

## OBTENÇÃO DE DADOS PARA CÁLCULO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA CIDADE DE MARINGÁ

Rafaela Vilas Boas Silva<sup>1</sup>, Dayane Cristina Lima Estercio<sup>2</sup>, Mario Henrique Bueno Moreira Callefi<sup>3</sup>, José Luiz Miotto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Arquiteta e Urbanista, Mestre em Engenharia Urbana, Pesquisadora do Programa de Engenharia Urbana, PEU/UEM. rafaelavbs@hotmail.com

<sup>2</sup>Arquiteta e Urbanista, Mestre em Engenharia Urbana, Pesquisadora do Programa de Engenharia Urbana, PEU/UEM. esterciodayane@gmail.com

<sup>3</sup>Docente do Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade Estadual de Maringá- UEM (Campus Goioerê); Mestre em Engenharia Urbana; Doutorando em Engenharia de Produção UEM. mariocallefi@gmail.com

<sup>4</sup>Orientador, Dr., Docente do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá - UEM. jlmiotto@uem.br

### RESUMO

Essa pesquisa tem por objetivo avaliar o nível de dificuldade na obtenção dos dados para cálculo dos indicadores de sustentabilidade resultantes de um estudo de caso da cidade de Maringá/PR, tendo como foco o acesso às informações, fontes disponíveis, produção e disponibilidade dos dados. Para tanto, analisou-se um total de 138 indicadores da Norma ABNT NBR ISO 37120:2017, subdivididos em indicadores essenciais de apoio e perfil. O processo para obtenção de dados para cálculo dos indicadores, foi utilizado para mensurar o grau de dificuldade, os dados foram submetidos a cálculos percentuais e posteriormente expressos por meio de um *dashboard*, que apresenta de forma resumida os resultados. Desta forma, após análise foram considerados predominantemente o grau de dificuldade de intermediário a muito difícil, possibilitando assim diversos apontamentos para facilitar a utilização da Norma ABNT NBR ISO 37120:2017 a nível municipal, estadual e federal. Dentre as conclusões, constatou-se que é necessário haver mais transparência na divulgação dos dados, periodicidade, além de maior apoio administrativo entre parcerias público-privadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cidade sustentável; Dashboard; Desenvolvimento sustentável; Planejamento urbano.

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as preocupações concernentes aos problemas ambientais e à preservação dos recursos naturais aumentaram de forma consistente. O Planeta vem reagindo de forma negativa, com relação aos impactos que os homens estão promovendo em seu cotidiano. Percebeu-se que é necessário haver uma conscientização a respeito da importância da preservação da natureza, para possibilitar a existência das gerações futuras. Atualmente as pessoas têm sido alertadas em relação à sua consciência ecológica, pois os recursos naturais estão correndo risco de serem erradicados pela ação destrutiva do homem (KIEFFER *et al.*, 2009).

O processo de urbanização é responsável por mudanças na natureza, desencadeando diversos problemas ambientais, como poluições, desmatamento, redução da biodiversidade, alterações climáticas, produção de lixo e de esgoto, entre outros. Acselrad (2001) ressalta que as condições atuais de degradação do meio ambiente estão diretamente relacionadas com a perda substancial na qualidade de vida e ainda destaca a necessidade da elaboração e aplicação de políticas ambientais mais eficazes.

Sendo assim, um dos maiores desafios da sociedade moderna é a sustentabilidade das cidades, em buscar soluções que conciliem o crescimento econômico e desenvolvimento urbano, proporcionando qualidade de vida e bem-estar para seus moradores (VEGA AZAMAR, 2013). De acordo com ITU (2015), para auxiliar nesses desafios as cidades sustentáveis propõem estratégias para melhorar a eficiência nas operações e serviços urbanos.

Vinculado a isso, o conceito de desenvolvimento urbano reunido com os princípios de sustentabilidade resulta no caminho a ser percorrido para pensar nas cidades do amanhã. Porém, muitos obstáculos terão que ser superados para esses conceitos se tornarem projetos reais, pois para atingir os objetivos das cidades sustentáveis é necessário utilizar os recursos da forma mais eficiente possível (KOBAYASHI, 2017).

Nesse contexto, o estudo de indicadores tornou-se uma ferramenta essencial para o planejamento urbano municipal. Além de padronizar os dados coletados, é possível fazer comparações entre diferentes cidades e ainda monitorar sua evolução ao longo do tempo (MUELLER *et al.*, 1997).

Os indicadores de desenvolvimento sustentável para comunidades, de acordo com a ISO 37120 (2014), são utilizados para analisar os serviços urbanos ofertados e a qualidade de vida da população. Ademais, também são úteis para subsidiar a tomada de decisão de gestores, auxiliam na definição de propostas e metas de melhoria, criam instrumentos de mensuração capazes de fornecer informações que facilitem a avaliação do grau de sustentabilidade das cidades, além de monitorarem a evolução dos indicadores ao longo do tempo (HUOVILA, 2019).

Finalmente, este estudo foi motivado pela possibilidade de contribuir positivamente para o desenvolvimento socioespacial da cidade de maneira sustentável.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para calcular os indicadores de desenvolvimento sustentável da cidade de Maringá foi realizado um extenso levantamento em vários bancos de dados, relatórios, estudos e inventários da Prefeitura Municipal de Maringá e de diversas instituições e órgãos responsáveis pela gestão dos serviços urbanos. A coleta dos dados se deu paralelamente de duas formas distintas: (a) diretamente na prefeitura municipal e suas secretarias específicas e (b) por meio de pesquisa na internet em *sites* oficiais de dados municipais disponibilizados por reconhecidas entidades públicas e fundações.

Na fase inicial priorizou-se a busca das informações de forma presencial nas secretarias municipais, com o objetivo de obter dados mais recentes possíveis, e também para analisar se elas produziam os dados básicos para composição dos indicadores ou diretamente os índices já calculados. Nessa fase, caso a resposta do pedido fosse negativa, era solicitada a indicação de possíveis locais que colheriam essas informações para a formação do indicador. Para tal etapa, foi elaborado um ofício que foi entregue via protocolo em todas as secretarias estipuladas, conforme necessidade do indicador. O documento apresentava o título, objetivo e responsáveis pela pesquisa, e solicitava autorização para coletar os dados para fins acadêmicos. Junto com o ofício, foi entregue uma lista com todos os indicadores que se esperavam 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 presencial iniciou-se em julho de 2019. As fontes diretas escolhidas para coleta foram os organismos municipais e ou regionais que são responsáveis cotidianamente pela coleta e 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 coletados para esta pesquisa constam no Quadro 1.

**Quadro 1:** Principais fontes de dados

LOCAL	SIGLA
Secretaria Municipal do Meio Ambiente	SEMA
Secretaria Municipal de Planejamento Urbano	SEPLAN
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Maringá	IPPLAN
Secretaria Municipal de Obras Públicas	SEMOP
Secretaria Municipal de Mobilidade	SEMOB
Secretaria Municipal de Serviços Públicos	SEMUSP
Secretaria Municipal de Educação	SEDUC
Secretaria Municipal da Fazenda	SEFAZ
Secretaria Municipal de Assistência Social	SASC
Secretaria Municipal de Saúde	SAUDE
Secretaria Municipal de Recursos Humanos	RHPMM

Agência do Trabalhador de Maringá	
Gabinete do Prefeito	GAPRE
Geoprocessamento	GEOPMM
Polícia Militar de Maringá (4º Batalhão)	
Corpo de Bombeiro de Maringá (Quartel Central)	
Companhia de Saneamento do Paraná	SANEPAR
Companhia Paranaense de Energia	COPEL
Instituto Ambiental do Paraná	IAP
Fórum da Comarca de Maringá	
Escritório do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	IBGE

Fonte: A Autora

Após a fase inicial da coleta de dados presencial iniciou-se a fase seguinte, em que buscou-se identificar as fontes para o levantamento dos demais dados dos indicadores da ABNT NBR ISO 37120:2017, que compreendem bases de dados disponibilizadas em meio digital e válidas para os âmbitos nacional, estadual e municipal. A busca partiu de dados administrativos, gerados no âmbito dos programas ou em outros cadastros oficiais, e paralelamente de estatísticas públicas, produzidas pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – e outras instituições. Várias são as publicações e plataformas com dados para indicadores diversos, sejam ou não urbanos. No Quadro 2 relacionam-se as principais fontes identificadas e consultadas nesta etapa.

**Quadro 2:** Fontes de dados consultadas

INSTITUIÇÃO	INFORMAÇÕES	REF.
ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações		ANATEL (2019)
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica		ANEEL (2019)
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística @Cidades, Perfil dos Municípios Brasileiros	Características demográficas, habitação, escolaridade, população ocupada, renda, etc, com dados agregados por município e por setor censitário	IBGE (2019)
INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial	Estatísticas, Anuário Estatístico de Propriedade Industrial	INPI (2019)
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações	Dados do Setor de Comunicações - Informações	MCTIC (2019)
Ministério da Educação INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira	Censo escolar: estudantes, docentes, equipamentos	INEP (2019)
Ministério da Saúde DATASUS - Departamento de Informática do SUS	Óbitos, mortalidade, equipamentos, profissionais	DATASUS (2019)
Ministério das Cidades SNIS - Sistema Nacional de Indicadores de Saneamento	Série histórica	SNIS (2019)
TSE - Tribunal Superior Eleitoral	Estatísticas eleitorais	TSE (2016)

Fonte: A Autora

De forma geral o procedimento desta fase consiste no levantamento de dados, totalizando 17 seções temáticas que juntas somam 138 indicadores, sendo 46 essenciais, 54 de apoio e 38 de perfil.

## 2.1 ANÁLISE DO NÍVEL DE DIFICULDADE PARA OBTENÇÃO DOS INDICADORES

Esta análise tem por finalidade a apresentação e discussão das dificuldades observadas na obtenção dos dados (bem como sua confiabilidade) para calcular os índices. Sendo assim, foram estabelecidos cinco níveis de dificuldade para a obtenção dos indicadores, variando de “muito fácil” a “muito difícil”. Tais níveis foram criados de acordo com a maior ou menor facilidade para a obtenção dos dados necessários para calcular os

indicadores, e a confiabilidade quanto à origem dessas informações, ou seja, se as fontes eram diretas, indiretas ou inacessíveis, além de organização, frequência e formato da apresentação dos referidos dados.

Na etapa de coleta de dados para cálculo dos indicadores, observou-se que boa parte das informações necessárias, mesmo que produzidas pela cidade, não é de fácil acesso para os cidadãos. Alguns dados são produzidos apenas para capitais e/ou regiões metropolitanas, outros são restritos ao público ou difíceis de se encontrar em base de dados oficiais, e alguns dados são de pouca confiabilidade.

Com base no exposto, 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 (cada um representado por uma cor). Essa análise está diretamente relacionada com os fatores que podem facilitar ou dificultar a aplicação da norma, de acordo com a realidade da cidade pesquisada no estudo de caso. Para demonstrar o nível de dificuldade na obtenção dos indicadores selecionados para este estudo, foi feita uma análise segundo os critérios estabelecidos no Quadro 3.

**Quadro 3:** Critérios para classificação do nível de dificuldade na obtenção dos indicadores

CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
MUITO FÁCIL	Dados encontrados de acordo com os padrões da norma, disponível em bancos de dados confiáveis de reconhecimento público (ex. IBGE).
FÁCIL	Dados encontrados de acordo com os padrões da norma, disponível em sítios eletrônicos de secretarias municipais, prefeituras, instituições diretamente relacionadas.
INTERMEDIÁRIO	Indicador produzido em formato diferente ao padrão da norma, que necessite de cálculo/ajuste, disponível em bancos de dados na internet
DIFÍCIL	Dados encontrados apenas nas secretarias municipais/prefeituras e órgãos afins, que necessitam de ofício, protocolo e tramitação. Indicador não produzido, porém, pode ser calculado/obtido por meio da análise de relatórios e outros documentos.
MUITO DIFÍCIL	Indicador não produzido e/ou indisponível para localidade, ausência de fontes de dados.

**Fonte:** Elaborado pela Autora, adaptado de Almeida (2019)

O julgamento do nível de dificuldade para a obtenção dos dados foi subjetivamente aferido por esta pesquisadora, durante a coleta dos dados relativos a esta pesquisa. Sendo assim, o julgamento reflete apenas as condições da cidade de Maringá no período de coleta de dados desta pesquisa, podendo sofrer alterações em outras municipalidades ou em outras gestões desta prefeitura municipal de Maringá.

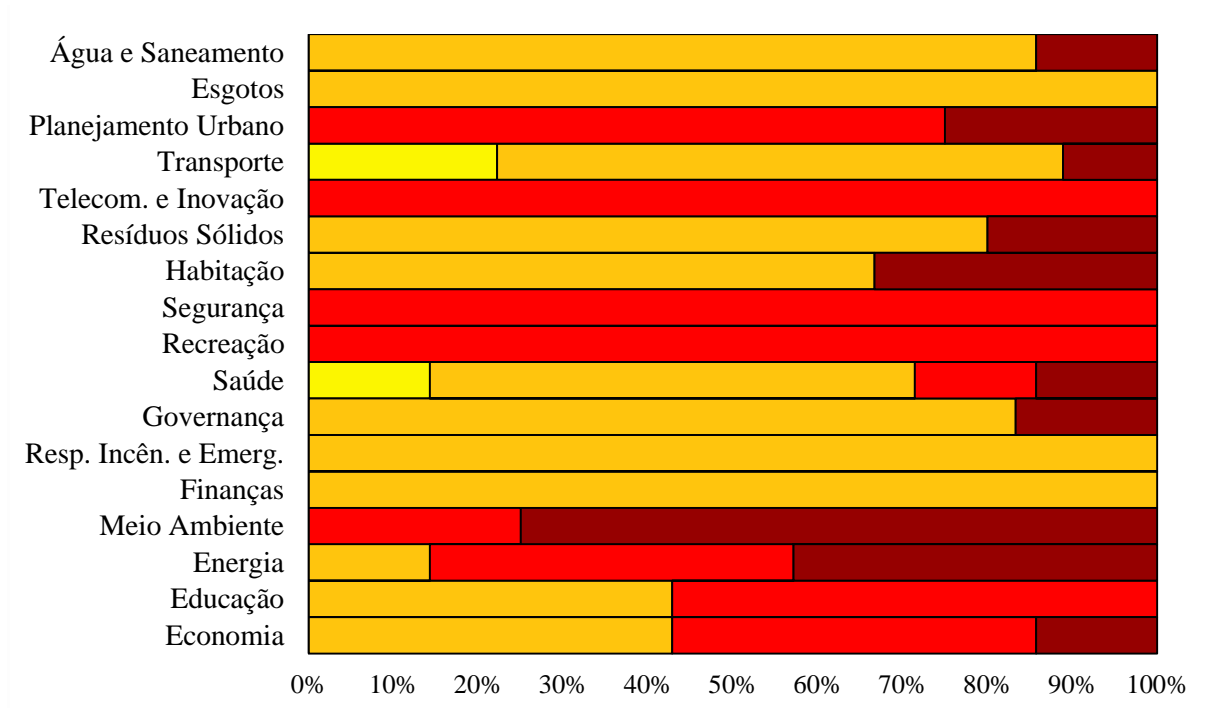
### 3 RESULTADOS

A partir da consideração dos critérios descritos no Quadro 3, elaborou-se um gráfico com o resultado do nível de dificuldade da coleta de dados dos indicadores essenciais e de apoio, subdividido por temas de acordo com a seção da norma, conforme representado na Tabela 1 e Figura 1.

**Tabela 1:** Nível de dificuldade para obtenção dos indicadores essencial e apoio

	MUITO FÁCIL %	FÁCIL %	INTERMEDIÁRIO %	DIFÍCIL %	MUITO DIFÍCIL %
Economia	-	29	43	14	14
Educação	-	43	29	29	-
Energia	-	29	43	-	29
Meio Ambiente	-	-	-	50	50
Finanças	-	-	100	-	-
Resp. Incên. e Emerg.	-	-	100	-	-
Governança	-	-	83	-	17
Saúde	-	14,3	42,9	14,3	28,6
Recreação	-	-	-	100	-
Segurança	-	-	-	100	-
Habitação	-	-	67	-	33
Resíduos Sólidos	-	-	80	-	20
Telecom. e Inovação	-	-	-	100	-
Transporte	-	22	67	-	11
Planejamento Urbano	-	-	-	75	25
Esgotos	-	-	100	-	-
Água e Saneamento	-	-	85,7	-	14,3

Fonte: A Autora



**Figura 1:** Síntese do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores essencial e apoio

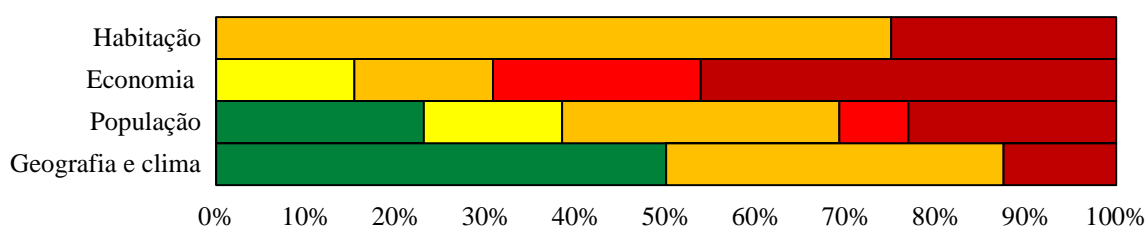
Fonte: A Autora

O mesmo gráfico com o resultado do nível de dificuldade da coleta de dados, expresso em porcentagem foi feito para os indicadores de perfil conforme representado na Tabela 2 e Figura 2.

**Tabela 2:** Nível de dificuldade para obtenção dos indicadores de perfil

	MUITO FÁCIL %	FÁCIL %	INTERMEDIÁRIO %	DIFÍCIL %	MUITO DIFÍCIL %
População	23	15	31	8	23
Economia	-	18	18	27	55
Habitação	-	-	75	-	25

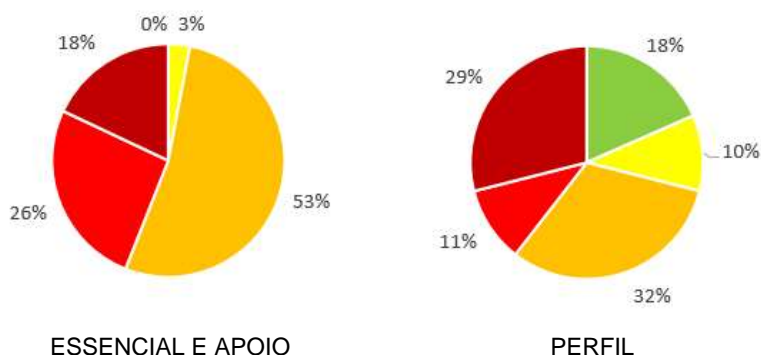
Fonte: A Autora



**Figura 2:** Síntese do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores perfil

Fonte: A Autora

A Figura 3 apresenta, de forma geral, o percentual de dificuldade para a obtenção dos indicadores da ABNT NBR ISO 37120:2017.



**Figura 3:** Porcentual do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores

Fonte: A Autora

Elaborou-se também de forma resumida, uma escala de satisfação para medir o desempenho do nível de dificuldade na obtenção dos indicadores, conforme ilustra a Figura 4.



**Figura 4:** Escala de satisfação  
**Fonte:** A Autora

Para calcular o nível de dificuldade de encontrar cada indicador da norma ISO 3710:2017, foi utilizado uma Equação [1]: em que (ND) representa o nível de dificuldade, (x) representa o número de atribuições. (P) representa o peso atribuído a cada grau de dificuldade, conforme Tabela 3, e (I) representa o número de indicadores da seção.

$$ND = \sum x \cdot P / (5 \cdot I) \quad [1]$$

**Tabela 3:** Pesos atribuídos conforme o grau de dificuldade

Nível satisfação	Peso (P)
Muito fácil	1
Fácil	2
Intermediário	3
Difícil	4
Muito difícil	5

**Fonte:** A Autora

## 4 DISCUSSÕES

Além dos benefícios resultantes da utilização dos indicadores de sustentabilidade das cidades, ao finalizar este estudo de caso pode-se observar que foram encontradas algumas dificuldades, tal como obter dados oficiais seguindo os mesmos parâmetros para cálculo dos indicadores propostos pela ABNT NBR ISO 37120:2017. Essa dificuldade deu-se principalmente por quatro motivos: (a) a inexistência de dados; (b) a difícil compreensão na interpretação de alguns indicadores, que apresentam dubiedade e termos incompatíveis; (c) a falta de padronização e regularidade na disponibilização de dados; (d) a dificuldade de acessar dados existentes, não divulgados abertamente (por prefeituras, secretarias municipais e órgãos públicos).

Com base nessas dificuldades, sugere-se a necessidade de ações do poder público que visem padronizar os bancos de dados, uma vez que as cidades não possuem nem produzem grande parte dos indicadores presentes na ABNT NBR ISO 37120:2017. Ademais, recomenda-se mais transparência (entre secretarias municipais e demais órgãos, sejam esses municipais, estaduais, e outras fontes responsáveis pela produção desses dados), pois os indicadores geram informações importantes se analisados em conjunto, trazendo assim melhores resultados para a sociedade.

Os dados deveriam ser disponibilizados de forma clara para alcançar maior público possível, pois as informações são capazes de conscientizar a população e favorece a democracia. De modo geral mais investimento no processo de produção, coleta, armazenamento e disponibilização dos dados, já que quanto mais detalhado e bem definido o indicador, mais fácil será sua utilização. Em vista disto, ressalta-se a importância de simplificar o processo de coleta e análise dos dados.

Outro ponto a se considerar é que no Brasil a maioria dos dados para aplicar a ABNT NBR ISO 37120:2017 é produzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),

porém o tempo entre os censos (10 anos) e a forma que os dados são divulgados dificulta a sua utilização, pois se existissem dados atualizados anualmente seria possível ter o controle real e avaliar o progresso alcançado por meio de uma série histórica.

## 5 CONCLUSÃO

Para desenvolver este trabalho foram encontrados diversos obstáculos no decorrer do processo, dentre os obstáculos o mais significativo foi na etapa de coleta de dados. No entanto, considera-se que o objetivo proposto foi alcançado, pois foi possível calcular a maioria dos indicadores (sendo 87% dos essenciais e de apoio, e 73% dos indicadores de perfil) e submetê-los a análises específicas representadas por *dashboards*.

A dificuldade principal para aplicar a ABNT NBR ISO 37120:2017, na cidade de Maringá – PR, foi conseguir informações sobre determinados temas, tais como: energia, recreação, habitação e planejamento urbano, boa parte dos dados necessários para calcular não são produzidos, tanto que esses temas obtiveram o pior índice quando avaliado o nível de dificuldade para obtenção dos indicadores. Em contrapartida os indicadores relacionados à educação foram os mais fáceis de se encontrar, com dados disponibilizados ano a ano, em fonte oficial por meio digital, podendo ser considerado um modelo para os demais.

Consequentemente conclui-se que a ABNT NBR ISO 37120:2017 é mais do que uma ferramenta de avaliação e pode ser utilizada como instrumento que fornece subsídio na tomada de decisão, principalmente na gestão pública urbana. A utilização dessa ferramenta influencia as cidades a desenvolver boas práticas com princípios de sustentabilidade, e pode refletir diretamente na qualidade de vida da população. Com uma linguagem abrangente, sobre os mais variáveis temas (Saúde, Educação, Habitação, Planejamento Urbano, etc.), a norma possibilita comparação entre municípios, independente do seu porte.

A divulgação dos resultados desta pesquisa pretende impulsionar mais estudos na temática das cidades sustentáveis, despertando projetos que auxiliem na prática o desenvolvimento atual sem prejudicar os cidadãos que viverão aqui no futuro.

## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri (Org.). **A duração das cidades:** sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. 240 p.

ALMEIDA, Suise Carolina Carmelo de. *et al.* **Indicadores de sustentabilidade:** análise da aplicabilidade da NBR ISO 37120:2017 sob a Perspectiva da Engenharia Urbana. 2019.

HUOVILA, Aapo; BOSCH, Peter; AIRAKSINEN, Miimu. Comparative analysis of standardized indicators for Smart sustainable cities: What indicators and standards to use and when?. **Cities**, v. 89, p. 141-153, 2019.

ISO. **ISO 37120 briefing note:** the first ISO International Standard on city indicators. 2014. 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: 28 dez. 2017.

ITU - International Telecommunication Union (2016). **Focus Group on Smart Sustainable Cities.** Disponível em: <http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>. Acesso em: 05/11/2016.



KIEFFER, Susan Werner; BARTON, Paul; CHESWORTH, Ward; PALMER, Allisson R.; REITAN, Paul; ZEN, E-an. Megascale processes: Natural disasters and human behavior. **Geological Society of America Special Papers**, v. 453, p. 77-86, 2009.

KOBAYASHI, Andrea Regina *et al.* Cidades Inteligentes e Sustentáveis: Estudo Bibliométrico e de Informações Patentárias (Smart Sustainable Cities: Bibliometric Study and Patent Information). **International Journal of Innovation**, v. 5, n. 1, p. 77-96, 2017.

MUELLER, C. C.; TORRES, M.; MORAIS, M. P. **Referencial básico para a construção de um sistema de indicadores urbanos**. IPEA, Brasília, 1997.

VEGA-AZAMAR, Ricardo Enrique; GLAUS, Mathias; HAUSLER, Robert; OROPEZA-GARCÍA, Norma A.; ROMERO-LÓPEZ, Rabindranarth. An emergy analysis for urban environmental sustainability assessment, the Island of Montreal, Canada. **Landscape and Urban Planning**, v. 118, p. 18-28, 2013.