessários para execução das ações. Grande parte dos municípios que participam efetivamente do Programa, não conseguem atingir a nota mínima para receber a certificação, bem como o tem acesso à linha de financiamento da FECOP. Os mesmos passam por uma avaliação para checar a necessidade de investimento para alavancar a prática das ações sustentáveis e conseguir atingir a pontuação necessária para receber a certificação. Os demais municípios, que não participam efetivamente perdem o direito a esse benefício no ano em questão como medida punitiva por não ter atingido a pontuação do programa.

Porém, o número de municípios que participam efetivamente do ranking tem caído nos últimos anos como pode ser observado no Gráfico 3. O que pode indicar uma possível queda no esforço dos municípios com relação às questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável ou a possível dificuldade de se manter no ranking, tendo em vista os crescentes e não cumulativos critérios de avaliação e pontuação das atividades, obras, programas ou posturas.

A segunda ferramenta selecionada, Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS), é baseada em recomendações da ONU. Essa ferramenta conta com 63 indicadores, os quais buscam além de caracterizar e subsidiar o processo de desenvolvimento sustentável a nível nacional, também expressar as diversidades características do Brasil. (IDS, 2017)

Esses indicadores foram divididos em quatro dimensões: Ambiental, Social, Econômica e Institucional. A dimensão ambiental contempla 19 indicadores que se relacionam aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente considerados fundamentais para a qualidade de vida, organizadas em sete temas: Atmosfera, Terra, Água Doce, Oceanos, Mares e Áreas Costeiras, Biodiversidade e Saneamento. A dimensão social é composta por 21 indicadores que correspondem especialmente aos objetivos ligados a satisfação das necessidades humanas, a melhoria da qualidade de vida, e a justiça social, abrangendo seis temas: População, Educação, Trabalho e Rendimento, Habitação, Saúde e Segurança. A dimensão econômica possui 11 indicadores que abordam quatro temas: Uso e esgotamento dos recursos, Produção e gerenciamento de resíduos, Uso de energia e Desempenho macroeconômico e financeiro. Por fim, a dimensão institucional apresenta 12 indicadores divididos em dois temas: Orientação política e Capacidade e esforço na implementação das mudanças necessárias para que o desenvolvimento sustentável se torne realidade.

Segundo o IBGE (2017), esses indicadores fornecem subsídios para o acompanhamento da sustentabilidade do padrão de desenvolvimento brasileiro nas dimensões ambiental, social, econômica e institucional, oferecendo um panorama abrangente de informações necessárias ao conhecimento da realidade do País, ao exercício da cidadania e ao planejamento e formulação de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável.

Eles estão disponibilizados no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), um órgão que visa facilitar aos administradores públicos e à sociedade em geral, através da Internet, na obtenção gratuita dos dados agregados de estudos e pesquisas realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

“No seu conjunto, o IDS é uma das mais importantes fontes de informações sistematizadas sobre os aspectos ambientais, sociais, econômicos e institucionais do desenvolvimento brasileiro. Especialmente em relação às informações ambientais, o IDS se



destaca como fonte organizada de dados, onde os mesmos podem ser analisados e relacionados entre si, e com dados sociais, econômicos e institucionais”. (IBGE, 2017)

A terceira e última ferramenta selecionada, trata-se do Programa Cidades Sustentáveis. Essa ferramenta visa colaborar no cumprimento da Agenda 2030, por meio da incorporação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável e lançou uma carta-compromisso, baseada em princípios apartidários e independentes, que compromete os futuros prefeitos a elaborarem metas para o desenvolvimento sustentável com avaliação de resultados ao longo da gestão a partir dos 12 eixos do programa: Governança; Bens Naturais Comuns; Equidade, Justiça Social e Cultura de Paz; Gestão Local para a Sustentabilidade; Planejamento e Desenho Urbano; Cultura para a Sustentabilidade; Educação para a Sustentabilidade e Qualidade de Vida; Economia Local, Dinâmica, Criativa e Sustentável; Consumo Responsável e Opções de Estilo de Vida; Melhor Mobilidade, Menos Tráfego; Ação Local para a Saúde; Do Local para o Global.

O propósito, segundo os seus organizadores, é elaborar um diagnóstico dos municípios a partir dos indicadores do programa e criar metas para melhorar esses indicadores, considerando as prioridades das cidades. Neste sentido, foram criados mais de 100 observatórios de indicadores, a partir do software do PCS, para melhor monitorar e planejar as políticas públicas em curto médio e longo prazo, trazendo transparência para a população. Para os signatários da carta-compromisso, foi desenvolvido um sistema para o preenchimento do relatório dos 260 indicadores básicos, disponível na plataforma do programa.

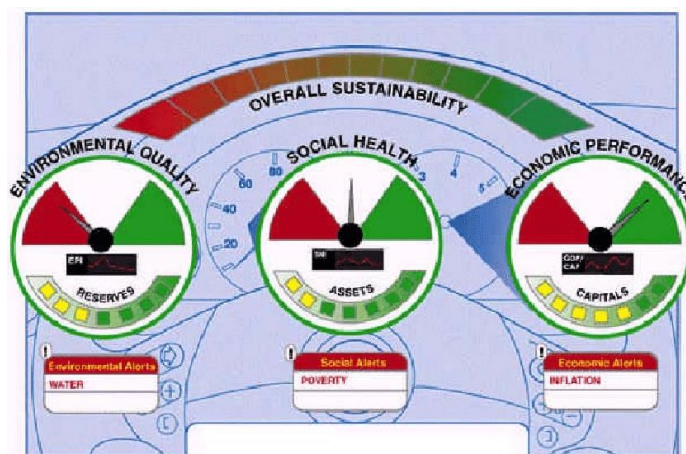
A plataforma, criada numa parceria da Rede “Nossa São Paulo”, da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis e do Instituto Ethos, funciona como uma agenda para a sustentabilidade, incorporando de maneira integrada, as dimensões social, ambiental, econômica, política e cultural e, abordando as diferentes áreas da gestão pública em 12 eixos temáticos. A cada um deles estão associados indicadores, casos exemplares e referências nacionais e internacionais de excelência. Trata-se da tentativa de se criar oportunidade para o desenvolvimento de um novo padrão de relação dos cidadãos com a política, com os candidatos assumindo compromissos concretos e os cidadãos acompanhando os resultados desses compromissos. Essa plataforma online é bem estruturada e pode ser consultada abertamente, porém percebe-se uma grande falta da colaboração por parte dos municípios para alimentação das informações.

Com relação a participação, até o momento, a ferramenta conta com a adesão de 23 estados, somando 207 cidades espalhadas pelo Brasil como mostra o mapa na Figura 4, dentre elas apenas 13 capitais.



Esse sistema ficou conhecido como “*Compass of Sustainability*”. Em 1999, o grupo concentrou-se em conectar seu trabalho com a iniciativa de desenvolvimento de indicadores do *Bellagio Forum for Sustainable Development*, o que resultou na criação do painel que gerou o modelo denominado “*Dashboard of Sustainability*” como mostra a Figura 5.

**Figura 5 Dashboard of Sustainability**



Fonte: Bellen (2006)

Ao se estudar o tema sustentabilidade urbana, nota-se que diversas iniciativas vêm sendo desenvolvidas para mensurar a sustentabilidade nas cidades ao redor do mundo, dentre as quais, a utilização de indicadores se destaca. O Painel de Sustentabilidade possui como destaque em relação aos demais modelos, a investigação não somente de cada dimensão envolvida, mas também como estas dimensões interagem para determinar a sustentabilidade do sistema. (HARDI, 2000)

“Enquanto muitos indicadores urbanos e projetos de benchmarking são relativamente fechados por natureza, com os dados subjacentes, métodos empregados e resultados bloqueados dentro de instituições e corporações (que procuram vender os dados e softwares associados), tem havido um movimento recente para abrir dados que sustentam os indicadores e compartilhá-los com os cidadãos através de visualizações de dados on-line, interativo, muitas vezes chamado de “dashboards cidade”. (KITCHIN, 2015, pg.7)

## 2.9 City Benchmarking - Benchmarking Urbano

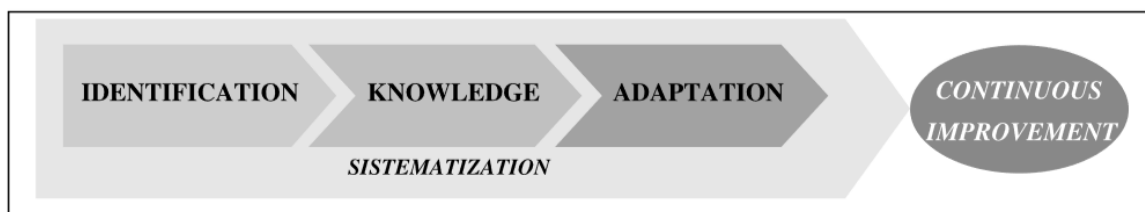
Os objetivos da NBR ISO 37120:2017 foram elaborados a fim de auxiliar as cidades a medir a gestão de desempenho de serviços urbanos e qualidade de vida ao longo do tempo, bem como compartilhar melhores práticas, a fim de aprenderem umas com as outras, pela possibilidade de comparação através de uma vasta gama de medidas de desempenho, identificando-se com a ideia do Benchmarking.

Para Kitchin et al. (2015), o benchmarking urbano consiste em comparar indicadores urbanos dentro e entre cidades para estabelecer o quão bem uma área / cidade está se comportando em relação a outros locais ou contra as melhores práticas.

Heldra et al. (2005) afirma que o Benchmarking é baseado em ideias, implícitas ou não, que tratam de gestão de organizações ou melhorias de performances. Estas ideias incluem reproduzir “best practices” ou simplesmente realizar comparações de indicadores para avaliar comparativamente com modelos reconhecidos e possibilitar a transformação local mediante as experiências avaliadas como melhores práticas e se possível, trazer melhorias inéditas de performance para a cidade em questão.

Segundo Luque e Muñoz (2003), *city benchmarking* é o sistema de indicadores que constituem o painel de controle da etapa de diagnósticos, no processo de planejamento urbano estratégico, permitindo alcançar altos níveis de qualidade nos serviços e na gestão pública da cidade. A Figura 6 ilustra o processo conceitual do *benchmarking*.

**Figura 6 Processo conceitual básico de benchmarking urbano**



Fonte: Luque-Martínez e Muñoz-Leiva (2005)

De acordo com Camp (1989), Spendolini (1992), Massheder and Finch (1998), Longbotom (2000) and Auluck (2002) apud Luque e Muñoz (2005), os principais tipos de benchmarking que podem ser considerados para o contexto urbano são:

- **Benchmarking Urbano Cooperativo:** As cidades-alvo, geralmente, não são concorrentes diretos. Fornecem à "equipe de benchmarking" informações sobre sua situação e forma de gestão pública. Esse grupo inclui as atividades referentes a solicitações ou informações entre as administrações públicas locais e atende a atos públicos para explicar os resultados ou promover uma iniciativa de planejamento estratégico.
- **Benchmarking Urbano Colaborativo:** Neste caso, as cidades têm experiências em comum e empreendem projetos conjuntos. A informação é compartilhada e, portanto, mais eficaz, ajudando a economizar recursos financeiros e materiais. Nesse sentido, a organização da rede de cidades com funções colaborativas é de particular relevância.
- **Benchmarking Urbano Interno:** Aqui, são utilizados institutos municipais, observatórios socioeconômicos e publicações locais, programas de planejamento

regional e outros projetos municipais, com o apoio técnico. Essa tipologia também é um caso específico de benchmarking colaborativo.

## 2.10 Trabalhos Correlatos

Desde a publicação da NBR ISO 37120 pela ABNT em 2017, poucos trabalhos foram escritos sobre a mesma, dentre eles, alguns desenvolvidos em conjunto com o professor Alex Abiko, coordenador da Comissão de Estudos Especial 268 da ABNT, “*Sistemas Participativos de Apoio à Gestão do Desenvolvimento Sustentável em Comunidade e a Norma ISO 37101*” (MANSO e ABIKO, 2017), que trata sobre o contexto de aplicação das normas relacionadas à gestão da sustentabilidade em linhas gerais e “*Implementação de Indicadores de Sustentabilidade Urbana estabelecidos em Normas Internacionais e a sua Adequação à Realidade Brasileira*” (SENA, F. B.; NEGREIROS, I.; ABIKO, A. K, 2017), que trata a NBR ISO 37120 sobre o ponto de vista qualitativo.

Outros, assim como este, abordam a norma sob seus aspectos quantitativos, como é o caso de um estudo feito no Rio de Janeiro denominado “*Aplicação dos indicadores de desenvolvimento sustentável da norma ABNT NBR ISO 37120:2017 para a cidade do Rio de Janeiro e análise comparativa com cidades da América Latina*” (COUTO, 2018), cuja percepção quanto à aplicação da norma se mostra bastante similar com a obtida neste estudo, mesmo tendo sido realizada numa das principais e mais desenvolvidas cidades do país.

“A aplicação da NBR ISO 37120 para a cidade do Rio de Janeiro se mostrou uma tarefa difícil de ser realizada através do acesso apenas aos dados divulgados à população, sendo possível o cálculo de somente 60 indicadores de desenvolvimento sustentável, do total de 100 indicadores estabelecidos pela norma....Portanto, para que seja possível a padronização dos indicadores de desenvolvimento do município segundo a norma ISO, é necessária a iniciativa do poder público, em conjunto com as agências responsáveis pelos serviços urbanos e pelos levantamentos de dados, para a adequação das informações fornecidas. A ainda baixa adesão à norma internacional e ao formato dos indicadores nela preconizados não é fator exclusivo do Brasil, visto o baixo número de cidades certificadas em conformidade com a norma. A criação de uma versão brasileira da norma internacional pela ABNT ainda é recente, mas pode contribuir para a sua divulgação e sua adoção por cidades brasileiras.” (Couto, 2018, pg. 114)

## 2.11 Considerações finais

Apesar das diferentes metodologias já desenvolvidas e das tentativas de se trabalhar com parâmetros que objetivam alcançar padrões de sustentabilidade, pouco se tem de efetivo para cumprir esse objetivo. Ações dispersas dificultam a leitura de resultados, principalmente de forma comparativa.

Atualmente, existem diversas metodologias e programas que utilizam indicadores de sustentabilidade como ferramentas de mensuração e avaliação para a gestão ambiental urbana. Tais indicadores admitem diferentes formatos, alinhados a diferentes propostas de

acordo com a realidade onde serão inseridos, assim embasando resultados específicos que variam de acordo com os objetivos de sua aplicação.

Em geral, apesar de tratarem dos mesmos aspectos, a utilização de uma determinada ferramenta não exclui a utilização de outras(s), uma vez que as abordagens são diferentes, mesmo que todas usem os indicadores como método comparativo e de alcance de parâmetros. A princípio, a adoção de uma ou mais dessas ferramentas é um aspecto positivo para alcançar o objetivo de tornar as cidades mais sustentáveis, já que isoladamente nenhuma delas abrange todos os aspectos que devem ser considerados.

Diante da exposição de autores e experiências municipais, pode-se afirmar que os indicadores são uma importante ferramenta para auxiliar na obtenção dos objetivos de se alcançar o desenvolvimento sustentável, e, mostram-se mais úteis quando analisados em conjunto que individualmente, podendo fornecer um panorama mais completo fornecendo informações mais precisas acerca da condição global da sustentabilidade. O uso de indicadores específicos para mensurar a sustentabilidade urbana serve de parâmetro para identificar se está ocorrendo desenvolvimento sustentável em todas as suas dimensões, de modo que se mantenha, ao longo do tempo, um equilíbrio estável entre estilo de vida consciente, que propicie a conservação dos recursos naturais e da diversidade ambiental, além de promover uma sociedade mais igualitária, transparente e diversa culturalmente.

# Capítulo 3

## MATERIAIS E MÉTODOS

---

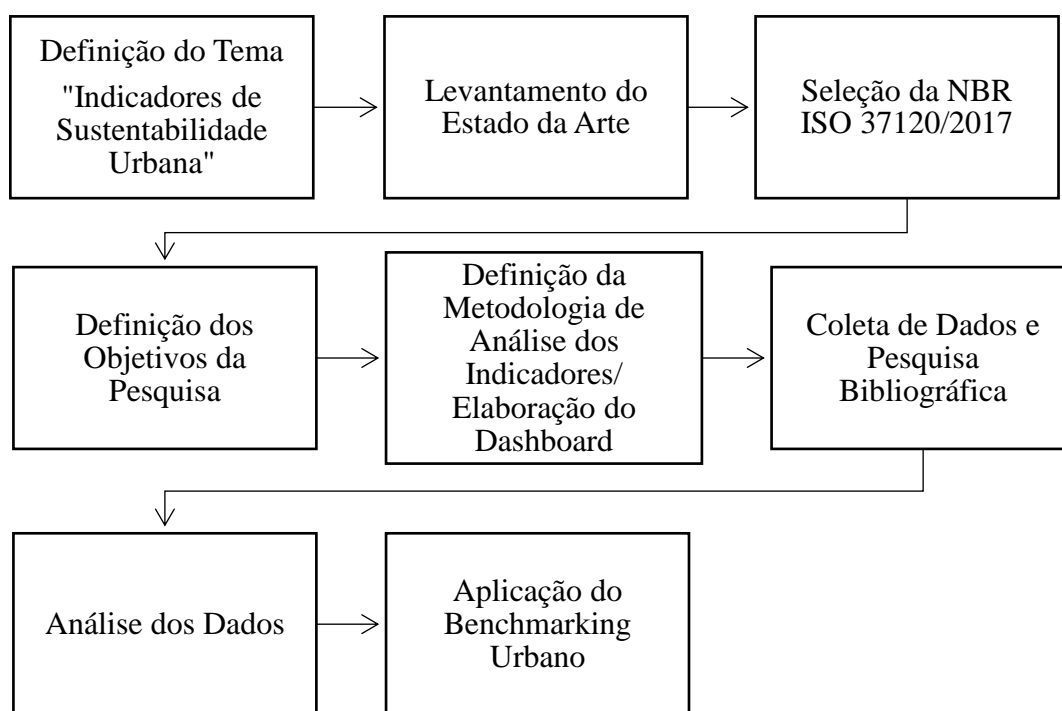
*Este capítulo descreve todas as etapas que compõe este estudo e explica como foram aplicadas as ferramentas de análise descritas no capítulo anterior.*

### 3.1 Etapas de desenvolvimento da pesquisa

A metodologia empregada nesta pesquisa é análoga à utilizada por Krama (2008), no estudo similar intitulado “Análise de indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando a ferramenta painel de sustentabilidade”, porém, optou-se por desenvolver um novo painel, e moldá-lo de acordo com os objetivos específicos traçados.

A seguir, é apresentado na Figura 7 um fluxograma das principais etapas realizadas ao longo da pesquisa, no que tange à sua Metodologia.

**Figura 7 Etapas de desenvolvimento da pesquisa**



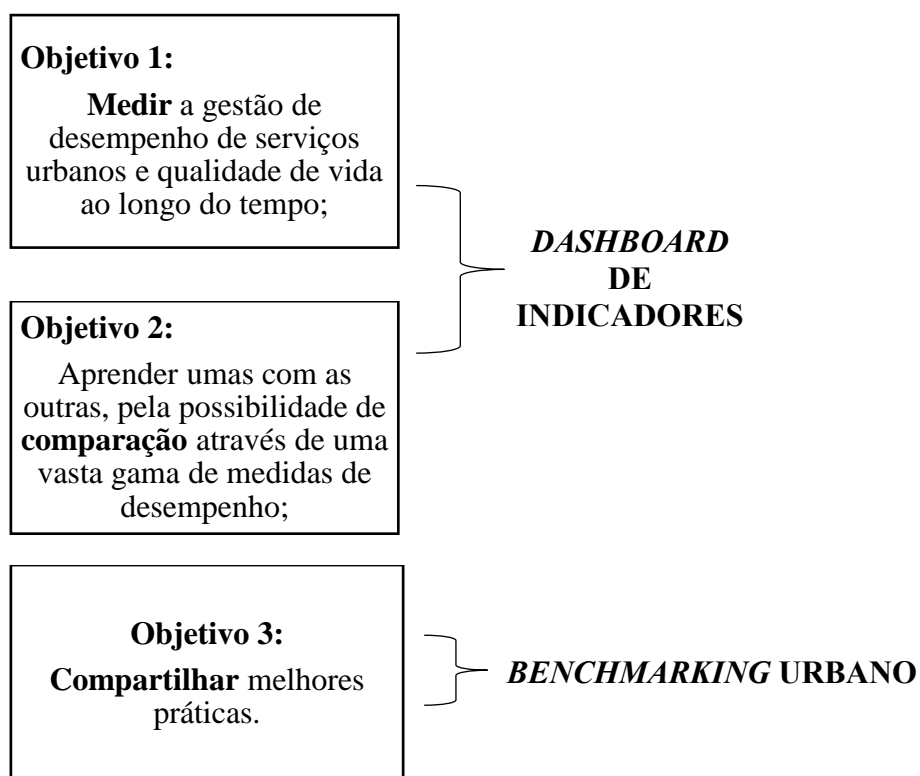
Fonte: Autor (2019)

A partir da definição do tema central a ser abordado, “Indicadores de Sustentabilidade Urbana”, foi feito um levantamento bibliográfico para se conhecer o estado da arte, e chegou-se à NBR ISO 37120:2017, tendo em vista que essa norma, recém aprovada no Brasil, suscitou expectativas e novas possibilidades para alcançar a sustentabilidade em cidades,

despertou-se o interesse em estudá-la, sendo então selecionada como instrumento para a análise proposta.

Em consequente, após estudo preliminar da mesma, foram traçados os objetivos da pesquisa, alinhados com base nos próprios objetivos da Norma. Observou-se que esses objetivos, eram compatíveis com a aplicação das ferramentas “*Dashboard* de Indicadores” e “*Benchmarking* Urbano”, as quais, foram então definidas como parte principal da metodologia do estudo proposto.

**Figura 8 Definição das ferramentas de análise e aplicação dos indicadores da NBR 37120/2017**



Fonte: Autor (2017)

A ferramenta *Dashboard* de Indicadores, foi escolhido por ser um método frequentemente utilizado para análise de indicadores, sendo utilizado no Brasil por importantes instituições como IBGE, SEADE- IMP<sup>1</sup> entre outras, e que consiste basicamente, num conjunto de representações gráficas e dinâmicas de dados, as quais podem ser ajustadas pelo usuário, de acordo com as informações de maior interesse, tornando o processo de análise mais visual e rápido.

<sup>1</sup> O Seade, fundação vinculada à Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de São Paulo, é hoje um centro de referência nacional na produção e disseminação de análises e estatísticas socioeconômicas e demográficas. Para isso, realiza pesquisas diretas e levantamentos de informações produzidas por outras fontes, compondo um amplo acervo, disponibilizado gratuitamente, que permite a caracterização de diferentes aspectos da realidade socioeconômica do estado, de suas regiões e municípios e de sua evolução histórica.



Já o *Benchmarking*, do inglês “avaliação comparativa”, foi escolhido por ser uma metodologia fundamentada no compartilhamento de melhores práticas. Originalmente nascido como ferramenta para gestão de empresas, teve seu conceito importado para outros ramos, inclusive para a gestão de cidades, passando a ser reconhecido como “*City Benchmarking*”.

Escolhidas as ferramentas para análise e aplicação dos indicadores selecionados, foi feito novo levantamento bibliográfico em livros, artigos científicos e sites para compor a base teórica que fundamenta este estudo, elaborando-se assim, a sua introdução e referencial teórico, contendo as definições dos principais termos apresentados e demais informações para contextualização sobre o tema central, a fim de identificar e definir os métodos necessários para perfeita compreensão e aplicação deste estudo.

Após essa primeira etapa, estritamente teórica, iniciou-se a coleta de dados nas cidades selecionadas para os estudos de caso. A coleta foi realizada paralelamente ao desenvolvimento teórico, permitindo otimização de tempo e esclarecimento de dúvidas conceituais ao longo do período. Finalizada a coleta e o levantamento bibliográfico, buscou-se realizar a análise dos dados com o *Dashboard* confeccionado e posteriormente submetê-los à aplicação do *Benchmarking* Urbano.

Para a análise dos dados, foi empregado o método indutivo, no qual segundo Gil (1999), parte-se da observação de fatos ou fenômenos cujas causas desejam-se conhecer e, a seguir, procura-se compará-los com a finalidade de descobrir as relações existentes entre eles.

Enquanto procedimento, este trabalho consiste em levantamento de dados referentes aos indicadores da NBR 37120:2017 que estão diretamente relacionados a Engenharia Urbana, totalizando sete seções temáticas que juntas somam 46 indicadores, sendo 21 essenciais e 25 de apoio.

Conforme recorte no universo da pesquisa, foi realizada uma seleção de indicadores da norma para fins de análise, resultando somente nas seções de indicadores cujos temas estão diretamente relacionados às áreas de estudo da Engenharia Urbana, conforme descrito nos Quadros 4 e 5.

**Quadro 4 Indicadores essenciais selecionados para a pesquisa**

<b>SEÇÃO</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>MEIO AMBIENTE</b>	Concentração de material particulado fino (PM 2.5)
	Concentração de material particulado (PM 10)
	Emissão de gases de efeito de estufa medida, em toneladas per capita
<b>HABITAÇÃO</b>	Porcentagem da população urbana morando em favelas
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	Porcentagem da população urbana com coleta regular de lixo (domiciliar)
	Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados
<b>TRANSPORTE</b>	Quilômetros de sistema de transporte público de alta capacidade por 100 mil habitantes

	Quilômetros de sistema de transporte público de média capacidade por 100 mil habitantes
	Número anual de viagens em transporte público per capita
	Número de automóveis privados per capita
<b>PLANEJAMENTO URBANO</b>	Áreas verdes (hectares) por 100 mil habitantes
<b>ESGOTOS</b>	Porcentagem da população da cidade atendida por sistema de coleta e afastamento de esgoto
	Porcentagem do esgoto da cidade que não recebeu qualquer tratamento
	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
<b>ÁGUA E SANEAMENTO</b>	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável
	Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para consumo
	Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado
	Consumo doméstico total de água per capita (litros/dia)

Fonte: Autor (2018) adaptado de ABNT NBR ISO 37120/2017

#### Quadro 5 Indicadores de apoio selecionados para a pesquisa

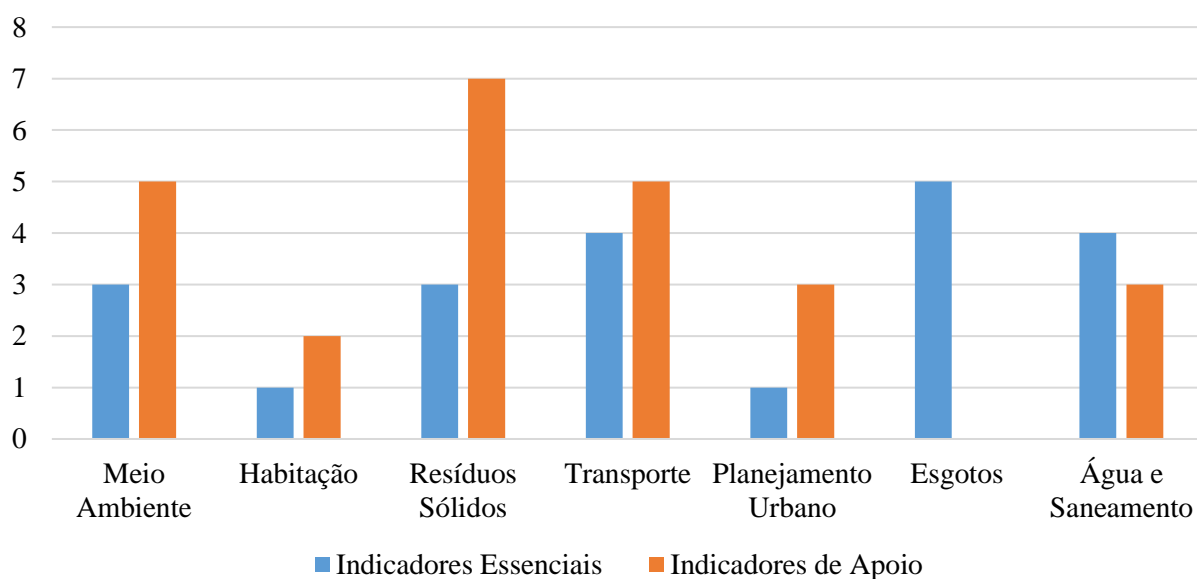
<b>SEÇÃO</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>MEIO AMBIENTE</b>	Concentração de NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrogênio)
	Concentração de SO <sub>2</sub> (dióxido de enxofre)
	Concentração de O <sub>3</sub> (ozônio)
	Poluição sonora
	Variação percentual em número de espécies nativas
<b>HABITAÇÃO</b>	Número de sem-teto por 100 mil habitantes
	Porcentagem de moradias sem títulos de propriedades
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos descartados para incineração
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos queimados a céu aberto

	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos a céu aberto
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos por outros meios
	Geração de resíduos perigosos per capita
	Porcentagem de resíduos urbanos perigosos que são reciclados
<b>TRANSPORTE</b>	Porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado
	Número de veículos motorizados de duas rodas per capita
	Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 mil habitantes
	Mortalidade de trânsito por 100 mil habitantes
	Conectividade aérea (número de partidas de voos comerciais sem escalas)
<b>PLANEJAMENTO URBANO</b>	Número de árvores plantadas anualmente por 100 mil habitantes
	Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade
	Relação empregos/habitação
<b>ÁGUA E SANEAMENTO</b>	Consumo total de água per capita (litros/dia)
	Valor médio anual de horas de interrupção do abastecimento de água por domicílio
	Porcentagem de perdas de água (água não faturada)

Fonte: Autor (2018) adaptado de ABNT NBR ISO 37120/2017

As seções selecionadas e o respectivo número de indicadores contidos em cada uma estão representados no Gráfico 4.

**Gráfico 4 Indicadores selecionados para análise**



Fonte: Autor (2018)

Quanto à natureza da pesquisa, a mesma pode ser classificada como uma pesquisa exploratória e aplicada, pois objetiva-se gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos de acordo com as realidades e interesses locais das cidades observadas. Quanto aos objetivos, a pesquisa pode ser classificada como uma pesquisa explicativa, pois visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a aplicabilidade dos indicadores da NBR ISO 37120/2017, sugere referências de metas para análise comparativa entre as cidades escolhidas para o estudo e indica as principais fontes para obtenção dos indicadores.

### **3.2 Coleta de Dados dos Indicadores Selecionados**

A coleta dos dados se deu paralelamente de duas formas distintas, diretamente nas prefeituras e secretarias municipais específicas e através de pesquisa na internet em sites oficiais de dados municipais disponibilizados com reconhecidas entidades públicas e fundações. Priorizou-se a busca das informações nas secretarias municipais para que pudesse ser analisado se as mesmas produziam os dados básicos para composição dos indicadores ou diretamente os indicadores e, em caso negativo, de quais fontes elas colheriam essas informações para a formação do indicador. Para tal etapa, foi criado um ofício que foi entregue em cada secretaria visitada, pedindo autorização para coletar os dados. Junto com o ofício, foi entregue uma lista com todos os indicadores que esperava-se encontrar na secretaria em questão, de acordo com os temas das sete seções de indicadores da norma selecionados para este estudo.

A coleta de dados iniciou-se em outubro de 2017. As fontes diretas escolhidas para coleta foram os organismos municipais e ou regionais que são responsáveis cotidianamente da coleta e da organização dos dados e os principais produtores destes dados enquanto fornecedores de serviços, de licenciamentos, monitoramento e fiscalização de serviços públicos. As principais fontes de dados em São José do Rio Preto foram: Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Urbanismo; Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto (SeMAE); Secretaria Municipal de Trânsito, Transporte e Segurança; Central de Fiscalização do Transporte Público; Associação Preventiva de Acidentes e de Assistência às Vítimas de Trânsito (APATRU), Secretaria da Habitação; Secretaria Municipal de Esportes e Lazer e a Administração do Aeroporto Estadual Prof. Eribelto Manoel Reino. Na cidade de Araraquara, as principais fontes foram: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Controladoria do Transporte de Araraquara (CTA), Departamento de água e esgoto em Araraquara (DAAE), Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Secretaria de Obras e Serviços, Coordenadoria de Habitação, Escritório do IBGE. As fontes consultadas para cada indicador individualmente estão devidamente identificadas no Capítulo 5 “Resultados e Discussões”, juntamente com todo o material documentado, e as respectivas análises realizadas.

### **3.3 Análises do estudo**

A seguir estão descritas as análises que geraram os resultados obtidos nesta pesquisa, conforme os objetivos que foram traçados.

#### **3.3.1 Análise da Norma com base nos Princípios de Bellagio**

A primeira análise realizada, levou em consideração a norma como um todo, e não somente o recorte que foi utilizado para as análises subsequentes, de modo a apresentar uma visão geral da qual se partiu posteriormente para as análises específicas. Objetivou-se analisar a NBR ISO 37120 como ferramenta de avaliação da sustentabilidade segundo os 10 Princípios de Bellagio, conforme descrito no Capítulo 2.

Para tal, os itens de cada um dos 10 princípios foram reformulados para o formato de questão, afim de tornar a análise mais clara do ponto de vista interpretativo, uma vez que se trata de uma análise subjetiva.

#### **3.3.2 Dados e fontes**

A análise, quanto às fontes de dados, levou em consideração somente os indicadores da norma relacionados direta e indiretamente às áreas de conhecimento da Engenharia Urbana. Nesta análise, objetivou-se conhecer os dados a partir de suas fontes oficiais e então partir para uma busca mais aprofundada a nível local, afim de se fazer um levantamento das possíveis fontes de dados que poderão servir a esses indicadores e, por fim, eleger a mais confiável do ponto de vista técnico, que disponibilize dados regularmente e que seja acessível de modo geral aos gestores urbanos no ato de aplicação da Norma.

#### **3.3.3 Análise do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores selecionados**

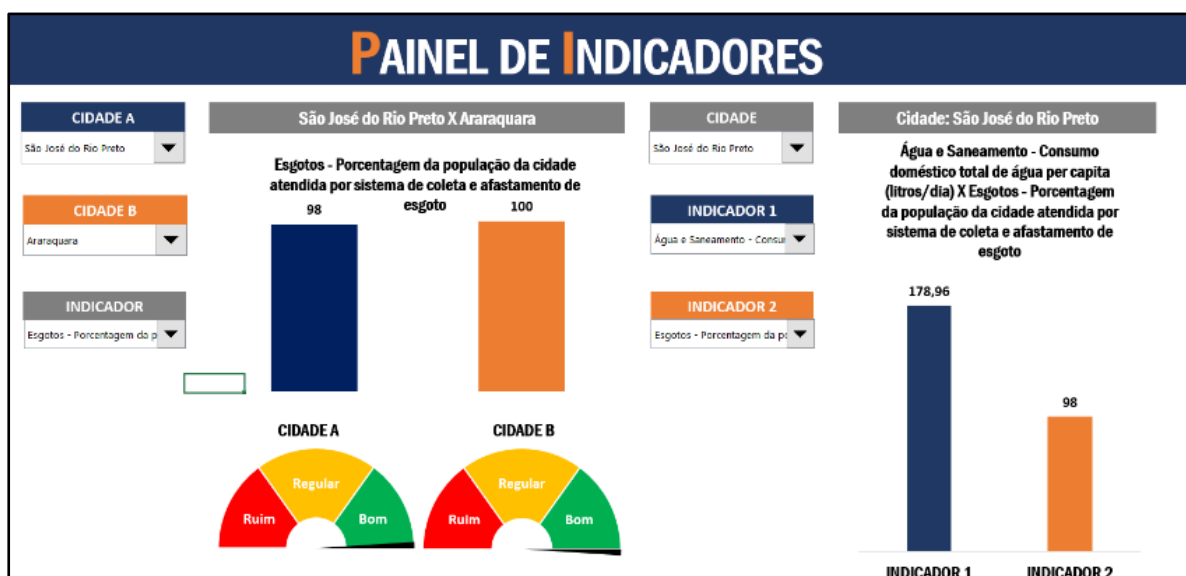
Esta análise surgiu num segundo momento, motivada pela experiência obtida durante a coleta de dados. Nesta análise, foram estabelecidos cinco níveis de dificuldade para obtenção dos indicadores, variando de “muito fácil” a “muito difícil”. Tais níveis foram criados de acordo com maior ou menor facilidade para obtenção dos dados necessários para calcular os indicadores, e a confiabilidade quanto a origem dessas informações, ou seja, se as fontes eram diretas, indiretas ou inacessíveis, além de organização, frequência e formato da apresentação dos referidos dados.

#### **3.3.4 Dashboard de Indicadores**

Para a documentação e análise, os dados coletados foram salvos em planilhas criadas no programa Microsoft Excel, como banco de dados, a partir do qual foram gerados gráficos dinâmicos que foram arranjados estrategicamente de modo a formar um painel de indicadores aqui chamado de *Dashboard*, e posteriormente empregados na aplicação do processo de *Benchmarking*. O painel é composto por seis gráficos dinâmicos que correlacionam os indicadores aos pares e por seção. Com relação aos procedimentos técnicos, para a criação desse painel, foram adotadas as seguintes etapas:

- 1) Definição das análises a serem feitas com base nos objetivos específicos que foram traçados:
  - a) Comparação de um determinado indicador nas duas cidades (São José do Rio Preto e Araraquara);
  - b) Comparação entre dois indicadores na mesma cidade;
  - c) Comparação de um determinado indicador com relação a uma meta pré-definida para o mesmo;
  - d) Comparação de todos os indicadores de uma determinada seção nas duas cidades;
- 2) Criação de banco de dados coletados em planilha do Excel;
- 3) Criação de planilhas dinâmicas com os dados necessários, para posterior criação de gráficos dinâmicos de acordo com as análises a serem feitas;
- 4) Criação de gráficos dinâmicos, a partir das planilhas dinâmicas, de acordo com as análises pré-definidas no passo 1;
- 5) Arranjo dos gráficos gerados em uma mesma aba de modo a obter um painel para visualização simultânea de todos os gráficos, conforme Figura 9.

**Figura 9 Dashboard de Indicadores**



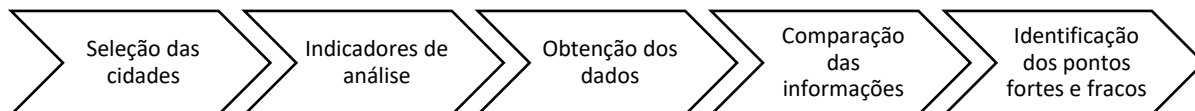
Fonte: Autor (2018)

### 3.3.5 Benchmarking Urbano

Uma vez que a NBR ISO 37120/2017 foi formulada para permitir comparações, mas não estabelece parâmetros para tal, buscou-se nesse estudo identificar metas coerentes para os indicadores selecionados, ou seja, metas possíveis de serem alcançadas pelos municípios que

sejam compatíveis com a realidade local, buscando considerar também as expectativas das partes interessadas, como a prefeitura e órgãos ambientais. As etapas envolvidas na aplicação dessa metodologia na pesquisa são apresentadas na Figura 10.

**Figura 10 Etapas envolvidas na aplicação do Benchmarking Urbano**



Fonte: Autor (2018)

Após escolhidas as cidades para estudos de caso, foram definidos os indicadores que fariam parte do escopo da pesquisa. Iniciou-se, então, a coleta de dados, como descrito no item 3.2. A Comparação das informações se deu com utilização do Dashboard de Indicadores através do qual foi possível identificar, pela observação da expressão gráfica dos resultados, os indicadores que apresentaram resultados mais discrepantes, evidenciando os pontos fortes e fracos de cada cidade, e as observações pertinentes.

# Capítulo 4

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

---

*Nesse Capítulo estão descritos os resultados obtidos nesta pesquisa, suas respectivas análises e discussões.*

Partiu-se de uma análise mais geral, avaliando-se todo o escopo da norma enquanto ferramenta de avaliação da sustentabilidade, para análises mais específicas, onde é apresentado o resultado obtido na coleta de dados dos indicadores selecionados para o estudo proposto, base da qual derivam-se as análises subsequentes.

Os indicadores foram avaliados quanto à sua disponibilidade e facilidade para acessar as informações necessárias para calculá-los, sendo classificados em cinco níveis de dificuldade de obtenção, essa análise está diretamente relacionada com os fatores que podem facilitar ou dificultar a aplicação da norma.

Posteriormente, são apresentadas sugestões de metas que podem ser utilizadas para determinados indicadores, uma vez que a NBR ISO 37120/2017 não apresenta metas, sendo essa, considerada uma característica importante para avaliação da sustentabilidade.

Por fim, apresentam-se os gráficos gerados por meio do *Dashboard* de Indicadores, e suas respectivas análises, ressaltando os pontos fortes e fracos observados em ambas as cidades de modo a demonstrar como pode ser aplicado o método de Benchmarking Urbano, sendo a contribuição mais importante deste resultado, o seu potencial para geração de metas, como é exemplificado no último tópico deste Capítulo.



#### 4.1 Análise da Norma com base nos Princípios de Bellagio

A presente análise se deu por meio da comparação entre o escopo da NBR ISO 37120/2017 e os 10 Princípios de Bellagio. Os mesmos foram adaptados para o formato de questão, com o objetivo de simplificar a análise. As avaliações estão devidamente justificadas, conforme apresentado no Quadro 6 a seguir.

**Quadro 6 Avaliação do escopo da NBR ISO 37120/2017 frente aos 10 Princípios de Bellagio**

<b>PRINCÍPIOS</b>	<b>SUBITENS DOS PRINCÍPIOS (ADAPTADOS)</b>		<b>AVALIAÇÃO</b>	<b>JUSTIFICATIVAS</b>
<b>GUIA DE VISÃO E METAS</b>	<b>1</b>	A norma é guiada por uma visão clara do que seja desenvolvimento sustentável e das metas que definam esta visão?	<b>ATENDE PARCIALMENTE</b>	A norma não impõe metas ou dá referências, portanto, não deixa claro sua visão de desenvolvimento sustentável. Os indicadores servem como guia para as questões mais relevantes a serem tratadas para se atingir esse objetivo.
<b>PERSPECTIVA HOLÍSTICA</b>	<b>2.1</b>	A norma inclui uma revisão do sistema todo e de suas partes?	<b>SIM</b>	A norma apresenta seções que abrangem indicadores econômicos, sociais, ambientais, socioeconômicos e socioambientais.
	<b>2.2</b>	A norma considera o bem-estar dos subsistemas ecológico, social e econômico, seu estado atual, bem como sua direção e sua taxa de mudança, de seus componentes, e a interação entre as suas partes?	<b>ATENDE PARCIALMENTE</b>	A norma abrange os subsistemas sociais e econômicos, mas deixa a desejar com relação ao ecológico. Seus indicadores expressam a situação atual e podem indicar a direção com a aplicação continuada capaz de gerar séries históricas de dados, as quais permitirão cálculo da taxa de mudança. Com relação à interação,

				pode-se afirmar que os indicadores estão inter-relacionados e geram informações mais interessantes quando analisados em conjunto.
	<b>2.3</b>	A norma considera as consequências positivas e negativas da atividade humana de modo a refletir os custos e benefícios para os sistemas ecológico e humano, em termos monetários e não monetários?	<b>SIM</b>	Como a norma trata sobre serviços urbanos, ela considera indiretamente os custos e benefícios monetários e não monetários da ação antrópica para o sistema ecológico e humano, pois estes consequentemente, refletem na qualidade de vida da população.
<b>ELEMENTOS ESSENCIAIS</b>	<b>3.1</b>	A norma considera a equidade e a disparidade dentro da população atual? E entre as gerações presentes e futuras? Lida com a utilização de recursos, superconsumo e pobreza, direitos humanos e acesso a serviços?	<b>SIM</b>	A norma aborda todos esses aspectos dentre as diferentes seções de indicadores.
	<b>3.2</b>	A norma considera as condições ecológicas das quais a vida depende?	<b>ATENDE PARCIALMENTE</b>	Sua abordagem sobre as condições ecológicas, em geral, é pouco abrangente.
	<b>3.3</b>	A norma considera o desenvolvimento econômico e outros aspectos que não são oferecidos pelo mercado e que contribuem para o bem-estar social e humano?	<b>SIM</b>	Ela aborda diferentes aspectos que podem ser associados ao desenvolvimento econômico local e que contribuem direta e indiretamente para o bem-estar social e humano.

<b>ESCOPO ADEQUADO</b>	<b>4.1</b>	A norma adota um horizonte de tempo suficientemente longo para abranger as escalas de tempo humana e dos ecossistemas, atendendo às necessidades das futuras gerações, bem como da geração presente em termos de processo de tomada de decisão em curto prazo?	<b>SIM</b>	Os indicadores da norma podem ser calculados regularmente dentro de curtos períodos de tempo (preferencialmente em uma escala anual), possibilitando a geração de um banco de séries históricas de dados, que permite aos tomadores de decisão utilizar esses dados para guiar a tomada de decisão.
	<b>4.2</b>	A norma define o espaço de estudo para abranger não apenas impactos locais, mas também, impactos de longa distância sobre pessoas e ecossistemas?	<b>NÃO</b>	A norma se restringe a uma análise a nível local.
	<b>4.3</b>	A norma constrói um histórico das condições presentes e passadas para antecipar futuras condições?	<b>SIM</b>	Ela 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.
<b>FOCO PRÁTICO</b>	<b>5.1</b>	A norma baseia-se em um sistema organizado que relacione as visões e metas dos indicadores e os critérios de avaliação?	<b>NÃO</b>	A norma não impõe nem sugere metas, entretanto estabelece um padrão de coleta de dados para o cálculo dos indicadores.
	<b>5.2</b>	A norma baseia-se num número limitado de questões-chave para análise?	<b>SIM</b>	Apesar de abrangente, a norma delimita claramente os temas abordados, separando os indicadores em seções temáticas e nas categorias essenciais e de apoio.

	<b>5.3</b>	A norma baseia-se num número limitado de indicadores ou combinação de indicadores para fornecer um sinal claro do progresso?	<b>SIM</b>	A norma apresenta um total de 138 indicadores divididos em três categorias: 46 essenciais e 54 de apoio subdivididos em 17 seções temáticas, e 38 indicadores de perfil.
	<b>5.4</b>	A norma baseia-se na padronização das medidas, quando possível, para permitir comparações?	<b>SIM</b>	A norma estabelece medidas padronizadas para os indicadores justamente para possibilitar comparações, que é um de seus objetivos, além de metodologia para coleta dos dados.
	<b>5.5</b>	A norma baseia-se na comparação dos valores dos indicadores com as metas, valores de referência, padrão mínimo e tendências?	<b>NÃO</b>	A norma não apresenta metas nem valores de referência, deixando em aberto o método escolhido para comparação.
<b>ABERTURA/ TRANSPARÊNCIA</b>	<b>6.1</b>	A norma constrói os dados e indicadores de modo que sejam acessíveis ao público?	<b>SIM</b>	Como norma, ela é acessível ao público, porém, ainda necessita de uma plataforma para divulgação dos dados.
	<b>6.2</b>	A norma torna explícitos todos os julgamentos, suposições e incertezas nos dados e nas interpretações?	<b>ATENDE PARCIALMENTE</b>	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.
	<b>7.1</b>		<b>SIM</b>	

<b>COMUNICAÇÃO EFETIVA</b>		A norma é projetada para atender às necessidades do público e do grupo de usuários?		Ela se mostra como uma ferramenta projetada para auxiliar os tomadores de decisão quanto à gestão do desenvolvimento sustentável, entretanto, ela não atende a todas as necessidades, uma vez que, por si só, não é possível estabelecer o nível de sustentabilidade alcançado.
	<b>7.2</b>	A norma é feita de forma que os indicadores e as ferramentas estimulem e engajem os tomadores de decisão?	<b>ATENDE PARCIALMENTE</b>	O escopo da norma é simples, porém alguns indicadores necessitam dados específicos que não são usualmente calculados pelas prefeituras, o que pode vir a ser um obstáculo para o engajamento dos tomadores de decisão.
	<b>7.3</b>	A norma procurar a simplicidade na estrutura do sistema e utiliza linguagem clara e simples?	<b>ATENDE PARCIALMENTE</b>	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.
<b>AMPLA PARTICIPAÇÃO</b>	<b>8.1</b>	A norma obtém ampla representação do público: profissional, técnico e comunitário, incluindo participação de jovens, mulheres e indígenas para garantir o reconhecimento dos valores, que são diversos e dinâmicos?	<b>ATENDE PARCIALMENTE</b>	A tradução da ISO 37120/2014 foi elaborada no âmbito da ABNT/CEE-268 e envolveu diversos técnicos e instituições interessadas. Não é possível afirmar se houve ampla representação como tal.
	<b>8.2</b>		<b>SIM</b>	

		A norma garante a participação dos tomadores de decisão para assegurar uma forte ligação na adoção de políticas e nos resultados da ação?		Ela foi projetada para essa finalidade, visando servir como uma referência normativa para a gestão do desenvolvimento sustentável.
<b>AVALIAÇÃO CONSTANTE</b>	<b>9.1</b>	A norma desenvolve a capacidade de repetidas medidas para determinar tendências?	<b>SIM</b>	Através da padronização do método de coleta e da unidade de medida dos dados é possível criar uma série histórica de dados que permite o cálculo de tendências.
	<b>9.2</b>	A norma é interativa, adaptativa e responsiva às mudanças devido ao fato de os sistemas serem complexos e se alterarem frequentemente?	<b>NÃO</b>	Em se tratando de uma norma ISO, é possível que sejam feitas revisões, porém, esse processo torna-se um pouco menos flexível quanto a alterações frequentes.
	<b>9.3</b>	A norma ajusta as metas, sistemas e indicadores aos “ <i>insights</i> ” decorrentes do processo?	<b>NÃO</b>	A norma não apresenta metas. Quanto aos insights decorrentes do processo, ainda não é possível afirmar, mas sabe-se que ela é passível de revisões e adaptações.
	<b>9.4</b>	A norma promove o desenvolvimento do aprendizado coletivo e o feedback necessário para tomada de decisão?	<b>SIM</b>	Os indicadores geram dados mais interessantes quando analisados em conjunto, fornecendo uma visão mais completa da realidade, favorecendo a tomada de decisões mais adequadas e assertivas.
<b>CAPACIDADE INSTITUCIONAL</b>	<b>10.1</b>	É assegurado à norma a delegação clara de responsabilidade e provimento de suporte	<b>NÃO</b>	Devido a sua não obrigatoriedade, cabe a cada prefeitura a organização da equipe de trabalho

		constante no processo de tomada de decisão?		que será responsável pela coleta e análise dos dados, assim como o suporte aos tomadores de decisão.
	<b>10.2</b>	É assegurado à norma provimento de capacidade institucional para a coleta de dados, sua manutenção e documentação?	<b>NÃO</b>	O provimento de capacidade institucional para coleta e gerenciamento dos dados, é essencial para a correta aplicação da norma e isso fica a cargo da instituição que adotá-la.
	<b>10.3</b>	É assegurado à norma o apoio ao desenvolvimento da capacitação local de avaliação?	<b>NÃO</b>	Ainda não há um suporte técnico adequado para sua correta aplicação, porém, faz-se necessário a formação de uma equipe capacitada para interpretação e avaliação dos dados.

#### 4.1.1 Síntese da Análise da NBR ISO 37120/2017 frente aos 10 Princípios de Bellagio

O Quadro 7 apresenta de maneira concisa o resultado obtido na análise apresentada no Quadro anterior (6).

**Quadro 7 Análise da Norma com base nos Princípios de Bellagio**

<b>Princípio de Bellagio</b>	<b>Atende (SIM)</b>	<b>Atende parcialmente</b>	<b>Não atende (NÃO)</b>
Guia de Visão e Metas	-	1	-
Perspectiva Holística	2	1	-
Elementos Essenciais	2	1	-
Escopo Adequado	2	-	1
Foco Prático	3	-	2
Abertura/ Transparência	1	1	-
Comunicação Efetiva	1	2	-
Ampla Participação	1	1	-
Avaliação Constante	2	-	2
Capacidade Institucional	-	-	3
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Total em %</b>	<b>48,27</b>	<b>24,14</b>	<b>27,59</b>

Fonte: Autor (2018)

Em geral, a norma apresenta a maioria dos aspectos mais relevantes que devem ser observados por uma ferramenta de avaliação da sustentabilidade segundo os Princípios de Bellagio. Ela atende completa ou parcialmente cerca de 72% dos parâmetros exigidos para ser considerada uma boa ferramenta de avaliação. Observando os princípios melhor atendidos, pode-se dizer que a mesma trabalha com uma perspectiva holística, e aborda na maioria das vezes com foco prático, e dentro de um escopo adequado, os elementos essenciais requeridos, com transparência e comunicação efetiva.

Por outro lado, destaca-se entre os princípios, que a maior dificuldade presente se dá quanto a capacitação institucional necessária para aplicação da norma, o que pode indicar uma grande barreira para sua adoção pelos municípios que não dispõem das condições necessárias para tal, em termos de espaço físico e equipe técnica especializada, o que pode afetar diretamente a sua aplicabilidade. No entanto, esse item está diretamente relacionado à carência de infraestrutura e gestão das prefeituras para dar suporte à coleta de dados, o que é essencial para a aplicação efetiva da norma, e não com a norma em si. Isso se dá em parte pela ausência de feedback das instituições acerca das dificuldades de interpretação e obtenção dos “indicadores”, dificultando assim, a atualização e aprimoramento da ferramenta.

Por fim, conclui-se com essa análise que, ainda que a norma apresente um bom resultado, há uma latente necessidade em reforçar e especificar importantes qualificações da mesma para que possa proporcionar uma análise mais completa do ponto de vista metodológico e da construção dos indicadores, aumentando assim suas chances de obter um resultado satisfatório na avaliação da sustentabilidade, por meio do aprimoramento da ferramenta.



## 4.2 Dados coletados e fontes

A seguir estão descritos os indicadores que foram coletados nas duas cidades e suas respectivas fontes de dados. Os Quadros 8 e 9 apresentam os indicadores de perfil coletados e o Gráfico 5 apresenta o resultado da coleta expresso em porcentagem.

**Quadro 8 Indicadores de Perfil da cidade de São José do Rio Preto**

<b>Categoria</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Fonte</b>
<b>População</b>	População total da cidade	437.273	IMP (2017)
	Densidade populacional (por km <sup>2</sup> )	1.043,32	IBGE 2017)
	Porcentagem da população do país	0,21%	IBGE (2017)
	Porcentagem infantil da população (0-14 anos)	16,71% (72.454)	SEADE (2016)
	Porcentagem jovem da população (15-24 anos)	13,74% (59.560)	SEADE (2016)
	Porcentagem adulta da população (25-64 anos)	58,67% (254.393)	SEADE (2016)
	Porcentagem idosa da população (+ 65 anos)	10,88% (47192)	SEADE (2016)
	Relação homem/mulher (nº de homens por 100 mulheres)	92,98	SEADE (2016)
	Variação populacional anual	0,96	SEADE (2010/2019)
	População não economicamente ativa	-	-
	Porcentagem da população que é estrangeira	-	-
	Porcentagem da população que é de novos imigrantes	-	-
	Porcentagem de residentes que não são cidadãos (naturalizados)	-	-
	<b>Habitação</b>	Número total de domicílios	-
Número total de domicílios ocupados (próprios ou alugados)		158.961	SMAURB (2017)
Pessoas por domicílio		-	-
Densidade de domicílios (por km <sup>2</sup> )		-	-
<b>Economia</b>	Renda familiar média (USD)	-	-
	Taxa anual de inflação baseada na média dos últimos 5 anos	-	-
	Custo de vida	-	-
	Distribuição de renda (Índice Gini)	0,5081	DATASUS (2010)

	PIB do país (USD)	28.876,00	IBGE (2015)
	PIB per capita da cidade (USD)	33.784,16	IBGE (2015)
	Porcentagem do PIB da cidade em função do PIB do país	Aproximadamente 117%	IBGE (2017)
	Varição da taxa de empregos baseada nos últimos 5 anos	-	-
<b>Governo</b>	Tipo de administração (local, regional ou estadual)	Administração local (direta)	-
	Orçamento operacional bruto	-	-
	Orçamento operacional bruto per capita	-	-
	Orçamento de capital bruto (USD)	-	-
	Orçamento de capital bruto per capita (USD)	-	-
<b>Geografia e Clima</b>	Região	Sudeste	-
	Tipo de clima	Tropical com inverno seco e ameno	Conjuntura Econômica (2017)
	Área territorial (km <sup>2</sup> )	431,944	IBGE (2016)
	Porcentagem de área não residencial (km <sup>2</sup> )	-	-
	Número de espécies nativas	-	-
	Temperatura média anual (graus Celsius)	23,6	Conjuntura Econômica (2017)
	Precipitação média anual de chuva (mm)	121,2	Conjuntura Econômica (2017)
	Precipitação média anual de neve (cm)	0	Não há registros

Observação: Apesar do IBGE ter o valor estimado da população para o ano de 2017, a pirâmide etária disponível ainda remete ao censo de 2010, portanto, foi utilizado a pirâmide etária produzida pelo SEADE, que conta com dados mais atualizados, referentes ao ano de 2016.

#### Quadro 9 Indicadores de Perfil da cidade de Araraquara

<b>Categoria</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Fonte</b>
	População total da cidade	222.791	IMP (2017)
	Densidade populacional (por km <sup>2</sup> )	207,9	IBGE (2017)
	Porcentagem da população do país	0,10%	IBGE (2017)

<b>População</b>	Porcentagem infantil da população (0-14 anos)	16,67% (37.122)	IMP (2017)
	Porcentagem jovem da população (15-24 anos)	13,99% (31.173)	IMP (2017)
	Porcentagem adulta da população (25-64 anos)	58,14% (129.531)	IMP (2017)
	Porcentagem idosa da população (+ 65 anos)	11,20% (24.965)	IMP (2017)
	Relação homem/mulher (nº de homens por 100 mulheres)	93,21	IMP (2017)
	Variação populacional anual	0,90	IMP – 2010/2018
	População não economicamente ativa	63,1%*	IBGE (2016)
	Porcentagem da população que é estrangeira	-	-
	Porcentagem da população que é de novos imigrantes	-	-
	Porcentagem de residentes que não são cidadãos (naturalizados)	-	-
<b>Habitação</b>	Número total de domicílios	78.446	Coord. Hab. (2010)
	Número total de domicílios ocupados (próprios ou alugados)	68.788	Coord. Hab. (2010)
	Pessoas por domicílio	3,03	Coord. Hab. (2010)
	Densidade de domicílios (por km <sup>2</sup> )	0,078	Coord. Hab. (2010)
<b>Economia</b>	Renda familiar média (USD)	1,5 salários mínimos*	IBGE (2010)
	Taxa anual de inflação baseada na média dos últimos 5 anos	-	-
	Custo de vida	-	-
	Distribuição de renda (Índice Gini)	0,5039	DATASUS (2010)
	PIB do país (USD)	28.876,00	IBGE (2015)
	PIB per capita da cidade (USD)	37.108,47	IBGE (2015)
	Porcentagem do PIB da cidade em função do PIB do país	128,5%	IBGE (2017)
	Variação da taxa de empregos baseada nos últimos 5 anos	-	-
<b>Governo</b>	Tipo de administração (local, regional ou estadual)	Administração local (direta)	Prefeitura (2017)
	Orçamento operacional bruto	-	-
	Orçamento operacional bruto per capita	-	-
	Orçamento de capital bruto (USD)	-	-
	Orçamento de capital bruto per capita (USD)	-	-
	Região	Sudeste	-
	Tipo de clima	Tropical chuvoso com inverno seco	DAAE (2017)
	Área territorial (km <sup>2</sup> )	1.003,625	IBGE (2016)

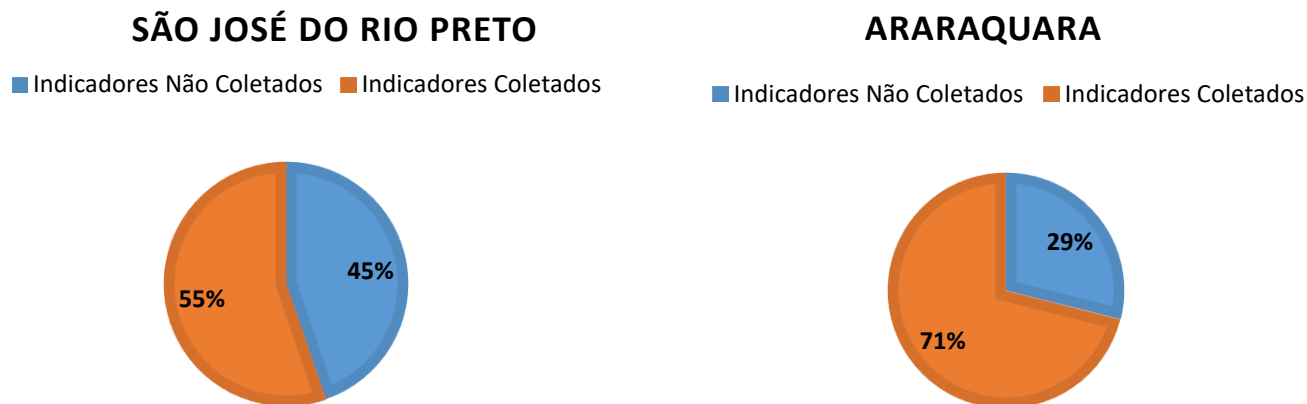
<b>Geografia e Clima</b>	Porcentagem de área não residencial (km <sup>2</sup> )	-	-
	Número de espécies nativas	14*	Retirado de Trabalho “Orla Ferroviária de Araraquara” PPGEU (2017)
	Temperatura média anual (graus Celsius)	31	DAAE (2017)
	Precipitação média anual de chuva (mm)	1397	DAAE (2017)
	Precipitação média anual de neve (cm)	0	DAAE (2017)

**63,1%\*** O dado original do IBGE é População Ocupada 36,9%

**1,515 salários mínimos\*** Segundo IBGE (2016) a renda/pessoa/domicílio era de até meio salário mínimo e considerando cerca de 3,03 pessoas/domicílio chega-se a esse valor (estimado)

**14\*** (Sucupira-preta; pequi; jatobá; pindaíba; faveiro; copaíba; goiaba; murici; pombeira; angico-do-cerrado; barbatimão; baru; buriti; dedaleiro).

**Gráfico 5 Resultado da coleta de dados para os Indicadores de Perfil**



Fonte: Autor (2019)

Os Quadros 10 e 11 apresentam os indicadores essenciais coletados, e o Gráfico 6, o resultado da coleta expresso em porcentagem.

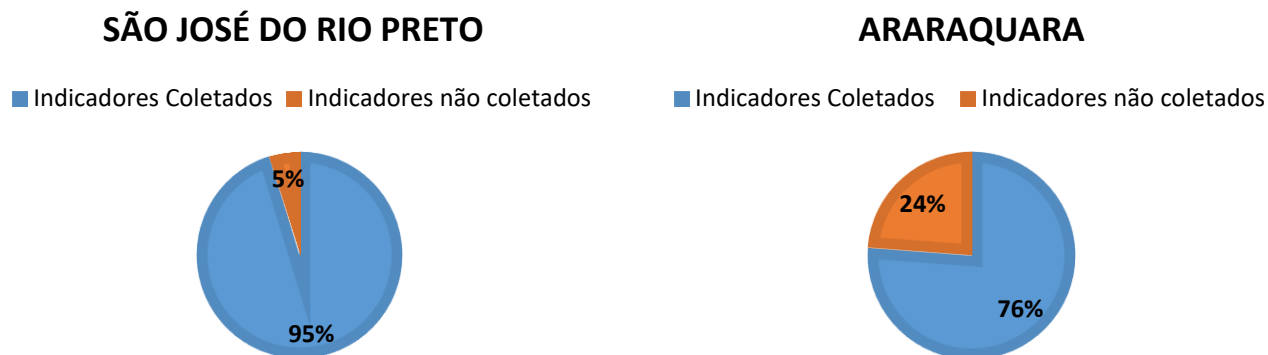
**Quadro 10 Indicadores Essenciais da cidade de São José do Rio Preto**

<b>Seção</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Fonte</b>
<b>Meio Ambiente</b>	Concentração de material particulado fino (PM 2.5)	16 µg/m <sup>3</sup>	CETESB (2017)
	Concentração de material particulado (PM 10)	36 µg/m <sup>3</sup>	CETESB (2017)
	Emissão de gases de efeito de estufa medida, em toneladas per capita	-	-
<b>Habitação</b>	Porcentagem da população urbana morando em favelas	0,24%	SMHAB (2017)
<b>Resíduos Sólidos</b>	Porcentagem da população urbana com coleta regular de lixo (domiciliar)	100%	SMAURB (2017)
	Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita	0,34ton	SMAURB (2017)
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados	30%	SMAURB (2017)
<b>Transporte</b>	Quilômetros de sistema de transporte público de alta capacidade por 100 mil habitantes	0	CTP (2017)
	Quilômetros de sistema de transporte público de média capacidade por 100 mil habitantes	3.828.505	CTP (2017)
	Número anual de viagens em transporte público per capita	2,06	CTP (2017)
	Número de automóveis privados per capita	0,48	DENATRAN (2017)
<b>Planejamento Urbano</b>	Áreas verdes (hectares) por 100 mil habitantes	21,35	SMAURB (2017)
<b>Esgotos</b>	Porcentagem da população da cidade atendida por sistema de coleta e afastamento de esgoto	98%	SEMAE (2017)
	Porcentagem do esgoto da cidade que não recebeu qualquer tratamento	2%	SEMAE (2017)
	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento primário	98%	SEMAE (2017)
	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento secundário	98%	SEMAE (2017)
	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento terciário	0%	SEMAE (2017)
<b>Água e Saneamento</b>	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável	99%	SEMAE (2017)
	Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para consumo	1%	SEMAE (2017)
	Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado	0%	SEMAE (2017)
	Consumo doméstico total de água per capita (litros/dia)	178,96	SEMAE (2017)

**Quadro 11 Indicadores Essenciais da cidade de Araraquara**

<b>Seção</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Fonte</b>
<b>Meio Ambiente</b>	Concentração de material particulado fino (PM 2.5)	-	-
	Concentração de material particulado (PM 10)	28 µg/m <sup>3</sup>	CETESB (2017)
	Emissão de gases de efeito de estufa medida, em toneladas per capita	-	-
<b>Habitação</b>	Porcentagem da população urbana morando em favelas	-	-
<b>Resíduos Sólidos</b>	Porcentagem da população urbana com coleta regular de lixo (domiciliar)	100%	DAAE (2017)
	Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita	0,295 ton	DAAE (2017)
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados	4,21%	DAAE (2017)
<b>Transporte</b>	Quilômetros de sistema de transporte público de alta capacidade por 100 mil habitantes	0	CTA (2017)
	Quilômetros de sistema de transporte público de média capacidade por 100 mil habitantes	-	-
	Número anual de viagens em transporte público per capita	6,369	CTA (2017)
	Número de automóveis privados per capita	0,46	DENATRA (2017)
<b>Planejamento Urbano</b>	Áreas verdes (hectares) por 100 mil habitantes	35,54	DAAE (2017)
<b>Esgotos</b>	Porcentagem da população da cidade atendida por sistema de coleta e afastamento de esgoto	100%	DAAE (2017)
	Porcentagem do esgoto da cidade que não recebeu qualquer tratamento	0%	DAAE (2017)
	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento primário	100%	DAAE (2017)
	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento secundário	100%	DAAE (2017)
	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento terciário	100%	DAAE (2017)
<b>Água e Saneamento</b>	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável	100%	DAAE (2017)
	Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para consumo	-	-
	Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado	0%	DAAE (2017)
	Consumo doméstico total de água per capita (litros/dia)	181,24	DAAE (2017)

**Gráfico 6 Resultado da coleta de dados para os Indicadores Essenciais**



Fonte: Autor (2019)

Os Quadros 12 e 13 apresentam os indicadores de apoio coletados e o Gráfico 7, o resultado da coleta expresso em porcentagem.

**Quadro 12 Indicadores de Apoio da cidade de São José do Rio Preto**

<b>Seção</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Fonte</b>
<b>Meio Ambiente</b>	Concentração de NO2 (dióxido de nitrogênio)	-	-
	Concentração de SO2 (dióxido de enxofre)	-	-
	Concentração de O3 (ozônio)	-	-
	Poluição sonora	-	-
	Variação percentual em número de espécies nativas	-	-
<b>Habitação</b>	Número de sem-teto por 100 mil habitantes	-	-
	Porcentagem de moradias sem títulos de propriedades	2,21%	SMHAB (2017)
<b>Resíduos Sólidos</b>	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários	70%	SMAURB (2016)
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos descartados para incineração	0%	SMAURB (2016)

	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos queimados a céu aberto	0%	SMAURB (2016)
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos a céu aberto	0%	SMAURB (2016)
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos por outros meios	30%	SMAURB (2016)
	Geração de resíduos perigosos per capita* (ton/ano)	0,0002	SNIS (2017)
	Porcentagem de resíduos urbanos perigosos que são reciclados	0,06%	SMAURB/Cooperlagos (2017)
<b>Transporte</b>	Porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado	-	-
	Número de veículos motorizados de duas rodas per capita	0,19	DENATRAN (2017)
	Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 mil habitantes	3,819 km	SMAURB (2017)
	Mortalidade de trânsito por 100 mil habitantes	17,1518	INFOSIGA (2017)
	Conectividade aérea (número de partidas de voos comerciais sem escalas)	4184	DAESP (2017)
<b>Planejamento Urbano</b>	Número de árvores plantadas anualmente por 100 mil habitantes	3337,37	SMAURB (2016)
	Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade	-	-
	Relação empregos/habitação	-	-
<b>Água e Saneamento</b>	Consumo total de água per capita (litros/dia)	248	SNIS (2017)
	Valor médio anual de horas de interrupção do abastecimento de água por domicílio	24h	SEMAE (2017)
	Porcentagem de perdas de água (água não faturada)	28%	SEMAE (2017)

\* Considerou-se para este indicador, os dados referentes aos resíduos sólidos da saúde disponível no banco de dados do SNIS.

### Quadro 13 Indicadores de Apoio da cidade de Araraquara

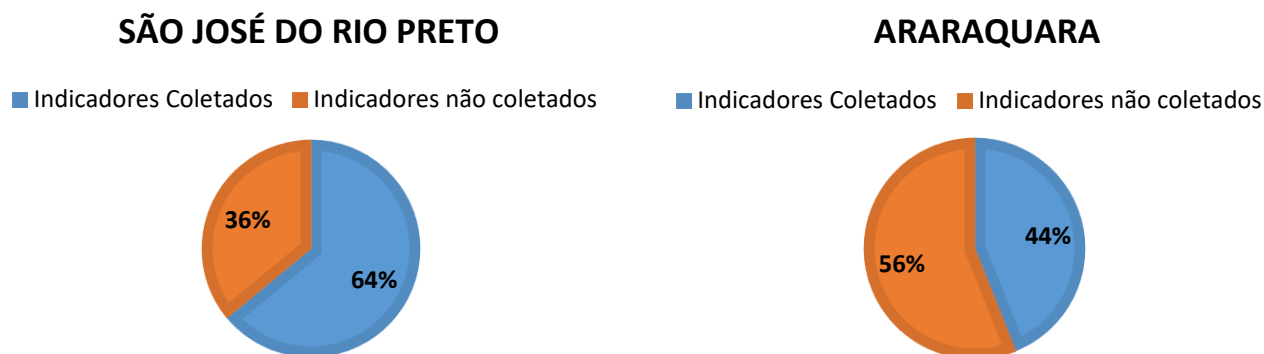
Seção	Indicador	Valor	Fonte
<b>Meio Ambiente</b>	Concentração de NO2 (dióxido de nitrogênio)	-	-
	Concentração de SO2 (dióxido de enxofre)	-	-
	Concentração de O3 (ozônio)	-	-



	Poluição sonora	-	-
	Variação percentual em número de espécies nativas	-	-
<b>Habitação</b>	Número de sem-teto por 100 mil habitantes	-	-
	Porcentagem de moradias sem títulos de propriedades	-	-
<b>Resíduos Sólidos</b>	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários	100%	DAAE (2017)
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos descartados para incineração	0	DAAE (2017)
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos queimados a céu aberto	0	DAAE (2017)
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos a céu aberto	0	DAAE (2017)
	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos por outros meios	0	DAAE (2017)
	Geração de resíduos perigosos per capita* (ton/ano)	0,002	SNIS (2017)
	Porcentagem de resíduos urbanos perigosos que são reciclados	-	-
<b>Transporte</b>	Porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado	-	-
	Número de veículos motorizados de duas rodas per capita	0,16	DENATRAN (2017)
	Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 mil habitantes	-	-
	Mortalidade de trânsito por 100 mil habitantes	15,2609	INFOSIGA (2017)
	Conectividade aérea (número de partidas de voos comerciais sem escalas)	-	-
<b>Planejamento Urbano</b>	Número de árvores plantadas anualmente por 100 mil habitantes	Aprox. 251	Relatório PMVA (2017)
	Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade	-	-
	Relação empregos/habitação	-	-
<b>Água e Saneamento</b>	Consumo total de água per capita (litros/dia)	208,05	SNIS (2017)
	Valor médio anual de horas de interrupção do abastecimento de água por domicílio	-	-
	Porcentagem de perdas de água (água não faturada)	51,33% (dado de 2015)	Relatório ARESPCJ (2017)

\* Considerou-se para este indicador, os dados referentes aos resíduos sólidos da saúde disponível no banco de dados do SNIS.

**Gráfico 7 Resultados da coleta de dados para os Indicadores de Apoio**



Fonte: Autor (2019)

#### **4.2.1 Considerações gerais sobre os indicadores e as fontes de dados**

Uma das maiores dificuldades existentes para a aplicabilidade de normas definidas pela ISO é que os governos locais, cidades ou municípios não produzem dados de maneira padronizada. Seja para um mesmo Estado ou entre municípios de mesmo porte, a diferenciação na coleta, organização e disponibilização das informações torna muito difícil a padronização e principalmente a comparação entre cidades. Notou-se claramente essa dificuldade em ambas as cidades escolhidas pra este estudo, o que compromete o resultado pela ausência de dados importantes, como os próprios Indicadores de Perfil.

Além disso, a quantidade de indicadores (138) da Norma, pode ser outro ponto crítico a ser observado, conforme ressaltado por Alvarez et al (2017):

“Embora não exista um consenso sobre o número ideal de indicadores para a sustentabilidade urbana, a maioria das ferramentas existentes apresentam listas demasiado extensas, resultando por vezes em redundâncias e, em alguns casos, incongruências nas avaliações dos diferentes parâmetros. Por outro lado, tendo sido naturalmente baseadas em cenários locais, a extensão de determinada ferramenta a contextos diversos pode ser falha ou inadequada, não procedendo a uma avaliação fidedigna. Desta maneira, devido às singularidades dos locais de aplicação, mostra-se igualmente difícil a criação de uma ferramenta de alcance global. Por este motivo, quando se pretende avaliar a sustentabilidade, é absolutamente necessário fazer sempre a adaptação das ferramentas para a situação local.”

#### **4.2.2 Considerações acerca dos Indicadores de Perfil**

Um dos preceitos da NBR ISO 37120/2017 é que todos os indicadores devem ser compilados em bases de dados atualizados anualmente. Realizando-se um levantamento dos dados dos indicadores de perfil, constata-se que fontes importantes que fornecem estatísticas básicas

como o IBGE, que produz vários dos indicadores presentes nesta e nas outras categorias de indicadores da norma, não publicam dados atualizados anualmente, essa incompatibilidade impossibilita a confecção de uma série histórica com dados recentes. Outro ponto observado foi a ausência de padronização para coleta das informações pelas prefeituras, o que anula o potencial comparativo da norma. Nota-se que devido a essas diferenças, os dados estão dispersos em diferentes setores do poder público, o que dificulta sua obtenção.

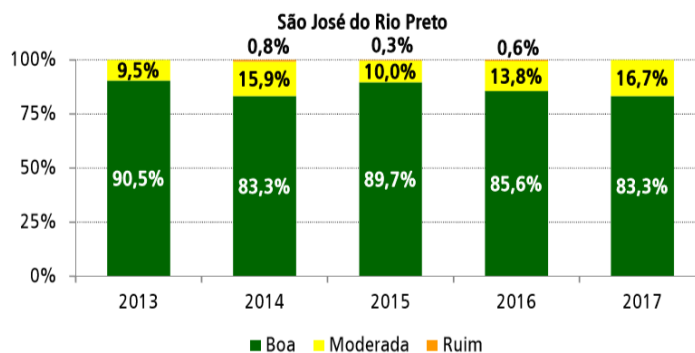
Há também aqueles que não são produzidos, ou por falta de levantamento ou, por inexistência de ocorrências como a Porcentagem da população que é estrangeira, Porcentagem da população que é de novos imigrantes e a Porcentagem de residentes que não são cidadãos naturalizados. Essas características são mais frequentes em cidades fronteiriças, como é o caso da cidade de Chuí no Rio Grande do Sul, onde cerca de 40% dos moradores nasceram em outras Nações; ou em capitais, como São Paulo que é a cidade brasileira com maior comunidade de estrangeiros do país. (SOUZA, 2016)

Outro fato a ser discutido sobre essa categoria é a “clareza do indicador”. Como cita a própria norma, essa categoria de indicadores ainda não está inclusa como parte da mesma, definições e metodologias para esses indicadores ainda estão sendo elaborados. Essas informações se mostram de suma importância para correta interpretação e coleta dos dados, em ambas as cidades houve dúvida sobre alguns indicadores, dentre eles: Orçamento operacional bruto per capita e Orçamento de capital bruto (USD), pois há incompatibilidade com os termos usuais para orçamentos adotados pelas prefeituras, portanto esses dados não foram repassados, embora provavelmente eles existam.

#### 4.2.3 Considerações acerca dos Indicadores Essenciais e de Apoio

Nota-se que a Seção Meio Ambiente não obteve bom resultado na coleta de indicadores, isso se dá principalmente pela incompatibilidade entre o formato requerido na norma e o encontrado. A seguir, apresenta-se na Figura 11, um exemplo que ilustra a incompatibilidade entre a maneira como a informação é divulgada e o padrão exigido pela norma.

**Figura 11 Concentração de material particulado fino (PM 2.5)**



Fonte: CETESB (2017)

O Relatório da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, de onde foram coletadas essas informações ainda apresenta dados para as Concentrações de NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> em

outro formato, apresentando apenas as máximas concentrações atingidas durante o ano. Para os gases de efeito de estufa, não foram encontrados dados compilados para os poluentes que fazem parte deste indicador, como define a norma. Com relação aos dados sobre material particulado, a média do MP2,5/MP10 foi de cerca de 0,5 em São José do Rio Preto e que, com base na OMS, a razão de 0,5 é característica de zonas urbanas de países em desenvolvimento e corresponde ao limite inferior da faixa encontrada em regiões urbanas de países desenvolvidos (0,5-0,8). (CETESB, 2017)

Não foram encontradas fontes de dados oficiais para dados relativos à poluição sonora e variação do número de espécies nativas.

Para a seção Habitação, notou-se que a maior parte dos dados necessários para calcular os indicadores não é produzida. Acredita-se que isso se dá pelo fato desses indicadores não expressarem de maneira significativa uma visão sobre a área de habitação, tendendo para questões de assistencialismo social. Semelhante observação se dá para o indicador relação emprego/habitação da seção Planejamento Urbano, que parece estar deslocado em comparação com os demais indicadores.

A seção Resíduos Sólidos, Esgotos e Água e Saneamento por outro lado, expressam informações mais significativas e bem definidas dentro do escopo esperado, além de serem dados consolidados em bancos de dados regionais e nacionais.

A seção transporte também se mostra bastante presente nas estatísticas regionais e nacionais e incita a produção de novas informações, como é o caso do indicador que visa calcular a porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado, sugerindo um enfoque para modalidades sustentáveis. Tais modalidades vêm sendo mais valorizadas como meios de deslocamento nos dias de hoje como ciclismo e caminhada, que antes eram consideradas atividades de lazer apenas.

#### **4.3 Análise do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores selecionados**

Durante a etapa de coleta de dados, notou-se que para alguns indicadores, as informações necessárias para seu cálculo, mesmo que produzidas, nem sempre estão disponíveis para todas as cidades. O dado pode não ser produzido para aquela localidade, ser restrito ao público ou difícil de encontrar fontes oficiais e, portanto, carecem de confiabilidade. Para ilustrar a percepção obtida quanto ao nível de dificuldade para obtenção dos indicadores selecionados para este estudo, foi feita uma análise segundo os critérios estabelecidos no Quadro 14.

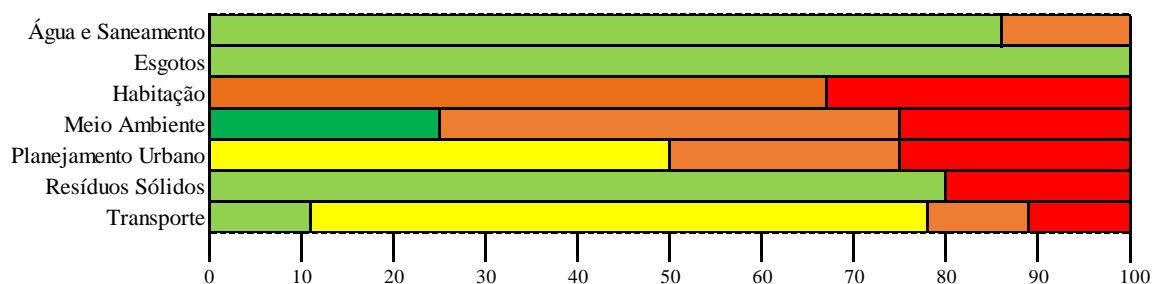
#### **Quadro 14 Critérios para classificação do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores**

<b>MUITO FÁCIL</b>	Indicador produzido regularmente de acordo com os padrões da norma, disponível no site do IBGE, SEADE e outras instituições de reconhecimento público.
--------------------	--

<b>FÁCIL</b>	Indicador produzido de acordo com os padrões da norma, encontrado preferencialmente nas secretarias municipais, prefeituras, instituições diretamente relacionadas e/ou em seus respectivos sítios eletrônicos.
<b>INTERMEDIÁRIO</b>	Indicador produzido em formato diferente ao padrão da norma, porém facilmente calculável/ajustável, disponível na internet ou nas secretarias municipais/prefeituras e órgãos afins.
<b>DIFÍCIL</b>	Indicador não produzido, porém, pode ser calculado/obtido por meio da análise de relatórios e outros documentos disponíveis na internet, secretarias municipais e outras instituições.
<b>MUITO DIFÍCIL</b>	Indicador não produzido. Faz-se necessário coleta de dados específica para sua obtenção devido ausência de fontes de dados.

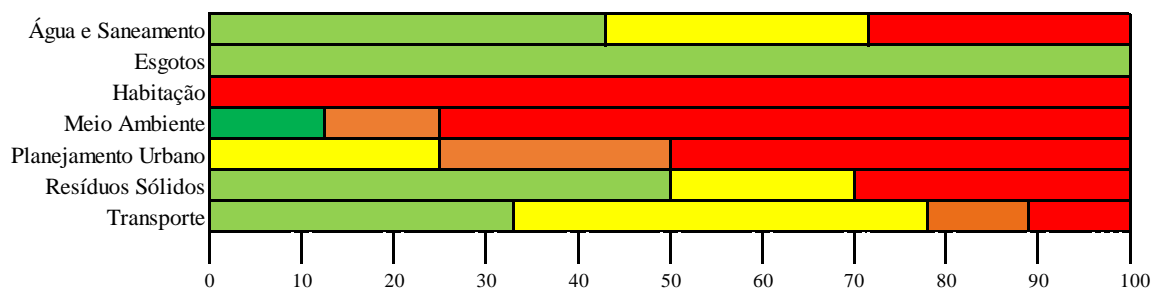
Fonte: Autor 2018

**Gráfico 8 Síntese da produção dos indicadores na cidade de S. J. Rio Preto em %**



Fonte: Autor (2019)

**Gráfico 9 Síntese da produção dos indicadores na cidade de Araraquara em %**



Fonte: Autor (2019)

A análise da percepção quanto ao nível de dificuldade para obtenção dos indicadores, foi feita levando-se em consideração a facilidade com que as fontes de dados podem ser encontradas e acessadas, ou seja, que se descubra onde a informação pode ser coletada e se os dados são abertos a população em geral ou somente a um grupo restrito. Assim sendo, para a cidade de São José do Rio Preto, considera-se que para os indicadores da seção Água e Saneamento, 85,7% são fáceis de se obter e 14,3% são difíceis, conforme critérios descritos no Quadro 14. Já para a seção Esgotos, 100% dos indicadores são de fácil obtenção. A seção Habitação se mostrou a mais trabalhosa, sendo que 66,6% dos indicadores são difíceis e 33,3% são muito difíceis de serem obtidos. A seção Meio Ambiente é a segunda seção mais trabalhosa, entretanto, 25% dos indicadores foram considerados muito fáceis de se obter, quanto aos demais, 50% são difíceis e os outros 25% são muito difíceis. Para a seção de Planejamento Urbano, 50% são considerados intermediários, e os outros 50% se dividem igualmente entre difíceis e muito difíceis. A seção Resíduos Sólidos é a terceira mais fácil de se obter os indicadores sendo 80% de fácil obtenção, porém os demais 20% foram considerados muito difíceis. Por fim, para a seção Transporte, considerou-se que 11,1% dos indicadores são de fácil obtenção, 66,6% são intermediários, 11,1% difíceis e 11,1% muito difíceis de serem obtidos.

No caso da seção Habitação, além das dificuldades descritas no Quadro 14, observou-se uma barreira com relação ao repasse de informações para terceiros, entretanto, aparentemente entre as secretarias municipais, o repasse de informação se dá por um processo mais simples e rápido, com base no fato de que os dados aqui descritos, para essa seção, foram obtidos através da SMAURB e não diretamente na Secretaria de Habitação do município. Porém, como não se sabe como, nem quando, os dados foram repassados à SMAURB, manteve-se a percepção obtida com base no “feedback” da Secretaria de Habitação quanto à produção desses dados.

Na cidade de Araraquara, com exceção da seção Esgotos, a maioria dos resultados divergem bastante do resultado obtido em Rio Preto, com uma observação para a seção Habitação que se destaca novamente como a mais difícil para se obter os indicadores. A seção Água e Saneamento apresentou 42,8% dos indicadores de fácil obtenção, 28,6% intermediários e 28,6% muito difíceis. A seção Meio Ambiente apresenta as mesmas categorias de dificuldade com relação a Rio Preto, porém com menor facilidade: 12,5% dos indicadores muito fáceis de se obter, 12,5% difíceis e 75% muito difíceis. Na seção Planejamento Urbano, essa situação se repete, sendo 25% intermediários, 25% difíceis e 50% muito difíceis de serem obtidos. Na seção Resíduos Sólidos, 50% foram considerados de fácil obtenção, 20% intermediários e 30% muito difíceis de se obter, e por último, a seção Transportes, única seção que apresentou melhor resultado em comparação à cidade de Rio Preto: 33,3% dos indicadores de fácil obtenção, 44,4% intermediários, 11,1% difíceis e 11,1% muito difíceis. A classificação por indicador encontra-se no Apêndice C ao final deste trabalho.

#### 4.4 Parâmetros comparativos como sugestão de metas para os indicadores

Dentre as ferramentas mencionadas no Capítulo 2, o Programa Cidades Sustentáveis (PCS) despertou maior interesse por ser a ferramenta que mais apresentou pontos em comum com a NBR ISO 37120/2017. O Quadro 15 apresenta as seções da NBR ISO 37120/2017 e os respectivos eixos do PCS que contemplam indicadores em comum.

**Quadro 15 Indicadores contemplados pela NBR ISO 37120/2017 e pelo PCS**

Seção da NBR ISO 37120	Eixo do PCS
Meio Ambiente	Bens Naturais Comuns Do Local para o Global Planejamento e Desenho Urbano
Habitação	Equidade, Justiça Social e Cultura de Paz Planejamento e Desenho Urbano
Resíduos Sólidos	Consumo Responsável e Opções de Estilo de Vida
Transporte	Melhor Mobilidade, Menos Tráfego
Planejamento Urbano	Bens Naturais Comuns Economia Local Dinâmica, Criativa e Sustentável
Esgotos	Bens Naturais Comuns
Água e Saneamento	Bens Naturais Comuns Consumo Responsável e Opções de Estilo de Vida

Fonte: Autor (2018)

A seguir estão descritos do item 4.4.1 ao item 4.4.12, os indicadores em comum e as respectivas metas adotadas pelo PCS. No total, estes somam 23 indicadores dos 46 que fazem parte do escopo desta pesquisa, ou seja, 50% dos indicadores das seis seções selecionadas da norma, podem utilizar dados do PCS, quando este já estiver sendo aplicado pela cidade que desejar adotar também a NBR ISO 37120/2017 como um complemento para auxiliar na gestão do desenvolvimento urbano sustentável. As siglas IE e IA referem-se respectivamente à Indicador Essencial e Indicador de Apoio, e o item “Referência”, trata-se da fonte original de onde a meta foi adotada pelo PCS.

##### 4.4.1 Meio Ambiente x Bens Naturais Comuns

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Concentração de material particulado (PM10)
<b>PCS</b>	Concentrações de PM10 (material particulado – MP)
<b>Meta:</b>	- Concentração média de PM10 durante 24 horas de exposição igual a, no máximo, 50 µg/m <sup>3</sup> - Concentração média de PM10 durante 1 ano de exposição igual a, no máximo, 20 µg/m <sup>3</sup>
<b>Referência:</b>	Organização Mundial de Saúde (OMS)

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Concentração de material particulado fino (PM 2,5)
<b>PCS</b>	Concentrações de PM2,5 (material particulado – MP)
<b>Meta:</b>	- Concentração média de PM2,5 durante 24 horas de exposição igual a, no máximo, 25 µg/m <sup>3</sup> - Concentração média de PM10 durante 1 ano de exposição igual a, no máximo, 10 µg/m <sup>3</sup> no máximo
<b>Referência:</b>	Organização Mundial de Saúde (OMS)

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Concentração de NO2 (dióxido de nitrogênio)
<b>PCS</b>	Concentrações de NO2 (dióxido de nitrogênio)
<b>Meta:</b>	- Concentração média de NO2 durante 1 hora de exposição igual a, no máximo, 200 µg/m <sup>3</sup> - Concentração média de NO2 durante 1 ano de exposição igual a, no máximo, 40 µg/m <sup>3</sup>
<b>Referência:</b>	Organização Mundial de Saúde (OMS)

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Concentração de SO2 (dióxido de enxofre)
<b>PCS</b>	Concentrações de SO2 (dióxido de enxofre)
<b>Meta:</b>	- Concentração média de SO2 durante 10 minutos de exposição igual a, no máximo, 500 µg/m <sup>3</sup> - Concentração média de SO2 durante 24 horas de exposição igual a, no máximo, 20 µg/m <sup>3</sup>
<b>Referência:</b>	Organização Mundial de Saúde (OMS)

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Concentração de O3 (ozônio)
<b>PCS</b>	Concentrações de O3 (ozônio)
<b>Meta:</b>	- Concentração média de O3 durante 8 horas de exposição igual a, no máximo, 100 µg/m <sup>3</sup>
<b>Referência:</b>	Organização Mundial de Saúde (OMS)

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Emissão de gases de efeitos de estufa, medida em toneladas per capita
<b>PCS</b>	Total de emissões de CO2 equivalente per capita
<b>Meta:</b>	Fazer inventário de emissões e estabelecer metas de redução.
<b>Referência:</b>	- Barcelona, Espanha (2010): 2,34 t CO2 per capita por ano

#### 4.4.2 Meio Ambiente x Do Local para o Global

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Emissão de gases de efeitos de estufa, medida em toneladas per capita
<b>PCS</b>	Total de emissões de CO2 equivalente per capita
<b>Meta:</b>	Fazer inventário de emissões e estabelecer metas de redução.
<b>Referência:</b>	- Barcelona, Espanha (2010): 2,34 t CO2 per capita por ano



Observação: São considerados os principais gases de efeito estufa: CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), CH<sub>4</sub> (metano), N<sub>2</sub>O (óxido nitroso), HFC (hidrofluorcarbonetos), PFC (perfluorcarbonetos) e SF<sub>6</sub> (hexafluoreto de enxofre).

#### 4.4.3 Meio Ambiente x Planejamento e Desenho Urbano

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Poluição Sonora
<b>PCS</b>	População exposta a níveis de ruído de L (dia) acima de 55 dB (A) e População exposta a níveis de ruído de L (noite) acima de 45 dB (A)
<b>Meta:</b>	0 %
<b>Referência:</b>	Organização Mundial de Saúde (OMS) máx. 50 e 45 dB(A)

#### 4.4.4 Habitação x Equidade, Justiça Social e Cultura de Paz

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Número de sem-teto por 100 mil habitantes.
<b>PCS</b>	Porcentagem da população em situação de rua (moradores de rua) *
<b>Meta:</b>	Zerar a população em situação de rua (moradores de rua).
<b>Referência:</b>	Meta estipulada pelo PCS

\*Moradores de rua: pessoas que não têm moradia e que pernoitam nas ruas, praças, calçadas, marquises, jardins, baixos de viadutos, terrenos baldios e áreas externas de imóveis.

#### 4.4.5 Habitação x Planejamento e Desenho Urbano

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Porcentagem da população urbana morando em favelas
<b>PCS</b>	Porcentagem da população urbana que reside em favela*
<b>Meta:</b>	Reduzir a 0% a população que reside em domicílios considerados "favelas"
<b>Referência:</b>	Meta estipulada pelo PCS

\*Considerou-se 'favela' as regiões (setores censitários) classificadas pelo IBGE como 'subnormais'.

#### 4.4.6 Resíduos Sólidos x Consumo Responsável e Opções de Estilo de Vida

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita
<b>PCS</b>	Quantidade total de resíduo urbano gerado em um ano sobre o número de habitantes da cidade (kg/pessoa/ano)
<b>Meta:</b>	
<b>Referência:</b>	- Em BedZED (Beddington Zero Energy Development), um eco-bairro com cem casas no sul de Londres, os moradores jogam fora 104 kg de resíduos/pessoa/ano.

	- Ilha de Santa Cruz (arquipélago de Galápagos), Equador: 146 kg/pessoa/ano. Foi desenvolvido o projeto piloto para a implementação do Plano de Manejo de Resíduos para as Ilhas Galápagos.
--	---

\*Este indicador não inclui resíduo produzido por redes e estações de tratamento de esgoto municipal e resíduo proveniente de construção e demolição.

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados
<b>PCS</b>	Porcentagem de resíduos sólidos que é reciclada sobre o total produzido na cidade por ano.
<b>Meta:</b>	Meta estipulada pelo PCS: Reciclar 100% dos resíduos da cidade (secos e orgânicos)
<b>Referência:</b>	- Alemanha (2008): 61% dos resíduos da cidade

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	Porcentagem da população urbana com coleta regular de lixo (domiciliar)
<b>PCS</b>	Porcentagem de domicílios que dispõem de coleta seletiva de lixo
<b>Meta:</b>	Meta estipulada pelo PCS: 100% de domicílios com cobertura de coleta seletiva de lixo
<b>Referência:</b>	- Algumas cidades brasileiras, como Porto Alegre (RS) e Londrina (PR), já atingiram 100% de cobertura de coleta seletiva.

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários
<b>PCS</b>	Porcentagem do lixo da cidade que é depositada em aterros sanitários por ano
<b>Meta:</b>	Diminuir a porcentagem de lixo enviada a aterros sanitários, buscando a recuperação de 100% dos resíduos produzidos na cidade, priorizando em todos os casos a reciclagem (secos e orgânicos) com inclusão social dos catadores. Fonte: Política Nacional de Resíduos Sólidos
<b>Referência:</b>	- São Francisco (Estados Unidos): 78% dos resíduos produzidos na cidade deixaram de ser encaminhados para o aterro sanitário para serem reintroduzidos em diversos processos produtivos (a meta é zerar os resíduos depositados em aterros até 2020).

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos a céu aberto
<b>PCS</b>	Porcentagem dos resíduos que são depositados em lixões a céu aberto
<b>Meta:</b>	0% dos resíduos depositados em lixões a céu aberto
<b>Referência:</b>	Política Nacional de Resíduos Sólidos

#### 4.4.7 Transporte x Melhor Mobilidade, Menos Tráfego

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Mortalidade de trânsito por 100 mil habitantes
<b>PCS</b>	Número de mortes em acidentes de trânsito por dez mil habitantes, por local de moradia da vítima
<b>Meta:</b>	Zerar as mortes em acidentes de trânsito
<b>Referência:</b>	- Auckland, Nova Zelândia (2009): 0,382 por 10 mil habitantes (55 mortes)

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 mil habitantes
<b>PCS</b>	Porcentagem de km de ciclovias permanentes sobre o total de km de vias da cidade
<b>Meta:</b>	
<b>Referência:</b>	- Bogotá (340km), Copenhagen (346km), Nantes (376km), Amsterdã (400km), Malmö (425km), Estocolmo (760km), Hamburgo (1500km). Dados de 2012.

#### 4.4.8 Planejamento Urbano x Bens Naturais Comuns

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Área verdes (hectares) por 100 mil habitantes
<b>PCS</b>	Área verde por habitante
<b>Meta:</b>	12 m <sup>2</sup> de área verde por habitante no mínimo
<b>Referência:</b>	Organização Mundial de Saúde (OMS)

#### 4.4.9 Planejamento Urbano x Economia Local Dinâmica, Criativa e Sustentável

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Relação Emprego/Habitação
<b>PCS</b>	Taxa média de desemprego no município
<b>Meta:</b>	Alcançar até 2015 o pleno emprego produtivo e trabalho decente para todos, incluindo mulheres, negros e jovens. Fonte: Objetivos do Milênio (ODM)
<b>Referência:</b>	- Estocolmo, Suécia: 6,6% de desemprego no município

#### 4.4.10 Esgotos x Bens Naturais Comuns

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Porcentagem da população da cidade atendida por sistema de coleta e afastamento de esgoto
<b>PCS</b>	Porcentagem de domicílios urbanos sem ligação com a rede de esgoto sobre o total de domicílios
<b>Meta:</b>	100% de domicílios urbanos ligados à rede de esgoto
<b>Referência:</b>	- Medellín, Colômbia (2008-2011): 100% de domicílios urbanos ligados à rede de esgoto

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Porcentagem do esgoto da cidade que não recebeu qualquer tratamento
<b>PCS</b>	Percentual de esgoto que não recebe nenhum tipo de tratamento
<b>Meta:</b>	100% do esgoto tratado
<b>Referência:</b>	- Estocolmo, Suécia: 100% do esgoto tratado - Região Metropolitana de Vancouver, Canadá: 100% do esgoto tratado

#### 4.4.11 Água e Saneamento x Bens Naturais Comuns

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IE- Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável IE- Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para consumo
<b>PCS</b>	Porcentagem da população urbana do município que é atendida pelo abastecimento público de água potável
<b>Meta:</b>	100% da população urbana do município atendida pelo abastecimento público de água potável
<b>Referência:</b>	Meta estipulada pelo PCS

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Porcentagem de perdas de água (água não faturada)
<b>PCS</b>	Porcentagem de perda de água no sistema de abastecimento
<b>Meta:</b>	Conforme as referências apresentadas.
<b>Referência:</b>	- Berlin, Alemanha – 4,87m <sup>3</sup> - Hamburgo, Alemanha – 4m <sup>3</sup> - Tóquio – 3,1m <sup>3</sup>

#### 4.4.12 Água e Saneamento x Consumo Responsável e Opções de Estilo de Vida

<b>NBR ISO 37120/2017</b>	IA- Consumo total de água per capita (litros/dia)
<b>PCS</b>	Média mensal do consumo de água (residencial, comercial, público, industrial e misto) estimado, em metros cúbicos, por habitante, por mês*.
<b>Meta:</b>	Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), cada pessoa necessita de 3,3 m <sup>3</sup> /pessoa/mês (cerca de 110 litros de água por dia)
<b>Referência:</b>	- Zaragoza, Espanha (2010): Residencial: 3,006 m <sup>3</sup> /pessoa/mês = 100,2 litros/habitante/dia Total: 6,6 m <sup>3</sup> /pessoa/mês = 220 litros/habitante/dia - Barcelona, Espanha (2008): Residencial: 3,29 m <sup>3</sup> /pessoa/mês = 109,8 l/hab/dia Total: 4,94 m <sup>3</sup> /pessoa/mês = 164,8 l/hab/dia Em

	Barcelona 99,61% dos clientes residenciais e o 99,94% dos usuários no residenciais dispõem de medidor.
--	--

\* Considerando um período de 30 dias.

#### **4.4.13 Programa de Metas – São José do Rio Preto**

Como uma iniciativa que pode favorecer a aplicabilidade da NBR ISO 37120 na cidade de São José do Rio Preto, no sentido de trazer metas tangíveis, as quais poderão ser guiadas e estimuladas pela aplicação dos indicadores da norma, está o Programa de Metas do município. Segundo informações retiradas do sítio eletrônico da prefeitura, tal Programa é realizado anualmente desde 2009 e abrange as seguintes áreas: Saúde; Urbanismo e Meio Ambiente; Água e Esgoto; Obras e Serviços Gerais; Habitação; Trânsito e Mobilidade Urbana; Segurança; Economia, Desenvolvimento, Geração de Empregos e Turismo; Agricultura e Abastecimento; Assistência Social e Políticas para Mulheres, Pessoas com Deficiência, Raça e Etnia; Educação; Cultura e Esporte.

A gestão urbana apresenta uma visão concomitante com a NBR, no sentido de embasar o Programa na ideia de que, na medida em que as cidades vão crescendo em tamanho e em número de habitantes, as dificuldades de se manter o equilíbrio entre o uso dos espaços e o bem-estar social também aumentam, assim sendo, a estrutura social das cidades, é reflexo de todo um processo de transformação urbana de um país plural e com características diversificadas cujos interesses são vários e não homogêneos e, portanto, raramente convergentes. Nesse novo ambiente emergem novos desafios, o que evidencia a complexidade do desenvolvimento com dimensões econômicas, sociais e ambientais.

Diante desse quadro, a tarefa do planejamento é ainda mais desafiadora, uma vez que não é possível confundir desenvolvimento com crescimento, nem tampouco privilegiar apenas uma de suas dimensões e dentre esses desafios está a tarefa de estabelecer uma estratégia de desenvolvimento fundamentada em inclusão social, ciência, tecnologia e inovação, além da integração das políticas públicas como meio de garantir o envolvimento dos segmentos de intervenção pública em todas as dimensões necessárias a uma vida digna e autônoma dos cidadãos, não esquecendo que as dimensões sociais, econômicas, ambientais, culturais e políticas. Pautado nesses preceitos, o Programa de Metas poderá trazer bons resultados alinhando suas metas com os indicadores da norma sendo também um incentivo para sua aplicação. Atualmente o mesmo é disponibilizado para download no site da Prefeitura.

#### **4.5 Benchmarking Urbano: exemplo de aplicação a partir da NBR ISO 37120/2017**

Uma vez que a norma foi elaborada para permitir comparações, porém, não estabelece metas. A referência por *Benchmarking* urbano se apresenta como uma opção viável e concreta para a definição de metas tangíveis ao invés de metas idealizadas de ambientes ideais ou totalmente controlados. Um exemplo de metas dessa natureza, é a meta estipulada pelo Programa Cidades Sustentáveis para o indicador “Quantidade de resíduos per capita” baseado em BedzEd (Beddington zero Energy development), um eco bairro com cem casas ao sul de Londres, onde os moradores produzem cerca de 104 kg de resíduos/pessoa/ano. O

benchmarking é uma análise trabalhada na busca de características compatíveis com a realidade local.

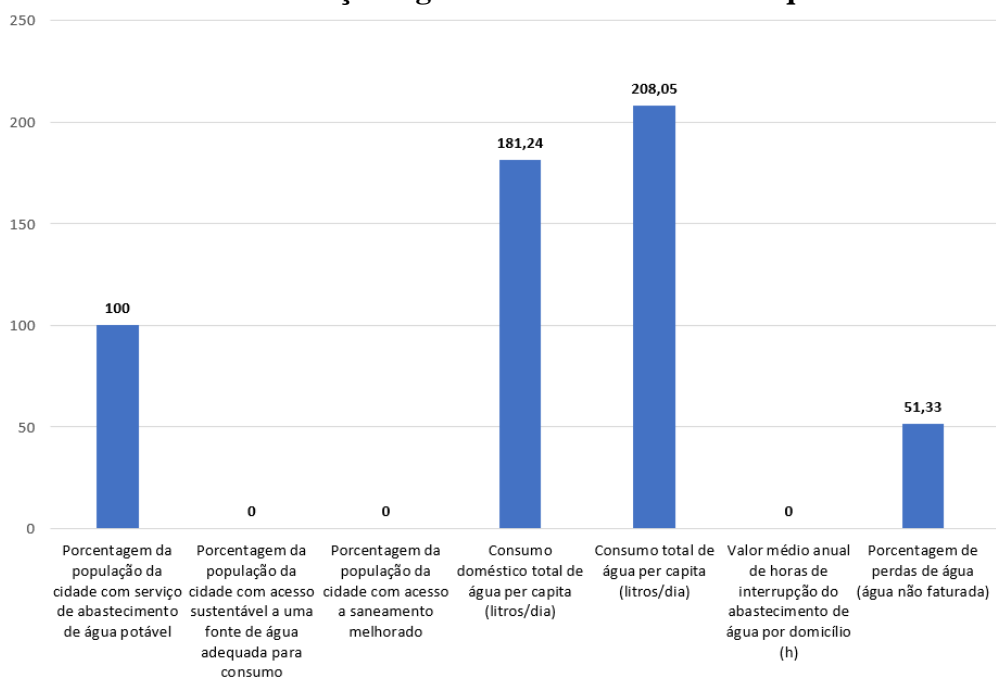
A seguir, serão apresentados os resultados mais significativos provenientes da avaliação comparativa dos indicadores das cidades de Araraquara e São José do Rio Preto. O objetivo principal é apresentar uma proposta metodológica de diagnóstico, que, juntamente com outros tipos de pesquisa urbana, poderá trazer informações ou conhecimentos valiosos para o planejamento dessas cidades.

Por meio dessa análise comparativa, foi possível fazer uma identificação de pontos fortes e fracos das cidades que podem ser considerados como elementos-chave que ajudarão a orientar futuras linhas de estratégia a serem implementadas, além de servir de base para a avaliação de resultados futuros. Essa análise se deu utilizando-se de dados de estatísticas descritivas básicas e representações gráficas prontamente interpretáveis, produzidas com o *Dashboard* de Indicadores.

Primeiramente, buscou-se analisar os indicadores de maneira geral, seção por seção, em seguida, partiu-se para uma análise mais pontual, entre os indicadores que se destacaram nessa primeira etapa.

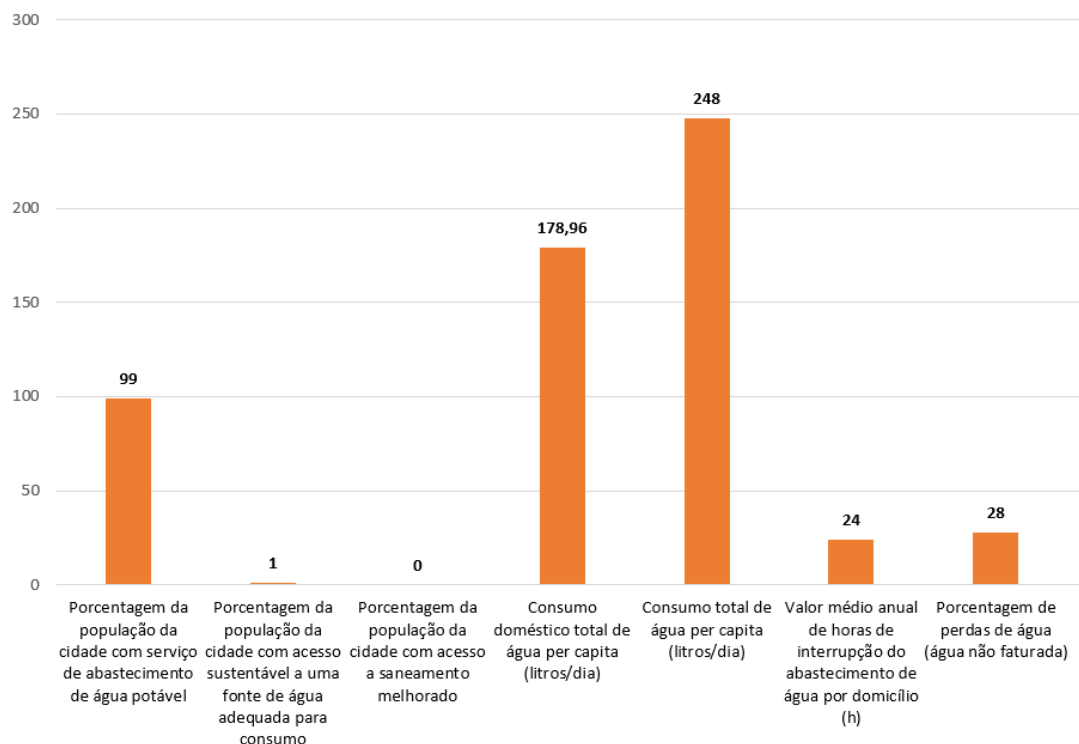
Iniciando pela Seção Água e Saneamento, notou-se que a mesma apresenta métricas importantes sobre abastecimento e consumo. Os indicadores dessa seção retratam bem o panorama geral da prestação desse serviço nas cidades, como pode ser observado nos Gráficos 10 e 11. Tal resultado decorre do fato de todos eles terem dados disponíveis, fomentando a proposição de que quanto mais claro e representativo o indicador, maiores as chances de acessar informações necessárias para obtê-lo, além de serem informações compiladas em banco de dados nacionais, neste caso o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

**Gráfico 10 Seção Água e Saneamento – Araraquara**



Fonte: DAAE Araraquara adaptado pelo Autor (2019)

**Gráfico 11 Seção Água e Saneamento – São José do Rio Preto**

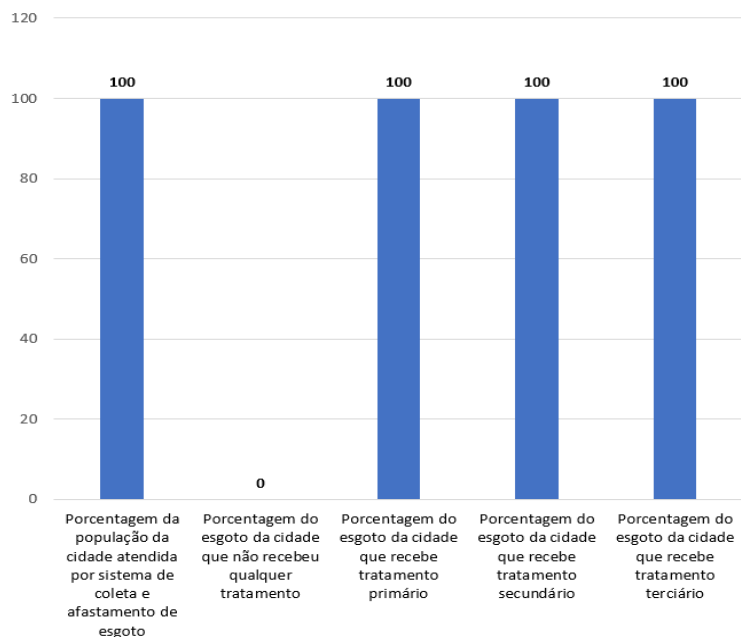


Fonte: SEMAE Rio Preto adaptado pelo Autor (2019)

Segundo o IBGE (2015), o acesso ao abastecimento de água potável é fundamental para assegurar boas condições de saúde e higiene. Esse indicador, quando associado com outros indicadores ambientais, sociais e os econômicos, como educação e renda, torna-se um bom indicador de desenvolvimento sustentável, pois é importante para a caracterização da qualidade de vida da população e para o acompanhamento de políticas públicas de saneamento ambiental. Sendo assim, ambas as cidades apresentam ótimo resultado nesse aspecto. Entretanto, observa-se uma significativa perda de água tratada, que indica a necessidade de maiores investimentos nessa área.

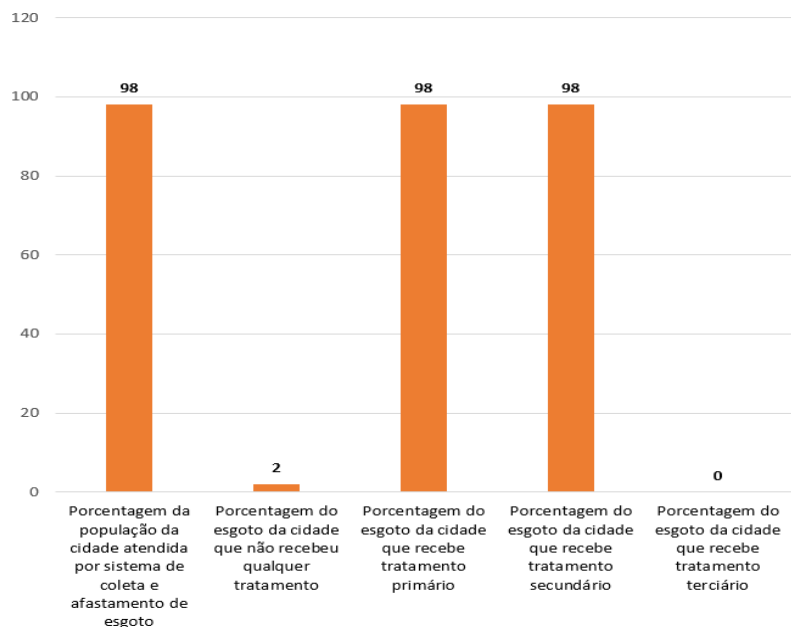
Seguindo para a Seção Esgotos, observam-se igualmente bons resultados, conforme pode ser observado nos Gráficos 12 e 13.

**Gráfico 12 Seção Esgotos – Araraquara**



Fonte: DAAE Araraquara adaptado pelo Autor (2019)

**Gráfico 13 Seção Esgotos – São José do Rio Preto**



Fonte: SEMAE Rio Preto adaptado pelo Autor (2019)

Observa-se que ambas as cidades apresentam amplo acesso ao serviço de tratamento de esgoto, com destaque para a cidade de Araraquara que já atingiu a meta de 100% de esgoto tratado. Segundo o IBGE (2015), a existência de esgotamento sanitário adequado é



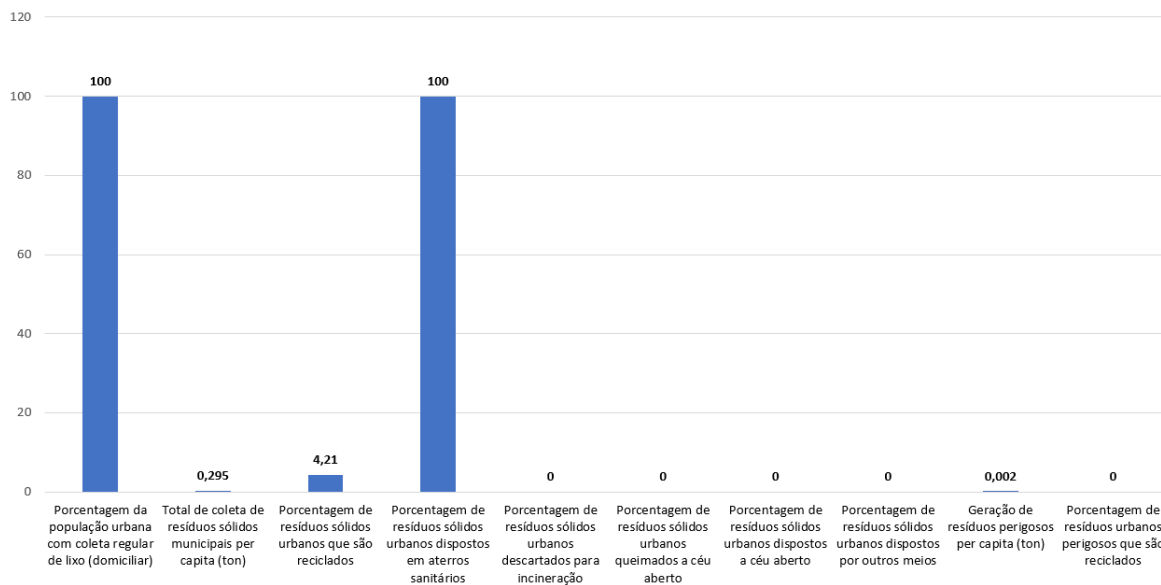
fundamental para a saúde da população e contribui para reduzir riscos e a frequência de doenças associadas aos esgotos, sendo um importante indicador da qualidade de vida da população. Quando associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo serviços de abastecimento de água, saneamento ambiental, saúde, educação e renda, este é um bom indicador de desenvolvimento sustentável.

Esses indicadores são importantes tanto para a caracterização básica da qualidade de vida da população e dos corpos receptores dos efluentes tratados, quanto para o acompanhamento das políticas públicas de saneamento ambiental. Embora a coleta dos esgotos domésticos traga significativa melhoria da qualidade ambiental das áreas residenciais, por si só não é capaz de eliminar os efeitos ambientais nocivos decorrentes do lançamento de esgotos em corpos d'água.

O tratamento do esgoto coletado é condição essencial para a preservação da qualidade da água dos corpos d'água receptores, para a proteção da população e das atividades que envolvem outros usos dessas águas, como, por exemplo, abastecimento humano, dessedentação de animais, irrigação, aquicultura e recreação. É importante salientar que a ausência de tratamento adequado favorece a emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera, especialmente de metano (CH<sub>4</sub>). (IBGE, 2015)

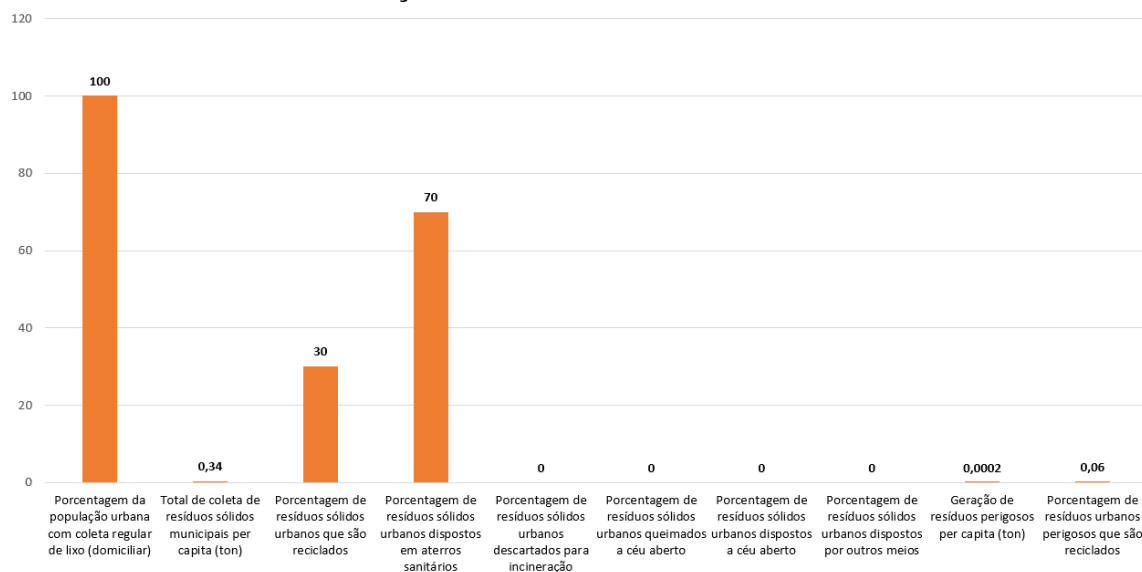
Assim, observa-se a seguir os resultados obtidos para a Seção Resíduos Sólidos, que já começa a apresentar carência de dados para cálculo de alguns indicadores, como pode ser observado nos Gráficos 14 e 15.

**Gráfico 14 Seção Resíduos Sólidos – Araraquara**



Fonte: DAAE Araraquara adaptado pelo Autor (2019)

**Gráfico 15 Seção Resíduos Sólidos – São José do Rio Preto**



Fonte: SEMAE Rio Preto adaptado pelo Autor (2019)

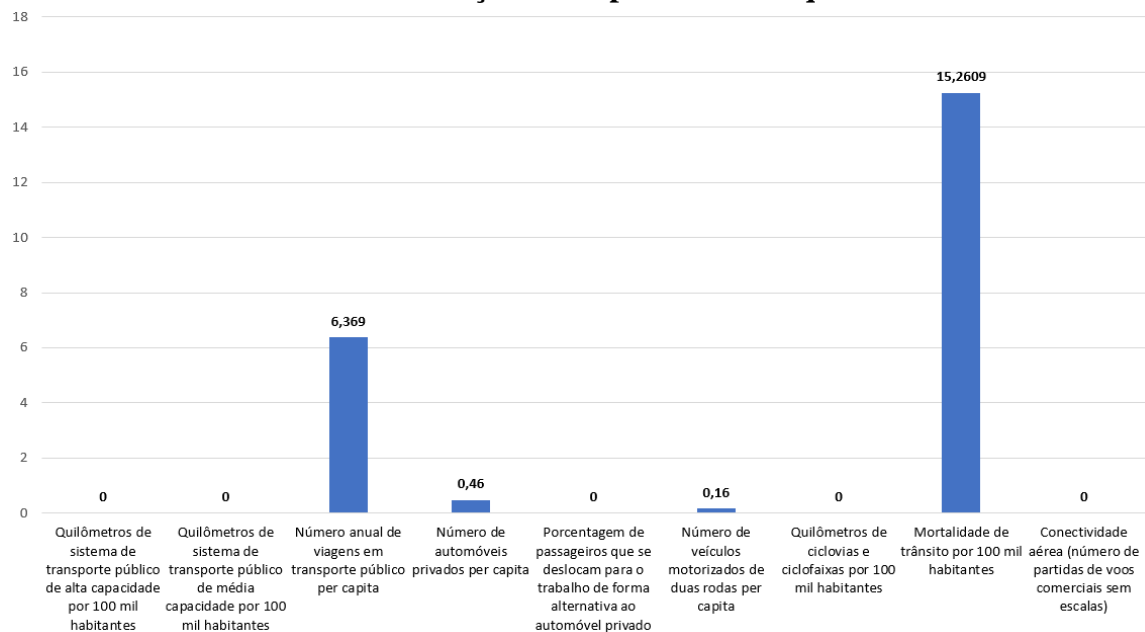
Analisando os gráficos 14 e 15, observa-se que a população de São José do Rio Preto produz cerca de 0,34 toneladas de resíduos sólidos per capita, em outras palavras, comparando as duas cidades, cada habitante rio-pretense produz cerca de 45kg a mais de resíduos sólidos que os habitantes de Araraquara, entretanto a porcentagem de resíduos que são reciclados é cerca de sete vezes maior, ou seja, se considerada somente a porcentagem de resíduos sólidos que efetivamente é destinada aos aterros sanitários, os habitantes de Araraquara teriam uma produção de cerca de 282,6kg per capita, enquanto que a produção em São José do Rio Preto cairia para 238 kg per capita. Valores que, ainda assim, estão bem acima da meta estipulada pelo PCS (104 a 146kg/hab/ano). Observa-se que a reciclagem pode contribuir significativamente, para a redução dos “lixões” nessas cidades, e também pode ser associada com a redução na extração de matérias-primas e o consumo de energia, contribuindo para a redução da emissão de gases de efeito estufa, associados à geração de energia pela queima de combustíveis fósseis.

Além dos benefícios ambientais, a reciclagem pode ser considerada uma oportunidade de negócios, como atividade geradora de emprego e renda ao mesmo tempo, promovendo a conscientização da população para o uso eficiente de recursos. Sendo assim, atividade que sintetiza vários princípios do desenvolvimento sustentável.

Observou-se que em ambas cidades, não há um controle direto sobre os resíduos sólidos considerados perigosos, ou seja, todo aquele que apresenta significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei 12.305/10, estabeleceu que determinados resíduos sólidos perigosos, após o consumo, devem retornar à indústria ou setor comercial para serem devidamente reciclados ou dispostos adequadamente em aterros. Essa logística reversa já se mostra presente em vários estabelecimentos, entretanto, considerando as graves consequências do descarte

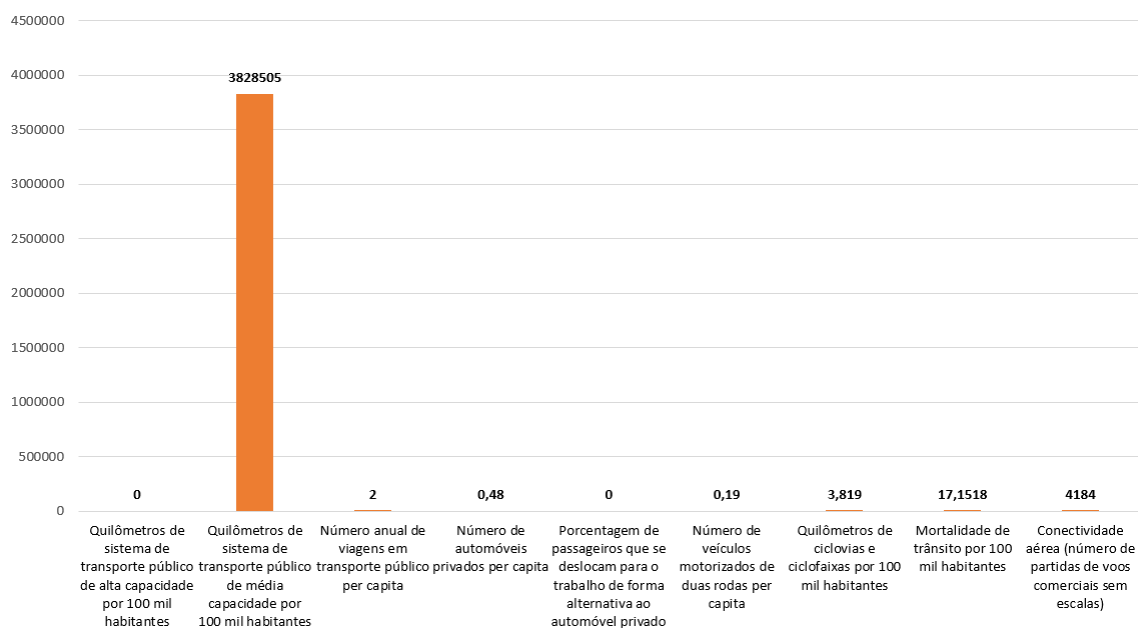
incorreto de tais resíduos e, no potencial de reaproveitamento de alguns, faz-se importante que as gestões municipais dediquem maior atenção a esse tipo de resíduo. A última seção analisada de maneira geral, foi a Seção Transporte. A análise aponta vários pontos importantes que demandam maior atenção das gestões municipais, considerando que alguns deles podem ser diretamente associados com a mobilidade urbana, como a existência de ciclovias e ciclofaixas, a utilização do transporte público, e os meios alternativos que os cidadãos utilizam para deslocar-se, além do automóvel privado.

**Gráfico 16 Seção Transporte – Araraquara**



Fonte: CTA Araraquara adaptado pelo Autor (2019)

**Gráfico 17 Seção Transporte – São José do Rio Preto**



Fonte: Autor (2019)

Além desses pontos, como destaca a norma, é importante observar a extensão da rede de transporte, pois essa informação pode dar indicações sobre o congestionamento do tráfego, flexibilidade do sistema de transporte e forma urbana. Cidades com extensa rede de transporte público tendem a ser geograficamente mais compactas e favoráveis a meios de transporte não motorizado. (NBR ISO 37120, 2017)

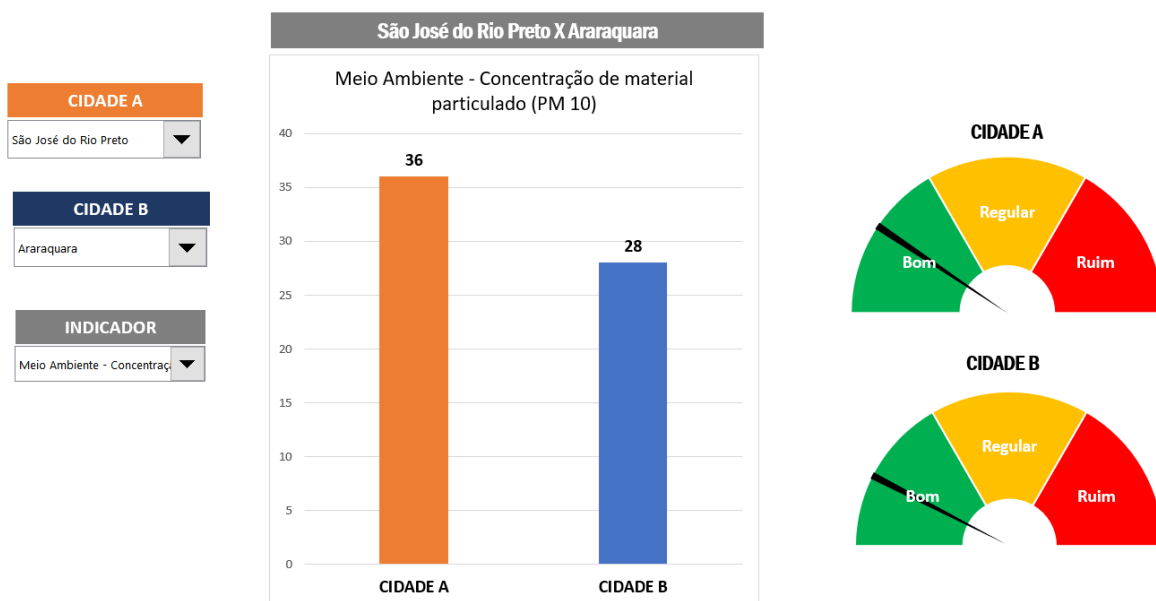
Outra questão que pode ser observada, como um importante indicador de qualidade de vida, trata-se da mortalidade no trânsito, fator este a ser tratado em ambas as cidades. Os acidentes de transporte terrestre, por serem um dos fatores que ameaçam a segurança física dos cidadãos, influenciam na qualidade de vida da população, sendo um aspecto essencial do desenvolvimento sustentável, que pode ser associado à educação e à cidadania.

É importante que no processo de planejamento de gestão sejam consideradas estratégias que visem investigar as causas geradoras de acidentes. Com isso é possível criar programas de prevenção de acidentes e campanhas de conscientização, além de reforçar o cumprimento do Código de Trânsito.

Considera-se que os indicadores dessa categoria podem trazer importantes reflexões que venham apontar quais melhorias podem ser feitas com relação ao transporte nessas cidades, de maneira a implementar melhorias significativas na qualidade de vida da população, considerando que o aprimoramento na rede de transporte público, assim como na mobilidade urbana, impactaria positivamente a todos os cidadãos.

As demais seções selecionadas, não alcançaram indicadores suficientes para essa primeira análise geral. Em uma segunda etapa, analisou-se os indicadores individualmente, como pode ser observado na Figura 12, que apresenta também o gráfico de “velocímetro” que correlaciona o indicador a uma meta adotada como parâmetro.

**Figura 12 Meio Ambiente – Concentração de Material Particulado (PM10)**



Fonte: Autor (2019)

Como meta para esse indicador, foi utilizada os padrões de qualidade do ar adotados pela CETESB:

“Quando a qualidade do ar é classificada como BOA, os valores-guia para exposição de curto prazo definidos pela Organização Mundial de Saúde, que são os respectivos Padrões Finais (PF) estabelecidos no Decreto Estadual nº 59.113/2013 (SÃO PAULO, 2013), estão sendo atendidos.” (CETESB, 2017, pg.30)

Esses padrões estão definidos na Figura 13 abaixo.

**Figura 13 Índice Geral de Poluentes**

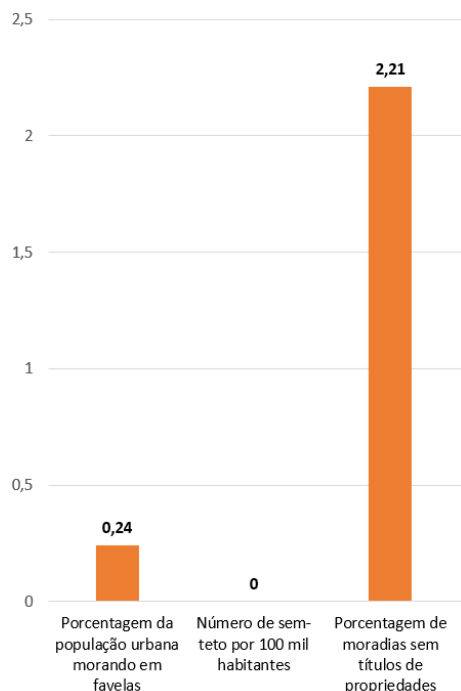
Qualidade	Índice	MP <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h	MP <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 8h	CO (ppm) 8h	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 1h	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h	Fumaça (µg/m <sup>3</sup> ) 24h	Significado
N1 - BOA	0 - 40	0 - 50	0 - 25	0 - 100	0 - 9	0 - 200	0 - 20	0 - 50	
N2 - MODERADA	41-80	>50 - 100	>25 - 50	>100 - 130	>9 - 11	>200 - 240	>20 - 40	>50 - 100	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
N3 - RUIM	81-120	>100 - 150	>50 - 75	>130 - 160	>11 - 13	>240 - 320	>40 - 365	>100 - 150	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
N4 - MUITO RUIM	121-200	>150 - 250	>75 - 125	>160 - 200	>13-15	>320 - 1130	>365 - 800	>150 - 250	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 - PÉSSIMA	>200	> 250	>125	> 200	> 15	> 1130	>800	> 250	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: CETESB (2017)

Mas, apesar deste indicador ter apresentado bom resultado, ele não é suficiente para caracterizar a qualidade do ar nas cidades. Para tal, faz-se necessário obter as informações referentes aos demais poluentes citados e análises de outros indicadores desta seção, para uma visão real da situação ambiental, que praticamente não tem representatividade alguma, com base nos dados disponíveis, para ambas as cidades.

Outra seção que também apresentou resultado insatisfatório, foi a Seção Habitação. Apesar de abrangente, a norma deixa a desejar com relação ao que medem alguns indicadores. Os indicadores desta seção não são considerados tão representativos das principais questões de acesso, aquisição e qualificação da habitação, principalmente com relação à habitação de interesse social. Por essa razão, é possível justificar a ausência de dados para a cidade de Araraquara. Os dados obtidos para a cidade de São José do Rio Preto estão apresentados no Gráfico 18.

**Gráfico 18 Seção Habitação – São José do Rio Preto**



Fonte: SMAURB Rio Preto adaptado pelo Autor (2019)

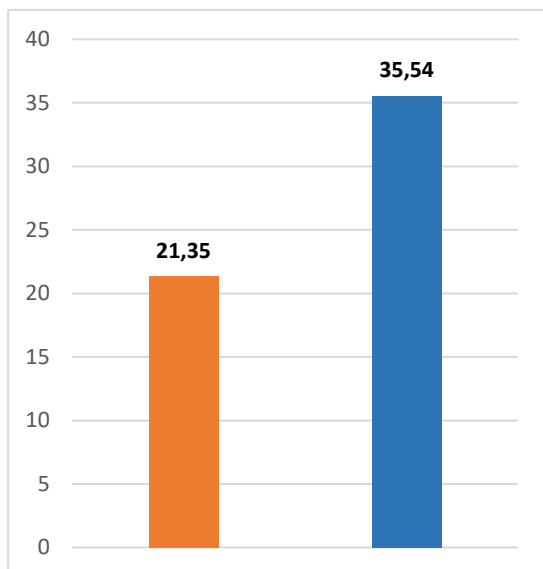
A ausência de dados desta seção aponta para a necessidade de as Secretarias Municipais de Habitação de ambas cidades, atualizarem, produzirem e armazenarem dados, podendo ter como guia os próprios indicadores da norma.

Outras análises podem ser feitas dentro do processo de *Benchmarking* Urbano, guiadas pelos gestores públicos, de acordo com as necessidades locais, afim de se analisar cada um dos serviços urbanos contemplados pela NBR ISO 37120/2017. No tópico a seguir apresenta-se um exemplo da aplicação desta metodologia para criação de metas para os indicadores.

#### 4.5.1 Exemplo de geração de metas através de Benchmarking Urbano

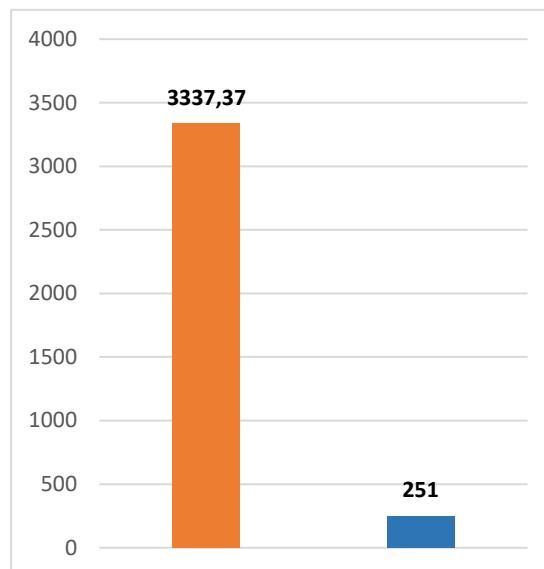
Para exemplificar como o Benchmarking Urbano pode ser aplicado para gerar metas para os indicadores da norma, foram selecionados dois indicadores da Seção Planejamento Urbano: “Áreas Verdes (em hectares) por 100 mil habitantes”, e “Número de árvores plantadas anualmente por 100 mil hab.” (Gráficos 19 e 20), considerando uma relação direta entre eles.

**Gráficos 19 Áreas Verdes (há) por 100 mil hab. (Rio Preto x Araraquara)**



Fonte: Autor (2019)

**Gráfico 20 Número de Árvores plantadas anualmente por 100 mil hab. (Rio Preto x Araraquara)**



Fonte: Autor (2019)

De acordo com o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, considera-se área verde de domínio público "o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização". Exemplos de áreas verdes urbanas: praças; parques urbanos; parques fluviais; parque balneário e esportivo; jardim botânico; jardim zoológico; alguns tipos de cemitérios; faixas de ligação entre áreas verdes. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019)

O indicador relativo à "Áreas Verdes" (Gráfico 19), pode ser associado com a meta adotada pelo PCS, recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), de no mínimo 12 m<sup>2</sup> de área verde por habitante. Logo nota-se, que ambas as cidades estão bem abaixo do mínimo recomendado, sendo que, ajustadas as unidades de medida, São José do Rio Preto possui cerca de 2,135m<sup>2</sup>/hab. e Araraquara cerca de 3,554m<sup>2</sup>/hab.

Por outro lado, o número de árvores que foram plantadas no mesmo período (Gráfico 20), chama atenção, principalmente para a cidade de São José do Rio Preto, porém, como não há uma meta para esse indicador, não é possível avaliar quão boas ou ruins são essas métricas, daí a necessidade em correlacionar indicadores para se obter um parâmetro comparativo, contra o qual seja possível medir a evolução alcançada ano após ano.

O planejamento da arborização urbana gera benefícios ambientais e consequentemente contribui para melhoria da qualidade de vida na cidade. Segundo o Manual Técnico de Arborização Urbana da Cidade de São Paulo (2015), o plantio de árvores gera uma série de benefícios como: elevação da permeabilidade do solo; controle de temperatura e umidade do ar; interceptação da água da chuva diminuindo problemas de erosão; elas proporcionam sombra e consequentemente maior conforto térmico; funcionam como corredor ecológico permitindo conexões com áreas maiores; agem como barreiras contra vento, ruídos e alta luminosidade; diminuem a poluição do ar, sequestram e armazenam gás carbônico combatendo o aquecimento global; além do bem estar psicológico através do paisagismo.

Destas observações pode-se fazer uma estimativa como exemplo de análise para geração de metas através da aplicação do Benchmarking Urbano.

Segundo informações obtidas no site da Embrapa, com base no Código Florestal:

“Neste processo (Estratégia de Recuperação) são plantadas mudas de forma aleatória ou sistemática (em linhas), com espaçamentos diversos que podem variar em função do relevo, do tipo de vegetação a ser restaurado e da velocidade com que se quer recobrir o solo. Os espaçamentos mais usuais são 2m x 2m (2.500 plantas/ha) e 3m x 2m (1.667 plantas/ha) ...”. (EMBRAPA, 2019)

Considerando que as áreas verdes nas cidades são limitadas pelo desenho urbano, adotou-se o menor espaçamento (2m x 2m) para fazer a correlação:

Partindo-se do pressuposto que as áreas verdes fossem totalmente recobertas por árvores, tendo em vista que para que uma área verde cumpra sua função ecológica, e proporcione melhoria na qualidade de vida da população, é indispensável o plantio de árvores. Para atender à recomendação da OMS de 12m<sup>2</sup> de área verde por habitante, seria necessário plantar três árvores por habitante, ou seja, com base número de habitantes, no ano de 2017, deveriam ter sido plantadas 1.311.819 árvores em Rio Preto, ou seja, 90 vezes o número de árvores que foram plantadas, somando cerca de 525 hectares no total. Fazendo o mesmo cálculo para Araraquara, o número seria de 668.373 árvores, ou 1195 vezes mais, o que somaria 267 hectares no total. Valores praticamente inatingíveis ao ritmo de plantio atual. Sabe-se que alguns fatores devem ser considerados, como a disponibilidade de áreas verdes para plantio de árvores no perímetro urbano e o crescimento da população, o que influencia diretamente os indicadores relativos ao número de habitantes. Porém, esses fatores devem ser levados em consideração no planejamento urbano, principalmente nas áreas de expansão da malha urbana, como por exemplo, incluindo as áreas necessárias para o plantio de árvores no cálculo da porcentagem institucional de terreno a ser cedida ao município com a abertura de novos loteamentos.

Tendo em vista que algumas metas, quando distantes de serem alcançadas, possam parecer idealizadas, é preciso considerar diferentes estratégias para obter bons resultados. Uma delas é dividir a meta principal, em metas menores e tangíveis no curto prazo, com base em bons resultados obtidos em outras cidades.

Com essa análise, sugere-se que ao invés de ambas as cidades tomarem por meta valores ainda distantes de serem alcançados, que elas possam através do Benchmarking Urbano, estabelecer metas com base no compartilhamento de melhores práticas, observadas em cidades de perfil compatível, como sugere a norma.

As metas precisam ser compatíveis com a realidade onde elas serão empregadas, para que se obtenham avanços consideráveis, que a longo prazo poderão alcançar as metas “globalizadas”. Portanto é razoável considerar este como um motivo para a NBR ISO 37120 não estipular metas em seu escopo.



# Capítulo 5

## CONCLUSÕES FINAIS E CONSIDERAÇÕES

---

*Esse capítulo sintetiza as conclusões obtidas deste estudo, enumerando as principais contribuições e ideias para trabalhos futuros.*

### 5.1 Conclusão

Como parecer final, busca-se responder questões primordiais sobre a aplicabilidade da NBR ISO 37120/2017 obtidas neste estudo:

- A norma é aplicável no contexto brasileiro ou não? Por que?

Confirma-se a relevância da NBR ISO 37120/2017 como ferramenta de subsídio para a tomada de decisão na gestão pública urbana, com relação à sustentabilidade refletindo diretamente na qualidade de vida da população, podendo-se assim considerar, que a norma é aplicável no contexto brasileiro, porém, com ressalvas.

Foram destacados aspectos considerados nos indicadores que auxiliam as instituições que definem políticas públicas urbanas, e o desenvolvimento e implementação dessas ferramentas e instrumentos. Parâmetros extraídos a partir de análises empíricas de intervenções públicas se prestam também a uma adaptação em distintos contextos e proporcionam avaliação da aplicabilidade e eficácia das ações adotadas. Em geral, a implementação bem-sucedida de políticas se associa a ferramentas criadas ou adaptadas especialmente para tratar de problemas locais diagnosticados pelos gestores urbanos, entretanto, mais importante que ter uma ferramenta adaptada para o contexto onde está sendo aplicada, o sucesso ou o fracasso depende de muitos fatores, entre os quais destacam-se o próprio processo de produção, coleta e armazenamento de dados, assim como sua correta aplicação.

Evidenciou-se que quanto mais detalhado e bem definido o indicador, mais o mesmo pode colaborar com o desenvolvimento de políticas públicas e no processo de ranking, ou comparação para fins de avaliação de desempenho e análise de resultados. Essa avaliação destacou que tanto a norma quanto outras ferramentas que já vem sendo empregadas para avaliação da sustentabilidade possuem diferentes potencialidades, por apresentarem diferenças fundamentais quanto à abrangência, objetivos e dimensões da sustentabilidade abordadas, contendo aspectos específicos. Assim, levanta-se a hipótese de que não existe uma metodologia de indicadores de sustentabilidade ideal, mas sim, aquela melhor adaptada a um determinado contexto.

- Quais são os prós e os contras observados com este estudo?

Conclui-se que, mais do que ferramentas de avaliação do desempenho ambiental, as metodologias de indicadores influenciam positivamente os municípios no desenvolvimento de boas práticas sustentáveis. As inúmeras tentativas de organizar indicadores para gestão ambiental urbana podem confluir para a NBR ISO 37120, uma vez que aborda grande amplitude de aspectos. Além da abordagem abrangente, a norma possibilita comparação

entre municípios independente do porte dos mesmos e pode colaborar para análise da situação da sustentabilidade local, principalmente em municípios com poucos indicadores. No entanto, é preciso considerar a dificuldade de encontrar dados formatados em parâmetros compatíveis aos indicadores da norma, que possam ser aproveitados na sua aplicação. A dificuldade de encontrar tais dados coletados pelos institutos e organismos oficiais concorre para que outras metodologias sejam mais facilmente aceitas e gerem mais resultados imediatos apesar de pouco abrangentes.

Confirma-se, também, como muito importante, a possibilidade de rastrear e monitorar o progresso (ou não) do desempenho da cidade em termos da sustentabilidade apontada na NBR. A produção de uma série histórica poderá subsidiar diferentes gestões, proporcionando comparações de ações e indicando caminhos.

Com relação ao *Benchmarking* Urbano, visualizar os resultados conquistados por outras cidades pode trazer um significado maior para os indicadores. Afinal, se uma cidade atinge um bom resultado para um determinado indicador, outras cidades de menor ou maior porte poderão usá-lo como parâmetro, frente aos seus próprios resultados quanto a esse mesmo indicador. Essa prática é replicável em diferentes escalas e localidades. Busca-se através da aplicação desta ferramenta inspirar os municípios a aplicar ações que já obtiveram sucesso em pequena escala, e que poderão gerar resultados maiores, se ampliadas ao maior número possível de cidades, promovendo uma sociedade mais sustentável.

- A partir do presente estudo, recomenda-se ou não a utilização da norma e em que condições?

O parecer é positivo, desde que sejam considerados alguns pontos. Num país de dimensões continentais como o Brasil, a existência de uma única ferramenta que compreenda de forma sintetizada toda as particularidades de informações de cada região e de cada município é algo bastante complexo que demoraria um longo tempo para ser incorporada por todos os municípios, testada, adaptada e constatada sua real eficácia como ferramenta de auxílio à gestão do desenvolvimento sustentável. Nesse ponto, o apoio institucional de universidades e centros de pesquisa é de grande importância para o desenvolvimento dessa ferramenta unificada de mensuração do desempenho das cidades em alcançar o desenvolvimento sustentável.

Como um vislumbre dessa ferramenta pode-se considerar o trabalho do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), instituição consolidada responsável pela coleta de dados e produção de informações de caráter multitemático das dimensões da realidade nacional. Trata-se de uma importante fonte de dados para a NBR ISO 37120 e as demais ferramentas aqui mencionadas, trazendo uma vasta gama de indicadores do território brasileiro, porém o tempo entre os censos e a divulgação dos dados dificulta a sua utilização pela carência de dados atualizados anualmente, o que é de suma importância para um controle real do progresso alcançado, daí percebe-se a importância de tornar o processo de coleta e análise simplificado e rápido.

Do ponto de vista da NBR ISO 37120:2017, nota-se que nessa norma foram criados indicadores mais específicos, porém ainda não completamente compatibilizados ao contexto em que está sendo inserida, pois alguns indicadores não estão claramente definidos, deixando dúvidas quanto às informações necessárias para promover seu uso. É razoável

atribuir essa dificuldade inicial, ao fato de se tratar de uma tradução com alguns ajustes em expressões segundo a realidade brasileira, que já necessita de parâmetros muito diferentes, devido sua extensão territorial, diferenças culturais, físicas e geográficas.

No decorrer deste estudo, uma série de obstáculos surgiram gerando adaptações ao método e aos objetivos inicialmente definidos. Foram realizadas desde pequenas adequações até grandes mudanças nos objetivos específicos e no escopo inicial do projeto, que foi se adequando a variáveis que influenciaram diretamente o resultado final alcançado. Dentre esses obstáculos, o mais significativo foi durante a etapa de coleta de dados dos indicadores, para ambas as cidades. Contudo, considera-se que o resultado obtido satisfaz os objetivos propostos, pois uma análise de aplicabilidade pode considerar opções de diferentes graus de aplicação e até do não uso completo ou parcial da ferramenta.

A dificuldade na realização da etapa de coleta direta de dados da pesquisa, deu-se por três principais motivos: a inexistência de dados necessários para cálculo de alguns indicadores, a dificuldade para interpretação e compreensão de alguns indicadores, tanto por gerarem dúvida quanto por conterem terminações incompatíveis com expressões mais usuais utilizadas pelas prefeituras, e a ausência de padronização e regularidade com que os dados disponíveis são coletados atualmente. Além desses, outras questões secundárias influenciaram diretamente o sucesso dessa etapa, como a dificuldade de acessar dados existentes, não divulgados abertamente pelas prefeituras e secretarias municipais, bem como a falta de comunicação entre essas, o que determinou a duração desta etapa que se estendeu por cerca de um ano.

Com base nessas observações, sugere-se a necessidade de padronização na coleta e principalmente no gerenciamento dos dados municipais, seja em sua forma ou na elaboração dos parâmetros qualitativos e quantitativos a serem empregados, uma vez que essas cidades, assim como a maioria dos municípios brasileiros, ainda não possuem nem produzem grande parte dos indicadores presentes na NBR ISO 37120/2017, conforme demonstrado na amostragem definida nesta pesquisa.

Ademais, recomenda-se uma melhora na comunicação entre as diferentes secretarias municipais e demais órgãos, sejam esses municipais, estaduais, e outras fontes responsáveis pela produção desses dados, para que esse processo seja feito de maneira integrada e colaborativa, uma vez que os indicadores geram informações importantes quando analisados em conjunto, trazendo assim, melhores resultados para a sociedade.

Feito isso, esses dados devem ser divulgados abertamente para que alcancem maior visibilidade, fazendo com que essas informações proporcionem um aprofundamento na democracia e na conscientização da população, uma vez que a experiência obtida com a aplicação dessa ferramenta pode trazer grandes benefícios locais pelo autoconhecimento da situação presente e pelo compartilhamento de melhores práticas, além do fato de que as administrações municipais representam o nível de governo mais próximo dos cidadãos tendo a oportunidade de influenciar comportamentos sociais e individuais no sentido da sustentabilidade por meio de políticas públicas e estratégias de educação.

## **5.2 Sugestões para pesquisas futuras**

Tendo em vista o objetivo de analisar a aplicabilidade dessa norma, sugere-se um estudo que estenda a análise aqui feita para todas as seções de indicadores da norma afim de se obter uma percepção geral de sua aplicabilidade, para além dos indicadores relacionados à área de Engenharia Urbana, podendo assim oferecer um estudo completo que possa servir como subsídio para uma futura revisão da norma como um todo.

## **5.3 Trabalhos publicados e participação em Congressos**

- **Indicadores de Sustentabilidade Urbana: Panorama das principais ferramentas utilizadas para gestão do desenvolvimento sustentável.**

Artigo apresentado no XIV Fórum Ambiental da Alta Paulista, realizado de 25 a 27 de julho de 2018 e publicado na coletânea “Anais do Fórum Ambiental da Alta Paulista” ISBN 978-85-68242-76-6.

- **Indicadores de Sustentabilidade no Brasil – Uma análise sob a ótica da NBR ISO 37.120/2017.**

Artigo apresentado no 8º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável (PLURIS 2018) Cidades e Territórios - Desenvolvimento, atratividade e novos desafios Coimbra – Portugal, que aconteceu na cidade de Coimbra-Portugal, entre os dias 24 e 26 de outubro de 2018.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 37120:2017: Desenvolvimento sustentável de comunidades** — Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Rio de Janeiro. 2017.

ALVAREZ, C.; BRANGANÇA, L.; HERMIDA, M. A. **Bases conceituais para avaliação da sustentabilidade em comunidades urbanas visando a eficiência energética**. I Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana Universidade Federal de São Carlos Outubro de 2017.

AMORIM FILHO, O.; SERRA, R. V. Cidades Médias Brasileiras. **Evolução e perspectivas do papel das cidades médias no planejamento urbano e regional**. Brasil: Repositório do Conhecimento do IPEA, 2001. p. 1-34.

AQUINO, A. R. et al. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: uma visão acadêmica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Rede Sirius, 2014.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 256 p.

BRAGA, R. **Cidades Médias e Aglomerações Urbanas no Estado de São Paulo: Novas Estratégias de Gestão Territorial**. Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina. Universidade de São Paulo. 2005.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Padrões de Qualidade do Ar**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/>>. Acesso em: 26 out 2017.

CHAMBERS, N.; SIMMONS, C.; WACKERNAGEL, M. **Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an indicator of sustainability**. Londres: Earthscan Publications Ltd, 2000.

COUTO, E. A. **Aplicação dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável da Norma ABNT NBR ISO 37120:2017 para a Cidade do Rio de Janeiro e Análise Comparativa com Cidades da América Latina**. Trabalho de Conclusão de Curso. UFRJ. Rio de Janeiro. 2018

DUARTE, F. **Planejamento Urbano**. 1d. Curitiba. 202p. Editora Ibplex. 2013.

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. **Frota de Vículos-2017**. Disponível em:<<http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/610-frota-2017>>. Acesso em: ago. 2018.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Estratégia de recuperação**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/plantio-por-mudas>>. Acesso em: 12 de maio de 2019.

ESTRATÉGIA ODS. **Estratégias**. Disponível em: <<http://www.estrategiaods.org.br/atores-chave/governos-locais/estrategias/>>. Acesso em: 06 de março de 2018.

FERREIRA, D. M.; AMADO, R. F. **Levantamento e Análise de Indicadores de Sustentabilidade Ecológica para Propostas Urbanísticas**. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A2-175.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2017.

FIGUEIREDO, P. P. R. A. et al. **Avaliação de desempenho para o desenvolvimento do urbanismo sustentável**: Revisão de literatura e diretrizes para futuras investigações. *Mix Sustentável*. Florianópolis, 2017. v.3. n.2. p.114-124.

FIRJAM. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)**. Disponível em: <<https://www.firjan.com.br/ifdm/>>. Acesso em: março de 2018.

GALLOPÍN, G. **Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators**. A systems approach. *Environmental Modeling and Assessment*, v. 1, n. 3, p. 101-117, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, L. M. **Os vazios urbanos como elemento estruturador do planejamento urbano**. Pluris. 2010.

GUIMARÃES, R. P. **Aterrizando una Cometa**: indicadores territoriales de sustentabilidad. Santiago do Chile: CEPAL/ILPES, 1998. (Serie Investigación, Documento 18/98, LC/IP/G.120).

HARDI, P. **The Dashboard of sustainability**. Draft paper. IISD, 2000.

HARDI, P; ZDAN, T. J. **Assessing sustainable development: principles in practice**. Winnipeg: IISD, 1997.

HELDRA, G. J., & TILLEMA, S. **Financial Accountability & Management in Governments, Public Services and Charities**. Vol. 21. Groningen, Netherland: Blackwell. 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Araraquara**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=350320>>. Acesso em 5 de abril de 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**: Brasil: 2015 / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais [e] Coordenação de Geografia. – Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 352p. – (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, ISSN 1517-1450; n. 10)

IBGE- AGÊNCIA DE NOTÍCIAS. **PIB avança 1,0% em 2017 e fecha ano em R\$ 6,6 trilhões**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/20166-pib-avanca-1-0-em-2017-e-fecha-ano-em-r-6-6-trilhoes>>. Acesso em: 3 dez 2018.

IMP. Informações dos Municípios Paulistas. **População, por sexo e situação do domicílio**. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas>>. Acesso em ago. 2018.

INFOSIGA. **Estatística/ Relatórios Infosiga SP**. Base de Óbitos 2017. Disponível em: <<http://www.infosiga.sp.gov.br/Home/Relatorio>>. Acesso em: 01 abril 2019.

ISO. International Organization for Standardization. **ISO 37120 briefing note: the first ISO International Standard on city indicators**. Disponível em: <[https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/37120\\_briefing\\_note.pdf](https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/37120_briefing_note.pdf)>. Acesso em: 30 out 2018.

ISO. International Organization for Standardization. **ISO 37120: Sustainable Development of Communities - Indicators for city services and quality of life**. 2014.

KITCHIN, R.; LAURIAULT, T. P. & MCARDLE, G. (2015). **Knowing and governing cities through urban indicators, city benchmarking and real-time dashboards**. Regional Studies, Regional Science, 2:1, 6-28, DOI: 10.1080/21681376.2014.983149

KRAMA, R. M. **Análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando a ferramenta painel de sustentabilidade**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba. 2008.

\_\_\_\_\_. LEI nº 12.305, de 02.08.2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: jan. 2019.

LEITE, C; AWAD, J. C. M. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes**: desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman, 2012. 264 p.

LUQUE-MARTÍNEZ, T.; MUÑOZ-LEIVA, F. **Benchmarking y Marketing de Ciudades**. XVII Congreso Anual e XIII Congreso Hispano-Francés, Bourdoux. Vol. I. p. 663-673 (2003)

LUQUE-MARTÍNEZ, T.; MUÑOZ-LEIVA, F. **City benchmarking: A methodological proposal referring specifically to Granada.** Elsevier- Cities. Vol. 22. No. 6. P-411-423. (2005)

MANSO, L. B. P.; ABIKO, A. K. **Sistemas Participativos de Apoio à Gestão do Desenvolvimento Sustentável em Cidades e Comunidade e a Norma ISO 37101.** SINGEURB – I Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana, São Carlos, 2017.

MARICATO, E. **Melancolia na Desigualdade Urbana.** Disponível em: <<https://erminiamaricato.net/>>. Acesso em: 27 de maio de 2017.

MARICATO, E. **Cidades brasileiras: a matriz patrimonialista.** O Ministério das Cidades e a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. IPEA. Políticas sociais – acompanhamento e análise. 12 de fev. 2006.

MASSIMINI, B., GONÇALVES, L. M. **Análise de Sustentabilidade Urbana:** estudo de caso do campus da Universidade Federal de São Carlos. Pluris 2016 – Maceió- Alagoas.

MEADOWS, D. **Indicators and information systems for sustainable development: A report to the Ballaton Group.** Hartland, VT, USA: The Sustainability Institute, 1998.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Parques e Áreas Verdes.** Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/parques-e-%C3%A1reas-verdes.html>>. Acesso em: mar. 2019.

MOLDAN, B.; BILLHARZ, S. e MATRAVERS, R. (editores) **Sustainability indicators: A report on the project on indicators of sustainable development.** Chichester: John Wiley and Sons, 1997.

MUNICÍPIO VERDEAZUL. **O Programa.** Disponível em: <<http://verdeazuldigital.sp.gov.br/site/o-projeto/>>. Acesso em: 11 abril. 2018.

MUNICÍPIO VERDEAZUL. **Ranking.** Disponível em: <<http://verdeazuldigital.sp.gov.br/site/pontuacoes/>>. Acesso em: 31 maio 2018.

NALINI, J. R; LEVY, W. **Cidades Inteligentes e Sustentáveis:** Desafios conceituais e regulatórios. Revista de Direito da Administração Pública. Ano n. 2 – Volume 2 – Edição 1 – Jan/Dez de 2017.

ONUBR. Organização das Nações Unidas no Brasil. **11 Cidades e Comunidades Sustentáveis - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods11/>>. Acesso em: 5 de maio de 2017.



ONUBR. Organização das Nações Unidas no Brasil. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 20 maio 2017.

PAREDES, E. A. **A Engenharia Urbana**. Instituto de Engenharia, 2009. Disponível em : <<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2009/08/25/a-engenharia-urbana/>>. Acesso em: out 2017.

PENA, R. F. A. **Cidades Médias**. *Brasil Escola*. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/cidades-medias.htm>>. Acesso em 23 de maio de 2017.

PREFEITURA DE RIO PRETO. **Programa de Metas**. Disponível em: <<https://www.riopreto.sp.gov.br/programa-metas/>>. Acesso em: 05 de maio 2019.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Apresentação**. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/institucional>>. Acesso em: 20 maio 2017.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Indicadores**. Disponível em: <<http://indicadores.cidadessustentaveis.org.br/#state91>>. Acesso em: 31 maio de 2018.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Metas de Sustentabilidade para os Municípios Brasileiros (Indicadores e Referências)**. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/downloads/publicacoes/publicacao-metas-de-sustentabilidade-municipios-brasileiros.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2017.

RIBEIRO; R. GONÇALVES; L. **Sustentabilidade ambiental nas cidades contemporâneas: uma análise do significado do verde um século após o modelo de cidade jardim**. ANAP Brasil. V.9, n.16. 2016.

RIPSA. **Grau de Urbanização**. Disponível em: <[http://fichas.ripsa.org.br/2012/a-4/?l=pt\\_BR](http://fichas.ripsa.org.br/2012/a-4/?l=pt_BR)>. Acesso em: 29 set 2018.

SAETA, F.; LEITE, C. S. **Indicadores de Sustentabilidade Urbana**. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/cpgau/article/viewFile/Saeta.2013.1/4472>>. Acesso em: 20 maio 2017.

ROLNIK, R. **Planejamento Urbano nos Anos 90: Novas Perspectivas para Velhos Temas**. Globalização, Fragmentação e Reforma Urbana - O futuro das cidades brasileiras na crise. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1994.

ROLNIK, R. **Conquistas e Desafios de um Modelo em Construção**. Regulação Urbanística no Brasil. Seminário Internacional: Gestão da Terra Urbana e Habitação de Interesse Social, PUCCAMP, 2000.

SÃO PAULO. Manual Técnico de Arborização Urbana. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. Prefeitura de São Paulo. 2015. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/MARBOURB.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf)>. Acesso em: jul. 2019.

SARUBBI, M. P.; MORAES, C.S.B. **Avaliação comparativa de metodologias de indicadores para a sustentabilidade urbana**. IGCE- UNESP. São Carlos. 2017. SINGEURB.

SENA, F. B.; NEGREIROS, I.; ABIKO, A. K. **Implementação de Indicadores de Sustentabilidade Urbana Estabelecidos em Normas Internacionais e sua Adequação à Realidade Brasileira**. SINGEURB. I Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana, São Carlos, 2017.

SIDRA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IDS**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas>>. Acesso em: 12 abril 2018.

SILVA, S. P. **Ferramenta de apoio ao manejo de água pluviais urbanas com base em indicadores de sustentabilidade – SAMSAP**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Paulo. 2016.

SIMÕES, J. **Docente da Poli-USP coordena grupo que elabora normas técnicas para cidades sustentáveis**. Disponível em: <<http://www.poli.usp.br/pt/comunicacao/noticias/2275docente-da-poli-usp-coordena-grupo-que-elabora-normas-tecnicas-para-cidadessustentaveis.html>>. Acadêmica Agência de Comunicações. Acesso em: Sex, 31 de março de 2017.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Série Histórica**. Disponível em: <<http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em: 01 abril 2019.

SOUZA, B. **As cidades do Brasil com mais moradores estrangeiros**. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/as-cidades-do-brasil-com-mais-moradores-estrangeiros/>>. Acesso em: 12 jul 2018. Revista Exame. Editora Abril. 2016.

SP NOTÍCIAS. **Economia do Estado de São Paulo cresce 1,6% em 2017**. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/economia-do-estado-de-sao-paulo-cresce-16-em-2017/>>. Acesso em: 3 de dez 2018.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005. 226p.

WCCD. **World Council on City Data**. Disponível em: <<http://www.dataforcities.org/wccd/>>. Acesso em: 08 de nov. 2018.

## APÊNDICE A – Memorial de cálculo dos indicadores

### SEÇÃO: ÁGUA E SANEAMENTO

**Indicador de Apoio: Consumo total de água per capita (litros/dia):**

Cidade	População	Valor de água consumido (1000m <sup>3</sup> /ano)	Valor de água consumido em (litros/ano)	Valor de água consumido (litros/dia)	Consumo total per capita (litros/dia)
Araraquara	222.791	16.918,19	16.918.190.000	46.351.205,48	208,0479
São José do Rio Preto	437.273	39.582,83	39.582.830.000	108.446.110	248,0055

**Observação:** O valor repassado pela empresa prestadora de serviço de água e esgoto de São José do Rio Preto, SEMAE, para este indicador foi de 244,34 litros/hab./dia, mas para fins de padronização, será considerado o valor calculado com o dado do SNIS conforme a Tabela acima, uma vez que a empresa que presta esse serviço em Araraquara não repassou esse dado.

### SEÇÃO: PLANEJAMENTO URBANO

**Indicar Essencial: Áreas verdes (hectares) por 100 mil habitantes:**

Cidade	Áreas Verdes (ha)	População (100mil hab)	Áreas Verdes/100mil hab
Araraquara	79,1837	2,22791	35,54

Dados:

Áreas de Lazer - 365.449m<sup>2</sup>

Praças – 188.581m<sup>2</sup>

Canteiros Centrais – 237.807m<sup>2</sup>

Total: 791.837m<sup>2</sup>

Compatibilização de unidade de medida:

1 hectare = 10.000 m<sup>2</sup>, portanto, no total há cerca de 79,1837 hectares de área verde.

Habitantes: 222.791 ou cerca de 2,22791 (100mil hab.)

Cálculo:  $79,1837/2,22791 =$  aproximadamente 35,54 ha/100 mil habitantes.

### SEÇÃO: RESÍDUOS SÓLIDOS

**Indicador Essencial: Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita:**

Cidade	Coleta Seletiva	Coleta Domiciliar	Total Coletado (ton)	Pop.	Total per capita
Araraquara	5.009,51	60.785,25	65.794,76	222.791	0,295

**Indicador Essencial: Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados:**

Cidade	Total Coletado	Total reciclado	% que é reciclado
Araraquara	65.794,76	2773,13	4,21

**Indicador de Apoio: Geração de resíduos perigosos per capita (ton/ano):**

Cidade	Pop.	(SNIS) Quilos/ 1000hab/dia	Quilos/hab/dia	Quilos/ hab/ano	Geração per capita (ton./ano)
Araraquara	222.791	5,95	0,00595	2,17175	0,002
S J Rio Preto	437.273	0,65	0,00065	0,23725	0,0002

**SEÇÃO: TRANSPORTE****Indicador Essencial: Quilômetros de sistema de transporte público de média capacidade por 100 mil habitantes:**

Cidades	Quilômetros percorridos	População (100 mil hab.)	Km/100 mil hab.
São José do Rio Preto	16.741.019	4,37273	3.828.505,07

**Indicador Essencial: Número anual de viagens em transporte público per capita:**

Cidades	Nº anual de viagens	População	Nº de viagens per capita
São José do Rio Preto	901.334	437.273	2,06

**Indicador Essencial: Número de automóveis privados per capita:**

Cidades	Nº de automóveis privados	População	Nº de automóveis privados per capita
São José do Rio Preto	208.329	437.273	0,48
Araraquara	102.581	222.791	0,46

**Indicador de Apoio: Número de veículos motorizados de duas rodas per capita:**

Cidades	Número de V.M.D.R.	População	Nº de V.M.D.R. per capita
São José do Rio Preto	83.363	437.273	0,19
Araraquara	36.090	222.791	0,16

**Indicador de Apoio: Mortalidade de trânsito por 100 mil habitantes:**

Cidades	Nº de Mortes por ano	População (100 mil hab.)	Nº de mortes por 100 mil hab.
São José do Rio Preto	75	4,37273	17,1518
Araraquara	34	2,22791	15,2609

**Observação:** O valor é computado por mês, então foi necessário somar todos os meses referentes ao ano de 2017.

**Indicador de Apoio: Conectividade aérea (número de partidas de voos comerciais sem escalas):**

<b>São José do Rio Preto</b>	
<b>Mês - Ano (2017)</b>	<b>Nº de partidas de voos sem escala</b>
Janeiro	337
Fevereiro	309
Março	363
Abril	338
Maiο	386
Junho	324
Julho	353
Agosto	373
Setembro	353
Outubro	351
Novembro	343
Dezembro	354
<b>Total</b>	<b>4184</b>

## APÊNDICE B – Planilhas de análise do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores selecionados

### Legenda:

MUITO FÁCIL	FÁCIL	INTERMEDIÁRIO	DIFÍCIL	MUITO DIFÍCIL

- Dados da cidade de São José do Rio Preto

MEIO AMBIENTE						
1	Concentração de material particulado fino (PM 2.5)	X				
2	Concentração de material particulado (PM 10)	X				
3	Emissão de gases de efeito de estufa medida, em toneladas per capita				X	
4	Concentração de NO2 (dióxido de nitrogênio)				X	
5	Concentração de SO2 (dióxido de enxofre)				X	
6	Concentração de O3 (ozônio)				X	
7	Poluição sonora					X
8	Variação percentual em número de espécies nativas					X
<b>Total [%]</b>		2	0	0	4	2
<b>Total [%]</b>		25	0	0	50	25
HABITAÇÃO						
1	Porcentagem da população urbana morando em favelas				X	
2	Número de sem-teto por 100 mil habitantes					X
3	Porcentagem de moradias sem títulos de propriedades				X	
<b>Total [%]</b>		0	0	0	2	1
<b>Total [%]</b>		0	0	0	66,6	33,3

<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>						
1	Porcentagem da população urbana com coleta regular de lixo (domiciliar)		X			
2	Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita		X			
3	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados		X			
4	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários		X			
5	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos descartados para incineração		X			
6	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos queimados a céu aberto		X			
7	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos a céu aberto		X			
8	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos por outros meios		X			
9	Geração de resíduos perigosos per capita					X
10	Porcentagem de resíduos urbanos perigosos que são reciclados					X
		0	8	0	0	2
		0	80	0	0	20
		<b>Total [%]</b>				
<b>TRANSPORTE</b>						
1	Quilômetros de sistema de transporte público de alta capacidade por 100 mil habitantes			X		
2	Quilômetros de sistema de transporte público de média capacidade por 100 mil habitantes			X		
3	Número anual de viagens em transporte público per capita			X		
4	Número de automóveis privados per capita			X		
5	Porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado					X
6	Número de veículos motorizados de duas rodas per capita			X		
7	Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 mil habitantes				X	
8	Mortalidade de trânsito por 100 mil habitantes			X		
9	Conectividade aérea (número de partidas de voos comerciais sem escalas)		X			
		0	1	6	1	1
		0	11,1	66,6	11,1	11,1
		<b>Total [%]</b>				

<b>PLANEJAMENTO URBANO</b>						
1	Áreas verdes (hectares) por 100 mil habitantes			X		
2	Número de árvores plantadas anualmente por 100 mil habitantes			X		
3	Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade					X
4	Relação empregos/habitação				X	
		0	0	2	1	1
		0	0	50	25	25
		<b>Total [%]</b>				
<b>ESGOTOS</b>						
1	Porcentagem da população da cidade atendida por sistema de coleta e afastamento de esgoto		X			
2	Porcentagem do esgoto da cidade que não recebeu qualquer tratamento		X			
3	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento primário		X			
4	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento secundário		X			
5	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento terciário		X			
		0	5	0	0	0
		0	100	0	0	0
		<b>Total [%]</b>				
<b>ÁGUA E SANEAMENTO</b>						
1	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável		X			
2	Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para consumo		X			
3	Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado		X			
4	Consumo doméstico total de água per capita (litros/dia)		X			
5	Consumo total de água per capita (litros/dia)		X			
6	Valor médio anual de horas de interrupção do abastecimento de água por domicílio				X	
7	Porcentagem de perdas de água (água não faturada)		X			
		0	6	0	1	0
		0	85,7	0	14,3	0
		<b>Total [%]</b>				



- **Dados da cidade de Araraquara**

<b>MEIO AMBIENTE</b>						
1	Concentração de material particulado fino (PM 2.5)					X
2	Concentração de material particulado (PM 10)	X				
3	Emissão de gases de efeito de estufa medida, em toneladas per capita					X
4	Concentração de NO2 (dióxido de nitrogênio)					X
5	Concentração de SO2 (dióxido de enxofre)					X
6	Concentração de O3 (ozônio)				X	
7	Poluição sonora					X
8	Variação percentual em número de espécies nativas					X
		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Total [%]</b>		<b>12,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12,5</b>	<b>75</b>
<b>HABITAÇÃO</b>						
1	Porcentagem da população urbana morando em favelas					X
2	Número de sem-teto por 100 mil habitantes					X
3	Porcentagem de moradias sem títulos de propriedades					X
		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Total [%]</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>						
1	Porcentagem da população urbana com coleta regular de lixo (domiciliar)		X			
2	Total de coleta de resíduos sólidos municipais per capita			X		
3	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos que são reciclados			X		
4	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros sanitários		X			
5	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos descartados para incineração		X			
6	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos queimados a céu aberto		X			
7	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos a céu aberto		X			

8	Porcentagem de resíduos sólidos urbanos dispostos por outros meios					X
9	Geração de resíduos perigosos per capita					X
10	Porcentagem de resíduos urbanos perigosos que são reciclados					X
		0	5	2	0	3
		0	50	20	0	30
		<b>Total [%]</b>				
<b>TRANSPORTE</b>						
1	Quilômetros de sistema de transporte público de alta capacidade por 100 mil habitantes		X			
2	Quilômetros de sistema de transporte público de média capacidade por 100 mil habitantes		X			
3	Número anual de viagens em transporte público per capita			X		
4	Número de automóveis privados per capita			X		
5	Porcentagem de passageiros que se deslocam para o trabalho de forma alternativa ao automóvel privado					X
6	Número de veículos motorizados de duas rodas per capita			X		
7	Quilômetros de ciclovias e ciclofaixas por 100 mil habitantes				X	
8	Mortalidade de trânsito por 100 mil habitantes			X		
9	Conectividade aérea (número de partidas de voos comerciais sem escalas)		X			
		0	3	4	1	1
		0	33,3	44,4	11,1	11,1
		<b>Total [%]</b>				
<b>PLANEJAMENTO URBANO</b>						
1	Áreas verdes (hectares) por 100 mil habitantes				X	
2	Número de árvores plantadas anualmente por 100 mil habitantes			X		
3	Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade					X
4	Relação empregos/habitação					X
		0	0	1	1	2
		0	0	25	25	50
		<b>Total [%]</b>				
<b>ESGOTOS</b>						
1	Porcentagem da população da cidade atendida por sistema de coleta e afastamento de esgoto		X			
2	Porcentagem do esgoto da cidade que não recebeu qualquer tratamento		X			

3	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento primário		X			
4	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento secundário		X			
5	Porcentagem do esgoto da cidade que recebe tratamento terciário		X			
		0	5	0	0	0
<b>Total [%]</b>		0	100	0	0	0
<b>ÁGUA E SANEAMENTO</b>						
1	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável		X			
2	Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para consumo					X
3	Porcentagem da população da cidade com acesso a saneamento melhorado		X			
4	Consumo doméstico total de água per capita (litros/dia)			X		
5	Consumo total de água per capita (litros/dia)			X		
6	Valor médio anual de horas de interrupção do abastecimento de água por domicílio					X
7	Porcentagem de perdas de água (água não faturada)		X			
		0	3	2	0	2
<b>Total [%]</b>		0	42,8	28,6	0	28,6

**APÊNDICE C – Indicadores da NBR ISO 37120/2017 não considerados na pesquisa**

**Quadro 16 Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**

	<b>Indicador Essencial</b>	<b>Indicador de Apoio</b>
<b>Economia (Seção 5)</b>	<p>Taxa de desemprego da cidade</p> <p>Valor de avaliação de propriedades comerciais e industriais como uma porcentagem do valor de avaliação total de todas as propriedades</p> <p>Porcentagem da população abaixo da linha de pobreza</p>	<p>Porcentagem da população com emprego em tempo integral</p> <p>Taxa de desemprego de jovens</p> <p>Número de empresas por 100 000 habitantes</p> <p>Número de novas patentes por 100 000 habitantes por ano</p>
<b>Educação (Seção 6)</b>	<p>Porcentagem da população feminina em idade escolar matriculada em escolas</p> <p>Porcentagem de estudantes com ensino primário completo</p> <p>Porcentagem de estudantes com ensino secundário completo</p> <p>Relação estudante/professor no ensino primário</p>	<p>Porcentagem de população masculina em idade escolar matriculada em escolas</p> <p>Porcentagem de população em idade escolar matriculada em escolas</p> <p>Número de indivíduos com ensino superior completo por 100 000 habitantes</p>
<b>Energia (Seção 7)</b>	<p>Uso de energia elétrica residencial total per capita (kWh/ano)</p> <p>Porcentagem de habitantes da cidade com fornecimento regular de energia elétrica</p> <p>Consumo de energia de edifícios públicos por ano (kWh/m<sup>2</sup>)</p> <p>Porcentagem da energia total proveniente de fontes renováveis, como parte do consumo total de energia da cidade</p>	<p>Uso total de energia elétrica per capita (kWh/ano)</p> <p>Número médio de interrupções de energia elétrica por consumidor por ano</p> <p>Duração média das interrupções de energia elétrica (em horas)</p>

<p><b>Finanças (Seção 9)</b></p>	<p>Taxa de endividamento (expansão do serviço da dívida como uma porcentagem da receita própria do município)</p>	<p>Despesas de capital como porcentagem de despesas totais</p> <p>Porcentagem da receita própria em função do total das receitas</p> <p>Porcentagem dos impostos recolhidos em função dos impostos cobrados</p>
<p><b>Resposta a Incêndios e Emergências (Seção 10)</b></p>	<p>Número de bombeiros por 100 000 habitantes</p> <p>Número de mortes relacionadas a incêndios por 100 000 habitantes</p> <p>Número de mortes relacionadas a desastres naturais por 100 000 habitantes</p>	<p>Número de bombeiros voluntários e em tempo parcial por 100 000 habitantes</p> <p>Tempo de resposta dos serviços de emergência a partir do primeiro chamado</p> <p>Tempo de resposta do Corpo de Bombeiros a partir do primeiro chamado</p>
<p><b>Governança (Seção 11)</b></p>	<p>Porcentagem de participação dos eleitores nas últimas eleições municipais em função do total de eleitores aptos votar</p> <p>Porcentagem de mulheres eleitas em função do número total de eleitos na gestão da cidade</p>	<p>Porcentagem de mulheres empregadas na gestão da cidade</p> <p>Número de condenações de servidores da cidade por corrupção e/ou suborno por 100 000 habitantes</p> <p>Representação de cidadãos: número de autoridades locais eleitas para o cargo por 100 000 habitantes</p> <p>Porcentagem de eleitores registrados em função da população com idade para votar</p>
<p><b>Saúde (Seção 12)</b></p>	<p>Expectativa média de vida</p> <p>Número de leitos hospitalares por 100 000 habitantes</p>	<p>Número de pessoas da equipe de enfermagem e obstetrícia por 100 000 habitantes</p>

	<p>Número de médicos por 100 000 habitantes</p> <p>Taxa de mortalidade de crianças menores de cinco anos a cada 1 000 nascidos vivos</p>	<p>Número de profissionais de saúde mental por 100 000 habitantes</p> <p>Taxa de suicídio por 100 000 habitantes</p>
<p><b>Recreação (Seção 13)</b></p>		<p>Tempo de resposta da polícia a partir do primeiro chamado</p> <p>Taxa de crimes violentos por 100 000 habitantes</p>
<p><b>Segurança (Seção 14)</b></p>	<p>Número de agentes de polícia por 100 000 habitantes</p> <p>Número de homicídios por 100 000 habitantes</p>	<p>Crimes contra a propriedade por 100 000 habitantes</p> <p>Tempo de resposta da polícia a partir do primeiro chamado</p> <p>Taxa de crimes violentos por 100 000 habitantes</p>
<p><b>Telecomunicações e inovação (Seção 17)</b></p>	<p>Número de conexões de internet por 100 000 habitantes</p> <p>Número de conexões de telefone celular por 100 000 habitantes</p>	<p>Número de conexões de telefone fixo por 100 000 habitantes</p>

Fonte: Adaptado de ABNT NBR ISO 37120 (2017)