

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO

Proposta de Ferramenta de Apoio à Tomada
de Decisão: Rumo a uma Cidade Mais
Inteligente

Djenane Cristina Silveira dos Santos

Itajubá, 27 de julho 2022

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DA COMPUTAÇÃO**

Djenane Cristina Silveira dos Santos

**Proposta de Ferramenta de Apoio à Tomada
de Decisão: Rumo a uma Cidade Mais
Inteligente**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Computação como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciência e Tecnologia da Computação.

Área de Concentração: Matemática da Computação

Orientador: Prof. Dr. Adler Diniz de Souza

27 de julho 2022

Itajubá

Djenane Cristina Silveira dos Santos

Proposta de Ferramenta de Apoio à Tomada de Decisão: Rumo a uma Cidade Mais Inteligente

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Computação como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciência e Tecnologia da Computação.

Prof. Dr. Adler Diniz de Souza
Orientador

Prof^a. Dr^a. Angela Maria Alves

Prof^a. Dr^a. Melise Maria Veiga de Paula

Itajubá
27 de julho 2022

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, Nair e Benedito (*in memoriam*). À minha mãe por sempre se fazer presente pegando na minha mão e dizendo que Deus e meu pai estavam ali comigo e que eu devia acreditar e continuar. Obrigada mãe pela paciência e compreensão sempre que, durante esses 3 anos, eu me ausentei das festas em família e me privei de momentos ao seu lado. Ao meu pai, que acompanhou meu ingresso na graduação de uma universidade federal (um sonho para ele), mas que não me viu formar (presencialmente). Hoje, dedico a ele a força e motivação que me possibilitaram concluir este trabalho: Pai, sou mestra!!

Agradeço a toda minha família, em especial meu filho Adriel e minhas irmãs Emanuele e Heidimara, meus sobrinhos Emilyelle, Sora e Victor Hugo. Vocês não sabem, mas sempre que me diziam que tudo ia dar certo quando eu reclamava estar cansada era de grande ajuda e conforto.

Agradeço ao meu orientador Adler Diniz de Souza pelos ensinamentos transmitidos e pelo apoio na condução do trabalho, por me fazer crescer e me permitir terminar (ufa) meu mestrado.

Aos professores do Instituto de Matemática e Computação da UNIFEI, que me acompanharam na jornada da graduação e da pós-graduação. A vocês todo respeito e admiração, especialmente à professora Melise Paula pelo tempo disponibilizado me auxiliando em parte deste trabalho.

Aos meus companheiros de trabalho e pesquisa (em ordem alfabética): Anna, Alejandro, Bárbara, Daniel, Flávio, Jonas, Marcos e Rafael. Cada pergunta por vocês respondida foram de grande valia nessa jornada.

Ao meu grande amigo Geraldo que sempre me apoiou e me ajudou, seja me escutando, me distraindo ou me puxando pelo braço.

Ao meu companheiro Denis Dias, que esbarrou comigo na metade da minha pós-graduação e por ser a pessoa mais próxima a mim foi a que mais me escutou reclamar, falar que não ia dar tempo, que não ia dar certo... Obrigada pela paciência, compreensão e companheirismo.

A todos os envolvidos direta e indiretamente neste trabalho, especialmente aos co-vereadores do mandato coletivo de Itajubá-MG.

Finalmente, agradeço à Universidade Federal de Itajubá e ao POSCOMP pelo ensino de alta qualidade ofertado.

“Não temos exatamente uma vida curta, mas desperdiçamos uma grande parte dela. A vida se bem empregada, é suficientemente longa e nos foi dada com muita generosidade para a realização de importantes tarefas. Ao contrário, se desperdiçada no luxo e na indiferença, se nenhuma obra é concretizada, por fim, se não se respeita nenhum valor, não realizamos aquilo que deveríamos realizar, sentimos que ela realmente se esvai.”

(Sêneca, Sobre a brevidade da vida)

Resumo

O planejamento estratégico de uma cidade deve, preferencialmente, se pautar no Plano Diretor Municipal (**PDM**), que deve ser elaborado sob a perspectiva do desenvolvimento urbano sustentável e contribuir para o alcance dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (**ODS**) da Agenda 2030 da **ONU (Organização das Nações Unidas)**. O desenvolvimento de cidades inteligentes é um fenômeno global que está intimamente relacionado aos 17 **ODS**. A maioria das cidades brasileiras ainda está bem distante do que pode ser considerada uma cidade inteligente e algumas nem sequer sabem que caminho seguir para evoluir neste cenário. Diante do exposto, o presente trabalho propõe uma ferramenta que objetiva dar apoio aos municípios na busca por se tornarem mais inteligentes. Em um primeiro momento a ferramenta visa dar apoio na elaboração e revisão de planos diretores municipais e demais planos de desenvolvimento urbano, através da análise atual do município em relação à norma brasileira (**NBR**) ISO 37122, de Cidades Inteligentes. Em um segundo momento, a ferramenta visa possibilitar a gestão e o balanceamento do portfólio de projetos candidatos a serem executados pela prefeitura, indicando os projetos, programas e portfólios que irão maximizar o alcance dos indicadores da ISO 37122 e o alcance dos **ODS**. A ferramenta possibilitará analisar o quanto os portfólios de projetos candidatos a serem executados estão de fato alinhados às estratégias do **PDM**. O estudo de caso e validação da ferramenta trouxeram resultados positivos, e pode-se perceber a real necessidade e importância da ferramenta desenvolvida neste trabalho para a gestão pública. O objetivo principal foi alcançado, de propor e validar uma metodologia e uma ferramenta que permita: (i) o diagnóstico de cidades em relação aos indicadores da ISO 37122 e aos **ODS**, e o apoio à tomada de decisão de gestores municipais para a (ii) seleção e o balanceamento do portfólio de ações (projetos, programas e portfólio) que maximizem as chances de torná-la mais inteligente.

Palavras-chaves: Cidades Inteligentes. Plano Diretor Municipal. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. NBR ISO 37122. Gestão de Portfólio.

Abstract

The strategic planning of a city should preferably be based on the Municipal Master Plan (PDM), which must be prepared from the perspective of sustainable urban development and contribute to the achievement of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations 2030 Agenda. The development of smart cities is a global phenomenon that is closely related to the 17 SDGs. Most Brazilian cities are still far from what can be considered a smart city and some do not even know which way to go to evolve in this scenario. In view of the above, the present work proposes a tool that aims to support municipalities in the quest to become more intelligent. At first, the tool aims to support the elaboration and review of municipal master plans and other urban development plans prepared to implement the master plan, through the current analysis of the municipality in relation to the Brazilian standard (NBR) ISO 37122, of Smart Cities. In a second step, the tool aims to enable the management and balancing of the portfolio of candidate projects to be executed by the city, indicating the projects, programs and portfolios that will maximize the reach of the ISO 37122 indicators and the reach of the SDGs. The tool will make it possible to analyze how the portfolios of candidate projects to be executed are in fact aligned with the PDM strategies. The case study and validation of the tool brought positive results, and one can see the real need and importance of the tool developed in this work for public management. The main objective was achieved, to propose and validate a methodology and a tool that allows: (i) the diagnosis of cities in relation to the indicators of ISO 37122 and the SDGs, and the support to the decision making of municipal managers for the (ii) selection and balancing the stock portfolio (projects, programs and portfolio) that maximize the chances of making it smarter.

Key-words: Smart Cities. Municipal Master Plan. Sustainable Development Goals. NBR ISO 37122. Portfolio Management.

Lista de ilustrações

Figura 1 – 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	34
Figura 2 – SCSi 2019: Dimensões, critérios e subcritérios e seus pesos	37
Figura 3 – ICIM 2020: As nove dimensões.	39
Figura 4 – ICIM 2020: Alguns indicadores de coesão social.	39
Figura 5 – ICIM 2020: : Indicadores de capital humano.	40
Figura 6 – ICIM 2020: Top 5 América Latina.	40
Figura 7 – ICIM 2019: Comparação ICIM e outros índices.	42
Figura 8 – Etapas do processo de certificação.	44
Figura 9 – Níveis de certificação e quantidade de indicadores necessários.	45
Figura 10 – Ranking CSC: Eixos.	48
Figura 11 – Ranking Geral CSC 2021: 10 primeiras posições.	48
Figura 12 – São Paulo no Ranking CSC.	49
Figura 13 – Bento Gonçalves no Ranking CSC.	49
Figura 14 – Representação da atribuição da maturidade pelas dimensões de Desenvolvimento Sustentável e TICs.	52
Figura 15 – Representação da atribuição da maturidade pela dimensão de Capacidades Institucionais da Gestão Pública Municipal.	52
Figura 16 – Estrutura dos tópicos e indicadores das dimensões do desenvolvimento sustentável.	53
Figura 17 – Indicadores de caracterização da cidade.	54
Figura 18 – Diagnóstico por dimensões, plataforma inteli.gente.	55
Figura 19 – Diagnóstico por dimensões, plataforma inteli.gente, Juazeiro do Norte (CE).	56
Figura 20 – Diagnóstico por dimensões, plataforma inteli.gente, Tomé-Açu (PA).	56
Figura 21 – Estrutura do Guia.	60
Figura 22 – Temas, Problemáticas, Estratégias, Instrumentos e Ferramentas Complementares.	61
Figura 23 – Quadro para orientação do processo de formulação do circuito.	62
Figura 24 – Relação entre o Plano Diretor Municipal (planejamento estratégico) e a gerência de projetos.	64
Figura 25 – Processo para criar visualizações.	68
Figura 26 – Interação entre PDM, LOA e a ferramenta Cidade+Inteligente.	72
Figura 27 – Tarefas perceptivas elementares de CLEVELAND e MCGILL (1984). Adaptado.	80
Figura 28 – Modelo relacional do banco de dados da ferramenta Cidade+Inteligente.	88

Figura 29 – “Glossário Indicadores - ISO 37122”, filtro de categoria e tabela “Indicadores”	89
Figura 30 – “Glossário Indicadores ISO 37122”, filtrado pela categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar, <i>tooltip</i> com informações a respeito dos indicadores.	90
Figura 31 – Painel “Análise Atual do Município ISO 37122”, gráfico “Análise Atual do Município Categorias ISO 37122”.	91
Figura 32 – Painel “Análise Atual do Município ISO 37122”, gráfico “Indicadores”.	92
Figura 33 – Painel “Análise Atual do Município - ISO 37122”, gráfico “Indicadores” filtrado pela categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”.	92
Figura 34 – Painel “Análise Atual do Município - ODS”, gráfico “Análise Atual do Município, Mapeamento dos Indicadores da ISO 37122 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	93
Figura 35 – Painel “Análise Atual do Município - ODS”, gráfico “Análise Atual do Município, Mapeamento dos Indicadores da ISO 37122 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	94
Figura 36 – Painel “Análise Atual do Município - ODS”, gráfico “Análise Atual do Município, Mapeamento dos Indicadores da ISO 37122 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).	94
Figura 37 – Painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico “Projetos – contribuição (%) ISO 37122 e orçamento estimado (R\$)”	95
Figura 38 – Painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico “Projetos – Contribuição (%) ISO 37122 e Orçamento Estimado (R\$)”, <i>tooltip</i> com informações sobre o projeto	96
Figura 39 – Painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico “Projetos – orçamento estimado (R\$), por categoria”	96
Figura 40 – Painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico, “Contribuição dos projetos, se aprovados, por categoria”.	97
Figura 41 – Painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico “Contribuição dos projetos, se aprovados, por indicador” filtrado pela categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar que foi selecionada no gráfico “Contribuição dos projetos, se aprovados, por categoria”.	98
Figura 42 – Painel “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos”, gráfico “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos, por Categoria”.	99

Figura 43 – Painel “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos”, filtro de projetos e informações sobre o resultado obtido a partir da escolha dos projetos neste filtro: análise atual, contribuição dos projetos, resultado final (global), orçamento da cidade, orçamento estimado a ser gasto com os projetos e orçamento disponível após escolha dos projetos.	100
Figura 44 – Painel “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos”, tabela “Orçamento Estimado por Categoria”, gráficos “Orçamento Estimado por Categoria (%)” e “Contribuição por Categoria (%)”.	101
Figura 45 – Painel “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos”, gráfico, “Resultado Final por Categoria” e tabela “Contribuição dos Projetos, Mapeamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)”.	102
Figura 46 – Como Planejar.	103
Figura 47 – Tema Segurança Urbana, problemáticas P13 e P14.	104
Figura 48 – Problemática P13 e possíveis estratégias a serem adotadas.	104
Figura 49 – Tema Saneamento Ambiental, problemáticas P39, P40 e P41.	104
Figura 50 – Problemática P40 e possível estratégia a ser adotada.	106
Figura 51 – O que fazer?	107
Figura 52 – Gráfico “Indicadores” filtrado pela categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar.	109
Figura 53 – Gráfico “Análise Atual do Município Categorias ISO 37122.	109
Figura 54 – Código, descrição, projetos e atividades LOA 2022.	110
Figura 55 – Projetos: contribuição, segundo à ISO 37122, e orçamento.	117
Figura 56 – Projetos: contribuição, segundo à ISO 37122, e orçamento (continuação).	118
Figura 57 – Projetos: contribuição, segundo à ISO 37122, e orçamento (continuação).	118
Figura 58 – Projeto “15 0021 3029 – Reequipamento da SEMOB/Aquisição de 3 Veículos” e seu orçamento, por categoria.	119
Figura 59 – Projeto “12 0007 3026 (2) – Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 3 Veículos” e seu orçamento, por categoria.	119
Figura 60 – Projeto “12 0006 3092 – Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 3 Veículos” e seu orçamento, por categoria.	120
Figura 61 – Projeto “27 0010 3011 (2) – Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer” e seu orçamento, por categoria.	120
Figura 62 – Projetos: contribuição, segundo à ISO 37122, por categoria.	121
Figura 63 – Projeto 10 0012 2190 – Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica: Indicadores - Contribuição (%).	121
Figura 64 – Projeto 20 0004 2086 – Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG: Indicadores - Contribuição (%).	122

Figura 65 – Projeto 15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito: Indicadores - Contribuição (%).	122
Figura 66 – Resultado Final da categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”.	123
Figura 67 – Resultado Final da categoria “Transporte”.	123
Figura 68 – Análise atual do município, contribuição dos projetos escolhidos para que a cidade se torne mais inteligente e resultado final. Orçamento antes e após escolha de todos os projetos.	124
Figura 69 – Análise atual do município, contribuição dos projetos escolhidos para que a cidade se torne mais inteligente e resultado final. Orçamento antes e após escolha de alguns dos projetos.	125
Figura 70 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar.	125
Figura 71 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Água.	125
Figura 72 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Economia.	126
Figura 73 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Energia.	126
Figura 74 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Meio Ambiente e Mudanças Climáticas.	126
Figura 75 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. População e Condições Sociais.	127
Figura 76 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Transporte.	127
Figura 77 – Distribuição do orçamento estimado (%) dos projetos, por categoria e distribuição da contribuição (%) dos projetos, por categoria. “Transporte” em destaque.	128
Figura 78 – Distribuição do orçamento estimado (%) dos projetos, por categoria e distribuição da contribuição (%) dos projetos, por categoria. “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar” em destaque.	128
Figura 79 – Projetos e mapeamento para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.	129
Figura 80 – Quantidade de acertos - Experiência durante o uso.	135
Figura 81 – Pergunta 1: “São indicadores da categoria Economia:”.	135
Figura 82 – Nível de dificuldade pergunta 1.	135
Figura 83 – Pergunta 2: “A análise atual do município indicou que ele está melhor na categoria:”.	136
Figura 84 – Nível de dificuldade pergunta 2.	136

Figura 85 – Pergunta 3: “Na análise dos projetos, qual deles mais contribui para a categoria "Transporte"? Quais são os indicadores que o projeto atende?”	136
Figura 86 – Nível de dificuldade pergunta 3.	137
Figura 87 – Pergunta 4: “Se você deseja que a sua cidade seja mais inteligente na categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar, qual projeto você escolheria?”.	137
Figura 88 – Nível de dificuldade pergunta 4.	137
Figura 89 – Pergunta 5: “Sobre a contribuição dos projetos, assinale as opções corretas:”.	138
Figura 90 – Nível de dificuldade pergunta 5.	138
Figura 91 – Pergunta “2. Eu acho o painel desnecessariamente complexo”.	139
Figura 92 – “5. Eu acho que as várias funções do painel estão muito bem integradas.”	139
Figura 93 – “10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o painel.”	139

Lista de tabelas

Tabela 1 – Posição das cidades brasileiras no ranking CSC e no ICIM, em 2020. . .	47
Tabela 2 – Orçamento LOA 2022 conforme funcionais programáticas	111
Tabela 3 – Categorias principais e subcategorias.	130

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas	42–45
AC	Análise de Conteúdo	130
AMN	Associação Mercosul de Normalização	42
BD	<i>Big Data</i>	29
BI	<i>Business Intelligence</i>	27, 67, 14
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	23, 147
CB	Comitês Brasileiros	42
CEDES	Centro de Estudos e Debates Estratégicos	31
CEE	Comissões de Estudo Especiais	42
CEE-268	Comissão de Estudo Especial de Cidades e Comunidades Sustentáveis	42, 43
CNM	Confederação Nacional dos Municípios	54
COPANT	Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas	42
CTI	Centro de Tecnologia da Informação	50
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	46, 78, 10
IBM	<i>International Business Machines Corporation</i>	30
ICIM	<i>IESE Cities in Motion Index</i>	38, 41, 47
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>	42
IoT	<i>Internet of Things</i>	26, 29, 31
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada	34
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>	41–43
LDO	Leis de Diretrizes Orçamentárias	70, 71
LOA	Lei Orçamentária Anual	70, 71, 110–115, 133, 141,
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações	50
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional	50, 56, 59
MMCISB	Modelo de Maturidade de Cidades Inteligentes Sustentáveis Brasileiras	50, 51, 53
NAU	Nova Agenda Urbana	21, 36, 59
NBR	Norma(s) Brasileira(s)	6, 21, 42, 70, 72, 14
NCB	<i>National Computer Board</i>	25

ODS	Objetivo(s) de Desenvolvimento Sustentável	6, 21–23, 36, 43, 45, 59, 67, 70, 93, 101, 113, 140, 142
ONS	Organismos de Normalização Setorial	42
ONU	Organização das Nações Unidas	6, 20, 21, 43, 46
ONU-Habitat	Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos	36
PDM	Plano(s) Diretor(es) Municipal(is)	6, 20–22, 58–60, 62, 70, 71, 112, 127, 145–147, 150
PIB	Produto Interno Bruto	25, 108
PMI	<i>Project Management Institute</i>	64
PPA	Plano Plurianual	70, 71
Ranking CSC	Ranking Connected Smart Cities	46, 47
RFID	Identificação por Radiofrequência	27, 29
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa	50, 53
SCSI	<i>Smart City Strategy Index</i>	37
SDRU	Secretaria Nacional de Desenvolvimento Regional e Urbano	59
SISACIS	Sistema de Avaliação de Cidades Inteligentes Sustentáveis	50
SSC	<i>Smart Sustainable Cities</i>	31
SSC-MM	<i>Smart Sustainable City Maturity Model</i>	50, 51, 53
SUS	<i>System Usability Scale</i>	82, 83, 133
TC-268	<i>Technical Committee Sustainable Development in Communities</i>	42, 43
TI	Tecnologia da Informação	25
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação	19, 26–30, 53, 73
U4SSC	<i>United for Smart Sustainable Cities</i>	36
UIT	União Internacional de Telecomunicações	31, 36, 50
UNECE	Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa	36

Sumário

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Contextualização	19
1.2	Motivação	20
1.3	Objetivos	22
1.3.1	Objetivos Gerais	22
1.3.2	Objetivos Específicos	22
1.4	Metodologia de Pesquisa	23
1.5	Organização da Dissertação	24
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1	Introdução	25
2.2	O que é uma Cidade Inteligente	26
2.3	Medição de Cidades Inteligentes – Cenários Mundial e Brasileiro	
	Atuais	32
2.4	Modelo de Maturidade de Cidades Inteligentes Sustentáveis Brasileiras (MMCISB)	50
2.5	Carta Brasileira para Cidades Inteligentes	56
2.6	Plano Diretor Municipal e Cidades Inteligentes	58
2.7	Gestão de Portfólio	62
3	PROPOSTA	67
3.1	Introdução	67
3.2	Metodologia	68
3.3	Aplicação da Metodologia no Desenvolvimento da Ferramenta Cidade+Inteligente	68
3.3.1	Contextualização	69
3.3.2	Captura, Conversão, Limpeza e Transformação	71
3.3.3	Mapeamento, Construção Visual e Interação	79
3.3.4	Validação	80
4	DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO: CIDADE+INTELIGENTE	85
4.1	Introdução	85
4.2	Banco de Dados	85
4.3	Painéis de Visualização de Informação	88
4.3.1	Glossário Indicadores - ISO 37122	88

4.3.2	Análise Atual do Município - ISO 37122	90
4.3.3	Análise Atual do Município – ODS	92
4.3.4	Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122	94
4.3.5	Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos	98
4.4	Exemplo de Apoio da Ferramenta Cidade+Inteligente na Elaboração e Revisão de Planos Diretores Municipais	102
5	ESTUDO DE CASO	108
5.1	Realização do Estudo de Caso	108
5.2	Validação da Ferramenta Cidade+Inteligente	130
5.2.1	Discussão dos dados	130
5.2.1.1	Caracterização dos participantes	131
5.2.1.2	Percepções sobre a utilização da ferramenta	134
5.2.1.3	Expectativas dos participantes	140
6	CONCLUSÕES	145
6.1	Contribuições	145
6.2	Limitações	147
6.3	Perspectivas Futuras	147
	 APÊNDICES	 148
	 APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE ATUAL DO MUNICÍPIO	 149
A.1	Introdução	149
A.2	Perguntas	149
	 APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DOS PROJETOS	 189
B.1	Introdução	189
B.2	Perguntas	189
	 APÊNDICE C – ARTEFATOS DO ESTUDO DE CASO	 204
C.1	Respostas ao Questionário de Análise Atual do Município de Itajubá/MG	204
C.2	Classificação na ISO 37122 dos projetos da LOA 2022 de Itajubá	220
C.2.1	Classificação na ISO 37122 dos projetos da LOA 2022 de Itajubá pela descrição	220
C.2.2	Classificação na ISO 37122 dos projetos da LOA 2022 de Itajubá pela licitação	235
C.2.3	Classificação na ISO 37122 das atividades da LOA 2022 de Itajubá pela licitação	239

C.3	Licitações	241
C.3.1	Pregões Presenciais	241
C.3.2	Pregões Eletrônicos	242
C.3.3	Chamada Pública	247
C.4	Respostas ao Questionário de Avaliação dos Projetos/Atividades da LOA 2022 do Município de Itajubá/MG	247
	REFERÊNCIAS	264

1 Introdução

Neste capítulo são apresentados a contextualização sobre a temática abordada neste estudo, as questões e motivações para a elaboração deste trabalho, seus objetivos, a metodologia de pesquisa utilizada e como a dissertação está organizada.

1.1 Contextualização

O emprego de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na gestão municipal fez surgir diversos termos para designar as cidades, tais como cyberville, cidade digital, cidade eletrônica, flexicidade, cidade da informação, telecidade, cidade conectada e cidade inteligente (MAHIZHNAN, 1999). NIC.br (2020) apresenta outras variantes desse conceito, que circulam em diferentes lugares e realidades, a saber: cidade digital, cidade humana, cidade virtual, cidade criativa e cidade do conhecimento.

Ser uma cidade inteligente significa fazer uso da tecnologia em serviços prestados à população e dessa forma possibilitar tomadas de decisões mais assertivas que promovam a melhoria da qualidade de vida. A tecnologia pode contribuir na redução do consumo de energia, do consumo de água, da emissão de carbono e de resíduos urbanos. Segundo Mohanty, Choppali e Kougianos (2016), a melhoria dos serviços prestados à população, em relação à flexibilidade, eficiência e sustentabilidade, e a oferta de benefícios que promovam uma melhor qualidade de vida através do uso de tecnologias da informação, digitais e de telecomunicações faz de uma cidade inteligente.

Segundo Shamsuzzoha et al. (2021), em meados da década de 1990, algumas cidades se desenvolveram após a introdução de uma nova infraestrutura de TIC ou serviços de governança eletrônica, e atraíram empresas de tecnologia para promover crescimento econômico e esses acontecimentos fizeram surgir o termo cidade inteligente pela primeira vez.

Uma cidade engloba diversos setores e torna-la inteligente implica considerar atributos de infraestrutura e urbanização, qualidade de vida e promoção de sustentabilidade. Segundo Mohanty, Choppali e Kougianos (2016), a sustentabilidade está diretamente relacionada à infraestrutura e governança da cidade, energia e mudanças climáticas, poluição e resíduos, e questões sociais, econômicas e de saúde.

Diante do exposto, quanto esforço as cidades devem despender para se desenvolver e se adequar para serem consideradas inteligentes?

Essa pergunta implica entender o que de fato uma cidade inteligente deve ser, mas de maneira antecipada pode-se afirmar que mesmo que houvessem cidades estáticas em

relação ao crescimento populacional e ao processo de urbanização, adequar a infraestrutura física para atender satisfatoriamente as necessidades básicas da população já seria um grande desafio. Segundo dados da Organização das Nações Unidas ([ONU](#)), até 2050, 7 bilhões de pessoas estarão vivendo em áreas urbanas, ou seja, dois terços da população mundial ([ONU, 2018](#)). As cidades, que em 2020 comportavam 4 bilhões de pessoas, já enfrentam problemas com congestionamento de veículos, poluição e degradação ambiental, violência e falta de segurança, serviços básicos deficitários como fornecimento de água e energia elétrica, problemas de saneamento e habitação, desigualdades sociais e econômicas e deficiência no acesso a bens culturais e educacionais ([Brasil, 2021](#)). Não sendo as cidades estáticas em relação ao crescimento populacional e ao processo de urbanização, a adequação e posterior manutenção e evolução da infraestrutura física se torna um desafio ainda mais complexo.

1.2 Motivação

O aumento do crescimento populacional e a rápida urbanização fizeram com que as cidades buscassem maneiras de melhorar sua sustentabilidade social, econômica e ambiental. As cidades necessitam otimizar o uso de recursos, diminuir a poluição e se tornar mais gerenciáveis, lucrativas e atraentes para seus habitantes e visitantes ([SHAMSUZZOHA et al., 2021](#)).

Considerando a crescente busca pela otimização de recursos, seja no âmbito das empresas privadas ou no âmbito da gestão pública, necessária no desenvolvimento de projetos, a adequada gestão e balanceamento do portfólio de projetos e alinhamento estratégico são pontos essenciais a serem buscados ([SANTOS; SOUZA; MOTA, 2021](#)).

Segundo [Santos, Souza e Mota \(2021\)](#) o grande volume de projetos e as frequentes mudanças nos cenários em que as empresas estão inseridas trazem consigo a necessidade de buscar resultados mais rápidos e de maior qualidade, com custos baixos e em prazos menores. Assim também ocorre com os municípios ao terem que administrar a priorização e execução de diversos projetos e recursos. A seleção e o monitoramento de projetos são essenciais para garantir que o portfólio de projetos resultante esteja alinhado com as estratégias do município e permita a criação de valores de negócios, adaptação à capacidade e recursos disponíveis e aumento da satisfação das partes interessadas. A gestão do portfólio de projetos é responsável por alinhar a estratégia de negócios da organização e a correta seleção dos projetos que possibilitarão o alcance dos resultados esperados ([SANTOS; SOUZA; MOTA, 2021](#)).

O planejamento estratégico de uma cidade deve, preferencialmente, se pautar no Plano Diretor Municipal ([PDM](#)). O [PDM](#) é a ferramenta central do planejamento de cidades no Brasil, instrumento obrigatório para municípios com população superior a

vinde mil habitantes ([Brasil, 2001](#)).

O [PDM](#) é elaborado através de um processo político, dinâmico e participativo que mobiliza todos os segmentos sociais, para discussão e estabelecimento de projetos de desenvolvimento do município. Seus princípios estão contidos no Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001 ([Brasil, 2001](#)), que dispõe sobre o direito à cidade.

O [PDM](#) deve ser elaborado sob a perspectiva do desenvolvimento urbano sustentável e contribuir para o alcance dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ([ODS](#)) da Agenda 2030 da [ONU](#) ([Brasil, 2020a](#)). Segundo [Shamsuzzoha et al. \(2021\)](#), o desenvolvimento de cidades inteligentes é um fenômeno global que está intimamente relacionado aos 17 [ODS](#).

Além disso, o [PDM](#) deve abordar as pautas sugeridas na Nova Agenda Urbana ([NAU](#)) ([Brasil, 2020a](#)). A [NAU](#) é o principal documento da [ONU](#) no qual se estabelece um plano de ações global em busca de assentamentos humanos sustentáveis, sendo complementar aos [ODS](#) ([NIC.BR, 2020](#)) ([ONU, 2017](#)).

A maioria das cidades brasileiras ainda está bem distante do que pode ser considerada uma cidade inteligente e algumas nem sequer sabem que caminho seguir para evoluir neste cenário. Diante do exposto, o presente trabalho propõe uma ferramenta que objetiva dar apoio aos municípios na busca por se tornarem mais inteligentes.

Em um primeiro momento a ferramenta visa dar apoio na elaboração e revisão de planos diretores municipais e demais planos de desenvolvimento urbano elaborados para concretizar o plano diretor, através da análise atual do município em relação à norma brasileira ([NBR](#)) ISO 37122 - Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para cidades inteligentes ([NBR ISO 37122, 2020](#)). Por meio dos indicadores da norma será possível medir e avaliar as cidades em relação a diversas categorias, como: economia, educação, energia, meio ambiente e mudanças climáticas, finanças, governança, saúde, habitação, população e condições sociais, entre outras.

Possuir dados atualizados sobre a cidade permite à gestão municipal uma visão holística de seu funcionamento urbano. Esses dados servem de subsídios para manutenção das políticas públicas e de apoio nos processos decisórios de gestores públicos e cidadãos ([NIC.BR, 2020](#)).

Além disso, é possível mapear os indicadores da ISO 37122 para os [ODS](#), pois a norma visa avaliar como as cidades estão se aproximando desses objetivos ([NBR ISO 37122, 2020](#)). Levando em consideração que o [PDM](#) deve ser elaborado sob a perspectiva do desenvolvimento urbano sustentável que aborde as pautas sugeridas na [NAU](#) e deve contribuir para os [ODS](#), os indicadores da ISO 37122 podem então ser incorporados à elaboração do plano diretor. Mesmo que uma cidade não atenda aos indicadores da ISO 37122, a análise será um direcionamento para os gestores sobre quais estratégias adotar,

em quais áreas, para que a cidade progrida para se tornar mais inteligente.

Em um segundo momento, a ferramenta visa possibilitar a gestão e o balanceamento do portfólio de projetos candidatos a serem executados pela prefeitura, indicando os projetos, programas e portfólios que irão maximizar o alcance dos indicadores da ISO 37122 e o alcance dos ODS. A ferramenta possibilitará analisar o quanto os portfólios de projetos candidatos a serem executados estão de fato alinhados às estratégias do PDM e como eles estão distribuídos, ou seja, balanceados, em relação a orçamento e contribuição nas diversas áreas, a saber, educação, transporte, segurança, saúde, entre outras.

1.3 Objetivos

Este trabalho propõe uma metodologia e uma ferramenta de apoio à tomada de decisão, chamada Cidade+Inteligente, capaz de dar apoio na elaboração e revisão de PDM (Plano(s) Diretor(es) Municipal(is)). Além disso, objetiva responder qual dos portfólios de projetos candidatos a serem executados no exercício da gestão pública podem tornar a cidade mais inteligente, através i) do diagnóstico de como a cidade se encontra atualmente em relação à ISO 37122, de Cidades Inteligentes, e aos ODS, ii) do apoio no levantamento de problemáticas do município e na elaboração das estratégias, fases 1 e 2 da elaboração do PDM, respectivamente, iii) da identificação dos portfólios de projetos candidatos a serem executados no exercício da gestão pública, iii) da medição dos projetos e portfólios candidatos em relação à ISO 37122 e em relação aos ODS, iv) do entendimento de como os projetos podem ser combinados e como eles irão contribuir na busca por uma cidade mais inteligente.

1.3.1 Objetivos Gerais

Este trabalho tem como objetivo principal propor e validar uma metodologia e uma ferramenta que permita: (i) o diagnóstico de cidades em relação aos indicadores da ISO 37122 de Cidades Inteligentes e aos ODS, e o apoio à tomada de decisão de gestores municipais para a (ii) seleção e o balanceamento do portfólio de ações (projetos, programas e portfólio) que maximizem as chances de torná-la mais inteligente.

1.3.2 Objetivos Específicos

Este trabalho se propõe a responder as seguintes questões:

- Diagnóstico: Como a cidade se encontra hoje em relação aos indicadores de cidades inteligentes da ISO 37122 e, através do mapeamento entre os indicadores da norma e os ODS, em relação aos ODS?

- Apoio à Tomada de Decisão: Quanto cada projeto candidato a compor o portfólio de projetos da prefeitura contribuirá para que a cidade se torne mais inteligente, nas diversas categorias e indicadores da ISO 37122, e contribuirá para os [ODS](#)?
- Apoio à Tomada de Decisão: Quanto cada portfólio candidato a ser executado no exercício da gestão pública contribuirá para que a cidade se torne mais inteligente, nas diversas categorias e indicadores da ISO 37122, e contribuirá para os [ODS](#)?
- A metodologia e ferramenta de apoio à tomada de decisão atende aos seus objetivos?

1.4 Metodologia de Pesquisa

A depender do objetivo da avaliação, sejam técnicas, métodos ou ferramentas, existem três principais estratégias de investigação empírica que podem ser realizadas, a saber: pesquisa, estudo de caso e experimento ([WOHLIN et al., 2012](#)).

Segundo [Wohlin et al. \(2012\)](#), dentre os objetivos gerais para a realização de uma pesquisa está o objetivo Exploratório, onde a pesquisa é utilizada como um pré-estudo para uma investigação mais aprofundada a fim de garantir que questões importantes não deixem de ser previstas. A pesquisa exploratória não responde à pergunta básica da pesquisa, mas pode fornecer novas possibilidades que podem ser analisadas e, portanto, devem ser seguidas na pesquisa mais focada ou completa. A pesquisa exploratória tem caráter preliminar e visa à formulação de hipóteses ou mesmo o aumento da familiaridade em relação a determinado tema.

Além da pesquisa, tem-se como estratégia de investigação empírica o Estudo de Caso que utiliza várias fontes de evidência para investigar uma ou mais instâncias de um fenômeno dentro de seu contexto da vida real. Os dados são coletados para uma finalidade específica ao longo do estudo. Com base na coleta de dados, análises estatísticas podem ser realizadas. O estudo de caso normalmente visa rastrear um atributo específico ou estabelecer relacionamentos entre diferentes atributos, permitindo investigar um fenômeno dentro de um contexto real, definindo limites claros e entendendo porque as coisas funcionam da maneira que funcionam ([WOHLIN et al., 2012](#)).

O presente trabalho é **exploratório** nas fases iniciais, considerando que visa o levantamento e a compreensão do estado da arte em cidades inteligentes, com base em publicações de artigos e periódicos indexados pelo portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior ([CAPES](#)), além da literatura que define o que são cidades inteligentes (([NIC.BR, 2020](#)); ([Brasil, 2021](#)); ([Brasil, 2020b](#))) e como medir cidades inteligentes (([NBR ISO 37122, 2020](#)); ([CTI, 2022a](#)); ([ONU, 2015](#)); ([IPEA, 2018](#)); ([U4SSC, 2021](#))). Posteriormente, é **explicativo**, pois baseado nos estudos teóricos, visa

ampliar a utilização de indicadores de Cidades Inteligentes na gestão pública, no domínio da gestão de portfólio de projetos.

Com base na pesquisa exploratória ou estudo da literatura, foi definida uma **proposta de uma metodologia e uma ferramenta de apoio à tomada de decisão**. Através dessa proposta e do emprego de uma metodologia para criação de **visualizações de dados** foi desenvolvido um **apoio ferramental** capaz de auxiliar na elaboração e revisão de planos diretores municipais, além de apoiar na gestão de portfólio de projetos candidatos a serem executados pelas prefeituras, indicando quais projetos contribuirão mais para que a cidade se torne mais inteligente, com base na ISO 37122. Por fim, foi realizado um **estudo de caso** e o apoio do ferramental foi **validado em relação à sua aceitação e aos resultados entregues**.

1.5 Organização da Dissertação

Esta dissertação está organizada em mais 4 capítulos, além desta introdução. O capítulo 2 apresenta os resultados da pesquisa bibliográfica realizada para concepção da ferramenta de apoio à tomada de decisão. São apresentados e discutidos conceitos a respeito de cidades inteligentes, modelos de medição de cidades inteligentes, [PDM \(Plano\(s\) Diretor\(es\) Municipal\(is\)\)](#), gestão de portfólio de projetos, entre outros.

O capítulo 3 apresenta a proposta da ferramenta de apoio à tomada de decisão, além de uma metodologia para criação de visualizações de dados e como a metodologia foi empregada no desenvolvimento deste trabalho. São apresentadas as fases da metodologia utilizada e a descrição dos processos que foram adotados para concepção e desenvolvimento da ferramenta.

O capítulo 4 apresenta o apoio ferramental desenvolvido.

O capítulo 5 apresenta o estudo de caso realizado e a validação da ferramenta, assim como os resultados.

O capítulo 6 apresenta as considerações finais deste trabalho, destacando suas contribuições, limitações e perspectivas futuras.

2 Fundamentação Teórica

Neste capítulo são apresentados conceitos a respeito de Cidades Inteligentes (Seções 2.1 e 2.2), Medição de Cidades Inteligentes (Seções 2.3, 2.4 e 2.5), Plano Diretor Municipal (Seção 2.6) e Gestão de Portfólio (Seção 2.7).

2.1 Introdução

O trabalho mais antigo encontrado ao buscar, nas bibliotecas digitais Scopus e IEEE, o termo Cidades Inteligentes, do inglês *Smart Cities*, foi encontrado na Scopus e data de 1999 (MAHIZHNAN, 1999).

Segundo Mahizhnan (1999), Cingapura possivelmente foi um dos primeiros países a reconhecer as vantagens da Tecnologia da Informação (TI) e das telecomunicações. Ainda em 1981, o governo de Cingapura criou o *National Computer Board* (NCB) para liderar a entrada de Cingapura na Era da Informação, explorando extensivamente a TI com o intuito de aumentar a competitividade econômica e a qualidade de vida. O primeiro Plano Nacional de TI foi lançado em 1986, em um esforço para desenvolver as capacidades de TI dos setores público e privado.

O Ministério da Educação de Cingapura lançou seu primeiro Plano Diretor de TI na Educação em 1997, apresentando uma estratégia para a criação de um ambiente de ensino e aprendizagem baseado em TI em todas as escolas. Em paralelo iniciou-se a conscientização e o treinamento em TI da população mais idosa e menos receptiva às novas tecnologias (MAHIZHNAN, 1999).

Em nova busca feita na Scopus com o objetivo de conhecer como está Cingapura atualmente, o trabalho mais recente encontrado foi Shamsuzzoha et al. (2021). Dentre os objetivos do estudo está uma comparação entre três cidades consideradas representativas em relação ao conceito de cidades inteligentes, a saber: Helsinque, Cingapura e Londres.

Segundo Shamsuzzoha et al. (2021), Cingapura tem se destacado como principal exemplo de cidade inteligente. Em 2018, foi líder do *Smart City Ranking* da *ABI Research*, com a pontuação mais alta nos critérios relacionados à inovação. A *ABI Research*, empresa que presta consultoria em tecnologia, avaliou 10 megacidades, entre elas, Nova York, Los Angeles, Paris e Dubai. As cidades foram avaliadas por meio de métricas de congestionamento, qualidade do ar, Produto Interno Bruto (PIB), taxas de criminalidade e custo de vida, além da inovação e uso de tecnologias disruptivas, que são aquelas que permitirão abordar os problemas e desafios do futuro das cidades (ABI, 2018). Em 2019, Cingapura obteve a classificação de cidade mais inteligente no primeiro índice de cidade

inteligente do *International Institute for Management Development* (SHAMSUZZOHA et al., 2021).

Segundo Shamsuzzoha et al. (2021), Cingapura tem uma clara vantagem em relação às iniciativas e atividades das cidades inteligentes de Helsinque e Londres. Por se tratar de uma pequena ilha, as iniciativas ganham proporção nacional e a evolução para uma nação inteligente acontece de forma rápida. As iniciativas de Londres e Helsinque não têm a mesma proporção, pois não há uniformidade de conexão e nem a mesma qualidade de infraestrutura de Cingapura.

Cingapura atualmente utiliza redes de sensores com aplicação na Internet das Coisas, do inglês *Internet of Things* (IoT), e recursos analíticos de *big data* relacionados, especialmente para fins de eficiência energética dos edifícios inteligentes e para limpeza e segurança dos bairros. O uso de energia sustentável é destaque nas iniciativas de construção inteligente de Cingapura, assim como testes robóticos no setor de saúde. Há iniciativas de tráfego inteligente que se concentram no desenvolvimento de transporte público inteligente utilizando veículos robóticos elétricos autônomos e em sua capacidade de resolver problemas. Além disso, há um projeto em andamento que testa caminhões sem condutores que são guiados por *transponders* instalados na estrada, e outro projeto que testa frotas sem condutores, com formações de líder-seguidor. O objetivo de Cingapura é otimizar o uso do espaço com veículos mais eficientes, confiáveis e seguros (SHAMSUZZOHA et al., 2021).

2.2 O que é uma Cidade Inteligente

Mohanty, Choppali e Kougianos (2016) afirma que uma cidade inteligente é formada por diversos componentes, a saber: i) infraestrutura, ii) edifícios, iii) transporte, iv) energia, v) saúde, vi) tecnologia, vii) governança, viii) educação e ix) cidadãos inteligentes. As cidades podem então ser mais ou menos inteligentes, a depender desses componentes, pois nem todos são necessários para que uma cidade seja considerada inteligente. O trabalho de Mohanty, Choppali e Kougianos (2016) torna menos abstrato o conceito de cidades inteligentes à medida que descreve cada componente.

O primeiro componente, a infraestrutura, no contexto de cidades inteligentes, inclui aspectos físicos, TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) e serviços. Seus elementos gerais incluem *softwares*, sensores, *firmwares* e *middlewares*. Incluem ainda elementos de comunicação, como fibra ótica, redes *Wi-Fi* e *hotspots* sem fio, bem como sistemas de informação orientados a serviços (MOHANTY; CHOPPALI; KOUGIANOS, 2016). A infraestrutura inteligente une todos os demais componentes de uma cidade inteligente, permitindo acesso rápido a informações, facilitando a prestação de serviços à população e possibilitando um melhor gerenciamento da cidade. Em geral, a infraestrut-

tura inteligente fornece aos gestores responsáveis e às equipes de operações informações relevantes, em tempo real, que permitem otimizar a utilização de diversos recursos e auxiliam na tomada de decisão. As informações incluem pegada de carbono, monitoramento do trânsito, abastecimento e qualidade da água, ou seja, uma visão geral da infraestrutura (MOHANTY; CHOPPALI; KOUIGANOS, 2016). A infraestrutura pode, por exemplo, se unir ao componente energia, composto de várias fontes de energia (renováveis e convencionais), medidores inteligentes, mecanismos de controle operacional, de balanceamento de carga e tolerantes a falhas, dessa forma, caso ocorra um alto consumo de energia, custos de manutenção anormais ou outras situações anormais, equipes de operações podem ser rapidamente acionadas, pois o *middleware* e TIC fornecem dados em tempo real, que são apresentados em painéis de *Business Intelligence* (BI) (MOHANTY; CHOPPALI; KOUIGANOS, 2016).

Em relação aos edifícios, Mohanty, Choppali e Kougianos (2016) explica que eles possuem *hardware*, *software*, sensores e aparelhos inteligentes como rede de dados, vigilância por vídeo, gerenciamento de energia e controle de iluminação. As vantagens do edifício inteligente incluem tomada de decisão baseada em dados para alta eficiência e operações de baixo custo, com maior utilização de recursos. A identificação de vazamentos de água e escapes de energia reduzem o consumo desses recursos. Do mesmo modo, o aproveitamento da luz natural com abertura e fechamento de persianas ou o desligamento de luzes deixadas acesas otimizam sua utilização.

Mohanty, Choppali e Kougianos (2016) destaca também o componente transporte inteligente, que inclui sistemas de comunicação e navegação que integram veículos uns aos outros e veículos a locais. Entre os exemplos de benefícios alcançados com sistemas de transporte inteligente estão: i) permitir que os passageiros selecionem facilmente diferentes opções de transporte com o menor custo e menor distância, ou rota mais rápida, ii) sensores em veículos para evitar colisões e derrapagens, iii) cobrança de pedágio baseada em Identificação por Radiofrequência (RFID), onde os motoristas não precisam parar em uma cabine de pedágio física, evitando bloqueio do fluxo do tráfego e iv) controle automático de passaportes em aeroportos, através de passaportes baseados em RFID ou passaportes eletrônicos para uma entrada rápida e confiável, sem a necessidade de verificação manual.

Ainda segundo Mohanty, Choppali e Kougianos (2016), um outro componente de cidades inteligentes é a energia. Nos últimos anos, a preocupação com o esgotamento das fontes de energia não renováveis, além da preocupação com o meio ambiente, tem motivado a busca pela geração através de fontes alternativas e sustentáveis. O sistema de energia inteligente consiste na integração de fontes de energia sustentáveis descentralizadas, distribuição eficiente e consumo de energia otimizado. A integração permite gerir com eficiência as ações e comportamentos de todos os usuários conectados, sejam eles consumidores ou

geradores. A distribuição eficiente no sistema de energia inteligente é possibilitada pelo uso de infraestrutura inteligente, rede inteligente e medidores inteligentes, bem como a utilização de [TIC](#).

O medidor inteligente registra o consumo de energia elétrica em determinados intervalos de tempo e comunica essa informação à concessionária para monitoramento e faturamento, possibilitando a leitura precisa e confiável da utilização, sem o envolvimento da leitura humana. Já o uso de [TIC](#) em redes inteligentes permite o controle dos níveis de perda, maior qualidade no fornecimento, segurança do sistema e dos usuários e diminuição de falhas do sistema; além disso, possibilita o apoio ao gerenciamento de demanda-resposta do uso de energia, facilidade na localização de pontos de venda independentes de fontes diversas - incluindo sistemas de painéis solares e sistemas de turbinas eólicas - e o aprimoramento do relacionamento com o consumidor ([MOHANTY; CHOPPALI; KOUGIANOS, 2016](#)).

Outro componente de cidades inteligentes citado por [Mohanty, Choppali e Kougianos \(2016\)](#) é a saúde. [Mohanty, Choppali e Kougianos \(2016\)](#) resalta os problemas na prestação dos serviços públicos de saúde aos cidadãos, onde sem médicos suficientes, não são raros os casos de erros no diagnóstico e na prescrição de medicamentos. Diversos pacientes, quando conseguem atendimento, não são atendidos da forma adequada, pois os recursos são limitados. Os cuidados de saúde tradicionais precisam sim ser inteligentes, eficientes e sustentáveis. O sistema de saúde inteligente inclui assistência médica inteligente - assistência médica tradicional, biossensores inteligentes, dispositivos vestíveis, [TIC](#) e sistemas inteligentes de ambulância - e elementos como sensores corporais emergentes, hospitais inteligentes e resposta inteligente a emergências.

Os hospitais inteligentes fazem uso de [TIC](#), computação em nuvem, aplicativos para *smartphone* e técnicas avançadas de análise de dados. O histórico médico de um paciente fica disponível para consulta em qualquer outro hospital ou ponto de atendimento médico. Profissionais da saúde podem ter acesso aos resultados de exames em tempo real, sem necessidade do deslocamento físico de pacientes para busca dos resultados em meio impresso ([MOHANTY; CHOPPALI; KOUGIANOS, 2016](#)).

[Mohanty, Choppali e Kougianos \(2016\)](#) apresenta como exemplo de assistência médica inteligente a telemedicina, concebida para fornecer cuidados em situações de emergência, onde a demora no atendimento é crítica e pode salvar vidas. Além disso, a telemedicina elimina as barreiras de distância e melhora o acesso aos cuidados médicos em locais remotos, onde os serviços de saúde nem sempre estão disponíveis. Outro exemplo citado trata-se da vida assistida para idosos. Na vida assistida, os idosos têm tanta independência quanto possível em suas atividades diárias, com necessidade mínima de cuidados de enfermagem qualificados, pois relatórios com dados médicos em tempo real, através de [TIC](#) e dispositivos próprios de monitoramento de saúde, estão facilmente disponíveis para

médicos e enfermeiros 24 horas por dia.

Em [Mohanty, Choppali e Kougianos \(2016\)](#), a tecnologia inteligente é apresentada como a chave para a implementação e operação de cidades inteligentes. Segundo [Mohanty, Choppali e Kougianos \(2016\)](#), uma cidade inteligente demanda infraestrutura física, energia renovável, TIC, *Big Data* (BD) e IoT (*Internet of Things*).

O BD se refere a uma coleção de grandes e complexos conjuntos de dados que demandam mais do que apenas um gerenciador de banco de dados ou outro aplicativo tradicional para processamento de dados. Um BD, dentro do contexto de cidades inteligentes, armazena dados urbanos espaciais e temporais, que geralmente são obtidos a partir da estrutura de IoT. O BD inclui visualização, mineração, análise, captura, armazenamento, pesquisa e compartilhamento de dados. O processamento dos dados gera informações que permitem melhor tomada de decisão através de mecanismos de análise de dados capazes de extrair padrões e conhecimentos do BD e da IoT das cidades inteligentes (Mohanty et al., 2016).

A IoT é a rede de objetos físicos interconectados - chamados de coisas, que incluem, mas não se limitam a: *smartphones*, medidores inteligentes, sensores inteligentes, RFID, computadores, dispositivos vestíveis, edifícios inteligentes, veículos inteligentes, sistemas de energia inteligentes - que garante a comunicação entre diferentes tipos de sistemas e aplicativos. As coisas permitem coletar, identificar e armazenar informações, possibilitam ainda a transmissão e recepção de mensagens, ou seja, a troca de informações e a comunicação, além de reconhecimento inteligente, determinação de localização, rastreamento, monitoramento, controle de poluição, entre outros (MOHANTY; CHOPPALI; KOUIGIANOS, 2016).

Segundo ([Brasil, 2021](#)), tecnologias baseadas em IoT permitem a realização de comunicação máquina-máquina e registros detalhados de diversos contextos, como temperatura, umidade, rostos, placas etc. O conjunto da IoT com outras novas tecnologias, a saber: processamento de dados em tempo real, aprendizado de máquina (*machine learning*), sistemas embarcados e inteligência artificial, possibilita o monitoramento e gestão da vida urbana. [Brasil \(2021\)](#) cita como exemplo o poste de iluminação inteligente, que pode fornecer acesso à *Internet* sem fio, anunciar alertas à população, monitorar o tráfego local de pessoas e veículos, identificar previamente regiões alagadas ou georreferenciar indícios sonoros de tiros.

O trabalho de [Mohanty, Choppali e Kougianos \(2016\)](#), embora cite como um dos componentes os cidadãos, enfatiza principalmente o aspecto tecnológico de cidades inteligentes. Segundo [Shamsuzzoha et al. \(2021\)](#), a cidade inteligente é entendida, em grande maioria, apenas como um exercício de tecnologia, onde se espera que as últimas inovações em TIC resolvam os problemas de planejamento, transporte e mobilidade, engajamento e participação cidadã, sustentabilidade, economia, segurança, entre outros. As primeiras

definições de cidades inteligentes focavam principalmente no papel da tecnologia porque partiram de empresas privadas fornecedoras de tecnologias para *hardware* e *software*, como a *International Business Machines Corporation* (IBM) e a Cisco. A IBM define cidades inteligentes como: “aquela que utiliza todos os meios de informação disponíveis para melhor compreender e controlar as operações, otimizando o uso de recursos escassos” (Brasil, 2021). Já a Cisco destaca que “as cidades inteligentes se caracterizam pela adoção de soluções escaláveis de tecnologia da informação e comunicação para aumentar a eficiência, reduzir custos, e melhorar a qualidade de vida” (Brasil, 2021).

O uso de novas tecnologias, aplicadas às atuais infraestruturas existentes seriam suficientes para garantir a construção de cidades inteligentes, no entanto, muitas soluções para esses problemas exigem um ponto de vista humano (SHAMSUZZOHA et al., 2021). Brasil (2021) apresenta exemplos de cidades inteligentes que foram construídas sob o paradigma tecnológico, não tendo uma visão mais humana. Um dos exemplos é o de Masdar, cidade dos Emirados Árabes Unidos, que foi planejada para ser uma cidade inteligente, a primeira cidade zero carbono. Masdar custou aproximadamente 22 bilhões de dólares e possui apenas cerca de 300 habitantes, sendo a estimativa inicial de 50 mil habitantes. Outra cidade criada para ser inteligente, Songdo, na Coreia do Sul, custou 40 bilhões de dólares e conta atualmente com 30 mil habitantes, de uma estimativa inicial de 65 mil habitantes.

Entre os motivos para que as estimativas ficassem tão aquém está o despreparo da população em relação ao uso da tecnologia ofertada, além do não acesso aos benefícios da transformação digital dos serviços públicos por grande parte da população (Brasil, 2021). A desigualdade de renda e dos níveis educacionais precisam ser levados em consideração no desenvolvimento de cidades inteligentes, já que o acesso à tecnologia, quando acontece, não necessariamente implica na capacidade de sua utilização, seja por falta de poder aquisitivo ou por ignorância. Na América Latina, por exemplo, há 200 milhões de pessoas não usuárias de *Internet*; a demanda por *Internet* varia a depender de fatores sociodemográficos, tais como renda, educação, gênero, localização geográfica e presença de pessoas em idade escolar. Além disso, a falta de habilidades digitais precisa ser considerada. As iniciativas de cidades inteligentes poderão levar ao acirramento das desigualdades no acesso às TIC e aos serviços urbanos, portanto, a iniciativa não deve se limitar ao investimento no desenvolvimento de infraestrutura, mas compreende também possibilitar que as pessoas que queiram utilizar a *Internet* a tenham à disposição e que seu uso seja homogêneo no território urbano. É importante diversificar as opções de tecnologia disponibilizadas (aplicativos para telefone celular, página *web* e central telefônica), além de manter a prestação do serviço também no meio físico (NIC.BR, 2020).

Além disso, existem ainda questões culturais a serem consideradas no desenvolvimento de cidades inteligentes. Muitas das vezes, os agentes da mudança são servidores

públicos há muito com as mesmas práticas e comportamentos em relação à governança. O receio da perda de poder devido à disseminação de conhecimento e à substituição de trabalho por processos automatizados nem sempre é bem visto. No centro de uma transição bem-sucedida para uma cidade inteligente e sustentável estão uma liderança robusta e uma colaboração significativa, qualidades necessárias para superar as barreiras tecnológicas e sociais que muitas cidades ainda enfrentam em termos de desafios de interoperabilidade da IoT e exclusão digital (NIC.BR, 2020). É necessário enriquecer a experiência de vida dos cidadãos para que eles próprios desejem fazer parte ou mesmo sejam propositores das mudanças necessárias para solução dos problemas coletivos (Brasil, 2021).

Segundo Brasil (2021), é possível perceber uma tendência nas diversas definições de cidades inteligentes adotadas atualmente. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2019 apud Brasil (2021)), a Comissão Europeia (COMISION, 2020), o governo da Dinamarca (OCDE, 2020) e de Cingapura (SNDGO, 2018) adotaram conceitos de cidades inteligentes que englobam desenvolvimento sustentável de forma colaborativa, por meio do envolvimento de múltiplos atores e da tecnologia.

O conceito de cidades inteligentes adotado pelo Centro de Estudos e Debates Estratégicos (CEDES), da Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados no Brasil já inclui essa visão voltada ao capital humano e à sustentabilidade:

Cidade inteligente é o espaço urbano orientado para o investimento em capital humano e social, o desenvolvimento econômico sustentável e o uso de tecnologias disponíveis para aprimorar e interconectar os serviços e a infraestrutura das cidades, de modo inclusivo, participativo, transparente e inovador, com foco na elevação da qualidade de vida e do bem-estar dos cidadãos. (Brasil, 2021)

Segundo a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (ver Seção 2.5) no Brasil:

“Cidades inteligentes” são cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, em seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativas e utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação. (Brasil, 2020b)

Segundo NIC.br (2020), com o objetivo de redirecionar o esforço global de cidades inteligentes para o crescimento sustentável e inclusivo, a comunidade internacional, por meio da União Internacional de Telecomunicações (UIT), optou por usar o termo cidades inteligentes e sustentáveis, do inglês *Smart Sustainable Cities* (SSC), e com base na análise de mais de cem definições de termos relacionados a cidades inteligentes, o conceito de SSC evoluiu da seguinte forma:

Uma cidade inteligente e sustentável é uma cidade inovadora que utiliza tecnologias de informação e comunicação (TIC) e outros meios para melhorar qualidade de vida, eficiência das operações, serviços urbanos e competitividade, garantindo o atendimento às necessidades das atuais e das futuras gerações, com respeito aos aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais. (ITU-T, 2016)

A atual abordagem de Cidades Inteligentes indica que a tecnologia por si só não implica no desenvolvimento urbano positivo. Uma cidade inteligente e sustentável deve, por meio do engajamento dos cidadãos e da tecnologia, promover o desenvolvimento sustentável nos aspectos ambientais, econômicos, sociais e culturais (NIC.BR, 2020).

2.3 Medição de Cidades Inteligentes – Cenários Mundial e Brasileiro Atuais

“Não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende, e não há sucesso no que não se gerencia.” William Edwards Deming (1900-1993)

Como medir se uma cidade é ou não inteligente, haja visto que não existe um conceito de cidades inteligentes aceito como universal e são diversas as abordagens possíveis para buscar tornar uma cidade inteligente, e cada iniciativa aplicada a um contexto específico pode trazer resultados distintos, além de não existirem soluções universais que atendam toda e qualquer cidade. Cada cidade possui suas particularidades e deve enfrentar distintos desafios ao buscar se desenvolver em áreas estratégicas dentro de sua realidade (NIC.BR, 2020).

Existem atualmente organizações e iniciativas que têm buscado estabelecer objetivos a serem alcançados, além de métodos e métricas padronizados para mensurar o nível de inteligência das cidades (Brasil, 2021) (NIC.BR, 2020).

Um exemplo é a ONU (Organização das Nações Unidas) que em 2015 aprovou a Agenda 2030, que aborda 17 ODS (Objetivo(s) de Desenvolvimento Sustentável), composta por 169 metas e 232 indicadores, cujo intuito é estabelecer uma referência global para o desenvolvimento sustentável, a partir dos pilares econômico, social e ambiental (NIC.BR, 2020). Os 17 objetivos representam o eixo central da Agenda 2030, enquanto as metas indicam os caminhos a serem trilhados e as medidas a serem adotadas para promover seu alcance, ao passo que os indicadores foram elaborados para aferir o progresso alcançado pelos países. Um monitoramento global é feito anualmente no Encontro do Alto Fórum Político dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, momento em que os países apresentam seus relatórios de progresso, que são de caráter voluntário e baseados nos

indicadores globais dos ODS. Segundo [NIC.br \(2020\)](#), 193 países estão comprometidos em cumprir a Agenda 2030.

Entre os objetivos, ilustrados na Figura 1, está o objetivo 11 – “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” ([ONU, 2015](#)), objetivo intimamente relacionado ao conceito de cidades inteligentes que compreende ações nas áreas de transporte público, patrimônio cultural, mudança climática, desastres naturais, espaços públicos, edifícios sustentáveis e resilientes. Além disso, baseia-se na urbanização, na inclusão e na sustentabilidade, em planejamento e gestão participativa integrada e sustentável ([NIC.BR, 2020](#)). São metas do objetivo 11:

“11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas;

11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos;

11.3 Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países;

11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo;

11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade;

11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros;

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência;

11.a Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, peri-urbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento;

11.b Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis;

11.c Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais.” (ONU, 2015).



Figura 1 – 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Fonte: ONU (2015).

Apesar de declarados como universais, podendo ser aplicados a todos os países do mundo, no Brasil, a atuação dos governos locais e regionais para implementação dos ODS depende de sua tradução e adaptação para o contexto local, buscando assim influenciar a formulação de políticas públicas nacionais. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em conjunto com 75 órgãos governamentais e centenas de gestores e técnicos realizaram uma revisão das metas dos ODS. Os resultados desse processo foram organizados na publicação Agenda 2030-ODS: Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (IPEA, 2018). As metas Nacionais para o ODS 11 são:

“11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos a moradia digna, adequada e a preço acessível; aos serviços básicos e urbanizar os assentamentos precários de acordo com as metas assumidas no Plano Nacional de Habitação, com especial atenção para grupos em situação de vulnerabilidade;

11.2 Até 2030, melhorar a segurança viária e o acesso à cidade por meio de sistemas de mobilidade urbana mais sustentáveis, inclusivos, eficientes e justos, priorizando o transporte público de massa e o transporte ativo, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, como aquelas com deficiência e com mobilidade reduzida, mulheres, crianças e pessoas idosas;

11.3 Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, aprimorar as capacidades para o planejamento, para o controle social e para a gestão participativa, integrada e sustentável dos assentamentos humanos, em todas as unidades da federação;

11.4 Fortalecer as iniciativas para proteger e salvaguardar o patrimônio natural e cultural do Brasil, incluindo seu patrimônio material e imaterial;

11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por desastres naturais de origem hidrometeorológica e climatológica, bem como diminuir substancialmente o número de pessoas residentes em áreas de risco e as perdas econômicas diretas causadas por esses desastres em relação ao produto interno bruto, com especial atenção na proteção de pessoas de baixa renda e em situação de vulnerabilidade;

11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, melhorando os índices de qualidade do ar e a gestão de resíduos sólidos; e garantir que todas as cidades com acima de 500 mil habitantes tenham implementado sistemas de monitoramento de qualidade do ar e planos de gerenciamento de resíduos sólidos;

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, em particular para as mulheres, crianças e adolescentes, pessoas idosas e pessoas com deficiência, e demais grupos em situação de vulnerabilidade;

11.a Apoiar a integração econômica, social e ambiental em áreas metropolitanas e entre áreas urbanas, periurbanas, rurais e cidades gêmeas, considerando territórios de povos e comunidades tradicionais, por meio da cooperação interfederativa, reforçando o planejamento nacional, regional e local de desenvolvimento;

11.b Até 2030, aumentar significativamente o número de cidades que possuem políticas e planos desenvolvidos e implementados para mitigação, adaptação e resiliência a mudanças climáticas e gestão integrada de riscos de desastres de acordo com o Marco de SENDAI;

11.c Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e

financeira, para construções sustentáveis e robustas, priorizando recursos locais.” (IPEA, 2018).

Outra iniciativa, a Unidos pelas Cidades Inteligentes e Sustentáveis - do inglês *United for Smart Sustainable Cities* (U4SSC) - da ONU, coordenada pela UIT (União Internacional de Telecomunicações), Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) e Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat), e apoiada por outras 15 agências e programas das Nações Unidas, desenvolveu uma série de indicadores de desempenho para apoiar as cidades no alcance do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 (NIC.BR, 2020) (U4SSC, 2021). São mais de 90 indicadores que avaliam a inteligência e a sustentabilidade de uma cidade com base em 3 dimensões: i) meio ambiente, ii) economia e iii) aspectos sociais e culturais. Cada indicador de desempenho é relacionado a um ou vários indicadores e metas dos ODS, portanto, a implementação dos indicadores é capaz de fornecer dados e pontos de referência para refinamento das estratégias adotadas pelas cidades, além de medir seu progresso no alcance dos ODS (U4SSC, 2021).

Os indicadores de desempenho da U4SSC foram desenvolvidos com base em um padrão internacional da UIT denominado Recomendação ITU-T Y.4903/L.1603: “principais indicadores de desempenho para cidades inteligentes e sustentáveis para avaliação do cumprimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável” (U4SSC, 2021). Segundo NIC.br (2020), mais de cem cidades já fecharam parceria com a UIT para implementação dos indicadores da U4SSC. A iniciativa U4SSC também serve como uma plataforma aberta em que as partes interessadas da cidade podem se reunir para compartilhar conhecimentos e experiências.

A UIT é a agência especializada das Nações Unidas para TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) e vem trabalhando em colaboração com 193 Estados-Membros e mais de 700 membros do setor acadêmico no desenvolvimento de padrões internacionais e ferramentas de orientação prática que apoiem as cidades na busca por se tornarem cidades inteligentes e sustentáveis (NIC.BR, 2020).

Temos ainda a NAU (Nova Agenda Urbana) (ONU, 2017), adotada na Conferência de Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), das Nações Unidas, em complemento aos ODS, que pode ser adotada para o planejamento urbano e servir de roteiro na implementação de cidades inteligentes (NIC.BR, 2020). A NAU é o principal documento das Nações Unidas no qual se estabelece um plano de ações global em busca de assentamentos humanos sustentáveis.

Além de iniciativas de organizações como a ONU para padronização e medição de cidades inteligentes, existem também iniciativas de instituições privadas que criaram seus próprios indicadores, índices e modelos de medição.

A empresa alemã *Roland Berger*, fundada em 1967 e atuante em 34 países, apresentou em seu relatório uma análise das cidades que segundo ela são as cidades inteligentes mais preparadas para o futuro, a partir da análise dos planejamentos e ações de cada cidade. 153 cidades foram escolhidas por possuírem um planejamento estratégico oficial instituído de cidade inteligente. Das 153 cidades, cerca de 41% estão situadas na Europa, 27% na Ásia, 24% na América do Norte e apenas 8% na África e América do Sul somadas (Brasil, 2021) (BERGER, 2019).

Posteriormente, essas cidades foram analisadas segundo o *Smart City Strategy Index (SCSI)* 2019, índice elaborado pela própria empresa. A estrutura de avaliação do SCSI 2019 é baseada em 3 dimensões, 12 critérios e 31 subcritérios, conforme Figura 2.

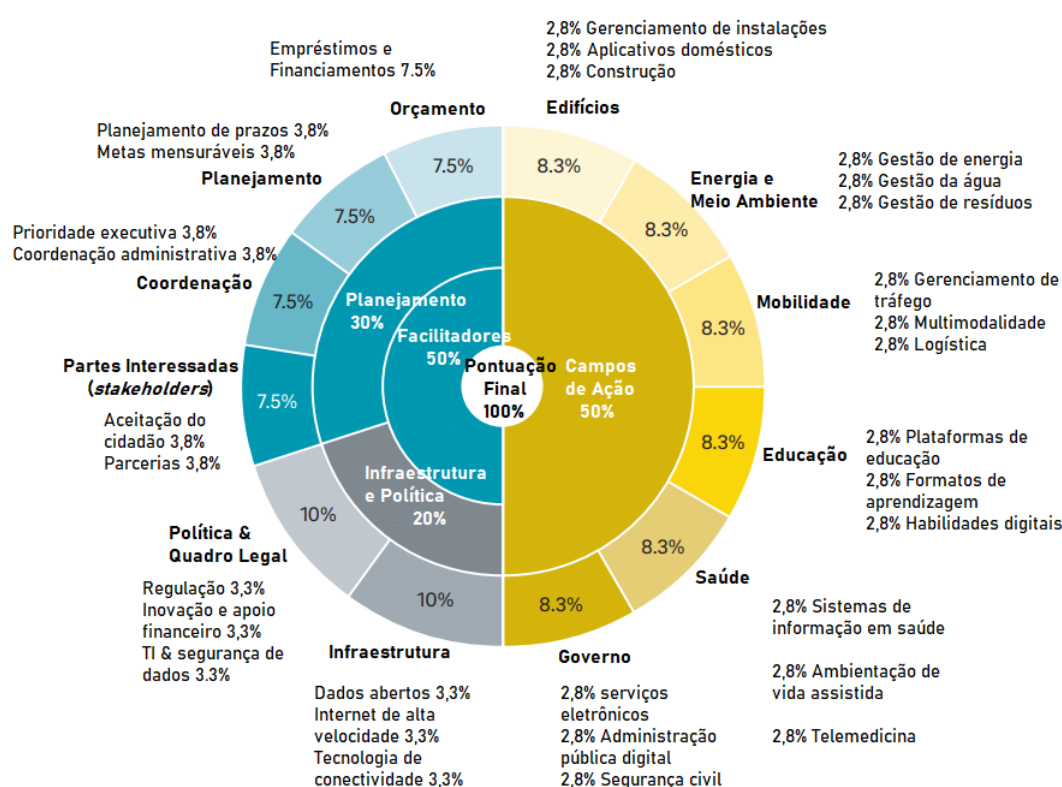


Figura 2 – SCSI 2019: Dimensões, critérios e subcritérios e seus pesos

Fonte: Berger (2019)

Segundo Berger (2019), das 153 cidades apenas 15 cidades (10%) alcançaram pontuação igual ou superior a 60 pontos, o que indica uma estratégia inteligente abrangente. A pontuação média é de 41, com 40% das cidades com pontuação entre 40 e 60 pontos, e 50% abaixo de 40. A cidade de Viena foi a que obteve maior pontuação (74) seguida de Londres (73) e St. Albert (72).

Viena (Áustria) alcançou pontuações altas devido a fatores como seu robusto sistema de monitoramento de desempenho que melhorou a coordenação e a cooperação entre

as atividades e os atores individuais e ajudou a aprimorar seus objetivos (BERGER, 2019). Londres (Inglaterra) e St. Albert (Canadá) têm um forte foco em aplicação de tecnologia e inovação em campos de ação. As cidades asiáticas dominam o restante das 15 colocações, com destaque para cidades chinesas que têm planejamentos inteligentes de cinco anos como parte da iniciativa de Cidades Inteligentes do país. Cingapura (Cingapura), Seul (Coreia do Sul) e Davanagere (Índia) também estão entre as 15 melhores. Apesar da Europa e da América do Norte contribuírem com o maior número de cidades dentre as 153 analisadas e contribuírem com algumas das melhores estratégias, são as cidades asiáticas que apresentam melhor desempenho na pontuação geral. Elas têm uma pontuação média de 48,2, em comparação com 41,8 na América do Norte e 37 na Europa. Além disso, todas as cidades asiáticas pontuam acima de 20 pontos, enquanto os piores desempenhos nos outros dois continentes pontuam abaixo de 11 (BERGER, 2019). Um dado interessante apresentado por Berger (2019) é que o tamanho da cidade é um indicador da qualidade da sua estratégia, mas a riqueza não parece limitar o desenvolvimento de boas estratégias.

Um outro índice mundial, desenvolvido na Espanha em 2014, diz revelar onde estão as cidades inteligentes mais consolidadas do mundo. O Centro de Globalização e Estratégia do Instituto de Estudos Superiores da IESE *Business School*, escola de negócios da Universidade de Navarra, na Espanha, desenvolveu um índice para medir o grau de inteligência das cidades, o IESE Cities in Motion Index (ICIM).

Segundo IESE (2020), eles dispõem de uma plataforma que propõe um modelo conceitual baseado no estudo de um grande número de casos de sucesso e em uma série de entrevistas realizadas com gestores públicos, empresários, acadêmicos e especialistas ligados ao desenvolvimento das cidades. O modelo propõe um conjunto de etapas que englobam o diagnóstico inicial da situação da cidade, a elaboração de uma estratégia e sua posterior implementação. Para o diagnóstico, é utilizado o ICIM. O ICIM 2020 é baseado em 9 dimensões, conforme ilustrado na Figura 3, e 101 indicadores, alguns dos quais podem ser vistos nas Figuras 4 e 5.

Entre as dimensões, importante ressaltar a coesão social e o capital humano. A coesão social é uma dimensão sociológica que mede a percepção de pertencimento do cidadão a um projeto ou situação. No contexto urbano, a coesão social refere-se a ao nível da convivência entre grupos de pessoas que moram na mesma cidade e têm renda, cultura, idades ou profissões distintas e engloba fatores como imigração, desenvolvimento comunitário, cuidados aos idosos, a eficácia do sistema de saúde e de segurança e inclusão cidadã. A presença de diversos grupos em um mesmo espaço, bem como a forma como interagem é fundamental em um sistema urbano sustentável (IESE, 2020).

As 10 cidades melhores colocadas entre as 174 no ICIM 2020 foram: 1) Londres (Inglaterra), 2) Nova York (EUA), 3) Amsterdã (Países Baixos), 4) Paris (França), 5) Reykjavík (Islândia), 6) Tóquio (Japão), 7) Cingapura (Cingapura), 8) Copenhague (Di-

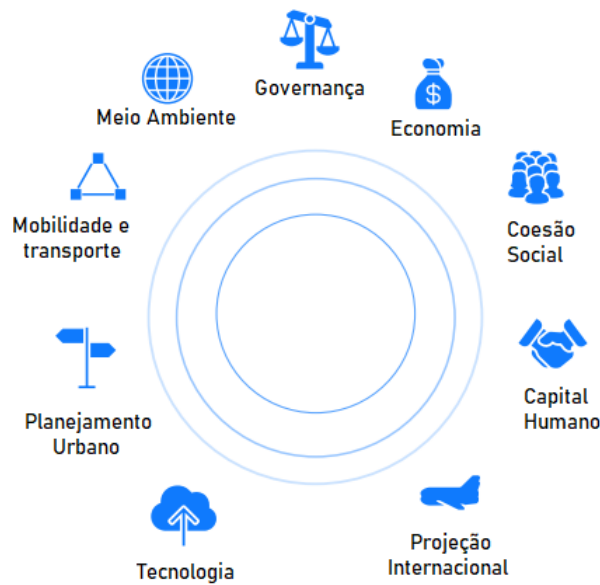


Figura 3 – ICIM 2020: As nove dimensões.

Fonte: IESE (2020)

Nº	Indicador	Descrição / Unidade de Medida
11	<i>Female friendly</i>	Essa variável mostra se uma cidade oferece um ambiente amigável para as mulheres, em uma escala de 1 a 5. As cidades com valor 1 apresentam um ambiente mais hostil para mulheres, enquanto as que têm valor 5 são cidades muito amigáveis
13	Índice de criminalidade	Estimativa do nível geral de criminalidade em uma determinada cidade
14	Índice de escravidão	Esta variável representa a resposta do governo nacional a situações de escravidão no país. Os países que ocupam as primeiras posições no ranking são aqueles que têm a melhor resposta para o problema.
15	Índice de felicidade	Os países com maior valor neste índice são aqueles com maior grau de felicidade geral (<i>World Happiness Index</i>)
16	Índice de Gini	Este índice varia de 0 a 100, sendo 0 a situação de perfeita igualdade de renda e 100 de perfeita desigualdade de renda
17	Índice de paz	Este índice (<i>Global Peace Index</i>) é um indicador que mede o nível de paz e a ausência de violência de um país ou região. Os últimos lugares do ranking correspondem a países com alto nível de violência

Figura 4 – ICIM 2020: Alguns indicadores de coesão social.

Fonte: IESE (2020)

namarca), 9) Berlim (Alemanha) e 10) Viena (Áustria) (IESE, 2020).

A Europa, em geral, destaca-se por qualidade de vida e sustentabilidade. Já as cidades inteligentes norte-americanas se evidenciam por seu capital humano e sua economia forte. Além de apontar as cidades mais avançadas no cenário das cidades inteligentes, o estudo mostrou que não existe apenas um modelo bem-sucedido, nem uma cidade que

Nº	Indicador	Descrição / Unidade de Medida
1	Educação secundária ou superior	Percentual da população com educação secundária e superior
2	Escolas	Número de escolas públicas ou privadas por cidade
3	Escolas de negócios	Número de escolas de negócio na cidade e que integram o top 100 do <i>Financial Times</i>
4	Gastos com educação	Gasto anual per capita com educação
5	Gastos com lazer e recreação (per capita)	Gasto anual per capita com lazer e recreação
6	Gastos com lazer e recreação	Percentual do PIB gasto com lazer e recreação
7	Movimento de estudantes	Movimento internacional de estudantes de nível superior (número de estudantes)
8	Museus e galerias de arte	Número de museus e galerias de arte na cidade
9	Número de universidades	Número de universidades no top 500
10	Teatros	Número de teatros na cidade

Figura 5 – ICIM 2020: : Indicadores de capital humano.

Fonte: IESE (2020)

seja perfeita, sendo necessário avaliar mais de uma dimensão. É possível, por exemplo, que alguns municípios estejam na liderança em alguns aspectos e em outros não atinjam o mínimo aceitável no conjunto total de critérios (IESE, 2020).

Na América Latina, destaque para as cidades de Santiago (Chile), Buenos Aires (Argentina) e Montevidéu (Uruguai), conforme ilustrado na Figura 6.

Top 5 América Latina

Cidade	Posição Regional 2020	Posição Global 2017	Posição Global 2018	Posição Global 2019
Santiago- Chile	1	85	75	68
Buenos Aires- Argentina	2	87	94	90
Montevideo- Uruguay	3	109	108	110
Panamá- Panamá	4	116	116	113
San José- Costa Rica	5	113	115	114



Figura 6 – ICIM 2020: Top 5 América Latina.

Fonte: IESE (2020)

No Brasil, foram avaliadas as cidades do Rio de Janeiro (128^a no ranking), Brasília (130^a), São Paulo (132^a), Curitiba (140^a), Salvador (146^a) e Belo Horizonte (151^a) (IESE, 2020).

IESE (2020) faz uma auto crítica em relação aos valores utilizados para o cálculo dos indicadores apontando como limitações importantes a disponibilidade dos dados e sua comparabilidade. Idealmente, os dados deveriam vir diretamente de fontes originais e também ser diretamente comparáveis, no entanto, alguns dados foram coletados de fontes de dados secundárias, que podem não ter o nível de precisão desejado, e as vezes também calculados através de técnicas de extrapolação. Além disso, o número de variáveis pode não ter sido suficiente para capturar a complexidade de cada dimensão.

IESE (2020) apresenta um quadro comparativo entre os resultados do ICIM e outros 6 índices, no ano de 2019, a saber: i) *Global Cities Index* (A.T. Kearney), ii) *Global Financial Centres Index (GFCI)* (Z/Yen), iii) *Index* (Z/Yen), iv) *Global Power City Index* (MMF), v) *Quality of Living City Ranking* (Mercer) e vi) *Global Liveability Ranking* (The Economist). O quadro está ilustrado na Figura 7 onde as cidades coincidentes entre o ICIM e outros índices aparecem sombreadas.

Embora as classificações apresentadas variem de índice para índice em termos de metodologia e indicadores, todos estão divididos em dimensões, pois concordam que uma cidade é mais próspera e competitiva se consegue desenvolver-se nas suas diferentes dimensões (IESE, 2020).

As cidades do ICIM aparecem com frequência nos demais índices considerados, com exceção de Reykjavík. A capital islandesa é frequentemente excluída de muitos rankings devido ao tamanho da sua população, em torno de 122 mil habitantes. A cidade-estado de Cingapura, classificada em 7^a no ICIM, aparece entre as 10 cidades em 4 dos 6 rankings analisados. No ICIM, Cingapura se destaca por expressar um alto desempenho nas dimensões projeção internacional, meio ambiente, governança e economia, além do segundo lugar na dimensão tecnologia. Outras cidades como Nova York (EUA), Londres (Inglaterra), Paris (França), Tóquio (Japão) e Hong Kong (China) aparecem frequentemente no top 10 com a melhor qualidade de vida do mundo (IESE, 2020).

É possível perceber que os dois primeiros lugares do *Global Cities Index*, do *Global Financial Centres Index* (Z/Yen) e do *Global Power City Index* (MMF) são ocupados pelas mesmas cidades refletindo as duas posições no topo do ICIM, porém em ordem inversa (IESE, 2020).

Outra organização que busca estabelecer um padrão para cidades inteligentes é a Organização Internacional de Normalização, do inglês *International Organization for Standardization* (ISO). As cidades inteligentes em todo o mundo são bastante diversas em termos de características, requisitos e componentes. Em geral, os padrões estabelecidos

Ranking por ciudad	ICIM 2019 (IESE)	Global Cities Index 2019 (A.T. Kearney)	Global Financial Centres Index 2019, GFCI (Z/Yen)	Financial Index 2019 (Z/YEN)	Global Power City Index 2019 (MMF)	Quality of Living City Ranking 2019 (Mercer)	Global Liveability Ranking 2019 (The Economist)
1	Londres	Nueva York	Nueva York	Pekín	Londres	Viena	Viena
2	Nueva York	Londres	Londres	Shanghái	Nueva York	Zúrich	Melbourne
3	París	París	Hong Kong	Nueva York	Tokio	Vancouver	Sídney
4	Tokio	Tokio	Singapur	Guangzhou	París	Múnic	Osaka
5	Reikjavik	Hong Kong	Shanghái	Shenzhen	Singapur	Auckland	Calgary
6	Copenhague	Singapur	Tokio	Londres	Ámsterdam	Düsseldorf	Vancouver
7	Berlín	Los Ángeles	Pekín	Hong Kong	Seúl	Fráncfort	Toronto
8	Amsterdã	Chicago	Dubái	Singapur	Berlín	Copenhague	Tokio
9	Singapur	Pekín	Shenzhen	San Francisco	Hong Kong	Ginebra	Copenhague
10	Hong Kong	Washington	Sídney	Chicago	Sídney	Basilea	Adelaide

Figura 7 – ICIM 2019: Comparação ICIM e outros índices.

Fonte: IESE (2020)

pela ISO fornecem especificações globalmente entendidas para impulsionar o crescimento, garantindo qualidade, eficiência e segurança (NBR ISO 37122, 2020).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é uma entidade privada sem fins lucrativos, membro fundadora da ISO, da Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas (COPANT), da Associação Mercosul de Normalização (AMN) e também membro da *International Electrotechnical Commission* (IEC). A ABNT é responsável pela elaboração das NBR (Norma(s) Brasileira(s)), elaboradas por seus Comitês Brasileiros (ABNT/CB), Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE) (ABNT, 2022b).

A ISO 37120 – Cidades e Comunidades Sustentáveis – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida (NBR ISO 37120, 2017), elaborada pela ABNT/CEE-268 é uma adoção idêntica em conteúdo técnico, estrutura e redação da ISO 37120:2014 elaborada pelo *Technical Committee Sustainable Development in Communities* (ISO/TC-268). Os indicadores dessa norma são utilizados para monitorar o desempenho de uma cidade na tentativa de atingir ou manter o selo de desenvolvimento sustentável. A primeira edição, de 2017, é composta de 100 indicadores divididos em 17 temas, a saber: 1) Economia, 2) Educação, 3) Energia, 4) Meio Ambiente, 5) Finanças, 6) Resposta a Incêndios e Emergências, 7) Governança, 8) Saúde, 9) Lazer, 10) Segurança, 11) Moradia, 12) Resíduos Sólidos, 13) Telecomunicações e Inovação, 14) Transporte, 15) Planejamento Urbano, 16) Águas Residuais e 17) Água e Saneamento (NBR ISO 37120, 2017).

Em julho de 2020 foi apresentada uma nova ISO, a [NBR ISO 37122](#) – Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para cidades inteligentes ([NBR ISO 37122, 2020](#)), elaborada pela [ABNT/CEE-268](#) que trata-se de uma adoção idêntica, em conteúdo técnico, estrutura e redação à ISO 37122:2019, que foi elaborada pelo [ISO/TC-268](#), com o objetivo primordial de medir a inteligência das cidades, permitindo comparações entre municípios e até mesmo países. Ela surgiu como um complemento à ISO 37120 e, em conjunto, visa avaliar como as cidades estão se aproximando dos [ODS](#) da [ONU](#). A ISO 37122 é composta de 80 indicadores divididos em 19 temas, a saber: 1) Economia, 2) Educação, 3) Energia, 4) Meio Ambiente, 5) Finanças, 6) Governança, 7) Saúde, 8) Habitação, 9) População e Condições Sociais, 10) Recreação, 11) Segurança, 12) Resíduos Sólidos, 13) Esporte e Cultura, 14) Telecomunicação, 15) Transporte, 16) Agricultura Local/Urbana e Segurança Alimentar, 17) Planejamento Urbano, 18) Águas Residuais (Esgotos) e 19) Água ([NBR ISO 37122, 2020](#)).

Segundo a [NBR ISO 37122 \(2020\)](#) com a análise dos resultados obtidos ao implementá-la é possível realizar a comparação com outras cidades e encontrar soluções inovadoras para problemas específicos. Implementar a ISO é uma forma de fazer com que os municípios se tornem mais inteligentes e também possam responder a desafios como o crescimento populacional e as alterações climáticas do planeta, além da instabilidade econômica e política.

Também em complemento à ISO 37120, a [ABNT](#) publicou em janeiro de 2021, elaborada pela [ABNT/CEE-268](#), a [NBR ISO 37123](#) - Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades resilientes. A norma é uma tradução e adaptação à realidade brasileira da ISO 37123, que foi elaborada pelo [ISO/TC-268](#). Nela, a cidade resiliente é definida como aquela que pode resistir, absorver, acomodar-se, adaptar-se, transformar-se e recuperar-se de efeitos de desastres e choques em tempo hábil e de maneira eficiente e também é capaz de prosperar independentemente das ameaças, choques e estresses que enfrentar. Esta norma traz 68 indicadores organizados em 19 temas, entre eles economia, segurança, saúde, meio-ambiente e habitação ([NBR ISO 37123, 2021](#)).

Em março de 2021 foi publicada a segunda edição da [NBR ISO 37120](#) ([NBR ISO 37120, 2021](#)), composta de 128 indicadores, além do acréscimo de 3 novos temas: i) População e Condições Sociais, ii) Esporte e Cultura e iii) Agricultura Urbana/Local e Segurança, se integrando assim às normas [NBR ISO 37122](#) e [NBR ISO 37123](#), publicadas depois da primeira versão da [NBR ISO 37120](#).

A [ABNT](#) desenvolveu um processo de certificação de cidades inteligentes baseado nas normas ISO 37120, ISO 37122 e ISO 37123, com o objetivo de

...ajudar as cidades a atrair investimentos e impulsionar o desenvolvimento econômico com dados comparativos globais, medir o desenvolvimento urbano sustentável, informar os investimentos em infraestrutura

com resultados mensuráveis, medir a gestão de desempenho de serviços urbanos e qualidade de vida ao longo do tempo e facilitar a troca de informações e projetos através do compartilhamento de informação podendo gerar o aprendizado de umas com as outras ao permitir comparação por meio de uma vasta gama de medidas de desempenho. (ABNT, 2022a)

As etapas do processo de certificação são ilustradas na Figura 8. A plataforma aprovada pela ABNT para o processo de certificação de cidades inteligentes é a CISR - SICI MAP da *Smart Free's* (ABNT, 2022a).

A certificação considera um processo evolutivo, ou seja, as cidades certificadas podem solicitar a avaliação de indicadores adicionais visando a obtenção de um nível superior de classificação da certificação. São 4 os níveis de classificação para cada norma: Bronze, Prata, Ouro e Platina, a depender da quantidade de indicadores certificados, conforme ilustrado na Figura 9.



Figura 8 – Etapas do processo de certificação.

Fonte: ABNT (2022a)

Em março de 2022 a certificação de primeira Cidade Inteligente do Brasil foi concedida pela ABNT à cidade de São José dos Campos, nível Ouro nas NBR ISO 37122 e ISO 37123, e nível Platina na ISO 37120 (São José dos Campos, 2022).

Entre os indicadores que levaram São José dos Campos à primeira Cidade Inteligente do Brasil estão práticas inovadoras de gestão pública, entre eles o Centro de Segurança e Inteligência, considerado o melhor projeto de segurança do país, além da Linha Verde, corredor sustentável com a utilização de ônibus 100% elétricos. Também foram reconhecidas com nível de excelência o sistema de coleta de resíduos, coleta e tratamento de esgoto, cobertura de 100% da área urbana e rural com lâmpadas de LED, o sistema de

	37120	37122	37123
Bronze	Indicadores 45 essenciais + 0 a 14 de apoio	Indicadores 40 a 49	Indicadores 34 a 39
Prata	45 essenciais + 15 a 29 de apoio	50 a 59	40 a 49
Ouro	45 essenciais + 30 a 44 de apoio	60 a 69	50 a 59
Platina	45 essenciais + 45 a 59 de apoio	70 a 80	60 a 68

Figura 9 – Níveis de certificação e quantidade de indicadores necessários.

Fonte: [ABNT \(2022a\)](#)

estacionamento rotativo, semáforos inteligentes e serviço de monitoramento por satélite ([São José dos Campos, 2022](#)).

Na saúde, ênfase à quantidade de leitos hospitalares disponíveis e ao prontuário médico unificado. Na educação, destaque para os investimentos e ferramentas tecnológicas do programa Educação 5.0 ([São José dos Campos, 2022](#)).

Para estabelecer um padrão para aplicação das normas e, consequentemente, a certificação para as cidades brasileiras, a [ABNT](#) fez a adoção e a validação dos indicadores em parceria com o Parque Tecnológico de São José dos Campos. O trabalho desenvolvido pela equipe do Parque Tecnológico gerou uma metodologia própria de diagnóstico de cidades inteligentes e de acompanhamento do processo de certificação, que pode ser acionado por outros municípios para realizar um mapeamento de indicadores e, assim, diagnosticar se a cidade tem as qualificações necessárias para se certificar. A parceria prevê que o Parque Tecnológico e a [ABNT](#) atuem em conjunto na certificação nacional para cidades inteligentes, consolidando a aplicação das normas ISO ([São José dos Campos, 2022](#)).

Também no Brasil, o BrasilLAB, um espaço virtual que conecta empreendedores com o poder público, concedeu o selo de GovTech à *startup* *Bright Cities* ([Bright Cities, 2022](#)). Este selo certifica startups como capacitadas a trabalhar e venderem para diferentes órgãos do governo ([BrazilLAB, 2022](#)).

A *Bright Cities* disponibiliza uma ferramenta, que na sua versão gratuita, realiza um ranqueamento das cidades em relação a 126 indicadores de Cidades Inteligentes, divididos em 10 categorias: 1) Energia, 2) Governança, 3) Saúde, 4) Segurança, 5) Empreendedorismo, 6) Tecnologia e Inovação, 7) Educação, 8) Mobilidade, 9) Urbanismo e 10) Meio Ambiente. Esses indicadores estão alinhados com os ODS ([Bright Cities, 2022](#)).

A *Bright Cities* realiza análises e compara a pontuação de uma cidade com a de uma “cidade modelo”, o que não se restringe a cidades brasileiras. Essa “cidade modelo” é determinada a partir dos melhores resultados já alcançados por uma cidade em cada um dos indicadores analisados. O banco de dados de indicadores utilizado tem como fonte de dados diversas fontes secundárias nacionais e globais (IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), ONU, Banco Mundial, entre outros) (Bright Cities, 2022).

Em um segundo momento, já na sua versão paga, para os indicadores da cidade avaliada que precisam ser aprimorados, a plataforma oferece uma base de dados de soluções tecnológicas existentes que podem melhorar a performance da cidade naquele indicador, com informações sobre tempo, custo e impacto (Bright Cities, 2022).

A Bright Cities (2022) afirma impactar o setor público como uma ferramenta para o desenvolvimento do planejamento estratégico da cidade, indicando em quais áreas a cidade deve aplicar ações de melhoria primeiro (diagnóstico). Além disso, a plataforma afirma auxiliar o gestor público a identificar qual a melhor solução tecnológica disponível no mercado, pois consolida em um banco de dados soluções que estão classificadas de maneira a otimizar o trabalho dos gestores públicos.

Também no Brasil, outra iniciativa para diagnosticar cidades inteligentes trata-se de um estudo elaborado pela *Urban Systems*, em parceria com a Necta, que resultou no *Ranking Connected Smart Cities* (Ranking CSC). A *Urban Systems* é uma consultoria de negócios, empresa com projetos em mais de 800 cidades e referência em inteligência de mercado. Já a Necta é uma empresa brasileira desenvolvedora de plataformas de conteúdo acessíveis *on-line* (Urban Systems, 2021).

Segundo a Urban Systems (2021), é importante que a ISO 37122, apesar de um pouco distante da realidade atual das cidades brasileiras, seja conhecida pelos gestores, pois apresenta o nível de desenvolvimento mundial esperado para cidades inteligentes:

Essa noção é importantíssima para mostrar aos nossos gestores e demais atores envolvidos no planejamento e gestão das cidades brasileiras que a elaboração de um planejamento estratégico de longo prazo é fundamental, buscando solucionar os GAPs existentes de infraestrutura e serviços públicos das cidades brasileiras, sem tirar do foco os desenvolvimentos tecnológicos que as cidades brasileiras necessitam. (Urban Systems, 2021)

O Ranking CSC na sua 7ª edição em 2021, mapeou todos os 677 municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes, com o objetivo de ranquear as cidades mais inteligentes. O Ranking CSC não busca substituir outras visões existentes de cidades inteligentes, porém entendendo o distanciamento das cidades brasileiras em relação às cidades inteligentes internacionais, tem como objetivo apontar eixos de melhoria e destacar municípios com iniciativas que possam servir de inspiração para as demais cidades brasileiras (Urban Systems, 2021).

A cidade de São José dos Campos ocupou a 20^a posição em 2020 ([Urban Systems, 2020](#)) e a 31^o posição em 2021 no [Ranking CSC](#) ([Urban Systems, 2021](#)). Em um comparativo com [IESE \(2020\)](#), algumas das cidades brasileiras melhores colocadas no [Ranking CSC](#) estão nas últimas colocações no [ICIM 2020](#), conforme exibido na Tabela 1. A cidade de São José dos Campos não possui classificação no [ICIM 2020](#).

Tabela 1 – Posição das cidades brasileiras no ranking CSC e no ICIM, em 2020.

Cidade	Posição no Ranking CSC 2020	Posição no ICIM 2020
São Paulo	1 ^a	132 ^a
Curitiba	3 ^a	140 ^a
Brasília	8 ^a	130 ^a
Belo Horizonte	10 ^a	151 ^a
Rio de Janeiro	12 ^a	128 ^a
Salvador	27 ^a	146 ^a

Para alcançar os resultados do [Ranking CSC](#), a *Urban Systems* utiliza metodologia própria de ponderação de indicadores, denominada Índice de Qualidade Mercadológica (IQM). O cálculo do índice mercadológico permite que se parta de valores específicos de cada informação que variam em natureza, complexidade e unidades de medida, para se chegar a valores ponderados que podem ser analisados em uma mesma equação. O cálculo do valor ponderado leva em consideração o valor observado (aferido ou inferido) em uma cidade em relação aos valores máximo e mínimo observados em outras cidades ([Urban Systems, 2021](#)).

Segundo a [Urban Systems \(2021\)](#), para manter a transparência e a coerência das informações, os dados são coletados em fontes secundárias que agrupam o universo de cidades pesquisadas, mantendo a mesma origem e o mesmo período de coleta dos dados de todos os municípios do estudo.

O [Ranking CSC](#) é composto por 75 indicadores divididos em 11 eixos, a saber: 1) Economia, 2) Educação, 3) Empreendedorismo, 4) Governança, 5) Meio Ambiente, 6) Mobilidade, 7) Saúde, 8) Segurança, 9) Tecnologia e Inovação, 10) Urbanismo e 11) Energia, conforme ilustrado na Figura 10. Embora o eixo Energia exista, seus indicadores não foram abordados no estudo. Segundo a [Urban Systems \(2021\)](#), mais da metade dos indicadores deste eixo estão concentrados na produção de energia por meios diversificados (Eólica, Fotovoltaica e Biomassa).

A classificação apresentada [Ranking CSC](#) considera as 100 primeiras colocações gerais e também por eixo. As 10 cidades melhores colocadas em 2021 são apresentadas na Figura 11. Entre as 100 primeiras colocadas, a pontuação máxima alcançada foi de 37,584 pontos pela cidade de São Paulo (SP), e a pontuação mínima foi de 30,087 pela cidade de Bento Gonçalves (RS). Como pode ser observado na Figura 12, apesar de ser a primeira colocada, São Paulo não possui classificação no eixo Educação, pois sua nota



Figura 10 – Ranking CSC: Eixos.

Fonte: [Urban Systems \(2021\)](#)

neste eixo ficou abaixo das 100 primeiras colocadas. Em contrapartida, a cidade de Bento Gonçalves conseguiu se classificar como a 32ª no eixo Educação, ficando de fora das 100 primeiras colocadas em todos os demais eixos, conforme ilustrado na Figura 13.

Posição	UF	Município	Nota	Porte	Região
1	SP	São Paulo	37,584	Mais de 500 mil	Sudeste
2	SC	Florianópolis	37,385	Mais de 500 mil	Sul
3	PR	Curitiba	37,375	Mais de 500 mil	Sul
4	DF	Brasília	37,314	Mais de 500 mil	Centro-Oeste
5	ES	Vitória	37,182	100 a 500 mil	Sudeste
6	SP	São Caetano do Sul	36,942	100 a 500 mil	Sudeste
7	RJ	Rio de Janeiro	36,907	Mais de 500 mil	Sudeste
8	SP	Campinas	36,389	Mais de 500 mil	Sudeste
9	RJ	Niterói	36,309	Mais de 500 mil	Sudeste
10	BA	Salvador	36,187	Mais de 500 mil	Nordeste

Figura 11 – Ranking Geral CSC 2021: 10 primeiras posições.

Fonte: [Urban Systems \(2021\)](#)

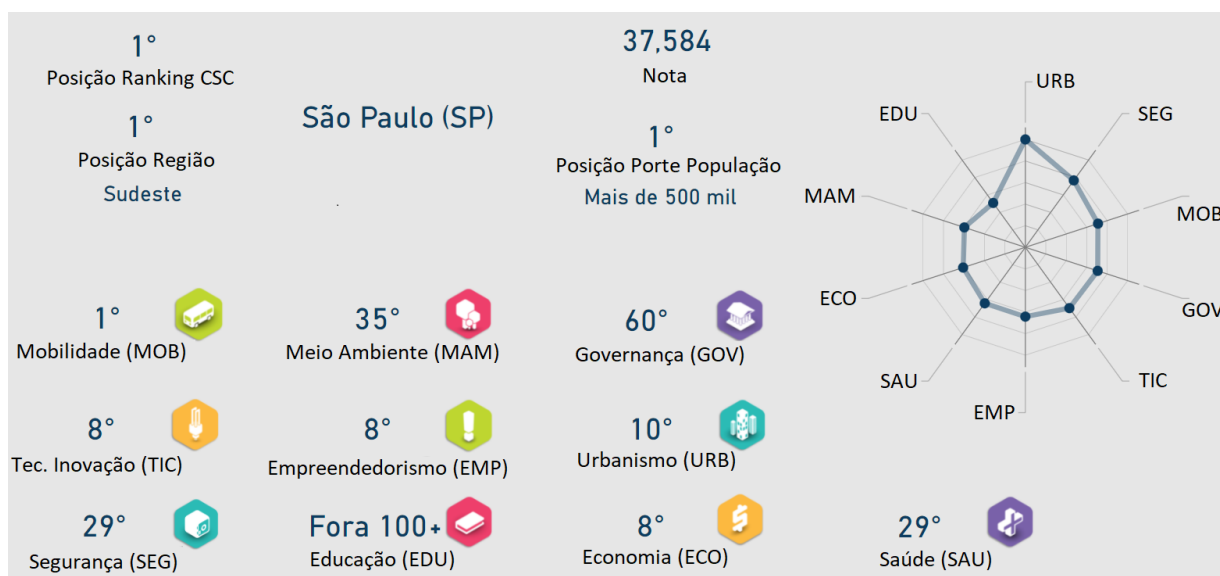


Figura 12 – São Paulo no Ranking CSC.

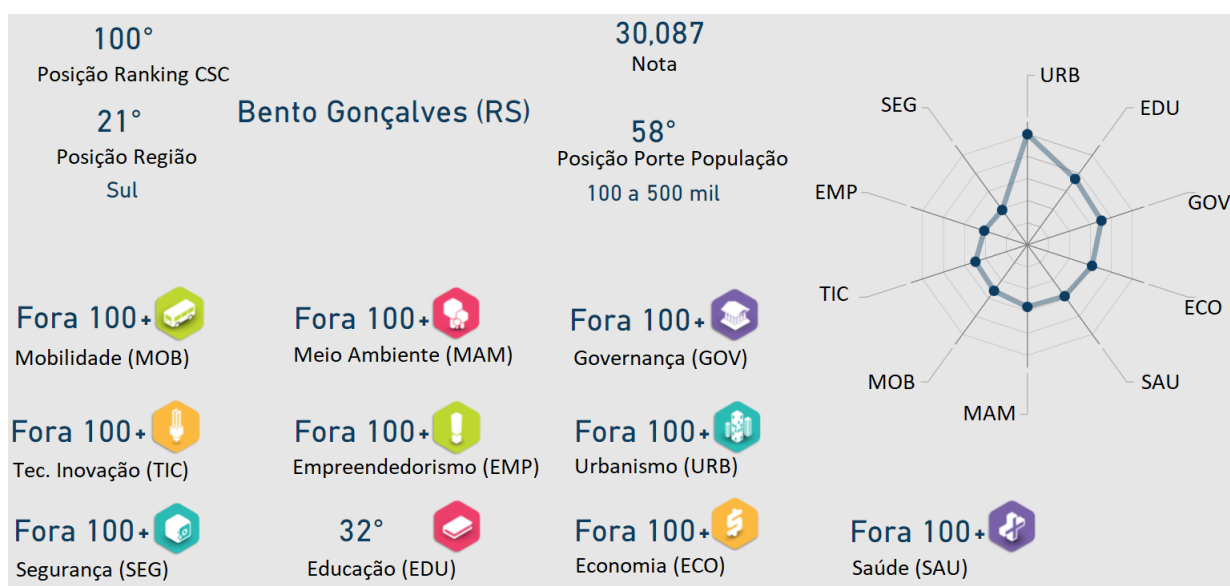
Fonte: [Urban Systems \(2021\)](#)

Figura 13 – Bento Gonçalves no Ranking CSC.

Fonte: [Urban Systems \(2021\)](#)

Como pode-se perceber ao longo desse capítulo, assim como não existe uma definição única e aceita universalmente para cidades inteligentes, também não existe um modelo de medição único, que seja aplicável a qualquer contexto de qualquer cidade em qualquer país. No Brasil, o Governo Federal em parceria com instituições públicas e privadas tem buscado encontrar métodos de medição aplicáveis ao contexto brasileiro. Dois exemplos são apresentados nos tópicos seguintes, a saber: o Modelo de Maturidade de Cidades Inteligentes Sustentáveis Brasileiras (Seção 2.4) e a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes

(Seção 2.5).

2.4 Modelo de Maturidade de Cidades Inteligentes Sustentáveis Brasileiras (MMCISB)

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações ([MCTI](#)), através da Secretaria de Telecomunicações, lançou em 2019 o Programa Brasileiro para Cidades Inteligentes Sustentáveis em substituição ao programa Cidades Digitais, com o objetivo de nivelar as iniciativas de cidades inteligentes em execução nas cidades brasileiras e estabelecer diretrizes, indicadores padronizados e eixos de atuação para uma Política Nacional para Cidades Inteligentes ([CTI, 2022b](#)).

O [MCTI](#), em parceria com o Ministério do Desenvolvimento Regional ([MDR](#)), com o Centro de Tecnologia da Informação ([CTI](#)) Renato Archer/Laboratório poli.TIC e com a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa ([RNP](#)), deu início ao projeto Sistema de Avaliação de Cidades Inteligentes Sustentáveis ([SISACIS](#)), com o objetivo de desenvolver o Modelo de Maturidade de Cidades Inteligentes Sustentáveis Brasileiras ([MMCISB](#)), além de uma plataforma para avaliar cidades inteligentes e sustentáveis no país ([CTI, 2022a](#)), ([CTI, 2022b](#)).

O [MMCISB](#) fundamenta-se nas recomendações do Modelo de Maturidade de Cidades Inteligentes Sustentáveis, do inglês *Smart Sustainable City Maturity Model* ([SSC-MM](#)), da [UIT \(União Internacional de Telecomunicações\)](#), que orienta avaliar as cidades a partir de indicadores em três dimensões: i) econômica, ii) sociocultural e iii) meio ambiente. No [SSC-MM](#), essas dimensões estão divididas em cinco níveis de maturidade: i) planejamento, ii) alinhamento, iii) desenvolvimento, iv) integração e v) otimização. Além das três dimensões, o modelo recomenda avaliar a cidade em relação a cinco áreas: i) estratégia; ii) infraestrutura; iii) dados; iv) serviços e aplicações e v) monitoramento. O [SSC-MM](#) está estreitamente alinhado com os [ODS \(Objetivo\(s\) de Desenvolvimento Sustentável\)](#) e com o uso de [TIC \(Tecnologias de Informação e Comunicação\)](#) ([CTI, 2022a](#)).

Embora tenha-se concluído pela viabilidade de aplicação das recomendações da [UIT](#), há diferenças técnicas, de recursos, de infraestrutura e uso de [TIC](#) entre o Brasil e países desenvolvidos, além de diferenças internas no Brasil, entre regiões e entre cidades. Verificou-se então a necessidade de ampliação do [SSC-MM](#), a fim de atender a diversidade do contexto brasileiro, que é diferente da realidade em que foi produzido o [SSC-MM](#), que já pressupunha que os municípios estivessem com a infraestrutura urbana atendendo a maior parte da população ([CTI, 2022a](#)).

Na análise do [SSC-MM](#), verificou-se que o nível 1 de maturidade exigia que as cidades tivessem um plano estratégico de cidades inteligentes sustentáveis, porém, a grande

maioria dos municípios brasileiros não possui este tipo de plano. Por este motivo foram criados outros dois níveis, a saber: i) Adesão: com o intuito de inserir os municípios que tinham a intenção de se tornar inteligentes e sustentáveis, mas ainda estavam tomando conhecimento sobre o assunto e ii) Engajamento: para as cidades que já estavam iniciando seus planos e ações para se transformarem em cidades inteligentes e sustentáveis (CTI, 2022a).

Além disso, houve necessidade de alteração do SSC-MM em relação às suas dimensões, já que era necessário investigar as capacidades das prefeituras de implementar políticas e ações para cidades inteligentes e sustentáveis, o que deu origem à dimensão Capacidade Institucional da Gestão Pública Municipal (CTI, 2022a).

No MMCISB, as quatro dimensões foram então organizadas em sete níveis de maturidade: i) Adesão, ii) Engajamento, iii) Planejamento, iv) Alinhamento, v) Desenvolvimento, vi) Integração e vii) Otimização. A classificação da cidade em um nível de maturidade é “produto da medição de um conjunto de indicadores elaborados para diagnosticar os municípios em relação às quatro dimensões: econômica, sociocultural, meio ambiente e capacidade institucional da gestão pública municipal” (CTI, 2022a)

Importante ressaltar que a nova dimensão inserida no modelo, Capacidades Institucionais da Gestão Pública Municipal, é constituída por capacidades institucionais, a saber: i) Estratégia, ii) Infraestrutura, iii) Dados, iv) Serviços e Aplicações e v) Monitoramento.

Nessa dimensão, a atribuição de níveis de maturidade segue a lógica de marcos qualitativos e alcances referentes a diferentes componentes de cada capacidade, de maneira que a cidade, conforme atinja cada um desses marcos, consiga olhar de forma mais precisa a estrutura e institucionalização de sua estratégia e tenha melhores condições para alcançar e se sustentar como uma cidade inteligente.(CTI, 2022a)

Segundo CTI (2022a), a seleção dos indicadores baseou-se em 7 critérios:

- “1. Devem ser adequados à realidade das cidades brasileiras, uma vez que o modelo referencial da UIT é construído com base em países com realidades diferentes do Brasil;
2. Devem atender, sempre que possível, à especificação conceitual do modelo original em termos de alinhamento com as propriedades requeridas de um indicador para o desenvolvimento sustentável;
3. Devem ser aderentes, sempre que possível, aos objetivos da Agenda 2030;
4. Devem estar disponíveis preferencialmente em bases de dados secundárias de órgãos

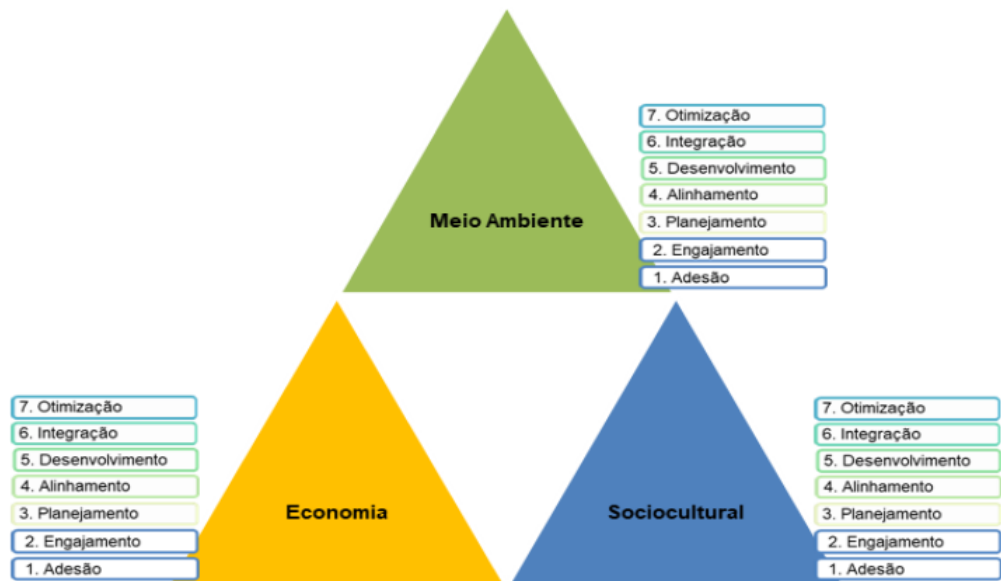


Figura 14 – Representação da atribuição da maturidade pelas dimensões de Desenvolvimento Sustentável e TICs.

Fonte: CTI (2022a)

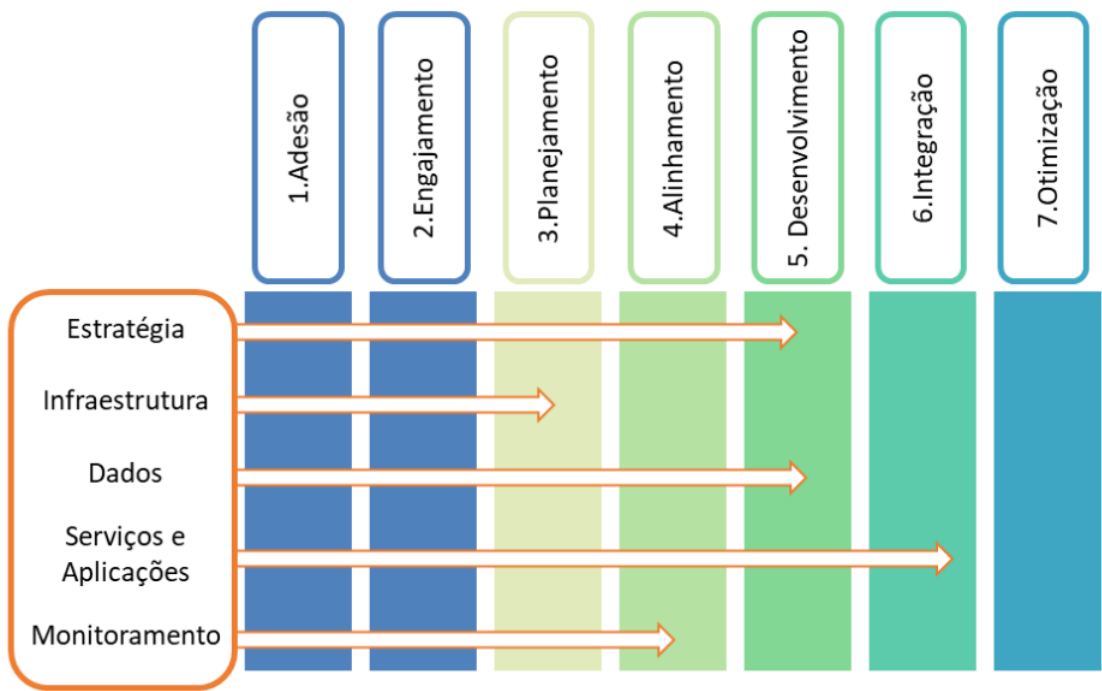


Figura 15 – Representação da atribuição da maturidade pela dimensão de Capacidades Institucionais da Gestão Pública Municipal.

Fonte: CTI (2022a)

oficiais brasileiros para garantir confiabilidade, validação e atualização periódica;

5. Devem ter efetiva contribuição no planejamento de ações e estratégias de constru-

ção de políticas públicas para uma cidade inteligente;

6. Devem contemplar diagnósticos para as cidades em termos de serviços e sua ampliação por meio do uso de TIC;

7. Devem ser aderentes à Carta Brasileira para Cidades Inteligentes.” (CTI, 2022a)

Foram mapeados cerca de 1.000 indicadores, dentre os quais estavam os do modelo da UIT, os do ICIM (*IESE Cities in Motion Index*), os das normas ISO 37120, 37122 e 37123, além das metas dos ODS e documentos acadêmicos.

O processo de definição de indicadores do MMCISB obteve como resultado 80 indicadores, distribuídos em indicadores para diagnósticos do desenvolvimento sustentável e TIC (73) e outros 7 indicadores para compor as análises sociodemográficas dos municípios no conjunto caracterização, em que todos os indicadores são de bases secundárias (ver Figuras 16 e 17). Ao final, 44 dos 80 indicadores do MMCISB estavam aderentes ao SSC-MM da UIT (CTI, 2022a).

A respeito da obtenção de informações sobre os municípios, ela pode ocorrer de duas formas: em bases de dados públicos ou de forma primária por meio de formulário a ser preenchido pelos gestores públicos. (CTI, 2022a)

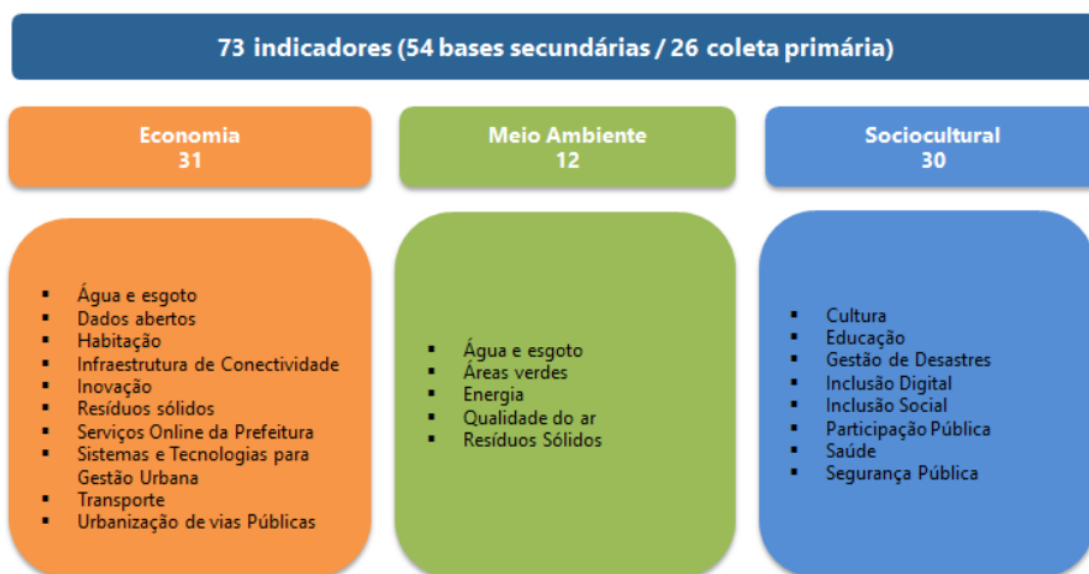


Figura 16 – Estrutura dos tópicos e indicadores das dimensões do desenvolvimento sustentável.

Fonte: CTI (2022a)

Em CTI (2022a), o MMCISB ainda estava em desenvolvimento e uma plataforma *on-line* para sua operacionalização ainda estava em construção pela RNP.

CTI (2022a) afirma que a adesão à plataforma de avaliação será voluntária; ao

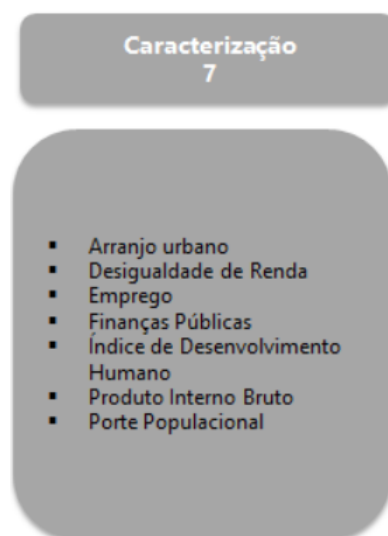


Figura 17 – Indicadores de caracterização da cidade.

Fonte: [CTI \(2022a\)](#)

acessar e preencher os formulários de perguntas, a prefeitura receberá o diagnóstico do nível de maturidade e algumas recomendações de ações para evoluir na sua trajetória de cidade inteligente. Os resultados estarão disponíveis de forma aberta para o público geral, cidadãos, acadêmicos e empresas.

O [MMCISB](#), assim como a plataforma ([MCTI, 2022a](#)), foram lançados em fevereiro de 2022 em um seminário *on line*. No momento do lançamento foi anunciado que haviam aderido à plataforma, chamada *inteli.gente*, 8 municípios pilotos: Nova Friburgo (RJ), Campinas (SP), Juazeiro do Norte (CE), Tomé-Açu (PA), Fortaleza (CE), Eusébio (CE), Uberlândia (MG) e Campina Grande (PB) ([CTI, 2022b](#)). Segundo representante da Confederação Nacional dos Municípios ([CNM](#)), participante do [CTI \(2022b\)](#), uma das grandes dificuldades de adesão à plataforma está no desafio imposto pelo medo dos gestores públicos de errar, de dar o primeiro passo.

Brasil: Total cidades: **5570** / Avaliadas: **8**

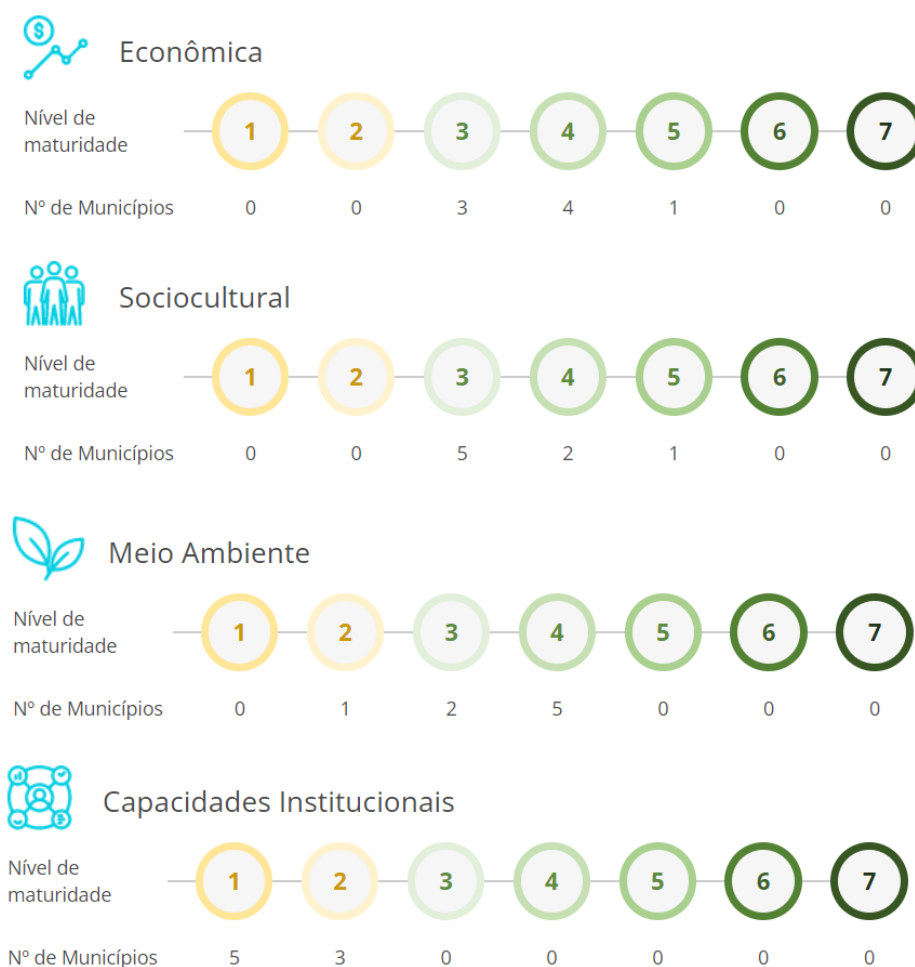


Figura 18 – Diagnóstico por dimensões, plataforma inteli.gente.

Fonte: MCTI (2022c)

Em visita à plataforma em 29 de maio de 2022 havia diagnóstico de 8 municípios (ver Figura 18), porém, dos 8 municípios anunciados em CTI (2022b), apenas Juazeiro do Norte havia passado por avaliação (ver Figura 19).

Em relação aos demais, a plataforma dizia ainda aguardar informações das prefeituras para avaliação do nível de maturidade (ver Figura 20).

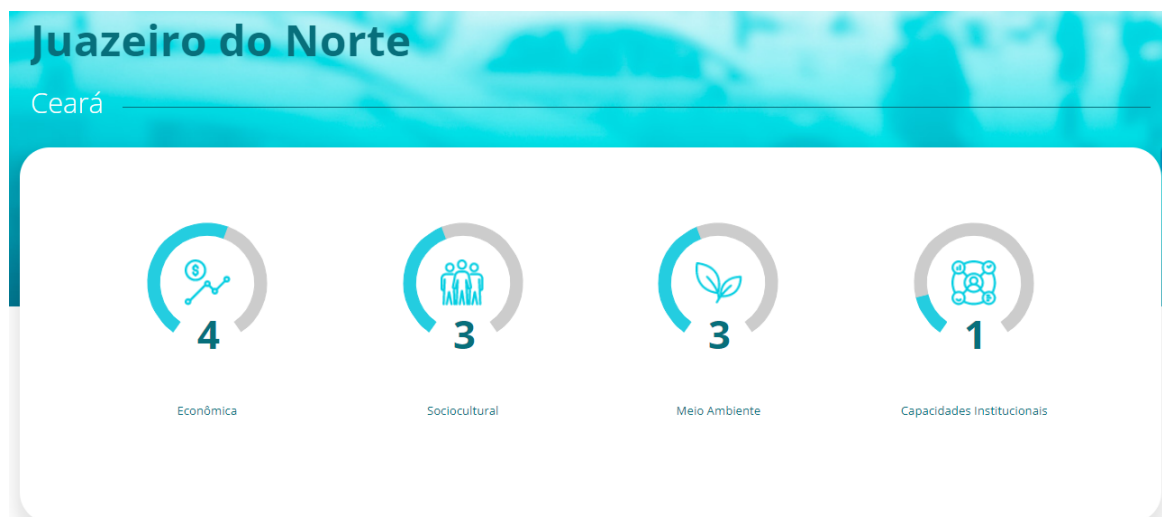


Figura 19 – Diagnóstico por dimensões, plataforma inteli.gente, Juazeiro do Norte (CE).

Fonte: MCTI (2022b)



Figura 20 – Diagnóstico por dimensões, plataforma inteli.gente, Tomé-Açu (PA).

Fonte: MCTI (2022d)

2.5 Carta Brasileira para Cidades Inteligentes

Conforme mencionado na Seção 2.4, o MMCISB (Modelo de Maturidade de Cidades Inteligentes Sustentáveis Brasileiras) deve ser aderente à Carta Brasileira para Cidades Inteligentes.

A Carta Brasileira para Cidades Inteligentes é resultado de um esforço coletivo para a construção de uma estratégia nacional para cidades inteligentes. A Carta, apresentada pelo MDR (Ministério do Desenvolvimento Regional), foi elaborada pela equipe da Secretaria de Mobilidade, Desenvolvimento Regional e Urbano (SMDRU), responsável pela coordenação do processo, em colaboração com parceiros governamentais e não governamentais de todo o país, e em parceria com a Secretaria de Telecomunicações do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (SETEL/MCTIC) (Brasil,

2020b).

O documento se apresenta como uma agenda pública para a transformação digital nas cidades brasileiras e objetiva nortear pessoas e instituições na implantação de projetos e outras iniciativas de cidades inteligentes e sustentáveis. A Carta traça objetivos estratégicos específicos, que auxiliam em direção ao desenvolvimento econômico e diminuição da desigualdade social (Brasil, 2020b).

O documento, estruturado em três partes, inicialmente apresenta o motivo pelo qual ele é necessário e a quem se destina. Na segunda parte, apresenta detalhes da agenda: princípios balizadores, diretrizes norteadoras, objetivos estratégicos e recomendações para cidades inteligentes. Na terceira parte traz as considerações e perspectivas futuras (Brasil, 2020b).

De fácil acesso e destinada a todos, seja para agentes políticos ou não, a carta orienta no alinhamento das perspectivas de sustentabilidade ambiental, urbana, social, cultural e econômica à transformação digital (Brasil, 2020b).

A meta da Carta é alcançar um público abrangente através de mais de 160 recomendações apoiadas em 8 objetivos estratégicos, a saber:

- “Objetivo Estratégico 1: Integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras;
- Objetivo Estratégico 2: Prover acesso equitativo à internet de qualidade para todas as pessoas;
- Objetivo Estratégico 3: Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade;
- Objetivo Estratégico 4: Adotar modelos inovadores e inclusivos de governança urbana e fortalecer o papel do poder público como gestor de impactos da transformação digital nas cidades;
- Objetivo Estratégico 5: Fomentar o desenvolvimento econômico local no contexto da transformação digital;
- Objetivo Estratégico 6: Estimular modelos e instrumentos de financiamento do desenvolvimento urbano sustentável no contexto da transformação digital;
- Objetivo Estratégico 7: Fomentar um movimento massivo e inovador de educação e comunicação públicas para maior engajamento da sociedade no processo de transformação digital e de desenvolvimento urbano sustentáveis;

- Objetivo Estratégico 8: Construir meios para compreender e avaliar, de forma contínua e sistêmica, os impactos da transformação digital nas cidades.” (Brasil, 2020b).

Segundo Brasil (2020b), a agenda pública proposta deve ser assumida pelo Estado e construída através do engajamento do governo, sociedade civil e segmentos sociais, e isso tornará possível enfrentar desafios históricos e contemporâneos das cidades e do país; “Essa agenda deve ser coerente, contínua, incremental, responsável e transparente.” (Brasil, 2020b)

2.6 Plano Diretor Municipal e Cidades Inteligentes

O Estatuto da Cidade, estabelecido pela Lei nº 10.257/2001 (Brasil, 2001), juntamente com a Constituição Federal, definem o PDM (Plano(s) Diretor(es) Municipal(is)) como um instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, obrigatório para todos os municípios com mais de 20 mil habitantes. Cabe ao PDM definir a política municipal de desenvolvimento urbano, seus objetivos e suas diretrizes, assim como estratégias e instrumentos para alcançá-los. O documento objetiva a promoção da ordenação dos espaços habitáveis do município e o estabelecimento de uma estratégia de mudança para obter a melhoria da qualidade de vida da população (Brasil, 2020a).

O PDM deve ser elaborado por meio de um processo democrático e participativo, contemplando oficinas, seminários e audiências públicas, garantindo a presença de atores diversos da sociedade, em especial organizações e movimentos populares, associações representativas das comunidades, redes e fóruns formados por cidadãos, organizações não governamentais, entre outros (Brasil, 2020a).

A revisão de PDM, conforme Brasil (2001), deve ocorrer obrigatoriamente a cada 10 anos. O Estatuto da Cidade, no seu artigo 30, determina que pelo menos a cada 10 anos os PDM sejam revistos, ou seja, é possível ao município, por meio de uma lei municipal, realizar a revisão antes desse prazo, caso julgue necessário.

No PDM encontram-se diretrizes da política urbana a serem atendidas pelo município, dentre elas: i) “garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 2001); ii) “gestão democrática da cidade, por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, na execução e no acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;” (Brasil, 2001); iii) “planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos

negativos sobre o meio ambiente” (Brasil, 2001); iv) “integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do município e do território sob sua área de influência” (Brasil, 2001); v) “proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico” (Brasil, 2001) (Brasil, 2020a).

O MDR (Ministério do Desenvolvimento Regional), por meio da Secretaria Nacional de Desenvolvimento Regional e Urbano (SDRU) apresentou em 2020 o Guia para Elaboração e Revisão de Planos Diretores (Brasil, 2020a), em substituição ao antigo guia (Brasil, 2004).

O novo guia, um dos produtos da cooperação técnica entre os governos Brasileiro e Alemão, no âmbito do Projeto ANDUS - Apoio à Agenda Nacional de Desenvolvimento Urbano Sustentável no Brasil - , visa auxiliar na elaboração e na revisão de PDM. O guia trata-se de um instrumento de apoio a municípios em seus processos de planejamento e gestão do território (Brasil, 2020a).

Do ponto de vista de Brasil (2020a), um PDM deve ser elaborado sob a perspectiva do desenvolvimento urbano sustentável que aborde as pautas sugeridas na NAU (Nova Agenda Urbana) e que contribua para o alcance dos ODS (Objetivo(s) de Desenvolvimento Sustentável), já mencionados neste capítulo (Seção 2.3). Pode-se então perceber uma relação direta entre o guia para elaboração de planos diretores e a busca por tornar uma cidade inteligente.

A metodologia apresentada em Brasil (2020a) para elaboração de PDM passa por etapas, conforme descrito a seguir:

- Etapa 1. Leitura do território: constitui um processo de caracterização e discussão dos principais problemas, conflitos e potencialidades, do ponto de vista dos diversos segmentos sociais. Identificação de temas e problemáticas a serem priorizados, detecção de desafios detectados e/ou potencialidades, abrangendo todo o território do município;
- Etapa 2. Formulação das propostas: esta etapa propõe um olhar sobre as problemáticas identificadas na etapa anterior. É necessário, na elaboração das propostas de enfrentamento, estar atento em corresponder problemáticas às estratégias e instrumentos adequados;
- Etapa 3. Consolidação da proposta: nas etapas anteriores busca-se sistematizar a leitura do território, bem como identificar as principais problemáticas, atrelando estratégias que já apontem diretrizes para o enfrentamento dos desafios identificados. Nesta etapa é necessário ajustar as estratégias, verificando contradições e conso-

lidando as propostas, tendo como referência aspectos técnicos e os resultados das discussões públicas.

Além dessas 3 etapas, o processo de elaboração e revisão do [PDM](#) ainda inclui etapas de preparação, aprovação na Câmara, implementação e monitoramento. Em todas as etapas deve ocorrer o processo de participação social. As etapas podem ser observadas na Figura 21.

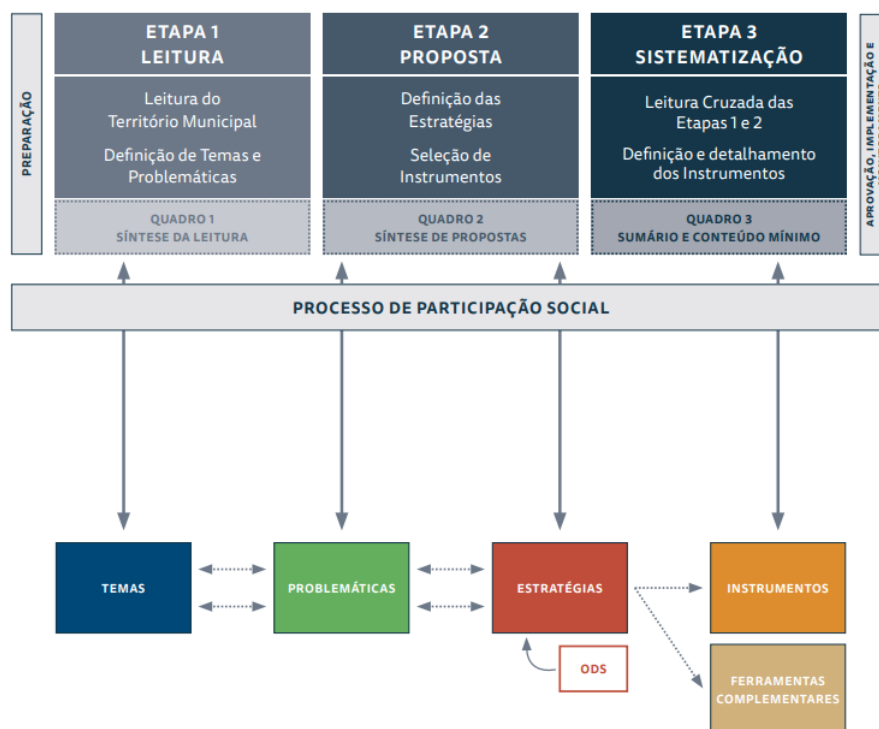


Figura 21 – Estrutura do Guia.

Fonte: [Brasil \(2020a\)](#)

Para evoluir no desenvolvimento do [PDM](#), é necessário seguir o que o guia chama de circuito. Para auxiliar na identificação de temas, problemáticas e estratégias e uso de instrumentos e ferramentas (ver Figura 22), o guia disponibiliza um banco de informações que sugere circuitos pré-determinados e também possibilita a formulação de novos, que podem ser criados pelos usuários.

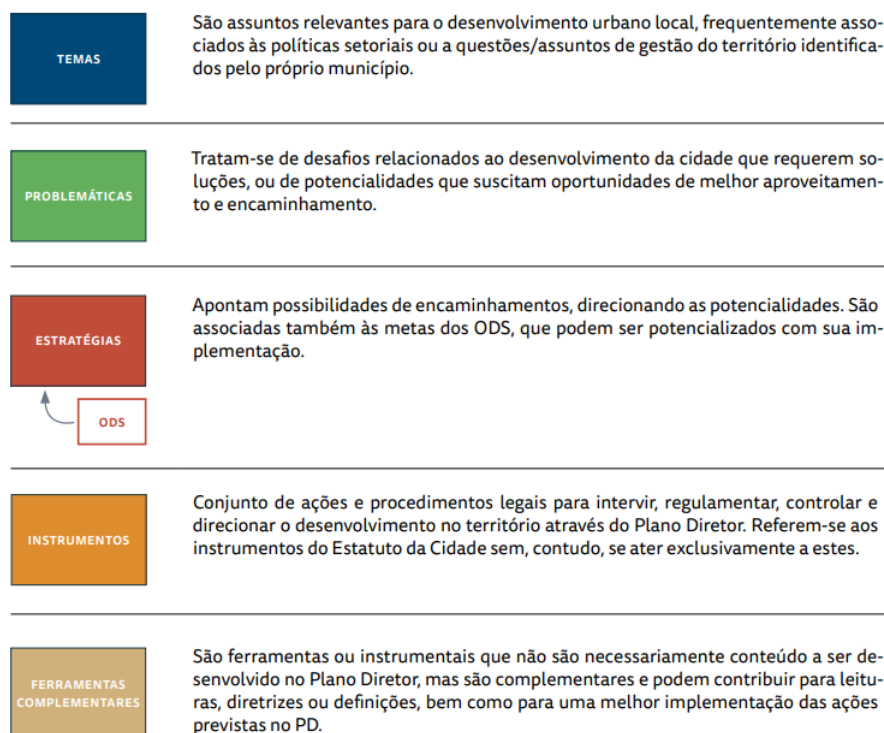


Figura 22 – Temas, Problemáticas, Estratégias, Instrumentos e Ferramentas Complementares.

Fonte: [Brasil \(2020a\)](#)

Mesmo disponibilizando seu banco de informações e circuitos pré-determinados, [Brasil \(2020a\)](#) dá total abertura aos atores para criar seus próprios circuitos com seus próprios temas, problemáticas e estratégias. O primeiro passo é identificar o tema pertinente. Segundo [Brasil \(2020a\)](#), os temas são: Habitação (T1), Expansão urbana (T2), Dinâmica imobiliária (T3), Segurança (T4), Qualidade urbana e ambiental (T5), Patrimônio cultural (T6), Uso e ocupação do solo (T7), Desenvolvimento econômico (T8), Grandes projetos de impacto (T9), Meio ambiente (T10), Saneamento ambiental (T11), Mobilidade e transporte (T12), Desenvolvimento rural sustentável (T13), Equipamentos públicos (T14), Turismo (T15), Áreas de risco à vida (T16) ou outro não listado. Em seguida, o ator deve formular problemáticas para, posteriormente, vinculá-las às estratégias. [Brasil \(2020a\)](#) disponibiliza quadros para orientar no processo de formulação do circuito, conforme ilustrado na Figura 23.

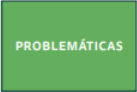
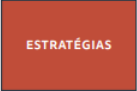
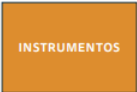
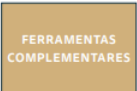
ENTRADA	COMO MONTAR?
	Redigir a problemática seguindo a estrutura sugerida: ESTRUTURA DE REDAÇÃO Sujeito... verbo/ação... consequência positiva (potencialidade) ou negativa (problema) no território ► Ex. 1 – O município possui ocupações de perfil urbano fragmentadas, dispersas ou descontínuas em território urbano ou rural. ► Ex. 2 – O município possui áreas protegidas com potencial para o desenvolvimento do turismo ambiental sustentável.
 	Redigir a estratégia seguindo a estrutura sugerida: ESTRUTURA DE REDAÇÃO Verbo/ação... objeto... conector... visão de futuro/objetivo ► Ex. 1 – Promover a ocupação de vazios urbanos de modo a construir uma cidade compacta. ► Ex. 2 – Garantir a preservação do patrimônio natural ou paisagístico.
	Localizar o instrumento adequado: ► Utilizar a seção de instrumentos deste guia para identificar o(s) instrumento(s) pertinente(s) ao encaminhamento de cada estratégia. ► Ver se as estratégias e os objetivos apontados são adequados ao propósito.
	Caso considere que o encaminhamento da estratégia pode ser direcionado por ferramentas complementares como as listadas neste guia, considere-as também, de modo a prever alguma articulação com o Plano Diretor (definição de diretrizes, por exemplo) ou em seus desdobramentos.

Figura 23 – Quadro para orientação do processo de formulação do circuito.

Fonte: Brasil (2020a)

O guia explana o passo-a-passo da construção de um PDM e busca ser um aliado dos municípios na tarefa de planejar e gerir o território municipal, buscando explorar os problemas atuais, porém com um olhar para o futuro, orientado pela noção de desenvolvimento urbano sustentável. Brasil (2020a) se auto caracteriza como “um trabalho primoroso, que deve ser destacado pela inovação, refletida no método que auxilia o agente local, a partir da identificação de seus problemas concretos, conduzindo-o a formas possíveis de enfrentamento que façam sentido em suas realidades específicas.” (Brasil, 2020a). Brasil (2020a) também se reconhece como ambicioso e se descreve como uma versão teste, que deve ainda ser experimentado por um conjunto amplo de atores em seus diferentes tipos de municípios, para amadurecimento e melhoria.

2.7 Gestão de Portfólio

A gestão de portfólio de projetos é responsável pelo alinhamento entre a estratégia de negócio de uma organização e a seleção correta de projetos que irão possibilitar o alcance dos resultados esperados (SANTOS; SOUZA; MOTA, 2021). No contexto deste trabalho, a gestão de portfólio de projetos vai proporcionar o alinhamento entre as estratégias do PDM (Plano(s) Diretor(es) Municipal(is)) e a escolha e priorização do portfólio

de projetos mais adequado para ser executado no exercício da gestão pública.

O portfólio é um conjunto de programas, projetos ou operações gerenciadas como um grupo para atingir objetivos estratégicos. Os componentes do portfólio são quantificáveis, ou seja, podem ser medidos, classificados e priorizados (SANTOS; SOUZA; MOTA, 2021).

Um programa é definido como um grupo de projetos relacionados e que quando gerenciados de modo coordenado possibilitam a obtenção de benefícios estratégicos e controle que não estariam disponíveis se eles fossem gerenciados de outra forma. O projeto pode ser visto como um esforço temporário realizado para se obter uma saída, seja ela um produto, serviço ou outro resultado, que seja exclusivo (PMBOK, 2013).

Segundo Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1997), a gerência de portfólio possui três objetivos principais, que são: i) maximizar o valor do portfólio, ii) selecionar os projetos com balanceamento correto e iii) relacionar o portfólio à estratégia de negócio da organização.

Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) destaca que a introdução de um processo formal de gerência de portfólio resultará em mais transparência, melhorias na comunicação e aderência nos resultados das decisões.

Um dos grandes obstáculos que se opõe à execução dos projetos são as restrições de recursos das organizações no que se refere a recursos humanos e a recursos financeiros e de tempo, ou seja, não é possível executar todos os projetos candidatos a compor o portfólio, sendo necessária a seleção dos que trazem maior retorno (SOUZA, 2008).

A escolha dos projetos que devem ser executados para atender às metas é uma decisão difícil para a operacionalização da estratégia, principalmente pelo fato de existirem diversas formas de se atender a um conjunto de metas, sendo algumas mais eficientes (trazem mais benefícios) e outras menos, e ainda algumas mais arriscadas (trazem mais riscos) e outras menos (SOUZA, 2008).

Em um cenário ideal, em que as prefeituras tenham recursos para executar todos os projetos candidatos a atender um determinado conjunto de metas e objetivos, todos eles seriam atendidos. Entretanto, esta não é a realidade da maioria das prefeituras e a execução dos projetos é limitada por questões relacionadas a tempo, orçamento e recursos, entre outras restrições, forçando-as a limitar também o número de projetos executados ao mesmo tempo.

Nesse caso, as prefeituras necessitam passar por um processo de análise e priorização de projetos. Esse processo funcionará como um funil e fornecerá como saída um conjunto de projetos estratégicos que expressam os que mais contribuem com o que foi planejado, conforme mostra a Figura 24.

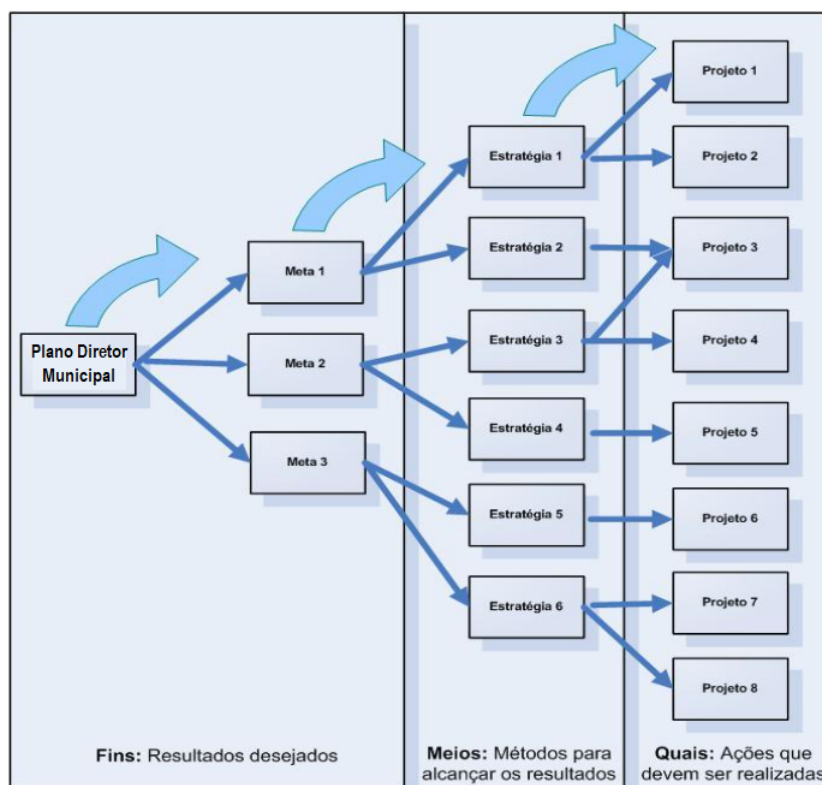


Figura 24 – Relação entre o Plano Diretor Municipal (planejamento estratégico) e a gerência de projetos.

Fonte: Adaptado de Souza (2008)

O *Project Management Institute* (PMI) lançou, em meados de 2006, um padrão para gerência de portfólio denominado *The Standard for Portfolio Management* (PMI, 2006) composto de grupos e subgrupos de processos que se relacionam entre si através de suas entradas, saídas, ferramentas e técnicas. Segundo o PMI (2006), os dois grupos de processos são:

- **Alinhamento estratégico:** este grupo de processos identifica o que será gerenciado no portfólio e em quais categorias, bem como os elementos que serão avaliados e escolhidos para inclusão ou não em um dado portfólio de projetos. Esse grupo de processos é composto dos seguintes processos:

- Identificação: fornece ferramentas e técnicas que objetivam ajudar a organização a produzir uma lista de componentes, caracterizados por um conjunto comum de “descrições-chave” que serão utilizadas posteriormente para comparação, evolução e seleção de componentes;
- Categorização: fornece ferramentas e técnicas que objetivam ajudar a organização na avaliação dos componentes pela atribuição de categorias predeterminadas. Isso

ajuda a comparar componentes que tratam necessidades similares e/ou preocupações estratégicas. A categorização também facilita o posterior balanceamento do portfólio, garantindo que os componentes sejam selecionados e gerenciados dentro de um conjunto de categorias que trata os objetivos estratégicos da organização.

- **Avaliação:** fornece ferramentas e técnicas que objetivam facilitar a avaliação e comparação dos componentes categorizados sob as considerações feitas para, eventualmente, recomendar aqueles que devem ser selecionados para a priorização e inclusão no portfólio balanceado;
- **Seleção:** fornece ferramentas e técnicas que objetivam reduzir eficientemente, se possível, o número de componentes que serão priorizados e incluídos num portfólio balanceado.
- **Priorização:** fornece ferramentas e técnicas que objetivam escolher eficientemente, se possível, quais componentes serão priorizados sobre outros para serem planejados e incluídos no momento correto num portfólio balanceado;
- **Balanceamento do portfólio:** fornece ferramentas e técnicas que objetivam selecionar e implementar um portfólio eficientemente, garantindo o melhor alinhamento possível com o planejamento estratégico. Os componentes de um portfólio podem ser balanceados dentro de uma mesma categoria;
- **Autorização:** fornece ferramentas e técnicas que objetivam comunicar eficientemente a decisão a respeito dos componentes incluídos num portfólio balanceado, atribuindo papéis, responsabilidades e marcos de desempenho para sua implementação e monitoramento;

- **Monitoramento:** este grupo de processos envolve a revisão de indicadores de desempenho dos componentes aprovados periodicamente, para garantir/confirmar o alinhamento dos componentes com os objetivos estratégicos da organização. Esse grupo de processos é composto dos seguintes processos:

- **Revisão e relatório do portfólio:** fornece ferramentas e técnicas necessárias para elaboração de relatórios periódicos, para apoiar o monitoramento eficientemente do portfólio, garantindo que ele ainda esteja balanceado bem como que cada projeto permaneça alinhado e com o desempenho esperado;
- **Mudanças estratégicas:** fornece ferramentas e técnicas necessárias para rastrear e identificar mudanças estratégicas eficientes, bem como determinar o que deve ser feito quando elas ocorrerem.

No escopo deste trabalho, o foco será dado ao grupo de processo **alinhamento estratégico**, abordando através da metodologia e ferramenta propostas, os processos de identificação, categorização, avaliação, seleção, priorização e balanceamento do portfólio.

3 Proposta de Ferramenta de Apoio à Tomada de Decisão: Indicadores de Cidades Inteligentes

Este capítulo descreve a proposta de desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão, relacionada à elaboração de planos diretores e à gestão de portfólio de projetos candidatos a serem executados no exercício da gestão pública, que tornem a cidade mais inteligente.

3.1 Introdução

O presente trabalho visa dar apoio na elaboração e revisão de [PDM \(Plano\(s\) Diretor\(es\) Municipal\(is\)\)](#), além disso, fornecer à administração pública uma ferramenta de apoio à tomada de decisão sobre quais projetos devem ser priorizados, de modo que a cidade possa se tornar mais inteligente, com base na [NBR \(Norma\(s\) Brasileira\(s\)\) ISO 37122](#) e possa contribuir para os [ODS \(Objetivo\(s\) de Desenvolvimento Sustentável\)](#).

A ferramenta Cidade+Inteligente faz uso dos conceitos de [BI \(*Business Intelligence*\)](#) e de visualização da informação ao traduzir visualmente os dados a respeito do quão a cidade está alinhada à [NBR ISO 37122](#) e, indiretamente, aos [ODS](#) (Diagnóstico), além de explicitar quais projetos a serem executados no exercício da gestão pública estão mais alinhados à norma e que possibilitarão à cidade evoluir no contexto de cidades inteligentes (Gestão de Portfólio).

Segundo [Laudon e Laudon \(2014\)](#) o termo [BI](#) pode ser empregado para descrever ferramentas de software que organizam e analisam dados, e disponibilizam informações para auxiliar em tomadas de decisões mais assertivas. Os sistemas de [BI](#) realizam análises mais completas sobre os dados existentes, devolvendo informações sob a perspectiva da necessidade da organização, gerando valor aos tomadores de decisões.

Segundo [DATALABS \(2015\)](#), a visualização de informação pode ser uma maneira poderosa de se comunicar, pois quando feita da forma correta fornece informações com o peso de uma pesquisa respeitada. De acordo com [Card, Moran e Newell \(1983\)](#), quando o usuário observa uma estrutura visual o seu sistema perceptivo entra em ação, seus olhos recebem as informações e, então se dá início ao processo cognitivo de interpretação desta estrutura visual e a inferência de novos conhecimentos. O objetivo da visualização de informação é ampliar o desempenho cognitivo e mais do que apenas criar imagens

interessantes, acelerar o entendimento sobre as informações (CARD; MORAN; NEWELL, 2003).

3.2 Metodologia

A ferramenta Cidade+Inteligente apresentada neste trabalho foi definida com base na metodologia para criação de visualizações apresentado em Ribeiro et al. (2016). Segundo Ribeiro et al. (2016), a metodologia proposta por Fry (2004 apud (RIBEIRO et al., 2016)) e adaptada por Ferreira (2015 apud (RIBEIRO et al., 2016)) define um framework composto de nove etapas, ilustradas na Figura 25.

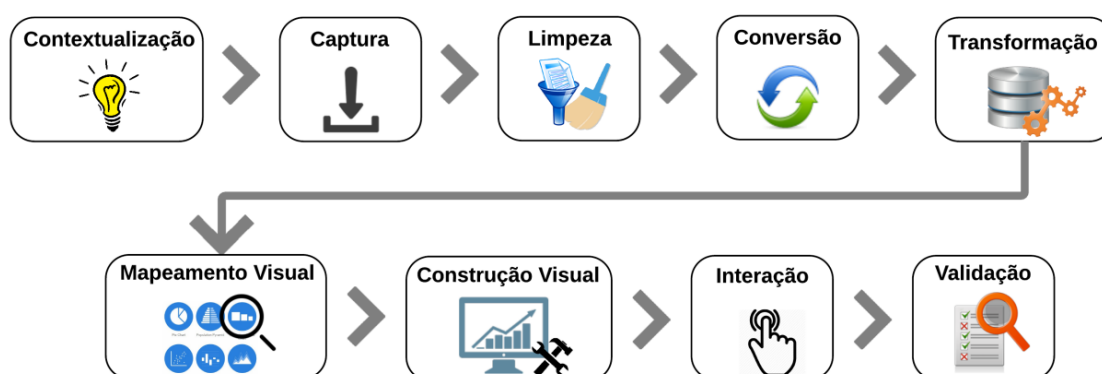


Figura 25 – Processo para criar visualizações.

Fonte: Ribeiro et al. (2016)

Embora as etapas tenham sido ilustradas como sequenciais, Ribeiro et al. (2016) afirma que as etapas tendem a ser executadas de forma cíclica ou paralela, não sendo muitas vezes possível separar as atividades de uma e de outra etapa.

As etapas da metodologia serão devidamente explicadas na próxima seção (Seção 3.3), onde será explanado como as etapas foram aplicadas neste trabalho.

3.3 Aplicação da Metodologia no Desenvolvimento da Ferramenta Cidade+Inteligente

A metodologia apresentada em Ribeiro et al. (2016) foi aplicada no desenvolvimento da ferramenta de apoio à tomada de decisão desenvolvida neste trabalho conforme descrito nos subtópicos a seguir.

3.3.1 Contextualização

Segundo [Ribeiro et al. \(2016\)](#), nesta etapa deve ocorrer a definição do objetivo geral da aplicação e identificação das questões que deverão ser respondidas com os recursos de visualização. O entendimento do problema é crucial, pois assim é possível elucidar como os dados devem ser trabalhados e como as respostas serão melhor traduzidas.

Segundo [Arauz \(2018\)](#) a maioria das pesquisas acadêmicas relacionadas a cidades inteligentes é dissociada do que os municípios realmente precisam para enfrentar os problemas de urbanização. As pesquisas na área concentram seus esforços em generalidades que não se cruzam claramente com nenhuma das questões urgentes que os municípios enfrentam e têm se concentrado estreitamente no desenvolvimento de soluções com pouca aplicabilidade que não consideram as principais questões urbanas. Ainda segundo [Arauz \(2018\)](#), os municípios precisam primeiro de um framework que lhes permita identificar as necessidades urbanas que poderiam se beneficiar de investimentos em infraestrutura inteligente, logo, os sistemas baseados em tecnologia não podem ser projetados separadamente dos esforços de planejamento urbano. Por este motivo, este trabalho visa dar apoio no planejamento de cidades de maneira a agregar pesquisa acadêmica à realidade das cidades.

Dentro desse contexto, a gestão de portfólio se apresenta intimamente relacionada ao planejamento das cidades. As cidades necessitam otimizar o uso de recursos, diminuir a poluição e se tornar mais gerenciáveis, lucrativas e atraentes para seus habitantes e visitantes ([SHAMSUZZOHA et al., 2021](#)). Considerando a crescente busca pela otimização de recursos, seja no âmbito das empresas privadas ou no âmbito da gestão pública, necessária no desenvolvimento de projetos, a adequada gestão do portfólio de projetos e alinhamento estratégico são pontos essenciais a serem buscados ([SANTOS; SOUZA; MOTA, 2021](#)).

Segundo [Souza \(2008\)](#) para que uma abordagem de gerência de portfólio seja aplicada, ela deve estruturar os projetos de maneira a agrupá-los, fornecendo uma visão holística. O uso de ferramentas é necessário para permitir uma visão holística e dinâmica do portfólio, porém muitas das funcionalidades disponíveis em softwares de gestão de portfólio não são utilizadas porque são muito complexas e portanto, é necessário que os sistemas de tomada de decisão tenham uma interface mais amigável, apoiando interações entre os tomadores de decisão e os dados ([SOUZA, 2008](#)).

Diante do exposto, este trabalho se propõe, através de uma ferramenta para gestão de portfólio, dar apoio aos municípios na busca por se tornarem mais inteligentes, apoio esse que será dado de forma alinhada aos esforços reais de planejamento que uma cidade já realiza.

A maioria das cidades brasileiras ainda está bem distante do que pode ser considerada uma cidade inteligente e algumas nem sequer sabem que caminho seguir para evoluir

neste cenário. Uma possível solução para este problema é a ferramenta de apoio à tomada de decisão apresentada neste trabalho, capaz de analisar os portfólios de projetos da prefeitura e com base nos indicadores da [NBR \(Norma\(s\) Brasileira\(s\)\) ISO 37122](#) avaliar o quanto os projetos irão contribuir em áreas de eficiência de serviços municipais ou em qualidade de vida aos cidadãos. Por meio dos indicadores da norma será possível medir e avaliar as cidades em relação a diversas categorias, como: economia, educação, energia, meio ambiente e mudanças climáticas, finanças, governança, saúde, habitação, população e condições sociais, entre outras. Mesmo que uma cidade não atenda aos indicadores da ISO 37122, a análise será um direcionamento para os gestores sobre que caminhos seguir, em quais áreas, para que a cidade progrida na busca por se tornar uma cidade inteligente.

Além disso, a ISO 37122 visa ainda avaliar como as cidades estão se aproximando dos [ODS \(Objetivo\(s\) de Desenvolvimento Sustentável\)](#) ([NBR ISO 37122, 2020](#)) e, levando em consideração que o [PDM \(Plano\(s\) Diretor\(es\) Municipal\(is\)\)](#) deve ser elaborado sob a perspectiva do desenvolvimento urbano sustentável que aborde as pautas sugeridas na [NAU \(Nova Agenda Urbana\)](#) e que contribua para o alcance dos [ODS \(Brasil, 2020a\)](#), os indicadores da ISO podem então ser incorporados à elaboração do plano diretor.

Como explanado no Capítulo 2, Seção 2.6 deste trabalho, na elaboração de um [PDM](#) é possível trabalhar em circuitos próprios, com novos temas, novas problemáticas e novas estratégias. As problemáticas podem estar relacionadas às questões presentes e/ou futuras do município, apontando deficiências como lançamento de esgotos sem tratamento, incorreta disposição de resíduos sólidos, desmatamento, irregularidades fundiárias ou expansão urbana fragmentada, entre outros, ou relacionadas a potencialidades como turismo sustentável, preservação do patrimônio histórico e agroecologia ([Brasil, 2020a](#)).

O levantamento do quanto o município está alinhado atualmente à ISO 37122 pode ser um direcionador no levantamento das problemáticas. Avaliar, através da ISO 37122, que um município está atualmente investindo pouco do seu orçamento disponível em iniciativas da agricultura urbana ou que o município não possui nenhuma iniciativa de reciclagem de resíduos sólidos, por exemplo, vai colaborar para o levantamento das problemáticas que podem ser abordadas na elaboração do [PDM](#). Além disso, caso o [PDM](#) já esteja finalizado, é possível ainda incorporar às estratégias já existentes e aos planos de desenvolvimento urbanos que apoiam o [PDM](#), iniciativas que irão corroborar para o alcance dos indicadores da ISO 37122.

As diretrizes e prioridades de um [PDM](#) devem ser incorporadas pelo planejamento orçamentário, de médio e de curto prazo, no que toca às políticas urbanas. Existem 3 documentos de planejamento do orçamento que devem estar articulados entre si, a saber: o Plano Plurianual ([PPA](#)), as Leis de Diretrizes Orçamentárias ([LDO](#)) e a Lei Orçamentária Anual ([LOA](#)) ([BUBA, 2019](#)).

O [PPA](#) estabelece as ações de governo na esfera federal, estadual ou municipal

para um período de quatro anos, demonstrando os programas de trabalho, a previsão de receitas, as despesas a serem realizadas e os objetivos e metas a serem atingidos. A **LDO**, por sua vez, constitui o elo entre o **PPA** e a **LOA**. A partir do **PPA**, a **LDO** define as metas e prioridades para o ano seguinte, determina as regras sobre mudanças nas leis de impostos, finanças e de pessoal, e estabelece orientações para elaboração do orçamento anual. Já a **LOA** consiste no orçamento propriamente dito e compreende a estimativa de receitas e autorização de despesas do governo, de acordo com a previsão de arrecadação anual e estratégia de implementação das políticas públicas. Contém os programas, projetos e atividades que contemplam as metas e prioridades estabelecidas na **LDO**, juntamente com os recursos necessários para o seu cumprimento (**BUBA, 2019**).

O Estatuto da Cidade (**Brasil, 2001**), em seu artigo 40, determina que o plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o **PPA**, a **LDO** e a **LOA** incorporarem as diretrizes e as prioridades nele contidas (**BUBA, 2019**). Portanto, por lei, as problemáticas e estratégias do plano diretor devem ser abordadas na **LOA** de cada município. Apesar disso, os problemas encontrados nas cidades brasileiras indicam que, quando não há falta ou deficiência de planejamento, há desvinculação entre o que é proposto nos **PDM** e entre o que é investido por meio de políticas públicas, programas e obras (**BUBA, 2019**).

Diante do exposto acima, a ferramenta Cidade+Inteligente objetiva, em um primeiro momento, dar apoio na elaboração e revisão de problemáticas e estratégias em **PDM**, através da análise atual do município em relação à ISO 37122. Em um segundo momento, através da análise em relação à norma ISO 37122, do portfólio de projetos candidatos a serem considerados na **LOA** do município, projetos esses elaborados a partir das estratégias do **PDM**, indicar qual portfólio irá contribuir mais na busca por uma cidade mais inteligente.

Neste cenário encontram-se ainda as licitações que fazem referência aos projetos e atividades constantes na **LOA**. É necessário o refinamento dos projetos e atividades da **LOA** para elaboração das licitações. “Licitação é o processo por meio do qual a Administração Pública contrata obras, serviços, compras e alienações. Em outras palavras, licitação é a forma como a Administração Pública pode comprar e vender” (**CGU, 2021**). As interações entre a ferramenta Cidade+Inteligente, o **PDM**, o planejamento orçamentário e as licitações estão ilustradas na Figura 26

3.3.2 Captura, Conversão, Limpeza e Transformação

Segundo **Ribeiro et al. (2016)**, na etapa de captura deve ocorrer a obtenção dos dados brutos. Na etapa de conversão, deve-se converter os dados capturados para um formato adequado, caso não possam ser processados pela tecnologia a ser utilizada. A limpeza diz respeito ao tratamento dos dados considerando aspectos de qualidade que são

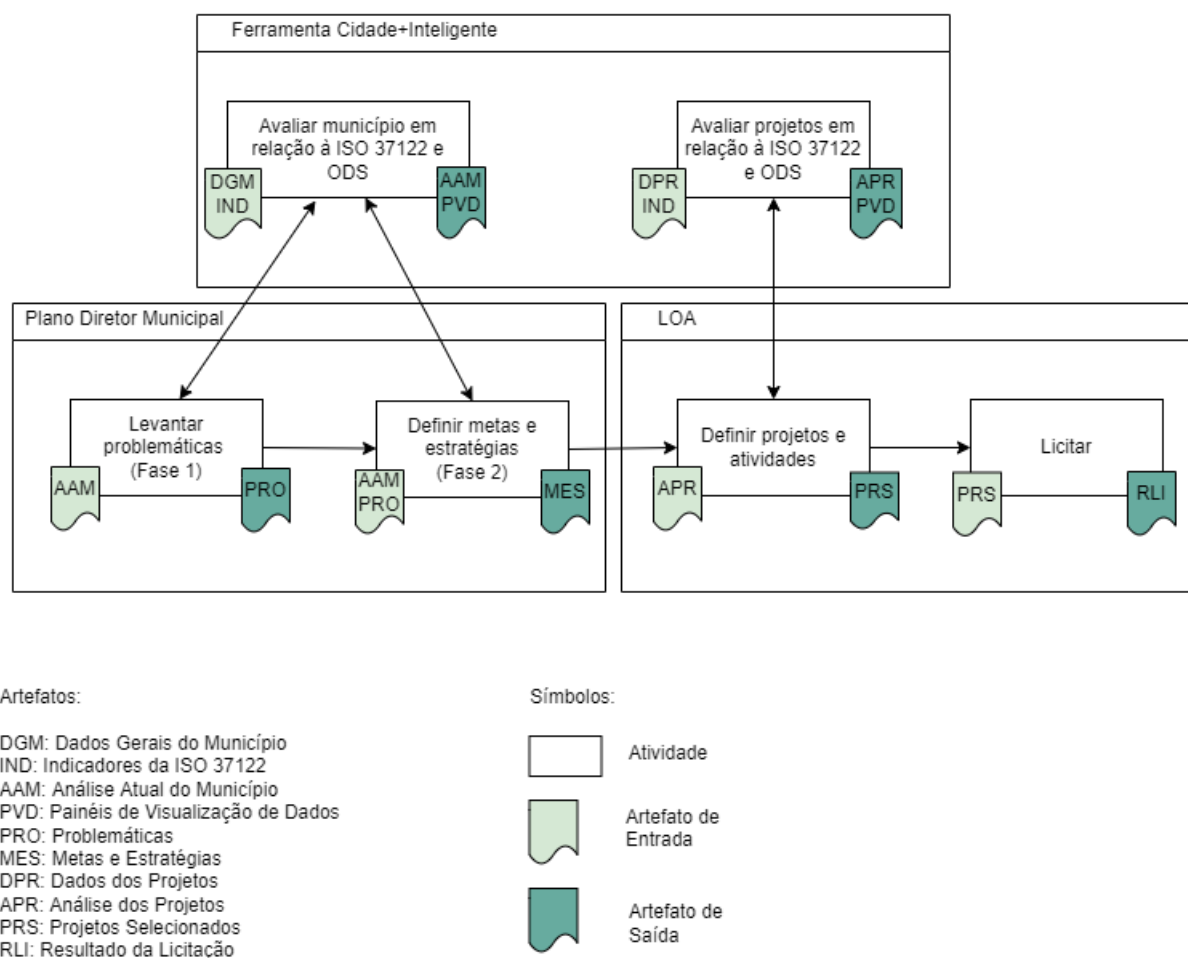


Figura 26 – Interação entre PDM, LOA e a ferramenta Cidade+Inteligente.

relevantes para o contexto como completude, consistência, duplicatas, dentre outros. Na etapa de transformação deve-se gerar novos dados através da transformação dos dados originais, o que pode envolver desde a utilização de operações matemáticas simples, como a soma, funções estatísticas, como a média, e técnicas de mineração de dados.

Neste trabalho, os dados a serem capturados dizem respeito à [NBR ISO 37122](#), composta por 80 indicadores, agrupados em 19 categorias, a saber: Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar, Água, Águas Residuais, Economia, Educação, Energia, Esporte e Cultura, Finanças, Governança, Habitação, Meio Ambiente e Mudanças Climáticas, Planejamento Urbano, População e Condições Sociais, Recreação, Resíduos Sólidos, Saúde, Segurança, Telecomunicação e Transporte ([NBR ISO 37122, 2020](#)).

Dos 80 indicadores, 55 são indicadores percentuais e que, portanto, nos permitirão avaliar quanto cada projeto contribuirá para que a cidade se torne mais inteligente. Os 55 indicadores, organizados por categoria, são ([NBR ISO 37122, 2020](#)):

- Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar:

- Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana;
- Percentual da área da cidade coberta por um sistema *on-line* de mapeamento de fornecedores de alimentos.
- Água:
 - Percentual de água potável cuja qualidade é monitorada em tempo real por estações remotas;
 - Percentual da rede de distribuição de água da cidade monitorada por sistemas inteligentes;
 - Percentual dos imóveis da cidade que possuem medidores inteligentes de água.
- Águas Residuais:
 - Percentual de águas residuais tratadas que são reutilizadas;
 - Percentual de biossólidos que são reutilizados (massa de matéria seca);
 - Percentual da quantidade total de águas residuais na cidade que é empregada para geração de energia;
 - Percentual da rede de coleta de esgotos que é monitorada em tempo real por sistema de sensores.
- Economia:
 - Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
 - Percentual da força de trabalho empregada em ocupações no setor de [TIC \(Tecnologias de Informação e Comunicação\)](#);
 - Percentual da força de trabalho empregada em ocupações nos setores de educação e pesquisa & desenvolvimento.
- Educação:
 - Percentual da população da cidade com proficiência profissional em mais de um idioma.
- Energia:
 - Percentual da energia elétrica e térmica produzida no tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros processos de tratamento de resíduos líquidos e

outros recursos de calor residual, como uma parcela do mix total de energia da cidade para um determinado ano;

- Percentual da energia elétrica consumida na cidade produzida por meio de sistemas descentralizados de geração energética;
- Percentual de iluminação pública gerenciada por um sistema de telegestão;
- Percentual dos pontos de iluminação pública que tenham sido remodelados e recém-instalados;
- Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia.

- Esporte e Cultura:

- Percentual do acervo cultural da cidade que foi digitalizado;
- Percentual da população da cidade que é usuária ativa de bibliotecas públicas.

- Finanças:

- Percentual de pagamentos para a cidade realizados por meio eletrônico.

- Governança:

- Percentual de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados *on-line*.

- Habitação:

- Percentual de domicílios com medidores inteligentes de energia;
- Percentual de domicílios com medidores inteligentes de água.

- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas:

- Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde;
- Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior.

- Planejamento Urbano:

- Percentual das solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico;
- Percentual da população da cidade que reside em zonas de média ou alta densidade populacional.

- População e Condições Sociais:
 - Percentual de edifícios públicos que são acessíveis a pessoas com necessidades especiais;
 - Percentual do orçamento municipal alocado a ações de apoio, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais de mobilidade;
 - Percentual das faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade;
 - Percentual do orçamento municipal alocado a programas voltados à redução da exclusão digital.
- Recreação:
 - Percentual de serviços públicos de recreação que podem ser reservados *on-line*.
- Resíduos Sólidos:
 - Percentual de centros de coleta (contêineres) de resíduos equipados com telemetria;
 - Percentual da população da cidade que dispõe de coleta de lixo porta a porta com monitoramento individual das quantidades de resíduos domésticos;
 - Percentual da quantidade total de resíduos da cidade empregada para gerar energia;
 - Percentual da quantidade total de resíduos plásticos reciclados na cidade;
 - Percentual de lixeiras públicas que são dotadas de sensores;
 - Percentual de resíduos elétricos e eletrônicos da cidade que são reciclados.
- Saúde:
 - Percentual da população da cidade com prontuário eletrônico unificado, acessível *on-line* pelos provedores de serviços de saúde;
 - Percentual da população da cidade com acesso a sistemas de alertas públicos em tempo real sobre condições de qualidade do ar e da água.
- Segurança:
 - Percentual da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital.
- Telecomunicação:
 - Percentual da população da cidade com acesso à banda larga suficientemente rápida (não inferior a 256 kbits/s);

- Percentual da área da cidade coberta por conectividade à *Internet* oferecida pelo município.
- Transporte:
 - Percentual de ruas e vias urbanas cobertas por alertas e informações de tráfego *on-line* em tempo real;
 - Percentual de veículos registrados na cidade que são veículos de baixa emissão;
 - Percentual de linhas de transporte público equipadas com um sistema acessível ao público em tempo real;
 - Percentual dos serviços de transporte público da cidade cobertos por um sistema de pagamento unificado;
 - Percentual de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de pagamento eletrônico;
 - Percentual de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de monitoramento de disponibilidade em tempo real;
 - Percentual de semáforos que são inteligentes;
 - Percentual de veículos registrados na cidade que são veículos autônomos;
 - Percentual de linhas de transporte público dotadas de conectividade à *Internet* para os usuários, oferecida e/ou gerenciada pelo município;
 - Percentual de vias em conformidade com sistemas de condução autônomos;
 - Percentual da frota de ônibus da cidade movida por sistemas limpos.

Como ressaltado anteriormente, os indicadores escolhidos são todos percentuais. A ISO 37122 detalha como calcular os indicadores e quais são as possíveis fontes de dados. Além disso, explica do que se tratam os dados envolvidos e a importância do indicador. Seguem abaixo, como forma de exemplificação de como são apresentados os indicadores na ISO 37122, alguns trechos em relação ao indicador **Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos**, categoria Economia:

Uma política de dados abertos demonstra o compromisso de uma cidade para melhor gerenciar as informações comerciais durante todo o ciclo de vida das informações. Identificar e tornar os dados acessíveis ajuda a garantir que o público seja informado e engajado por meio de um governo transparente, responsável e acessível. (NBR ISO 37122, 2020)

A porcentagem de contratos de prestação de serviços municipais que contenham uma política de dados abertos deve ser calculada como o número total de contratos de prestação de serviços municipais contendo

uma política de dados abertos (numerador), dividido pelo número total de contratos de prestação de serviço na cidade (denominador). O resultado deve ser então multiplicado por 100 e expresso como a porcentagem de contratos de prestação de serviços municipais que tenham uma política de dados abertos. (NBR ISO 37122, 2020)

Contratos de prestação de serviços devem se referir a contratos com empresas que prestem serviços municipais. Serviços municipais devem se referir aos serviços prestados pela cidade, e normalmente abrangem as seguintes áreas: serviços de utilidade pública, coleta de lixo e reciclagem; segurança pública; corpo de bombeiros; sistema viário e trânsito; recreação; construção; estatutos, infrações e execuções; autorizações e licenças; planejamento; políticas, projetos e iniciativas; aluguéis e provisionamento de imóveis municipais; água, efluentes e esgoto; e impostos sobre propriedade e serviços de utilidade pública. (NBR ISO 37122, 2020)

Um maior percentual de contratos de prestação de serviços municipais que possuem dados abertos conduz a uma maior transparência do desempenho dos serviços municipais e a uma comunidade tecnologicamente avançada. Isto permite que as pessoas analisem os dados e o desempenho das empresas contratadas pela cidade para prestar serviços municipais que normalmente não são abrangidos pelas aferições de desempenho publicadas. (NBR ISO 37122, 2020)

A captura dos dados deve ocorrer por meio de dois questionários distintos, elaborados pelo autor deste trabalho e que apresentam perguntas que seguem fielmente a descrição apresentada na NBR ISO 37122 (2020).

O primeiro deles apresenta perguntas que coletam os numeradores e denominadores dos indicadores com o objetivo de responder o quão alinhado o município está atualmente em relação à ISO 37122. Segue como exemplo as perguntas para o indicador **Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos**, categoria Economia:

- Numerador: Qual o número total de contratos de prestação de serviços municipais contendo uma política de dados abertos?
- Denominador: Qual o número total de contratos de prestação de serviço na cidade?

Depois de levantados, será necessário realizar uma conversão através da divisão do numerador pelo denominador e posterior multiplicação por 100. Dessa forma tem-se o resultado em percentual para o indicador em questão.

O questionário completo está disponível no Apêndice A deste trabalho.

Para o segundo questionário, que visa coletar informações específicas de um projeto, as perguntas foram reformuladas, com base no primeiro questionário. Exemplo de perguntas para o indicador **Percentual dos contratos de prestação de serviços**

municipais que disponham de política de dados abertos, categoria Economia: - Percentual de novos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos:

- Numerador: Qual o número total de contratos de prestação de serviços municipais envolvidos neste projeto que contêm política de dados abertos?
- Denominador: Qual o número total de contratos de prestação de serviço na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

Depois de levantados, será necessário realizar uma conversão através da divisão do numerador pelo denominador e posterior multiplicação por 100. Dessa forma tem-se o resultado em percentual para o indicador em questão em relação a um projeto específico.

O questionário completo está disponível no Apêndice B deste trabalho.

As respostas aos questionários podem ser levantadas junto a atores diretamente envolvidos na gestão do município, ou ainda através de consulta a base de dados públicas e acessíveis *on-line*.

Neste trabalho, buscou-se levantar as respostas ao questionário de análise atual do município (Apêndice A) por meio de requerimento às respectivas secretarias no município de Itajubá/MG. Além disso, alguns dados foram levantados diretamente no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A limpeza dos dados contemplou o cuidado com a qualidade do dado no processo de sua captura. Foi necessário buscar os dados em fontes seguras e confiáveis.

As respostas ao questionário de análise dos projetos candidatos a serem executados no exercício da gestão pública (Apêndice B) foram levantados através de consultas *on-line* à projetos e atividades da LOA 2022 do município de Itajubá/ MG e às respectivas licitações. A limpeza dos dados contemplou o cuidado com a qualidade do dado no processo de captura do mesmo. Novamente foi necessário buscar os dados em fontes seguras e confiáveis.

Para atingir o objetivo de medir a evolução da cidade em relação a um indicador foi necessário efetuar uma transformação com os resultados percentuais obtidos, trabalhando com os dados coletados nos dois questionários. O resultado do primeiro questionário foi somado ao resultado do segundo questionário, para um mesmo indicador. Dessa forma foi possível comparar o quanto, em termos percentuais, um projeto está contribuindo para um indicador específico, ao comparar a soma dos resultados com o resultado obtido no primeiro questionário.

Outra transformação necessária foi a realização de cálculos de média aritmética simples. A ISO 37122 especifica como calcular o percentual de um determinado indicador,

porém não determina como os resultados encontrados para cada indicador devem ser trabalhados para se obter uma nota final. Neste trabalho assumiu-se que uma categoria estará 100% atendida quando a média dos valores dos indicadores dessa categoria atingir 100%. Nesse caso, a transformação envolve o cálculo da média dos resultados por categoria. Se, por exemplo, um projeto contribuir com 70% para um indicador e 60% para outro, ambos da categoria Transporte, categoria esta que possui 11 indicadores, tem-se como resultado para a categoria 130% dividido por 11. Da mesma forma, uma cidade terá atendido a ISO 37122 em 100% quando a média de todas as categorias for 100%.

3.3.3 Mapeamento, Construção Visual e Interação

Segundo (RIBEIRO et al., 2016), o mapeamento visual consiste na escolha dos elementos gráficos que serão utilizados na aplicação, enquanto a construção visual diz respeito ao desenvolvimento das visualizações. Na interação, ocorre a definição e implementação dos recursos de interação do usuário com a visualização.

Para a construção dos painéis, em um primeiro momento, foram utilizados dados fictícios representando as respostas aos dois questionários. Esses dados foram devidamente armazenados em um banco de dados relacional criado para este fim, através da plataforma *on-line* gratuita [pgAdmin](#) (2022). O [pgAdmin](#) é um *software* gráfico para administração do sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) PostgreSQL disponível para os sistemas operacionais Linux, Unix, macOS e Windows. Além do [pgAdmin](#), foi utilizada a ferramenta disponível *on-line* [Tableau](#) (2022), que possui uma versão gratuita, para criação e publicação de painéis de visualização de informação, através de conexão com fontes de dados externos, incluindo o Postgres.

Os recursos de interação são proporcionados pela ferramenta Tableau. Ao acessar os painéis, que estão disponíveis *on-line*, será possível ao usuário selecionar filtros de dados, visualizar *tooltips* e textos informativos. As informações são responsivas aos movimentos e cliques de *mouse* do usuário.

Os painéis de visualização de informação desenvolvidos neste trabalho apresentam elementos gráficos e textos explicativos curtos, desenvolvidos com base na escala de precisão, para tarefas perceptivas elementares, de Cleveland e McGill (1984) adaptado por [Ribeiro et al. \(2016\)](#), conforme Figura 27.

[Ribeiro et al. \(2016\)](#) apresenta uma abordagem prática para conciliação entre a literatura em visualização de informação e os diversos recursos disponíveis na construção de representações gráficas de dados que facilitem o processo de tomada de decisão. [Ribeiro et al. \(2016\)](#) destaca a importância de organizar os elementos de forma lógica através dos princípios da clareza, equilíbrio e unificação visual e recomenda para a escolha e construção dos gráficos que: i) se evite distorcer o que os dados têm a dizer, ii) se evite fazer uso

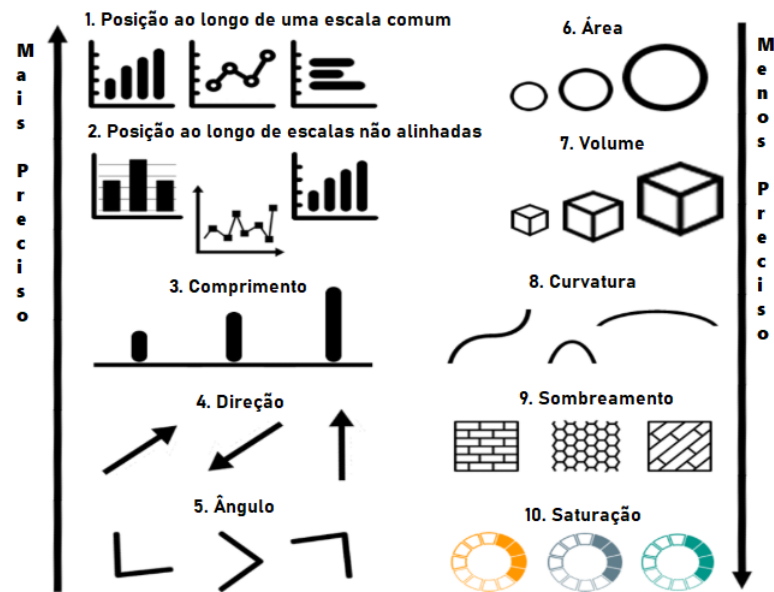


Figura 27 – Tarefas perceptivas elementares de CLEVELAND e MCGILL (1984). Adaptado.

Fonte: [Ribeiro et al. \(2016\)](#)

de recursos que distraiam o público alvo; iii) se faça uso de informações adicionais para ajudar no entendimento dos dados e iv) se faça uso de cores de forma moderada e apenas quando for necessário para agrupar ou diferenciar dados (similaridade).

3.3.4 Validação

Segundo [Ribeiro et al. \(2016\)](#) a etapa de validação pode ocorrer por meio de diferentes estratégias e é necessária para validar a solução.

A validação da ferramenta Cidade+Inteligente será realizada através de um questionário respondido pelos usuários durante e após a utilização do painel de visualização. O questionário foi dividido em 4 partes, a saber:

1. Cinco perguntas pessoais que buscam traçar o perfil do usuário em relação a sua familiaridade com o tema e sua capacidade de interpretar gráficos. São elas:
 - 1.1. Qual a sua idade? Opções: (i) 18 a 28 anos; (ii) 29 a 38 anos; (iii) 39 a 48 anos; (iv) 49 a 58 anos; (v) Mais de 59 anos.
 - 1.2. Você tem familiaridade com gráficos? Opções: (i) Sim, consigo interpretar gráficos de barra e coluna com facilidade; (ii) Sim, porém tenho um pouco de dificuldade para interpretar gráficos de barra e coluna; (iii) Não, não sei interpretar gráficos.

- 1.3. Qual o seu cargo e que funções você desempenha na prefeitura? (descreva brevemente)
 - 1.4. Você tem algum envolvimento na elaboração do plano diretor municipal ou na formulação de políticas públicas ou na definição da LOA? (descreva brevemente)
 - 1.5. Você já ouviu falar de Cidades Inteligentes? O que sabe a respeito?
2. Cinco perguntas sobre a experiência durante o uso. As respostas podem ser encontradas no painel de visualização de dados; essas 5 perguntas são seguidas da pergunta ‘Você teve alguma dificuldade em encontrar a resposta para a questão anterior?’ e a resposta composta por 6 opções que variam de 0 a 5, onde 0 representa ‘Sem dificuldade’ e 5 representa ‘Muita Dificuldade’, para analisar a percepção do usuário em relação a dificuldade ou a falta dela em realizar esta determinada tarefa. O objetivo é avaliar se o painel de fato colabora na escolha e priorização do portfólio de projetos candidatos a serem executados pela prefeitura. As perguntas são:
- 2.1. ‘São indicadores da categoria Economia: (selecione uma ou mais opções)’. Opções: (i) Percentual da força de trabalho empregada em ocupações no setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC); (ii) Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos; (iii) Percentual da população da cidade com proficiência profissional em mais de um idioma; (iv) Percentual de pagamentos para a cidade realizados por meio eletrônico; (v) Percentual das solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico.
 - 2.2. ‘A análise atual do município indicou que ele está mais inteligente na categoria:’. Opções: (i) Finanças; (ii) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas; (iii) Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar; (iv) Águas Residuais; (v) Transporte.
 - 2.3. ‘Na análise dos projetos, qual deles mais contribui para a categoria Transporte? Quais são os indicadores que o projeto atende?’ Opções: (i) Projeto 15 0026 2229 – Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito, indicador Percentual de semáforos que são inteligentes; (ii) Projeto 20 0004 2086 – Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG, indicadores: (a) Percentual das solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico e (b) Percentual da população da cidade que reside em zonas de média ou alta densidade populacional; (iii) Projeto 15 0026 2229 – Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito, indicadores: (a) Percentual das linhas de transporte público dotado de conectividade à Internet para os usuários, oferecida e/ou gerenciada pelo município e (b) Percentual de

- semáforos que são inteligentes; (iv) Projeto 10 0012 2190 – Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica, indicadores: (a) Percentual de veículos cadastrados na cidade que são veículos autônomos e (b) Percentual das linhas de transporte público dotado de conectividade à Internet para os usuários, oferecida e/ou gerenciada pelo município; (v) Projeto 12 0007 3026(1) – Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos, indicador Percentual de veículos cadastrados na cidade que são veículos autônomos.
- 2.4. ‘Se você deseja que a sua cidade seja mais inteligente na categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar, qual projeto você escolheria?’ Opções: (i) Projeto 12 0007 3026 (1) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos; (ii) 12 0006 3092 - Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos; (iii) Projeto 06 0026 3083 - Reequipamento da SEMDS/Aquisição de 2 Veículos; (iv) Projeto 12 0005 3024 - Reequipamento da SEMED/Aquisição de 03 Veículos; (v) Nenhuma das opções anteriores.
- 2.5. ‘Sobre a contribuição dos projetos, assinale as opções corretas:’. Opções: (i) Se todos os projetos forem escolhidos, a cidade ficará 1,851% mais inteligente em relação à análise atual; (ii) Se os projetos 20 0004 2086 – Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG e 10 0012 2190 – Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica forem escolhidos, a cidade ficará 0,033% mais inteligente em relação à análise atual. Esses 2 projetos contribuem na categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar; (iii) Se o objetivo for tornar a cidade mais inteligente na categoria Saúde, deve-se escolher o projeto 27 0010 3011 (1) – Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer; (iv) Escolhendo os projetos 10 0012 2190 – Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica e 15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito, 84,29% do orçamento estimado será investido em Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar e 15,71% será investido em Transporte; (v) Escolhendo os projetos 12 0007 3026 (2) – Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 3 Veículos e 20 0004 2086 – Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG, a cidade ficará 4,43% mais inteligente em Energia e 95,57% mais inteligente em Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar.
3. Dez questões para avaliar a usabilidade do painel. Para tal adotou-se uma escala proposta na literatura chamada *System Usability Scale* (SUS). De acordo com [Brooke \(1996\)](#), o SUS é uma escala de usabilidade confiável e de baixo custo que pode ser usada para avaliações de usabilidade de sistemas. O SUS é composto de 10 perguntas que podem ser respondidas utilizando-se a escala de Likert. Essa escala varia de 1 a 5 sendo que 1 representa ‘Discordo Fortemente’ e 5 ‘Concordo Fortemente’

com a questão. A nota final de usabilidade na escala **SUS** é obtida da seguinte forma: para todas as perguntas ímpares (perguntas de número 1, 3, 5, 7 e 9 dentre as 10 do questionário) é subtraído 1 da resposta do ator (resposta que varia de 1 a 5), ou seja, se o ator deu nota 2 para a pergunta, subtrai-se 1 e tem-se como nota para essa pergunta a nota 1. Para todas as perguntas pares (perguntas de número 2, 4, 6 e 8 dentre as 10 do questionário) tem-se 5 menos a resposta do ator, ou seja, se o ator der nota 3 para a pergunta, subtrai-se 3 de 5 e tem-se como nota para essa pergunta a nota 2. Após esses cálculos, soma-se todas as notas, realiza-se a média com base no total de respondentes e multiplica-se o resultado por 2,5, assim é obtida uma pontuação que varia de 0 a 100 representando uma medida da usabilidade geral do sistema em estudo. Até 37 pontos classifica-se como Pior Imaginável, de 38 a 50 Fraco/Pobre, de 51 a 70 Ok/Justo, de 71 a 80 Bom, de 81 a 90 Excelente e acima de 91 Melhor Imaginável. As questões são:

- 3.1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência;
 - 3.2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo;
 - 3.3. Eu acho o sistema fácil de usar;
 - 3.4. Eu acho que preciso de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema;
 - 3.5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas;
 - 3.6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência;
 - 3.7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente;
 - 3.8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar;
 - 3.9. Eu me senti confiante ao usar o sistema;
 - 3.10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.
4. Três questões abertas que buscam entender se o município atualmente faz uso de ferramenta/técnica ou qualquer outro artefato para medir ou evoluir a cidade no contexto de cidades inteligentes, além disso, se a ferramenta atingiu seus objetivos. São elas:
- 4.1. Você dispõe de alguma ferramenta/técnica/artefato que te ajude a avaliar como o seu município está atualmente dentro do contexto de Cidades Inteligentes? A ferramenta/técnica/artefato é de fato eficaz? Descreva brevemente.
 - 4.2. O município hoje avalia de alguma forma se os projetos que estão sendo planejados ou escolhidos para serem executados contribuem para que a cidade se torne mais inteligente? Como? Descreva brevemente.

- 4.3. Você acredita que o sistema apresentado aqui contribuiria para entender como o seu município se encontra hoje em relação à norma ISO 37122 de Cidades Inteligentes e em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável? O sistema também poderia contribuir na análise e priorização dos projetos futuros? De que forma? Descreva brevemente.

4 Desenvolvimento da ferramenta de Apoio à Tomada de Decisão: Cidade+Inteligente

Este capítulo apresenta o desenvolvimento da ferramenta Cidade+Inteligente, conforme abordagem apresentada no Capítulo 3.

4.1 Introdução

Com base na metodologia apresentada no capítulo anterior, a ferramenta de apoio à tomada de decisão chamada Cidade+Inteligente foi desenvolvida por meio do uso das plataformas PgAdmin e Tableau. Como já mencionado anteriormente, em um primeiro momento, quando o estudo de caso ainda não havia acontecido, foram utilizados dados fictícios. Esses dados foram devidamente armazenados em um banco de dados relacional criado para este fim, através da ferramenta *on-line* gratuita pgAdmin. Foram necessárias ao todo 9 tabelas para trabalhar os dados de forma adequada.

Além do PgAdmin foi utilizada a ferramenta disponível *on-line* Tableau, que através da conexão com a base de dados criada neste trabalho possibilitou a criação e publicação *on-line* dos painéis de visualização de informação. Em um segundo momento, após realização do estudo de caso no município de Itajubá/MG, os dados foram atualizados no banco de dados e os painéis devidamente atualizados e validados por atores diretamente envolvidos na gestão pública. As etapas de desenvolvimento da ferramenta Cidade+Inteligente e o estudo de caso serão descritos nos próximos tópicos.

4.2 Banco de Dados

O banco de dados desenvolvido para a ferramenta Cidade+Inteligente é composto de 9 tabelas conforme descrito a seguir:

1. Tabela cidade:

- 1.1. id: identificador da cidade;
- 1.2. cidade: nome da cidade;
- 1.3. orcamento: orçamento disponível para a cidade no ano, conforme a LOA;

2. Tabela categoria:

- 2.1. id: identificador da categoria;

- 2.2. nome: nome da categoria, ou seja, uma das 19 categorias da ISO 37122;
3. Tabela indicadores_percentuais:
 - 3.1. id: identificador do indicador;
 - 3.2. indicador_desc: indicador propriamente dito. Exemplo: “Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana”;
 - 3.3. categoria_id: id da categoria a qual o indicador pertence;
 - 3.4. observacao: informações a respeito da importância do indicador. Exemplo: “A agricultura urbana tem uma importante contribuição para a segurança alimentar doméstica, principalmente em tempos de crise ou escassez de alimentos. Alimentos produzidos localmente requerem cadeias de suprimento menores e menos transporte e refrigeração, podendo, portanto, ajudar a conservar energia, água e outros recursos”.
4. Tabela ods:
 - 4.1. id: identificador do [ODS \(Objetivo\(s\) de Desenvolvimento Sustentável\)](#);
 - 4.2. nome: nome do [ODS](#). Exemplo: “ODS 1”;
 - 4.3. descricao: breve descrição do [ODS](#). Exemplo: “Erradicação da Pobreza”
 - 4.4. observacao: informações a respeito do [ODS](#). Exemplo: “Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares”.
5. Tabela indicador_ods:
 - 5.1. id: identificador único da relação entre um indicador e um [ODS](#);
 - 5.2. indicador_id: identificador do indicador;
 - 5.3. ods_id: identificador do [ODS](#);
6. Tabela analise_inicial:
 - 6.1. id: identificador único da análise atual de um indicador em um município;
 - 6.2. indicador_id: identificador do indicador;
 - 6.3. cidade_id: identificador da cidade;
 - 6.4. resultado: valor percentual do indicador;
 - 6.5. num: valor do numerador;
 - 6.6. den: valor do denominador.
7. Tabela projeto:
 - 7.1. id: identificador do projeto

- 7.2. nome: nome do projeto
- 7.3. orcamento_estimado: orçamento estimado do projeto
- 7.4. prazo_estimado: prazo estimado do projeto
- 7.5. projeto_desc: descrição do projeto
- 8. Tabela projeto_categoria:
 - 8.1. id: identificador único da relação entre um projeto e uma categoria;
 - 8.2. projeto_id: identificador do projeto;
 - 8.3. categoria_id: id da categoria a qual o projeto pertence;
 - 8.4. orcamento_estimado: orçamento estimado do projeto na categoria; um projeto pode pertencer a mais de uma categoria, então para que a análise seja mais precisa, o orçamento total do projeto deve estar distribuído entre as categorias as quais ele pertence.
- 9. Tabela contribuicao_projeto:
 - 9.1. id: identificador único da análise de um indicador em um projeto;
 - 9.2. projeto_id: identificador do projeto
 - 9.3. indicador_id: identificador do indicador;
 - 9.4. resultado: valor percentual do indicador;
 - 9.5. num: valor do numerador;
 - 9.6. den: valor do denominador.

O modelo relacional do banco de dados está ilustrado na Figura 28.

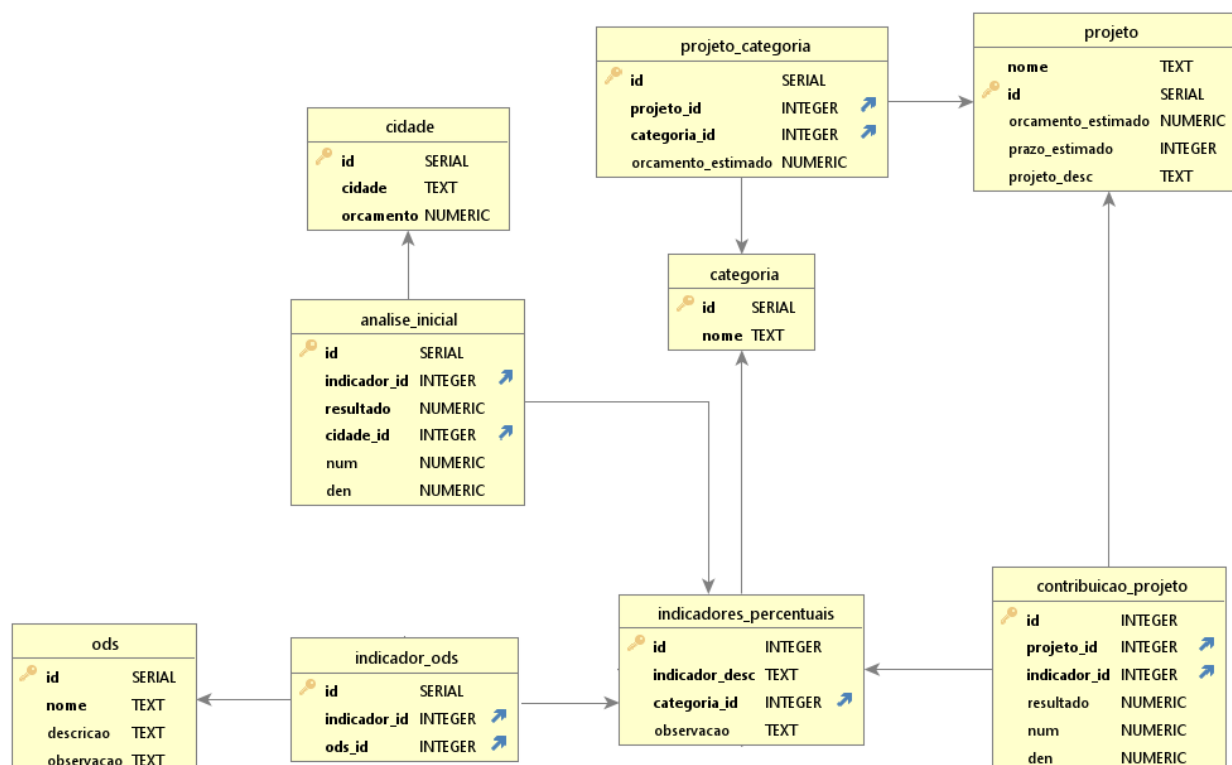


Figura 28 – Modelo relacional do banco de dados da ferramenta Cidade+Inteligente.

4.3 Painéis de Visualização de Informação

Neste trabalho foram elaborados 5 painéis de visualização da informação, a saber: i) Glossário Indicadores - ISO 37122, ii) Análise Atual do Município - ISO 37122, iii) Análise Atual do Município - ODS, iv) Análise dos Projetos - ISO 37122 e v) Análise Atual x Contribuição dos Projetos. Os 5 painéis foram distribuídos em abas, sendo que cada aba apresenta gráficos, filtros e textos curtos para melhor interação e entendimento do usuário. Os painéis são descritos a seguir.

4.3.1 Glossário Indicadores - ISO 37122

O primeiro painel, “Glossário Indicadores ISO 37122”, Figura 29, trata-se de um dicionário da ISO 37122. Nele, todas as 19 categorias são apresentadas representadas por figuras que servem de filtro para a tabela “Indicadores”. Passando o *mouse* sobre as figuras, um *tooltip* é exibido com o nome da categoria. Clicando sobre a figura, na tabela “Indicadores” posicionada logo abaixo são exibidos apenas os indicadores da categoria escolhida. Caso o usuário não selecione nenhuma categoria específica, todos os indicadores serão exibidos.

Além disso, ao posicionar o mouse sobre a figura logo a frente do indicador, um *tooltip* é exibido com informações a respeito de sua importância, conforme Figura 30.

<

Glossário Indicadores - ISO 37122

Análise Atual do Município - ISO 37122

Análise Atual do Município - ODS

Análise dos Projetos - ISO 37122

Análise Atual x Contribuição dos Projetos

>

Seja bem-vindo(a)!

Informações importantes serão exibidas quando você interagir com o painel através do mouse. Clicar sobre as figuras e gráficos fará com que as informações sejam filtradas, além disso, textos curtos explicativos serão exibidos ao passar o mouse sobre eles.

Escolha a Categoria:





















Indicadores

Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana	
Percentual da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital	
Percentual da área da cidade coberta por conectividade à Internet oferecida pelo município	
Percentual da área da cidade coberta por um sistema on-line de mapeamento de fornecedores de alimentos	
Percentual da energia elétrica consumida na cidade produzida por meio de sistemas descentralizados de geração energética	
Percentual da energia elétrica e térmica produzida no tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros processos de tratamento de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual, como uma parcela do mix total de energia da cidade para um determinado ano	

Figura 29 – “Glossário Indicadores - ISO 37122”, filtro de categoria e tabela “Indicadores”.



Figura 30 – “Glossário Indicadores ISO 37122”, filtrado pela categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar, *tooltip* com informações a respeito dos indicadores.

4.3.2 Análise Atual do Município - ISO 37122

O painel “Análise Atual do Município – ISO 37122” busca refletir a atual situação do município em relação aos indicadores da ISO 37122, de Cidades Inteligentes. Para isso, foram utilizados 3 gráficos.

No primeiro gráfico, “Análise Atual do Município Categorias ISO 37122”, Figura 31, todas as 19 categorias são apresentadas ordenadas em ordem alfabética crescente. Cada categoria possui um valor percentual que retrata a média dos valores percentuais de todos os indicadores dessa categoria para o município. Para melhor entendimento do usuário, ao passar o *mouse* sobre as figuras que representam cada categoria, um *tooltip* é exibido com o seu nome. Além disso, o seguinte texto curto é exibido logo abaixo do gráfico: “Média dos Indicadores - Análise Atual (%): o valor percentual apresentado representa a média dos valores de todos os indicadores de uma mesma categoria para o município. Se, por exemplo, o município foi avaliado como atendendo 70% de um indicador e 60% de outro, ambos da categoria Transporte, categoria esta que possui 11 indicadores, teremos 130% dividido por 11”.

O gráfico permite analisar como a cidade se encontra atualmente em relação a cada categoria. Em um único gráfico, é possível perceber em quais categorias o município está mais ou menos inteligente e qual categoria necessita de mais atenção. A interpretação desse gráfico deve considerar a real situação do município. Um percentual baixo em segurança não necessariamente significa que a cidade deva investir mais nessa categoria, pois pode tratar-se de uma cidade tranquila. A dedução de qual categoria necessita de mais atenção não necessariamente está atrelada ao menor valor percentual do gráfico.

O segundo gráfico, “Indicadores”, Figuras 32 e 33, detalha quais são os indicadores de cada categoria e seus valores percentuais. A esquerda do gráfico tem-se novamente os



Figura 31 – Painel “Análise Atual do Município ISO 37122”, gráfico “Análise Atual do Município Categorias ISO 37122”.

valores percentuais que representam a média dos indicadores de cada categoria, dessa vez ordenados pelos valores, do maior para o menor. Essa exibição funciona como um filtro onde o usuário pode clicar sobre cada categoria.

No gráfico, a princípio, todos os 55 indicadores serão exibidos. Selecionando uma categoria no filtro, o gráfico exibe apenas os indicadores da categoria selecionada. Através desse gráfico é possível entender como o valor médio da categoria está distribuído entre os seus indicadores. Mesmo que a cidade não atenda satisfatoriamente a todos os indicadores, ou seja, mesmo que ela apresente um percentual baixo ou resultado zero, a avaliação continua tendo importância, pois será possível aos gestores entender quais as necessidades da cidade dentro de cada categoria e quais categorias e indicadores necessitam de mais atenção. Novamente, a interpretação desse gráfico deve considerar a real situação do município. Um valor de 100% em um indicador que avalia quantos semáforos da cidade são inteligentes não necessariamente significa que o trânsito da cidade possui a melhor fluidez possível, pois a cidade pode possuir um conjunto de semáforos em um único cruzamento, enquanto na verdade precisaria possuir semáforos em pelo menos 5 cruzamentos, por exemplo.

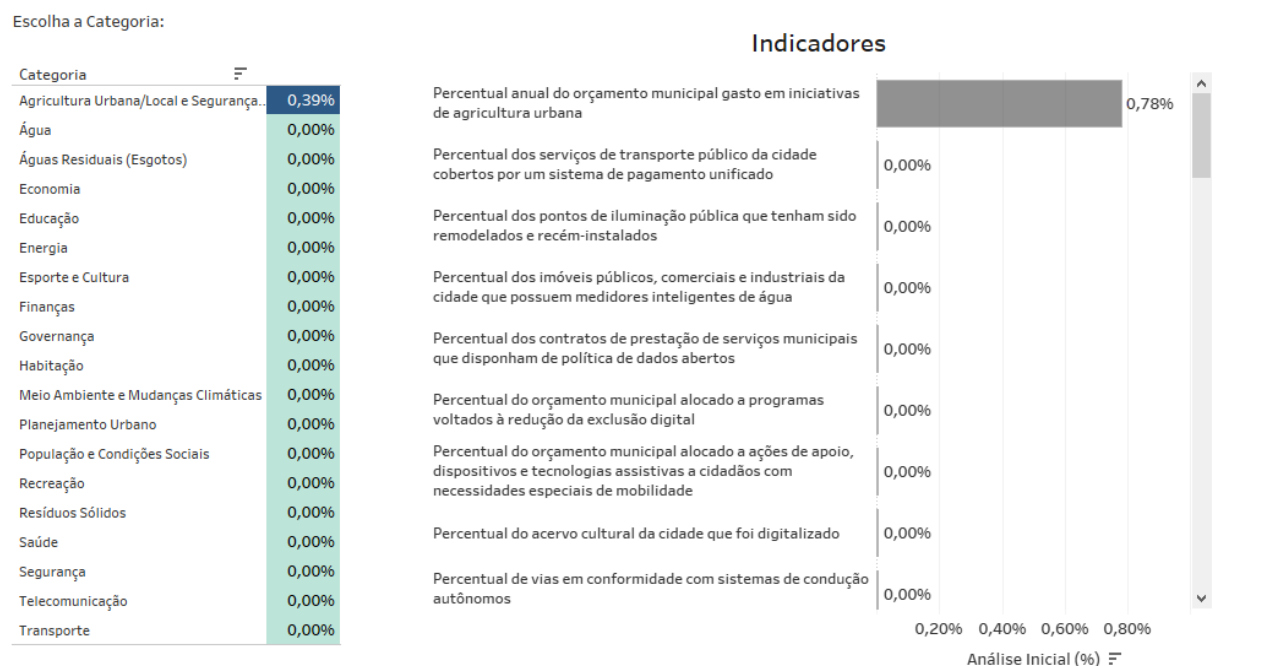


Figura 32 – Painel “Análise Atual do Município ISO 37122”, gráfico “Indicadores”.



Figura 33 – Painel “Análise Atual do Município - ISO 37122”, gráfico “Indicadores” filtrado pela categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”.

4.3.3 Análise Atual do Município – ODS

O painel “Análise Atual do Município – ODS” apresenta um mapeamento entre os indicadores da ISO 37122 e os **ODS (Objetivo(s) de Desenvolvimento Sustentável)**. Os valores percentuais apresentados no gráfico “Análise Atual do Município, Mapeamento dos Indicadores da ISO 37122 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)”,

Figura 34, retratam a média dos valores percentuais de todos os indicadores que se relacionam com o mesmo ODS. O cálculo dos indicadores continua sendo feito da mesma forma, com base na ISO 37122, porém aqui estão agrupados não mais por categoria, mas sim por ODS. Esse mapeamento foi possível porque na ISO 37122 existe uma tabela que faz a relação entre seus indicadores e os ODS. Para melhor entendimento do usuário, ao passar o *mouse* sobre as figuras que representam cada ODS, um *tooltip* é exibido com o seu nome e a sua descrição.



Figura 34 – Painel “Análise Atual do Município - ODS”, gráfico “Análise Atual do Município, Mapeamento dos Indicadores da ISO 37122 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

O segundo gráfico, “Indicadores”, Figuras 35 e 36, detalha quais são os indicadores de cada ODS e seus valores percentuais. A esquerda do gráfico tem-se novamente os valores percentuais que representam a média dos indicadores mapeados para cada ODS, dessa vez ordenados pelos valores, do maior para o menor. Essa exibição funciona como um filtro, onde o usuário pode clicar sobre cada ODS. Ao passar o *mouse* sobre o valor percentual de um ODS, um *tooltip* é exibido suas com informações e ao clicar, o gráfico exibe apenas os indicadores do ODS selecionado.

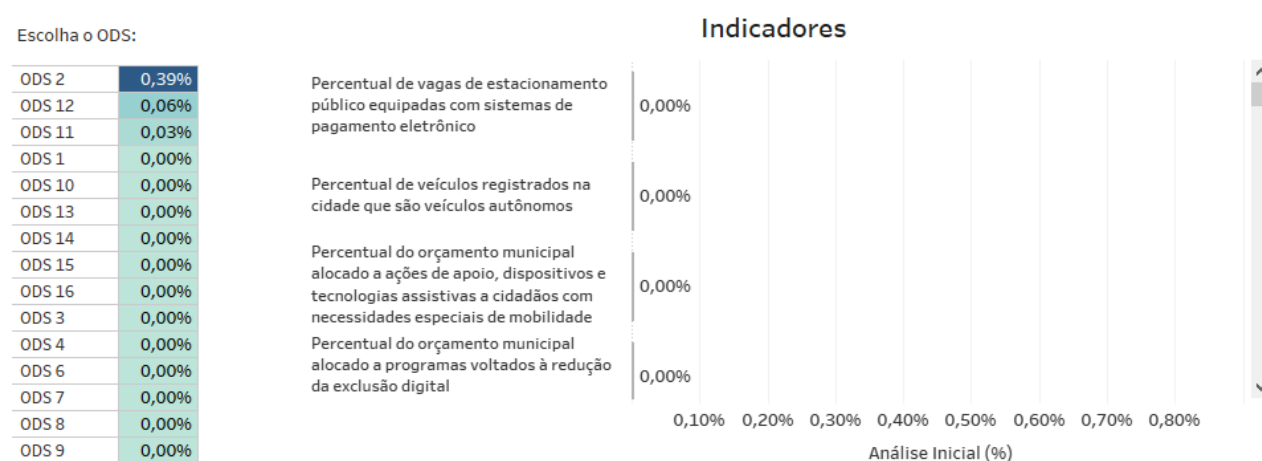


Figura 35 – Painel “Análise Atual do Município - ODS”, gráfico “Análise Atual do Município, Mapeamento dos Indicadores da ISO 37122 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

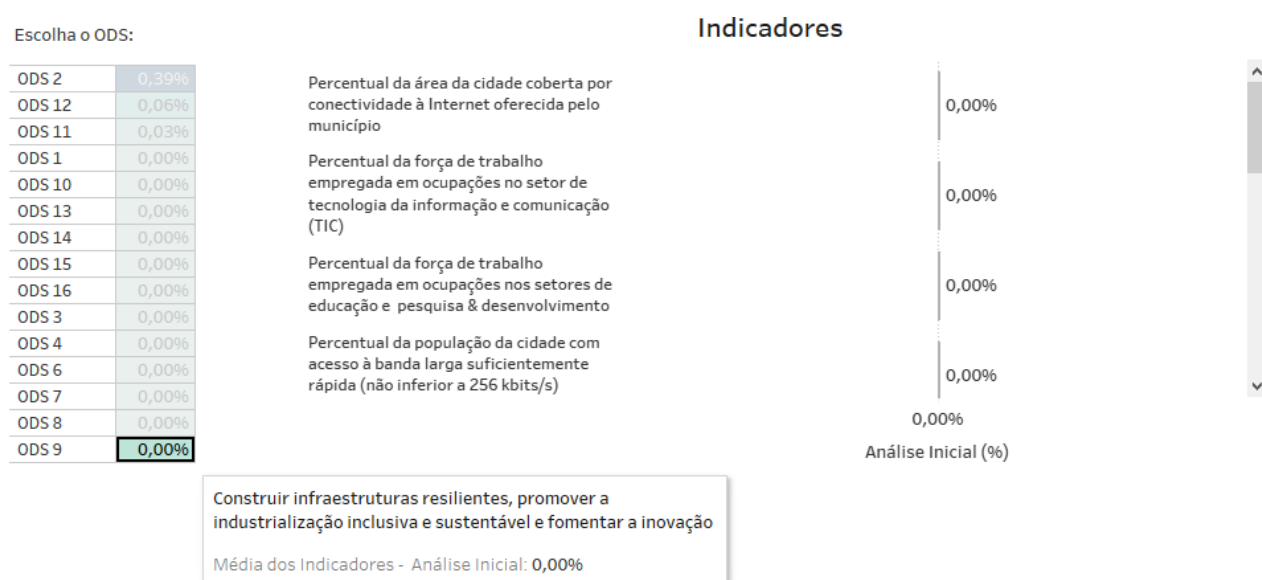


Figura 36 – Painel “Análise Atual do Município - ODS”, gráfico “Análise Atual do Município, Mapeamento dos Indicadores da ISO 37122 para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

4.3.4 Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122

O painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122” busca refletir o quanto cada projeto candidato a ser executado pela prefeitura contribuirá para que a cidade se torne mais inteligente, em uma visão global e por categoria, em relação à ISO 37122. Trata-se de uma primeira análise, para que o usuário tome conhecimento dos projetos. Para isso foram utilizados 4 gráficos.

O primeiro gráfico, “Projetos – contribuição (%) ISO 37122 e orçamento estimado (R\$)”, Figuras 37 e 38, exibe todos os projetos a serem analisados, ordenados de forma

decrecente pelo valor da média de todos os indicadores, de todas as categorias. O gráfico exibe ainda o orçamento estimado de cada projeto. Para melhor entendimento do usuário, ao passar o *mouse* sobre as barras que representam um projeto, um *tooltip* é exibido com as suas informações. Além disso, o seguinte texto curto é exibido logo abaixo do gráfico: “Contribuição (%): o valor percentual apresentado representa a média dos valores de todos os 55 indicadores da ISO em relação a um projeto. Se, por exemplo, o projeto contribuir com 70% para um indicador, 60% para outro e 0% para os demais, teremos 130% dividido por 55”.

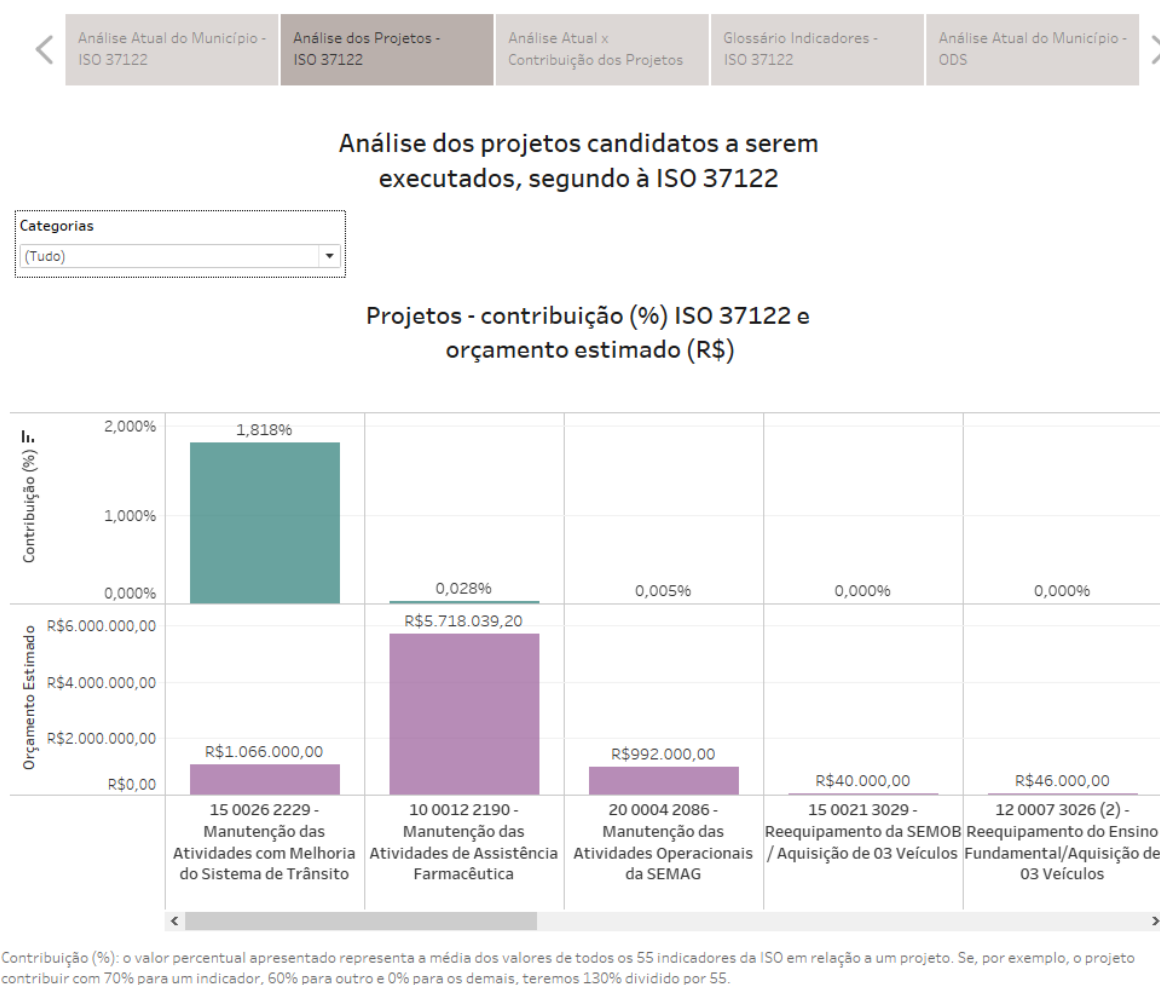


Figura 37 – Painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico “Projetos – contribuição (%) ISO 37122 e orçamento estimado (R\$)”

O segundo gráfico, “Projetos – orçamento estimado (R\$), por categoria”, Figura 39, apresenta a divisão do orçamento dos projetos por categoria. Os projetos são apresentados na mesma ordem do primeiro gráfico para facilitar a análise do usuário quando observar os 2 gráficos de forma conjunta. Para melhor entendimento do usuário, ao passar o *mouse* sobre as barras que representam uma categoria, um *tooltip* é exibido com as suas informações.

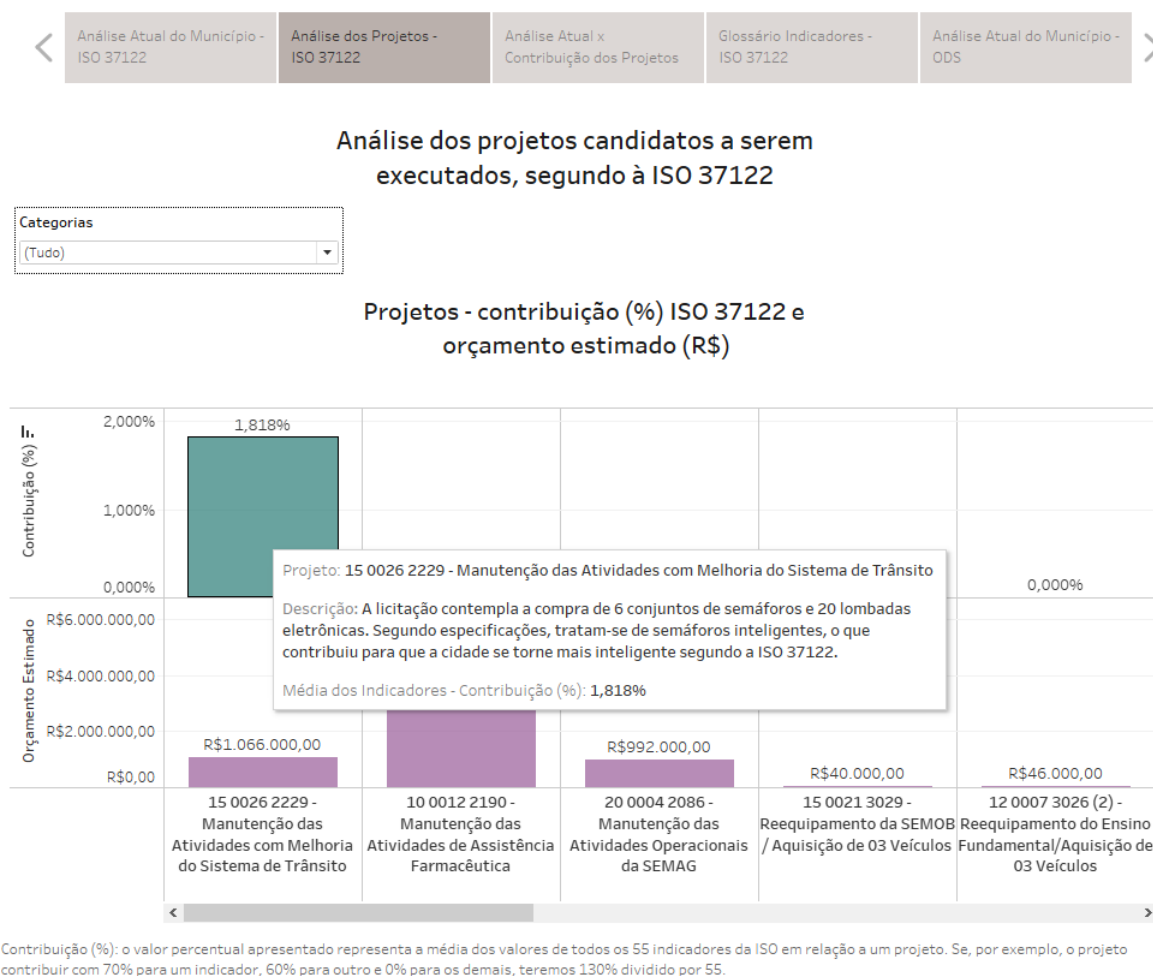


Figura 38 – Painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico “Projetos – Contribuição (%) ISO 37122 e Orçamento Estimado (R\$)”, *tooltip* com informações sobre o projeto

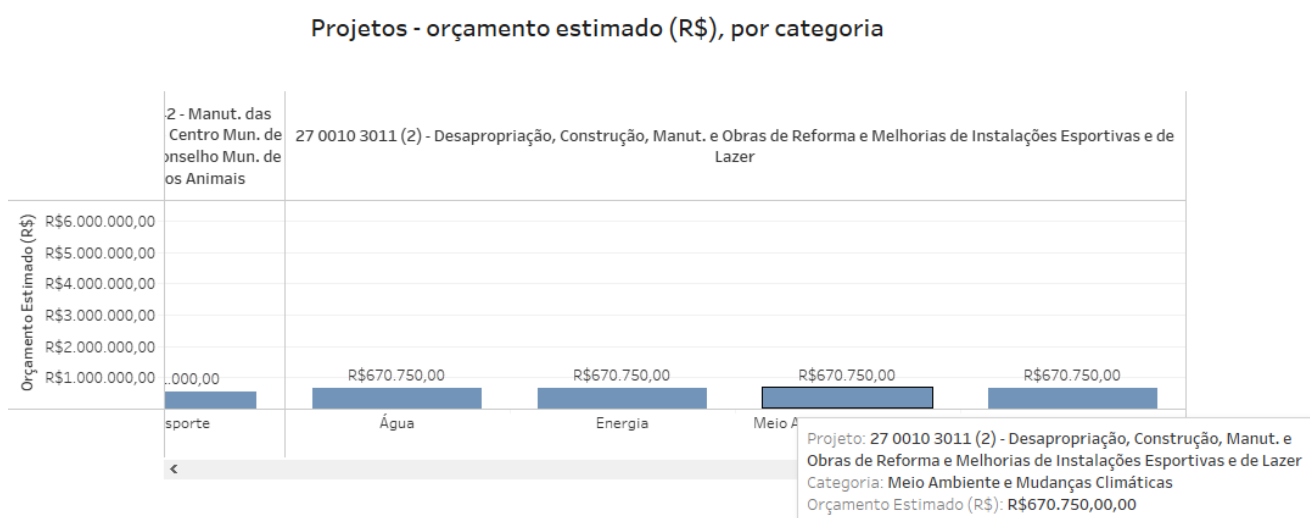


Figura 39 – Painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico “Projetos – orçamento estimado (R\$), por categoria”

O terceiro gráfico, “Contribuição dos projetos, se aprovados, por categoria”, Figura 40, detalha como os projetos que contribuem para que a cidade se torne mais inteligente estão distribuídos nas categorias, ou seja, exibe quais projetos se enquadram em quais categorias. Neste gráfico, um projeto pode aparecer em mais de uma categoria, caso ele atenda a indicadores de categorias diferentes. Além disso, o gráfico traz os valores percentuais que representam a média dos indicadores de cada categoria para cada projeto. Para melhor entendimento do usuário, ao passar o *mouse* sobre as barras que representam os valores percentuais, um *tooltip* é exibido com suas informações. Além disso, o seguinte texto curto é exibido logo abaixo do gráfico: “Contribuição (%): o valor percentual apresentado representa a média dos valores de todos os indicadores de uma mesma categoria para um projeto. Se, por exemplo, o projeto contribuir com 70% para um indicador e 60% para outro, ambos da categoria Transporte, categoria esta que possui 11 indicadores, teremos 130% dividido por 11”.

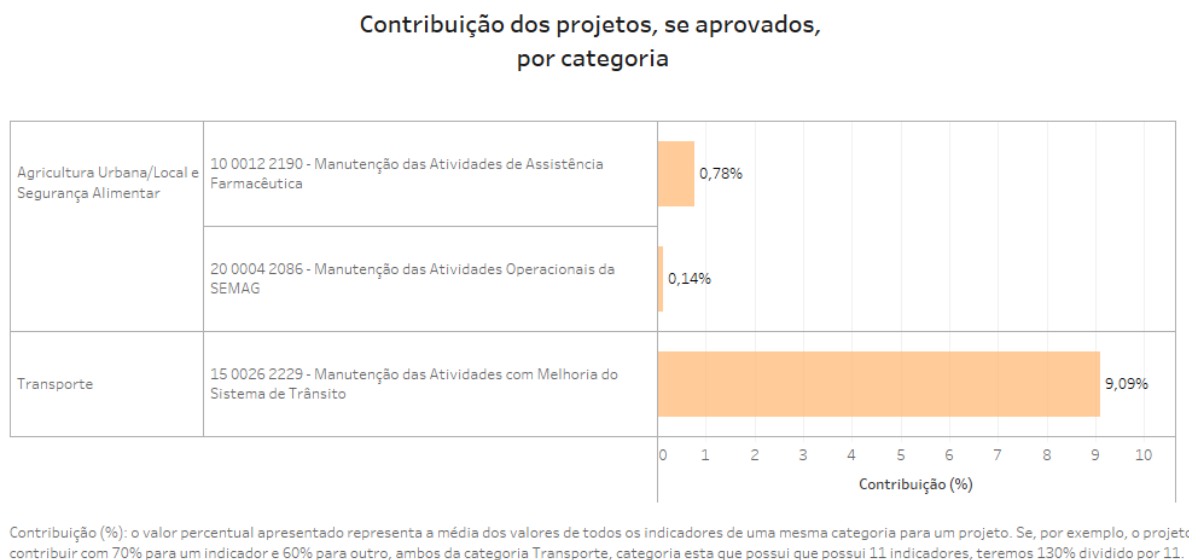
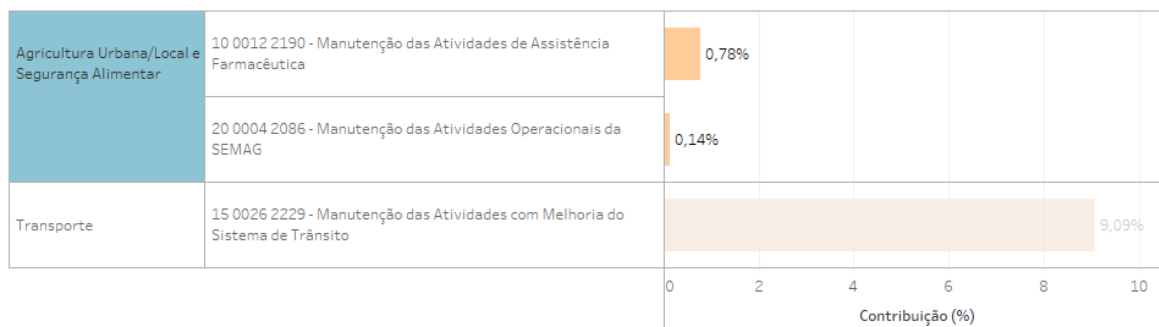


Figura 40 – Painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico, “Contribuição dos projetos, se aprovados, por categoria”.

O quarto gráfico, “Contribuição dos projetos, se aprovados, por indicador”, Figura 41, apresenta os indicadores de cada categoria e quanto cada projeto contribui para cada indicador.

O painel disponibiliza ainda um filtro de categoria, que é aplicado aos 4 gráficos, ou seja, ao filtrar o painel por uma ou mais categorias, serão exibidos apenas dados correspondentes às categorias selecionadas. Além disso, um gráfico funciona como filtro em relação aos demais, ou seja, ao clicar sobre as barras ou nome de um projeto ou nome de uma categoria em qualquer dos gráficos, serão exibidos nos demais apenas informações referentes ao projeto ou categoria selecionada.

Contribuição dos projetos, se aprovados, por categoria



Contribuição (%): o valor percentual apresentado representa a média dos valores de todos os indicadores de uma mesma categoria para um projeto. Se, por exemplo, o projeto contribuir com 70% para um indicador e 60% para outro, ambos da categoria Transporte, categoria esta que possui 11 indicadores, teremos 130% dividido por 11.

Contribuição dos projetos, se aprovados, por indicador

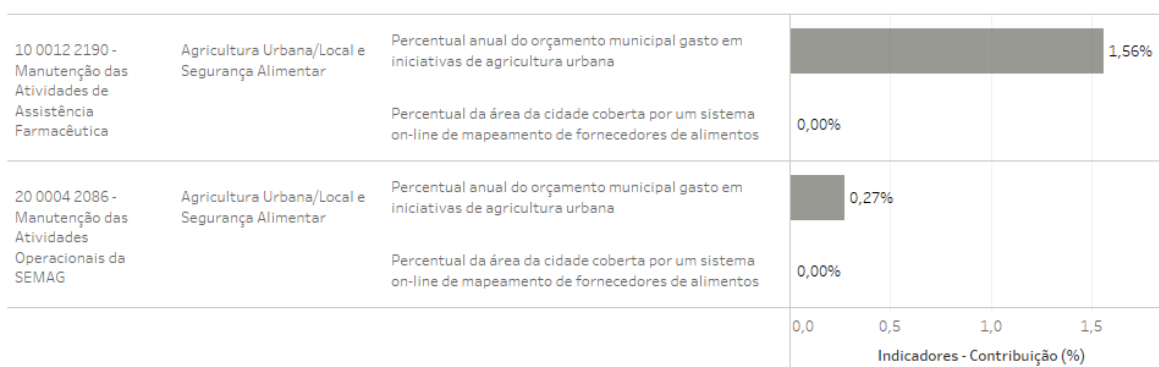


Figura 41 – Painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico “Contribuição dos projetos, se aprovados, por indicador” filtrado pela categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar que foi selecionada no gráfico “Contribuição dos projetos, se aprovados, por categoria”.

4.3.5 Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos

O quinto painel, “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos”, busca responder o quanto a cidade se tornará mais inteligente a partir da escolha de portfólios de projetos específicos. Este painel permite analisar como as diversas combinações possíveis de projetos irão agregar à cidade em relação à ISO 37122. Para isso, foram utilizados 4 gráficos, alguns textos curtos, 2 tabelas e 1 filtro.

O primeiro gráfico, “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos, por Categoria”, Figura 42, apresenta em uma visão geral, um comparativo entre a análise atual do município e o resultado final, caso todos os projetos candidatos a comporem o portfólio sejam executados. O valor percentual apresentado na barra “Análise Atual” é o mesmo valor apresentado no painel “Análise Atual do Município - ISO 37122”, gráfico “Análise Atual do Município Categorias ISO 37122”. O valor percentual apresentado na

barra “Resultado Final por Categoria” é a soma da “Análise Atual” com a contribuição percentual dos projetos para determinada categoria. A contribuição percentual dos projetos por categoria foi apresentada no painel “Análise dos projetos candidatos a serem executados, segundo à ISO 37122”, gráfico “Contribuição dos projetos, se aprovados, por categoria”.

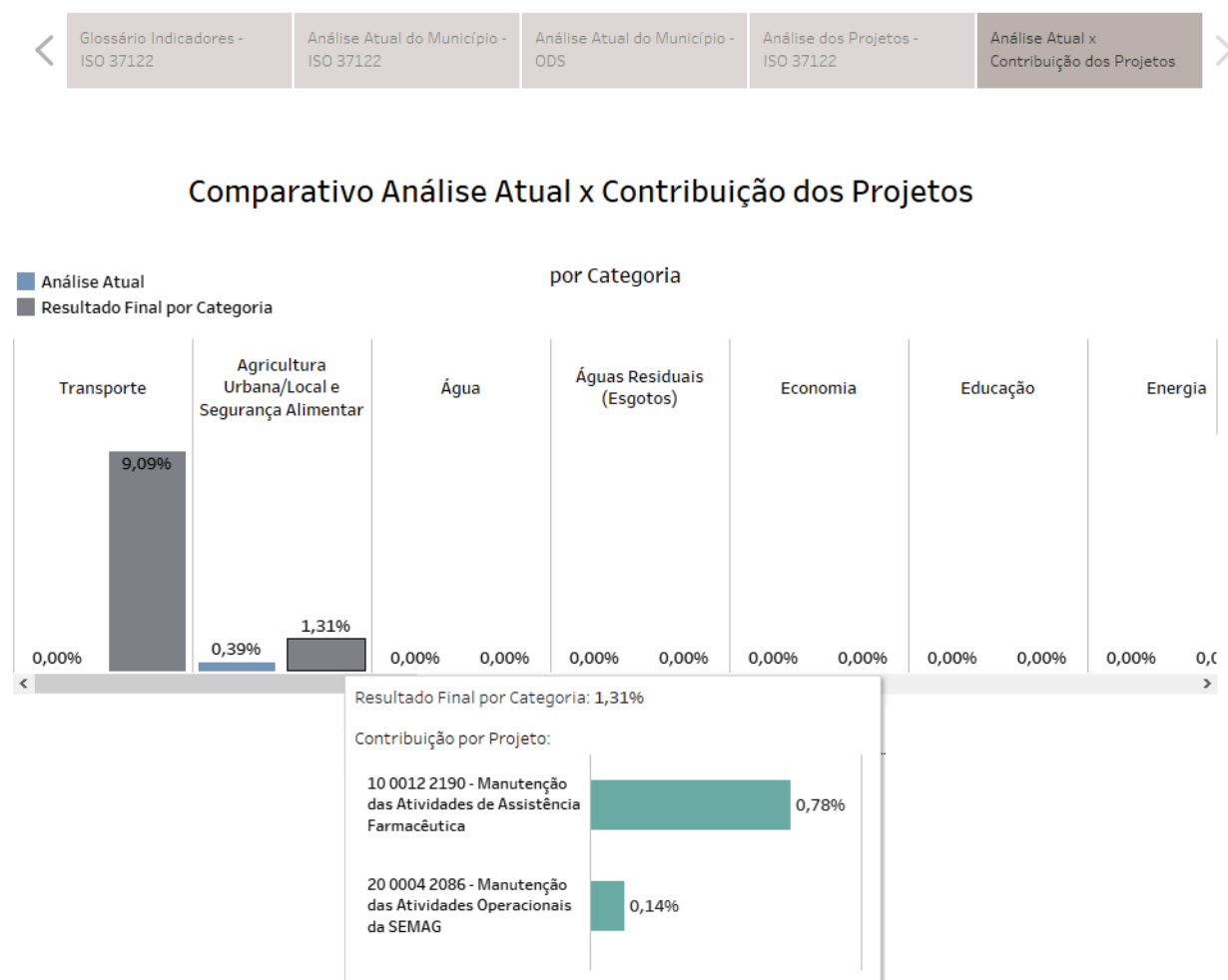


Figura 42 – Painel “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos”, gráfico “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos, por Categoria”.

Ao passar o *mouse* sobre as barras do gráfico, um *tooltip* é exibido com todos os projetos que estão contribuindo para determinada categoria. De posse dessa informação, o usuário poderá então, no filtro localizado abaixo desse gráfico, escolher os projetos que contribuem para as categorias que ele deseja investir. Este filtro afeta as informações apresentadas nos gráficos, tabelas e textos que o procedem.

Em “Visão Global”, Figura 43, o valor em “Análise Atual” não é afetado com a escolha dos projetos, pois diz respeito a análise atual do município em relação à ISO 37122. Já o valor “Contribuição Projeto(s)” trata-se da soma da contribuição percentual dos projetos escolhidos e, portanto, é impactado diretamente pelo filtro. O valor “Resultado Final (Global)” é a soma de “Análise Atual” com “Contribuição Projeto(s)”. Além disso, é

possível ao usuário verificar quanto do orçamento disponível da cidade, valor “Orçamento da cidade”, está sendo gasto com os projetos selecionados no filtro, valor “Orçamento estimado a ser gasto com o(s) projeto(s)”. O valor “Orçamento disponível após escolha do(s) projeto(s)” é a subtração entre o “Orçamento da cidade” e o “Orçamento estimado a ser gasto com o(s) projeto(s)”.

Escolha um ou mais projetos:

- ☒ (Tudo)
- ☒ 06 0026 3083 - Reequipamento da SEMDS / Aquisição de 2 Veículos
- ☒ 10 0012 2190 - Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica
- ☒ 10 0012 2242 - Manut. das Atividades do Centro Mun. de Zoonoses e Conselho Mun. de Defesa dos Animais
- ☒ 10 0020 3052 - Reequipamento do Programa Saúde da Família / Aquisição de 04 Veículos
- ☒ 12 0005 2097 - Manutenção das Atividades Operacionais do Ensino Público
- ☒ 12 0005 3024 - Reequipamento da SEMED / Aquisição de 03 Veículos
- ☒ 12 0006 3092 - Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos
- ☒ 12 0007 3026 (1) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos
- ☒ 12 0007 3026 (2) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos
- ☒ 15 0021 3029 - Reequipamento da SEMOB / Aquisição de 03 Veículos
- ☒ 15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito
- ☒ 20 0004 2086 - Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG
- ☒ 27 0010 3011 (1) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer
- ☒ 27 0010 3011 (2) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer

Visão Global		
Análise Atual	Contribuição Projeto(s)	Resultado Final (Global)
0,014%	1,851%	1,866%
Orçamento da cidade	Orçamento estimado a ser gasto com o(s) projeto(s)	Orçamento disponível após escolha do(s) projeto(s)
R\$ 367.294.290,85	R\$ 14.901.919,20	R\$352.392.371,65

Figura 43 – Painel “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos”, filtro de projetos e informações sobre o resultado obtido a partir da escolha dos projetos neste filtro: análise atual, contribuição dos projetos, resultado final (global), orçamento da cidade, orçamento estimado a ser gasto com os projetos e orçamento disponível após escolha dos projetos.

Para melhor entendimento do usuário de como o orçamento estimado a ser gasto com os projetos está sendo distribuído entre as categorias, o painel apresenta a tabela “Orçamento Estimado por Categoria”, Figura 44. As colunas da tabela, a saber: Categorias, Projeto, Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%), trazem uma visão geral dos valores de orçamento estimado por projeto e total de cada categoria.

Para facilitar o entendimento da distribuição percentual dos orçamentos, o gráfico “Orçamento Estimado por Categoria (%)” apresenta um comparativo entre categorias. Este gráfico visa colaborar no balanceamento do investimento por categoria. Em conjunto com o gráfico “Contribuição por Categoria (%)”, posicionado logo abaixo dele, é possível entender que apesar de haver investimento em X categorias, não necessariamente todas as X categorias estarão contribuindo para que a cidade se torne mais inteligente. No estudo de caso realizado neste trabalho, por exemplo, conforme Figura 44, os projetos selecionados, classificados em 7 categorias, contribuem para apenas 2 delas, a saber, Transporte

e Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar. É possível verificar também que o investimento em Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar é maior do que o investimento em transporte, porém a contribuição para que a cidade se torne mais inteligente é maior em Transporte do que em Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar.



Figura 44 – Painel “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos”, tabela “Orçamento Estimado por Categoria”, gráficos “Orçamento Estimado por Categoria (%)” e “Contribuição por Categoria (%)”.

O painel apresenta ainda mais 1 gráfico, “Resultado Final por Categoria (%)” e mais 1 tabela, “Contribuição dos Projetos, Mapeamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)”, Figura 45. Este gráfico busca refletir o quanto a cidade ficará mais inteligente, por categoria, após escolha dos projetos, conforme o filtro. O valor percentual apresentado trata-se da contribuição percentual dos projetos em relação à ISO 37122. Já a tabela, exhibe com quais ODS os projetos irão contribuir. Como mencionado

anteriormente, é possível fazer um mapeamento dos indicadores da ISO 37122 para os ODS.

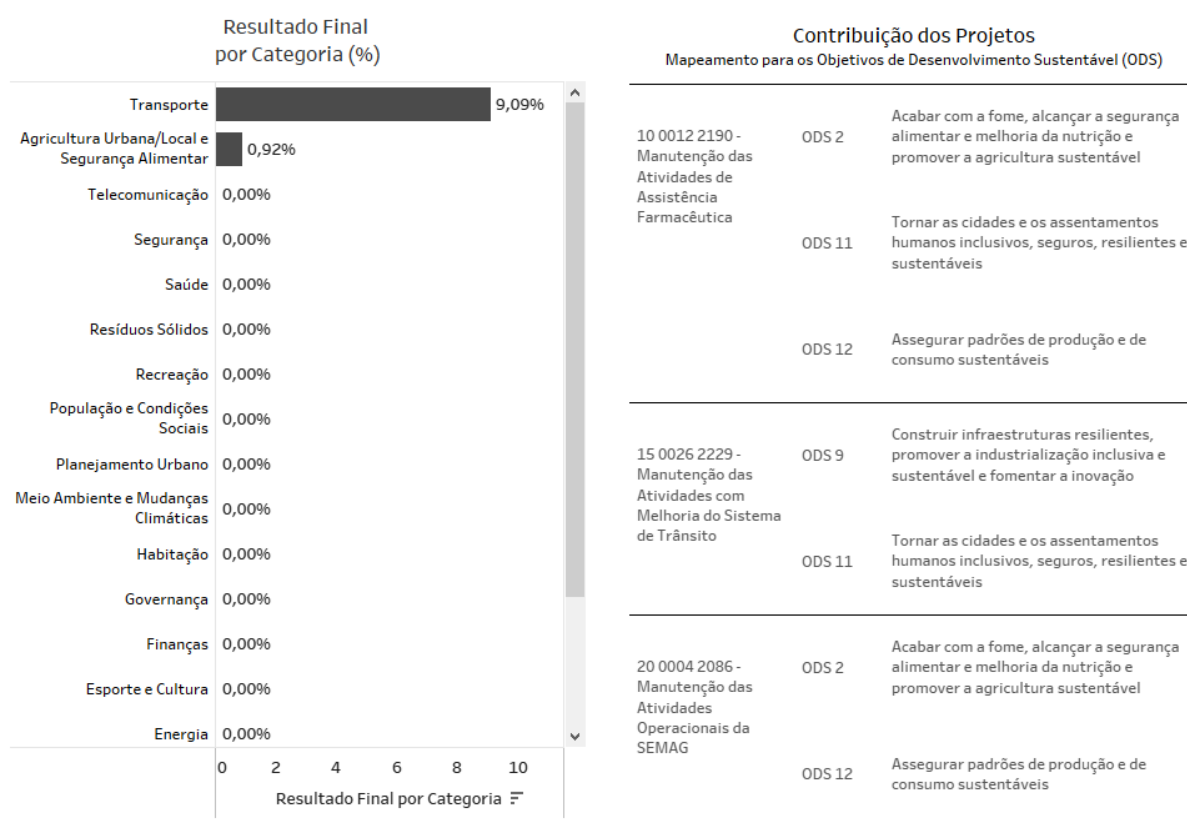


Figura 45 – Paineis “Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos”, gráfico, “Resultado Final por Categoria” e tabela “Contribuição dos Projetos, Mapeamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)”.

Os painéis de visualização aqui apresentados estão disponíveis em <https://public.tableau.com/app/profile/djenane.santos/viz/cidade_mais_inteligente_itajuba/Histria2?publish=yes> e as informações são referentes ao estudo de caso realizado no município de Itajubá/MG. O estudo de caso será apresentado no Capítulo 5 deste trabalho.

4.4 Exemplo de Apoio da Ferramenta Cidade+Inteligente na Elaboração e Revisão de Planos Diretores Municipais

Idealmente, o estudo de caso conduzido neste trabalho deveria contemplar a etapa de elaboração ou de revisão de um PDM (Plano(s) Diretor(es) Municipal(is)). O PDM vigente da cidade de Itajubá/MG, cidade alvo do estudo de caso deste trabalho, foi elaborado em 2019 e não está atualmente passando por revisão. Por este motivo, é apresentado a seguir um exemplo de como a ferramenta Cidade+Inteligente pode dar apoio na elaboração e revisão de PDM, seguindo as orientações do Guia para Elaboração e Revisão de Planos Diretores (Brasil, 2020a).

O guia, na sua seção “Como Planejar”, apresenta exemplos de problemáticas em vários temas, conforme Figura 46 abaixo.

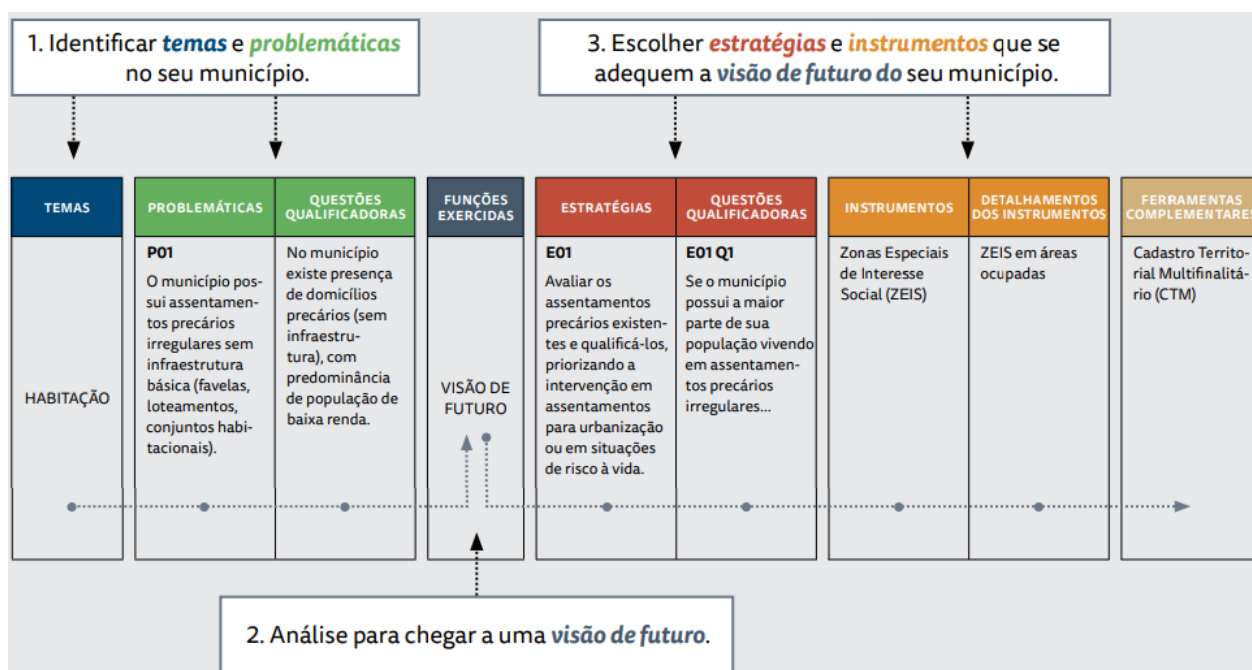


Figura 46 – Como Planejar.

Fonte: Brasil (2020a)

Dentre as problemáticas apresentadas em Brasil (2020a), estão: i) tema “Segurança Urbana”, problemática “P13 - O município possui áreas públicas (ruas, calçadas, áreas verdes) ou regiões com alta concentração de ocorrências relacionadas à segurança pública” (Figura 47) e ii) tema “Saneamento Ambiental”, problemática “P40 – O município apresenta dificuldades em coletar, triar e destinar seus resíduos sólidos” (Figura 49).

A problemática P13 do guia poderia ser identificada na análise atual do município através do indicador “Percentual da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital”, categoria “Segurança”. Segundo a ISO 37122:

A presença de câmeras de vigilância é um impedimento contra o crime e outras ofensas. Quando ocorrem incidentes, a vigilância por vídeo oferece uma representação precisa dos eventos, bem como informações importantes para solucionar crimes e outras ofensas. As câmeras digitais são mais confiáveis do que os filmes e têm maior capacidade, melhor qualidade de imagem e criam arquivos que são facilmente distribuídos e difíceis de manipular. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que a densidade das câmeras de vigilância na área de uma cidade seja interpretada junto a outros indicadores de segurança e proteção, assim as cidades podem responder se mais câmeras de vigilância estão trazendo mais benefícios para a segurança. É necessária uma interpretação cuidadosa deste indicador, porque ele pode ser usado de forma inadequada por razões políticas ou para uma suposição antecipada de que

mais vigilância necessariamente traz mais segurança e proteção. (NBR ISO 37122, 2020)

Ao medir a cidade em relação a este indicador, haveria uma reflexão a respeito da segurança urbana do município. Uma das estratégias possíveis, além das que o guia propõe (Figura 48) seria a colocação de câmeras de vigilância digital onde fosse necessário.

TEMA	PROBLEMÁTICAS
Segurança urbana	P13 – O município possui áreas públicas (ruas, calçadas, áreas verdes) ou regiões com alta concentração de ocorrências relacionadas à segurança pública.
	P14 – O município possui áreas vazias ou degradadas, pontos viciados de lixo e/ou descarte irregular.

Figura 47 – Tema Segurança Urbana, problemáticas P13 e P14.

Fonte: Brasil (2020a)

Se no município há áreas verdes e espaços públicos degradados e/ou vazios urbanos...	O que é desejado para o município (estratégias)
Significa que: ▶ há áreas vazias, subutilizadas ou degradadas que concentram ocorrências relacionadas à segurança pública; ▶ há equipamentos e áreas verdes (praças, equipamentos, parques) públicos que permanecem vazios em determinados períodos ou que sofrem degradação ou concentração de ocorrências relacionadas à segurança pública.	E24 – Prever melhor localização do equipamento, adequando o uso do solo e articulando a escolha da localização à dinâmica de mobilidade, de adensamento e de desenvolvimento urbano prevista E25 – Articular as áreas verdes públicas, garantindo o fortalecimento das áreas ambientais do município.

Figura 48 – Problemática P13 e possíveis estratégias a serem adotadas.

Fonte: Brasil (2020a)

TEMA	PROBLEMÁTICAS
Saneamento ambiental	P39 – O município precisa universalizar o acesso à água potável e ao esgotamento sanitário.
	P40 – O município apresenta dificuldades em coletar, triar e destinar seus resíduos sólidos.
	P41 – O município apresenta alagamentos decorrentes de problemas de drenagem urbana e de ocupação do solo.

Figura 49 – Tema Saneamento Ambiental, problemáticas P39, P40 e P41.

Fonte: Brasil (2020a)

A problemática P40 do guia poderia ser identificada na análise atual do município através dos indicadores da categoria “Resíduos Sólidos”:

- “Percentual de centros de coleta (contêineres) de resíduos equipados com telemetria”. Segundo a ISO 37122:

Muitas cidades precisam limitar o tráfego na cidade e simplificar a organização da coleta de lixo. Além disso, muitas cidades têm ruas estreitas e precárias, que fornecem apenas acesso limitado a residências e bairros. Nas cidades dos países menos desenvolvidos, as

estradas e os caminhos nem sempre são acessíveis aos caminhões de lixo para coleta. Desenvolver centros de coleta de lixo com telemetria (onde os cidadãos trazem os seus resíduos) é uma solução local que poderia ajudar as cidades a atingir o objetivo de reduzir o tráfego na cidade, superar o acesso limitado e simplificar a coleta e o descarte de lixo. A telemetria auxilia na otimização e eficiência da coleta de lixo, informando aos caminhões de coleta sobre o nível atual de resíduos que estão depositados nos containers dos centros de coleta. (NBR ISO 37122, 2020)

- “Percentual da quantidade total de resíduos da cidade empregada para gerar energia”. Segundo a ISO 37122:

Resíduos com conteúdo significativo de matéria orgânica podem ser uma fonte de energia diretamente, recuperando calor de uma usina de resíduos (incinerador) ou produzindo energia a partir da digestão de resíduos ou outras novas tecnologias, usando esta energia para cogeração, produção de biometano para injeção na rede de gás ou para produção de combustível. (NBR ISO 37122, 2020)

Em um contexto em que é conveniente que o consumo de energia proveniente de recursos energéticos fósseis seja reduzido para fins de desenvolvimento sustentável, é vantajoso utilizar esta fonte de calor, eletricidade, gás ou combustível para outros serviços em toda a cidade (por exemplo, aquecimento de piscinas, combustíveis para veículos urbanos, frota, vendas de energia para indústrias locais). É também uma forma de a cidade alcançar um nível de independência energética. (NBR ISO 37122, 2020)

- “Percentual da população da cidade que dispõe de coleta de lixo porta a porta com monitoramento individual das quantidades de resíduos domésticos”. Segundo a ISO 37122:

O monitoramento individual das quantidades de lixo doméstico fornece informações valiosas tanto para os cidadãos quanto para as cidades. Entender o peso do lixo doméstico pode ajudar a otimizar a coleta de lixo e reduzir custos. Além disso, a telemedicação reduz o tráfego nas ruas, adaptando o número de veículos à quantidade real de resíduos a serem coletados. Os benefícios são um trânsito mais fluente com consequências para a redução das emissões de gases de efeito estufa, melhor desenho das rodadas de coleta e melhor alocação de recursos humanos com economias correspondentes. (NBR ISO 37122, 2020)

- “Percentual da quantidade total de resíduos plásticos reciclados na cidade”. Segundo a ISO 37122:

O lixo plástico é uma questão ambiental global. Para evitar a dispersão no meio ambiente dos plásticos, a melhor solução é limitar a produção de plásticos e desenvolver a reciclagem de plásticos. Levando em conta os potenciais impactos ecológicos dos micros plásticos em corpos de água e oceanos, as cidades podem promover a reciclagem de plásticos em seus territórios. Isto requer o monitoramento da produção de plástico e promove o aumento do uso de plásticos reciclados em outros produtos. (NBR ISO 37122, 2020)

- “Percentual de lixeiras públicas que são dotadas de sensores”. Segundo a ISO 37122:

O gerenciamento e monitoramento de resíduos sólidos requerem atenção imediata em todas as cidades. As soluções habilitadas por sensores para lixeiras públicas são uma maneira de as cidades melhorarem o monitoramento de resíduos e a coleta de lixeiras públicas. Lixeiras ativadas por sensores podem levar a um planejamento otimizado de rotas e programação de coleta de resíduos, potencialmente levando a reduções significativas de custos na coleta de resíduos sólido. (NBR ISO 37122, 2020)

- “Percentual de resíduos elétricos e eletrônicos da cidade que são reciclados”. Segundo a ISO 37122:

Com o rápido aumento da popularidade de telefones celulares, computadores, televisões e outros dispositivos eletrônicos, é cada vez mais importante que as cidades garantam que o lixo eletrônico (ou e-lixo) seja submetido a um gerenciamento ambientalmente saudável no final de sua vida útil. Os programas de reciclagem de lixo eletrônico ajudam a manter os dispositivos eletrônicos fora dos aterros e a recuperar os recursos úteis. (NBR ISO 37122, 2020)

Todos os indicadores da categoria “Resíduos Sólidos”, com base na análise atual do município, seriam orientadores a respeito de possíveis estratégias a serem adotadas, complementando a estratégia apresentada na Figura 50.

Que estratégia posso utilizar para enfrentar essa questão?	
Se o município não possui uma política municipal de resíduos sólidos... Se o município não dispõe de área para destinação final de resíduos sólidos, tampouco para triagem dos resíduos...	O que é desejado para o município (estratégias)
Significa que o município: ▶ necessita construir uma política municipal de gestão de resíduos sólidos; ▶ carece da existência de um local final de descarte de resíduos sólidos; ▶ necessita promover equipamentos vinculados à gestão dos resíduos sólidos.	E72 – Estruturar uma política de gestão de resíduos sólidos vinculada à política de desenvolvimento urbano e com articulação regional para construção e gestão de aterro sanitário, centrais de compostagem ou reciclagem e demais equipamentos que componham o sistema de coleta e tratamento de resíduos sólidos.

Figura 50 – Problemática P40 e possível estratégia a ser adotada.

Fonte: Brasil (2020a)

Pode-se então perceber que os temas do guia [Brasil \(2020a\)](#) podem facilmente se enquadrar às categorias da ISO 37122. Além disso, caso algum indicador ou categoria não se enquadre, o guia dá aos atores total liberdade para criação de novos temas e problemáticas, conforme Figura 51.

Não me enquadro em nenhuma das hipóteses apresentadas. O que fazer?
SUGESTÃO 1 Verifique se as questões levantadas não estão contempladas em outras problemáticas do [tema](#) que você está desenvolvendo.
SUGESTÃO 2 Caso você tenha uma especificidade não contemplada, procure desenvolver um circuito completo com [estratégias](#) e [instrumentos](#) adaptados à sua realidade.

Figura 51 – O que fazer?

Fonte: [Brasil \(2020a\)](#)

5 Estudo de Caso

Um estudo de caso com a ferramenta Cidade+Inteligente foi conduzido no município de Itajubá/MG. Itajubá fica localizada no sul de Minas Gerais, com população estimada de 97.782 pessoas em 2021 e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010 de 0,787. O salário médio mensal dos trabalhadores formais era de 2,8 salários em 2019, com PIB (Produto Interno Bruto) per capita de R\$32.734,18 (IBGE, 2022).

Importante ressaltar que toda a condução do estudo de caso foi realizada com o apoio de 2 vereadores de Itajubá/MG, desde orientações a respeito da obtenção de dados até o esclarecimento de dúvidas sobre a relação entre o PDM (Plano(s) Diretor(es) Municipal(is)), a LOA (Lei Orçamentária Anual) e as licitações.

5.1 Realização do Estudo de Caso

Como mencionado anteriormente neste trabalho, buscou-se levantar as respostas ao questionário de análise atual do município (Apêndice A) por meio de requerimento às respectivas secretarias. Além disso, alguns dados foram levantados diretamente no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e outros sites. Os dados que não estavam disponíveis até o momento do fechamento da análise atual do município de Itajubá/MG foram considerados como tendo valor 0.

Como resultado da análise atual (respostas ao questionário de análise atual disponíveis no Apêndice C, Seção C.1) obteve-se que Itajubá/MG, até 2021, estava, segundo a ISO 37122, com 0,39% na categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”, sendo 0,78% referente ao indicador “Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana”. O valor de 0,39% se deve ao fato de que essa categoria possui 2 indicadores, logo, o valor médio é de 0,39%, conforme Figura 52.

Nas demais categorias, o resultado obtido por Itajubá foi 0,00%, conforme ilustrado na Figura 53.

Após a análise atual do município, partiu-se para o levantamento dos projetos candidatos a serem executados pela prefeitura em 2022. Em consulta aos vereadores que apoiaram a condução desse estudo, foi recomendada a busca dessas informações na LOA (Lei Orçamentária Anual) do ano de 2022.

A LOA apresenta descrições e orçamentos a respeito de projetos e atividades, porém sem muitos detalhes, conforme ilustrado na Figura 54. Em uma primeira tentativa, buscou-se classificar os projetos da LOA nas categorias e indicadores da ISO 37122 apenas

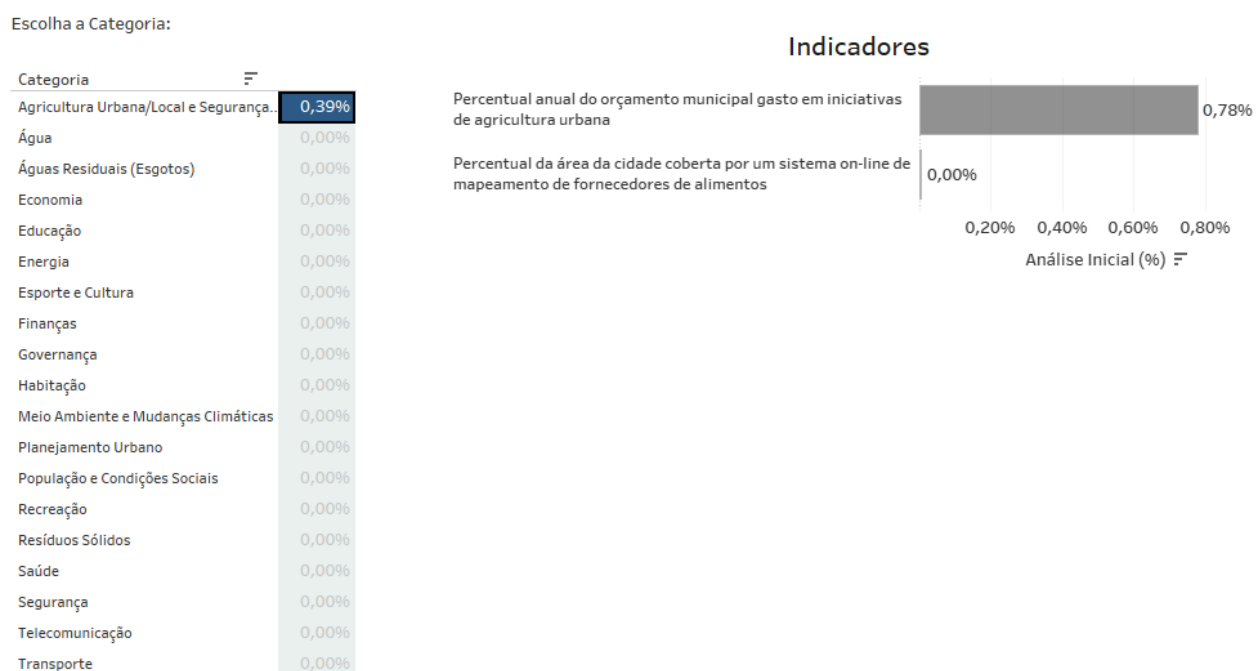
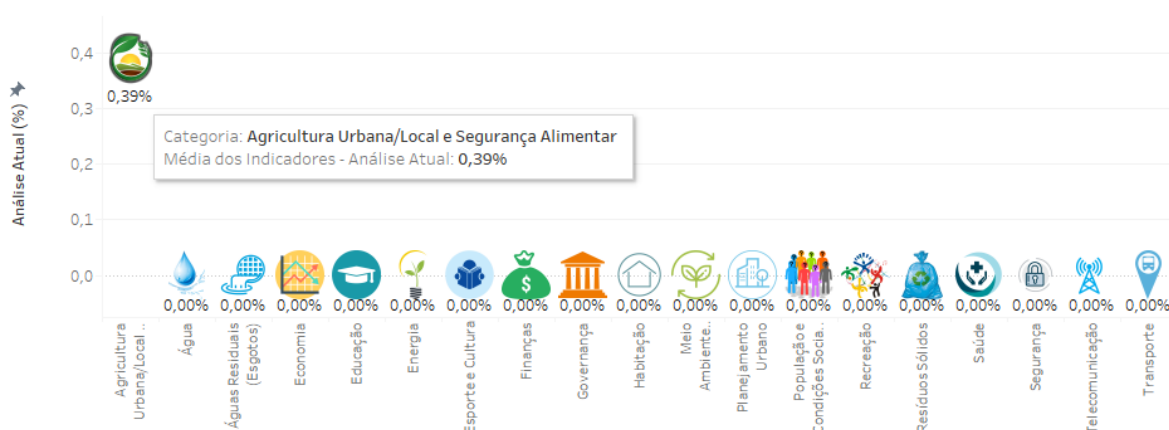


Figura 52 – Gráfico “Indicadores” filtrado pela categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar.

Análise Atual do Município

Categorias ISO 37122



Análise Atual (%): o valor percentual apresentado representa a média dos valores de todos os indicadores de uma mesma categoria para o município. Se, por exemplo, o município foi avaliado como atendendo 70% de um indicador e 60% de outro, ambos da categoria Transporte, categoria esta que possui 11 indicadores, teremos 130% dividido por 11...

Figura 53 – Gráfico “Análise Atual do Município Categorias ISO 37122.

com base nas suas descrições (ver Seção C.2.1 do Apêndice C). Esta classificação não contemplou as atividades da LOA, apenas os projetos, isso porque as descrições das atividades eram ainda mais genéricas que as descrições dos projetos e, portanto, não possibilitaram uma classificação.

Como não era possível afirmar se de fato os projetos atenderiam às categorias e aos

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PROJETOS	ATIVIDADES
10 0012 2326	Ações de Enfrentamento da Emergência do Novo Coronavírus - COVID-19	0,00	12.000,00
10 0012 2338	Criação e Manutenção das Atividades das Equipes de Consultório de RUA/ECR	0,00	588.000,00
10 0012 2339	Criação e Manutenção das Atividades das Equipes de Saúde Bucal	0,00	603.000,00
10 0012 2353	Manutenção das Atividades do Centro Multiprofissional de Saúde Mental	0,00	916.000,00
10 0012 2354	Criação e Manutenção das Atividades do Centro de Tratamento Pós-COVID-19	0,00	12.000,00
10 0012 2355	Criação e Manutenção das Atividades do Posto Avançado de Coleta Externa de Sangue - PACE	0,00	150.000,00
10 0012 2356	Criação e Manutenção das Atividades da Farmácia Viva	0,00	238.000,00
10 0012 2357	Criação e Manutenção da Unidade de Atendimento Oncológico	0,00	12.000,00
10 0012 3015	Reequipamento do Fundo Municipal de Saúde / Aquisição de 3 Veículos	300.000,00	0,00
10 0012 3055	Desapropriação/Aquisição de Imóvel, Construção, Ampliação ou Reforma de UBS's/ESF/Farmácia	1.000,00	0,00
10 0013	Vigilância Sanitária	0,00	2.089.001,00
10 0013 2057	Manutenção dos Serviços da Vigilância Sanitária	0,00	2.089.001,00
10 0020	Saúde da Família	300.000,00	14.714.984,00
10 0020 2051	Manutenção do Programa de Saúde da Família - ESF	0,00	9.604.384,00
10 0020 2212	Manutenção do Programa de Agentes Comunitários de Saúde - PACS	0,00	3.523.600,00
10 0020 2287	Manutenção das Atividades do Centro de Especialidades Odontológicas - CEO	0,00	739.000,00
10 0020 2321	Manutenção das Atividades do Programa de Núcleo de Apoio de Saúde da Família	0,00	848.000,00
10 0020 3052	Reequipamento do Programa Saúde da Família / Aquisição de 04 Veículos	300.000,00	0,00

Figura 54 – Código, descrição, projetos e atividades LOA 2022.

indicadores conforme classificação feita em relação à ISO 37122, muito menos os mensurar, a saída encontrada após conversar com os vereadores envolvidos, foi buscar nas licitações de 2022 o detalhamento dos projetos da LOA para que assim fosse possível medi-los. O ideal seria trabalhar com projetos candidatos a serem objetos de uma licitação, porém, não foi possível pela indisponibilidade de informações.

As licitações referentes à LOA 2022 foram consultadas através do site da Prefeitura Municipal de Itajubá, modalidades disponíveis para consulta: pregão eletrônico (Itajubá, 2022b), pregão presencial (Itajubá, 2022c), e chamada pública (Itajubá, 2022a) (maiores detalhes estão disponíveis no Apêndice C deste trabalho, Seção C.3).

Vale ressaltar que os projetos e atividades constantes na LOA não necessariamente serão objetos de uma única licitação. Da mesma forma, uma licitação pode fazer referência a vários projetos ou atividades da LOA. Sendo assim, o valor constante na LOA para um projeto ou atividade pode ou não ser ‘consumido’ em uma única licitação.

O orçamento total disponível para a cidade de Itajubá em 2022, conforme a LOA, é de R\$367.294.290,85. Este valor inclui despesas com o Legislativo, como por exemplo, “Despesas c/Viagens Ver. p/Repres. Câmara Congres, Semin. e outras Ativ. do Legislativo” (Itajubá, 2022d), despesas com o Judiciário, como por exemplo, “Manutenção de Convênio com Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais” (Itajubá, 2022d), além da reserva de contingência, entre outros. Neste trabalho considerou-se o orçamento disponível nas mesmas funcionais programáticas constantes nas licitações, conforme Tabela 2 abaixo. O valor total do orçamento disponível considerado foi de R\$43.253.771,00 para projetos e R\$192.887.349,02 para atividades, totalizando R\$236.141.120,13.

Tabela 2 – Orçamento LOA 2022 conforme funcionais programáticas

Funcional Programática	Descrição	Orçamento Projetos	Orçamento Atividades
06 0026	Segurança Pública - Defesa Social	R\$426.000,00	R\$3.526.000,00
10 0012	Saúde - Atendimento Básico	R\$301.000,00	R\$89.991.567,83
10 0020	Saúde - Saúde da Família	R\$300.000,00	R\$14.714.984,00
12 0005	Educação - Administração do Ensino Municipal	R\$2.000,00	R\$4.293.880,00
12 0006	Educação - Manutenção e Revitalização da Educação Infantil	R\$1.506.000,00	R\$21.6983.687,69
12 0007	Educação - Manutenção e Revitalização da Educação Fundamental	R\$70.000,00	R\$43.163.280,00
15 0021	Urbanismo - Urbanismo de Qualidade	R\$36.329.771,11	R\$10.164.000,00
15 0026	Urbanismo - Defesa Social	R\$ -	R\$1.066.000,00
20 0004	Agricultura - Desenvolvimento Agroindustrial	R\$1.623.000,00	R\$1.776.000,00
27 0010	Desporto e Lazer - Desenvolvimento do Esporte e Lazer	R\$2.696.000,00	R\$2.492.949,50

Os projetos da LOA 2022 de Itajubá/MG que já possuíam licitação em 21/04/2022, quando possível, foram devidamente classificados em relação à ISO 37122, com base nas especificações de cada licitação (ver Seção C.2.2 do Apêndice C). Projetos objetos de duas licitações foram separados em projetos (1) e (2), cada qual com seu orçamento. Projetos que se classificaram em mais de uma categoria na ISO 37122 tiveram seus orçamentos separados em (1.1), (1.2) etc., conforme o total de categorias, sendo o orçamento total do projeto a soma dos orçamentos (1.1), (1.2) etc. de cada categoria. Projetos ainda sem licitação permaneceram categorizados conforme a descrição na LOA permitiu inferir e não foram considerados neste trabalho, já que não foi possível afirmar se eles realmente dizem respeito às categorias em que foram classificados e nem os mensurar em relação aos indicadores.

Da mesma forma que os projetos, as atividades da LOA 2022 de Itajubá/MG que já possuíam licitação em 21/04/2022, quando possível, foram devidamente classificadas

em relação à ISO 37122, com base nas especificações de cada licitação (ver Seção C.2.3 do Apêndice C) e foram consideradas neste trabalho.

Ao final das consultas às licitações chegou-se a 14 projetos na ferramenta Cidade+Inteligente, conforme detalhado no Apêndice C, Seção C.4. Os nomes dos projetos na ferramenta são uma agregação do código com a descrição constantes na LOA. Vale ressaltar que o fato de um projeto ou atividade não contribuir para a ISO 37122 não foi motivo para não os considerar, desde que fosse possível classificá-los. Esses projetos e atividades são exatamente aqueles que a ferramenta irá avaliar como não alinhados ao planejamento estratégico do município, pois tratam-se de projetos e atividades que poderiam ter contribuído. Os 14 projetos, que se originaram de licitações cujos objetos eram projetos e atividades da LOA 2022 de Itajubá/MG, são:

- Projeto 1
 - Nome: 06 0026 3083 - Reequipamento da SEMDS / Aquisição de 2 Veículos
 - Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a aquisição de veículos. A licitação não determina que eles devem ser autônomos nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, o projeto não atende aos indicadores dessa categoria.
 - Orçamento Estimado (R\$): 120.000,00
 - Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 2
 - Nome: 10 0020 3052 - Reequipamento do Programa Saúde da Família / Aquisição de 04 Veículos
 - Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a aquisição de veículos. A licitação não determina que eles devem ser autônomos nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, o projeto não atende aos indicadores dessa categoria.
 - Orçamento Total Estimado (R\$): 300.000,00
 - Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 3
 - Nome: 12 0005 3024 - Reequipamento da SEMED / Aquisição de 03 Veículos

- Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a aquisição de veículos. A licitação não determina que eles devem ser autônomos nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, o projeto não atende aos indicadores dessa categoria.
- Orçamento Total Estimado (R\$): 2.000,00
- Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 4
 - Nome: 12 0006 3092 - Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos
 - Descrição: Embora o projeto tenha a palavra ‘veículos’ no nome, a licitação contempla a compra de diversos materiais de construção, sendo assim, o projeto foi classificado como pertencendo às categorias “Água”, “Energia”, “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais”, pois poderia estar atendendo a indicadores dessas categorias, com, por exemplo, a compra de medidores inteligentes de água ou medidores inteligentes de energia, ou ainda, os objetos de compra serem utilizados para tornar edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais ou construídos conforme os princípios de construção verde. A licitação não faz nenhuma menção à princípios de construção verde, medidores inteligentes de água ou de energia, nem a nenhum equipamento de monitoramento ou artefato inteligente, ou seja, o projeto que pela descrição na LOA havia se enquadrado à ISO 37122 não atende aos indicadores das categorias.
 - Orçamento Total Estimado (R\$): 2.000,00
 - Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 5
 - Nome do Projeto: 12 0007 3026 (1) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos
 - Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a aquisição de veículos. A licitação não determina que eles devem ser autônomos nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, o projeto não atende aos indicadores dessa categoria.
 - Orçamento Total Estimado (R\$): 20.000,00
 - Prazo Estimado (em dias): -

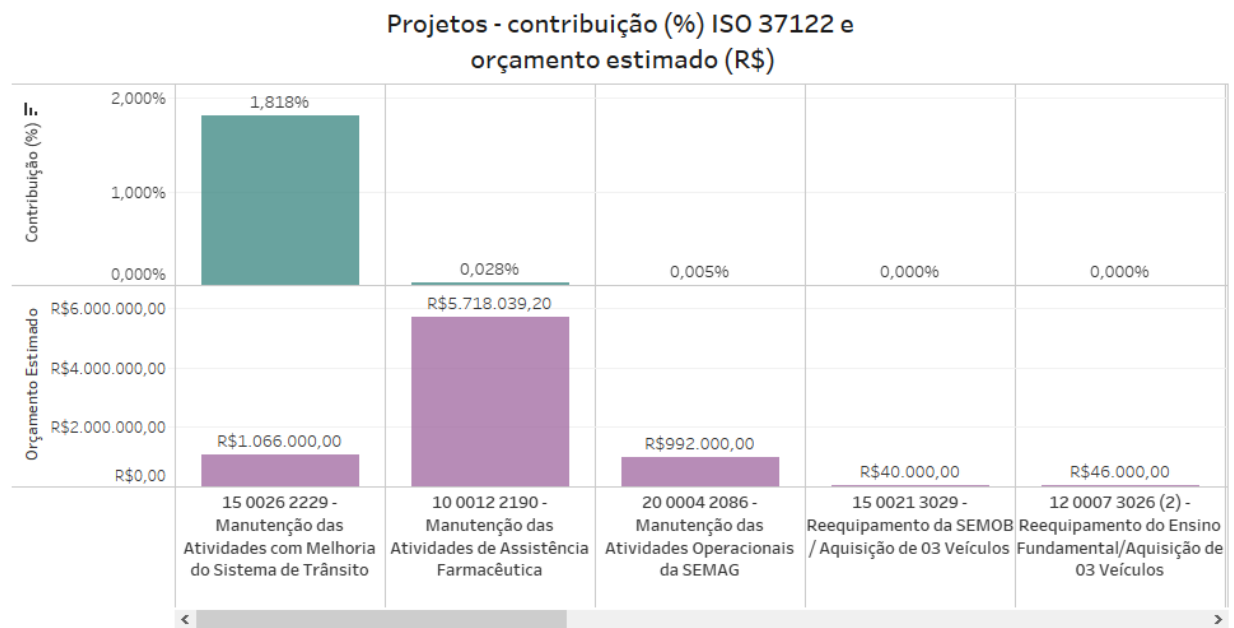
- Projeto 6
 - Nome: 12 0007 3026 (2) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos
 - Descrição: Embora o projeto tenha a palavra ‘veículos’ no nome, a licitação contempla a compra de diversos materiais de construção, sendo assim, o projeto foi classificado como pertencendo às categorias “Água”, “Energia”, “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais”, pois poderia estar atendendo a indicadores dessas categorias, com, por exemplo, a compra de medidores inteligentes de água ou medidores inteligentes de energia, ou ainda, os objetos de compra serem utilizados para tornar edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais ou construídos conforme os princípios de construção verde. A licitação não faz nenhuma menção à princípios de construção verde, medidores inteligentes de água ou de energia, nem a nenhum equipamento de monitoramento ou artefato inteligente, ou seja, o projeto que pela descrição na [LOA](#) havia se enquadrado à ISO 37122 não atende aos indicadores das categorias.
 - Orçamento Total Estimado (R\$): 46.000,00
 - Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 7
 - Nome: 15 0021 3029 - Reequipamento da SEMOB / Aquisição de 03 Veículos
 - Descrição: Embora o projeto tenha a palavra ‘veículos’ no nome, a licitação contempla a compra de diversos materiais de construção, sendo assim, o projeto foi classificado como pertencendo às categorias “Água”, “Energia”, “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais”, pois poderia estar atendendo a indicadores dessas categorias, com, por exemplo, a compra de medidores inteligentes de água ou medidores inteligentes de energia, ou ainda, os objetos de compra serem utilizados para tornar edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais ou construídos conforme os princípios de construção verde. A licitação não faz nenhuma menção à princípios de construção verde, medidores inteligentes de água ou de energia, nem a nenhum equipamento de monitoramento ou artefato inteligente, ou seja, o projeto que pela descrição na [LOA](#) havia se enquadrado à ISO 37122 não atende aos indicadores das categorias.
 - Orçamento Total Estimado (R\$): 40.000,00
 - Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 8

- Nome do Projeto: 27 0010 3011 (1) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer
- Descrição: O projeto foi classificado como pertencente à categoria “Economia”, pois a licitação contempla a contratação de uma empresa especializada em serviços de serralheria para manutenção e confecção de grades, telas e portões. A licitação não exige a contratação de uma empresa de prestação de serviços que disponha de política de dados abertos, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Economia, o projeto não atende a nenhum dos indicadores dessa categoria.
- Orçamento Total Estimado (R\$): 10.000,00
- Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 9
 - Nome: 27 0010 3011 (2) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer
 - Descrição: A licitação contempla a compra de diversos materiais de construção, sendo assim, o projeto foi classificado como pertencendo às categorias “Água”, “Energia”, “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais”, pois poderia estar atendendo a indicadores dessas categorias, com, por exemplo, a compra de medidores inteligentes de água ou medidores inteligentes de energia, ou ainda, os objetos de compra serem utilizados para tornar edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais ou construídos conforme os princípios de construção verde. A licitação não faz nenhuma menção à princípios de construção verde, medidores inteligentes de água ou de energia, nem a nenhum equipamento de monitoramento ou artefato inteligente, ou seja, o projeto que pela descrição na [LOA](#) havia se enquadrado à ISO 37122 não atende a nenhum dos indicadores das categorias.
 - Orçamento Total Estimado (R\$): 2.683.000,00
 - Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 10
 - Nome: 15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito
 - Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a compra de 6 conjuntos de semáforos e 20 lombadas eletrônicas. Segundo especificações, tratam-se de semáforos inteligentes, o que contribuiu para que a cidade se torne mais inteligente segundo a ISO 37122.

- Orçamento Total Estimado (R\$): 1.066.000,00
- Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 11
 - Nome: 10 0012 2242 - Manut. das Atividades do Centro Mun. de Zoonoses e Conselho Mun. de Defesa dos Animais
 - Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a aquisição de veículos. A licitação não determina que eles devem ser autônomos nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, o projeto não atende aos indicadores dessa categoria.
 - Orçamento Total Estimado (R\$): 541.000,00
 - Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 12
 - Nome: 10 0012 2190 - Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica
 - Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”, pois a licitação contempla a aquisição de diversos insumos e materiais agrícolas para o projeto Horta Urbana, ou seja, parte do orçamento municipal está sendo investido em agricultura urbana, o que contribuiu para que a cidade se torne mais inteligente segundo a ISO 37122.
 - Orçamento Total Estimado (R\$): 5.718.039,20
 - Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 13
 - Nome: 20 0004 2086 - Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG
 - Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”, pois a licitação contempla a aquisição de diversos insumos e materiais agrícolas para o projeto Horta Urbana, ou seja, parte do orçamento municipal está sendo investido em agricultura urbana, o que contribuiu para que a cidade se torne mais inteligente segundo a ISO 37122.
 - Orçamento Total Estimado (R\$): 992.000,00
 - Prazo Estimado (em dias): -
- Projeto 14
 - Nome: 12 0005 2097 - Manutenção das Atividades Operacionais do Ensino Público

- Descrição: O projeto foi classificado como pertencente à categoria “Economia”, pois a licitação contempla a contratação de uma empresa de consultoria para auxílio técnico e elaboração de projeto de implementação de usina solar fotovoltaica, além da implementação de sistema solar fotovoltaico em escolas e creches. Trata-se de um primeiro passo que irá futuramente atender ao indicador que diz respeito à produção de energia elétrica por meio de sistemas descentralizados. Por ora, a licitação não exige a contratação de uma empresa de prestação de serviços que disponha de política de dados abertos, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Economia, o projeto não atende a nenhum dos indicadores dessa categoria.
- Orçamento Total Estimado (R\$): 3.361.880,00
- Prazo Estimado (em dias): -

Embora tenha-se considerado apresentar os prazos estimados dos projetos como uma informação a agregar na análise do usuário, não foi possível levantar essa informação. Os projetos, suas contribuições para que a cidade se torne mais inteligente, segundo à ISO 37122, e seus orçamentos estão ilustrados na Figuras 55, 56 e 57.



Contribuição (%): o valor percentual apresentado representa a média dos valores de todos os 55 indicadores da ISO em relação a um projeto. Se, por exemplo, o projeto contribuir com 70% para um indicador, 60% para outro e 0% para os demais, teremos 130% dividido por 55.

Figura 55 – Projetos: contribuição, segundo à ISO 37122, e orçamento.

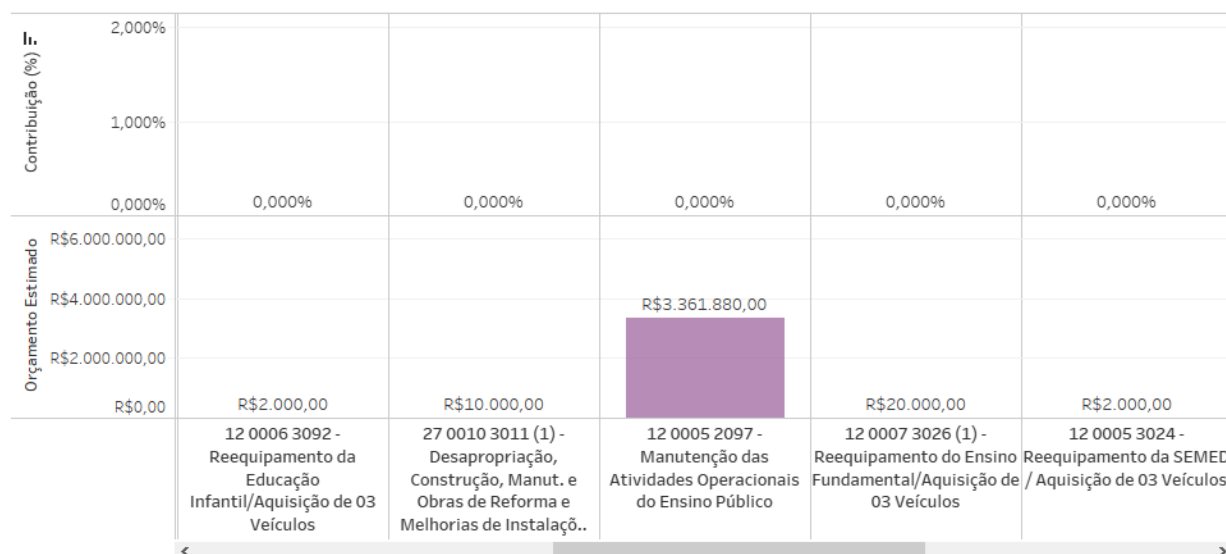


Figura 56 – Projetos: contribuição, segundo à ISO 37122, e orçamento (continuação).

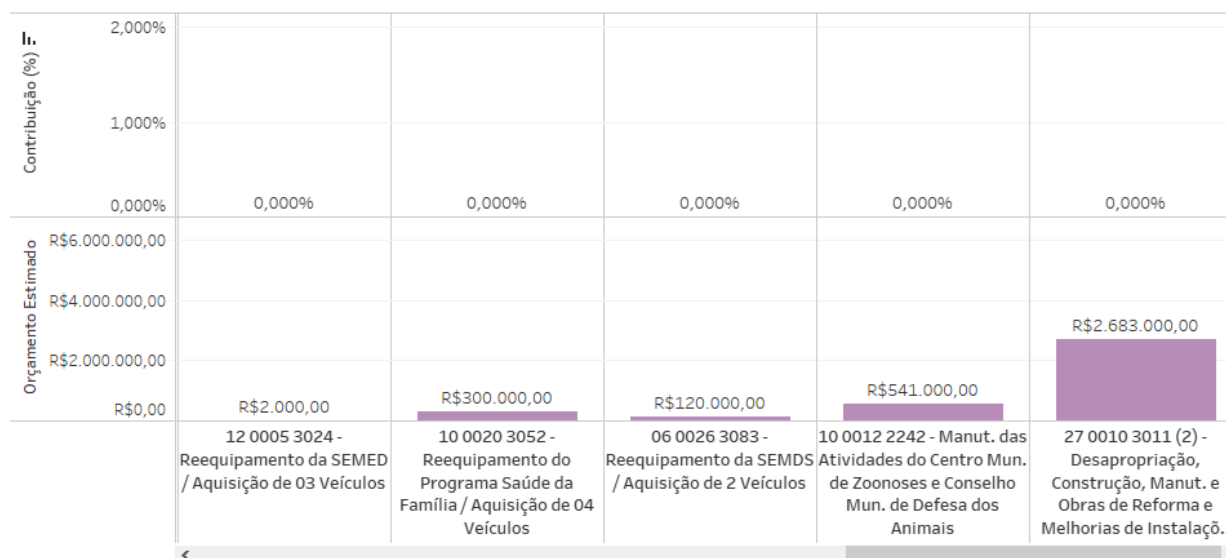


Figura 57 – Projetos: contribuição, segundo à ISO 37122, e orçamento (continuação).

A divisão do orçamento dos projetos por categoria pode ser vista nas Figuras 58, 59, 60 e 61. 4 projetos tiveram seus orçamentos totais divididos em mais de uma categoria. São eles:

- Projeto 15 0021 3029 – Reequipamento da SEMOB/Aquisição de 3 Veículos: (i) Água: R\$10.000,00; (ii) Energia: R\$10.000,00; (iii) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: R\$10.000,00; (iv) População e Condições Sociais: R\$ 10.000,00;
- Projeto 12 0007 3026 (2) – Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 3 Veículos: (i) Água: R\$11.500,00; (ii) Energia: R\$11.500,00; (iii) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: R\$11.500,00; (iv) População e Condições Sociais: R\$11.500,00;

- Projeto 12 0006 3092 – Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 3 Veículos: (i) Água: R\$500,00; (ii) Energia: R\$500,00; (iii) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: R\$500,00; (iv) População e Condições Sociais: R\$500,00;
- Projeto 27 0010 301 (2) – Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer: (i) Água: R\$670.750,00; (ii) Energia: R\$670.750,00; (iii) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: R\$670.750,00; (iv) População e Condições Sociais: R\$670.750,00.

Não necessariamente os orçamentos precisariam estar divididos de forma igualitária. Neste trabalho, por falta de especificações a respeito dos valores dos projetos, optou-se por dividir o orçamento previsto na LOA de maneira igualitária entre as categorias nas quais os projetos foram classificados.

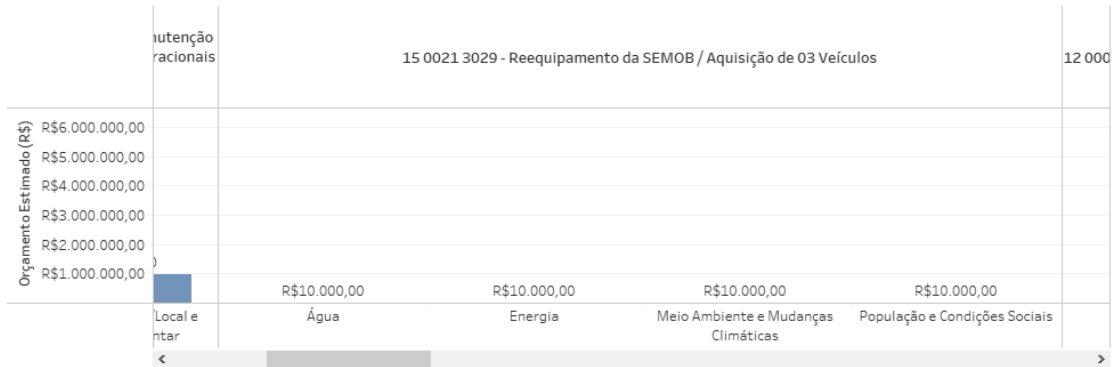


Figura 58 – Projeto “15 0021 3029 – Reequipamento da SEMOB/Aquisição de 3 Veículos” e seu orçamento, por categoria.

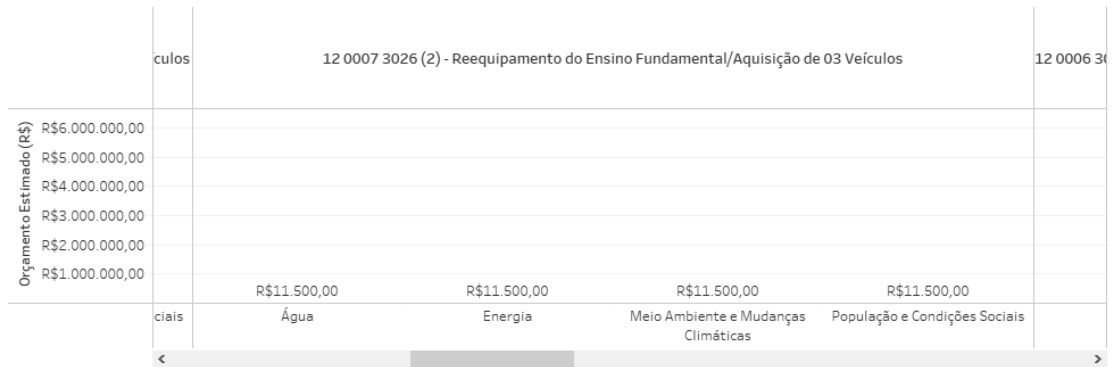


Figura 59 – Projeto “12 0007 3026 (2) – Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 3 Veículos” e seu orçamento, por categoria.

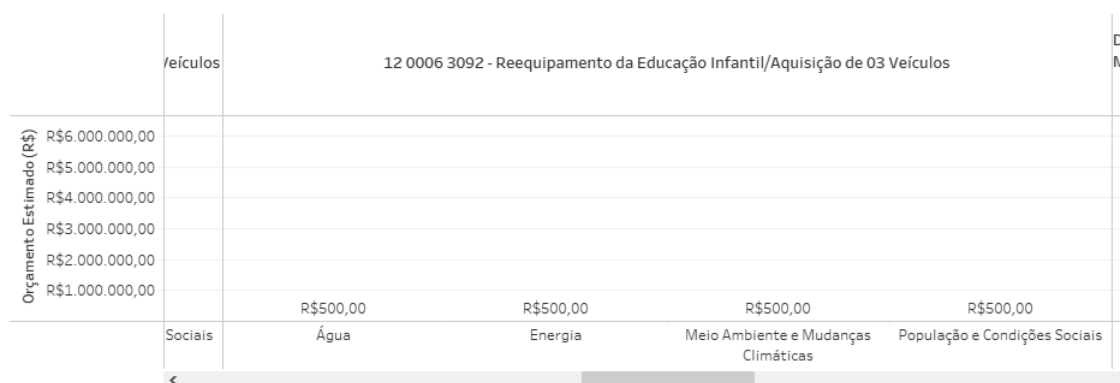


Figura 60 – Projeto “12 0006 3092 – Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 3 Veículos” e seu orçamento, por categoria.

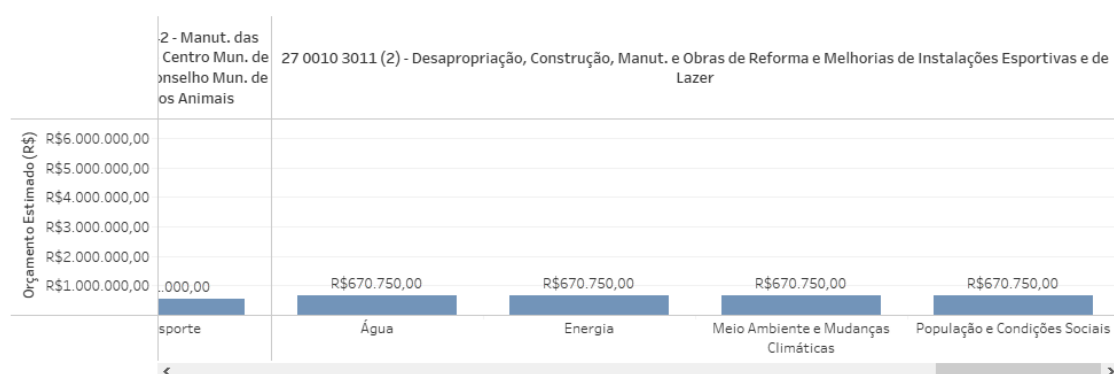


Figura 61 – Projeto “27 0010 3011 (2) – Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer” e seu orçamento, por categoria.

Dos 14 projetos, apenas 3 contribuem para que a cidade se torne mais inteligente; 2 deles contribuem na categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar” com 0,92% somados, e 1 deles contribui na categoria “Transporte” com 9,09% (ver Figura 62). São eles:

1. Categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”:

a. Projeto 10 0012 2190 – Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica (ver Figura 63):

i. Contribuição (%) do indicador “Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana”: 1,56%

ii. Contribuição (%) média dos indicadores da categoria: 0,78%

iii. i. Contribuição (%) em relação à ISO 37122 (média dos valores de todos os 55 indicadores): 0,005%

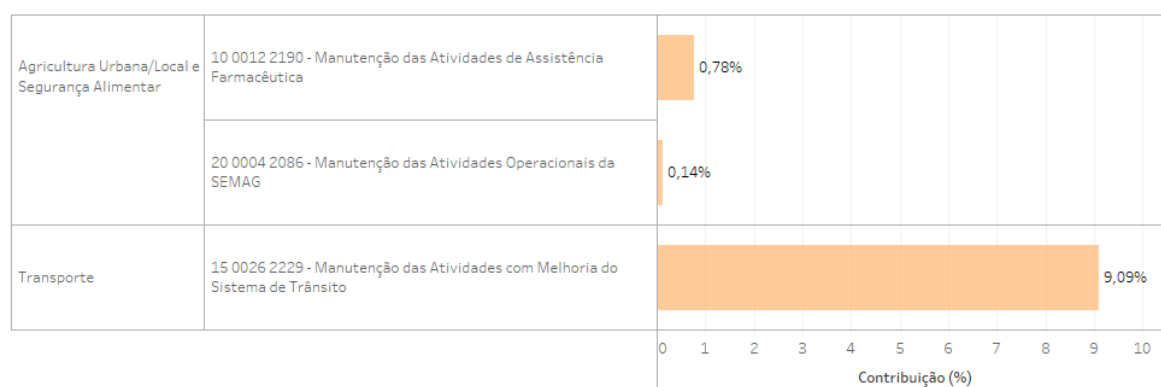
b. Projeto 20 0004 2086 – Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG (ver Figura 64):

- i. Contribuição (%) do indicador “Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana”: 0,27%
- ii. Contribuição (%) média dos indicadores da categoria: 0,14%
- iii. Contribuição (%) em relação à ISO 37122 (média dos valores de todos os 55 indicadores): 0,028%

2. Categoria “Transporte”:

a. Projeto 15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito (ver Figura 65):

- i. Contribuição (%) do indicador “Percentual de semáforos que são inteligentes”: 100,00%
- ii. Contribuição (%) média dos indicadores da categoria: 9,09%
- iii. Contribuição (%) em relação à ISO 37122 (média dos valores de todos os 55 indicadores): 1,818%



Contribuição (%): o valor percentual apresentado representa a média dos valores de todos os indicadores de uma mesma categoria para um projeto. Se, por exemplo, o projeto contribuir com 70% para um indicador e 60% para outro, ambos da categoria Transporte, categoria esta que possui 11 indicadores, teremos 130% dividido por 11.

Figura 62 – Projetos: contribuição, segundo à ISO 37122, por categoria.

Contribuição dos projetos, se aprovados, por indicador

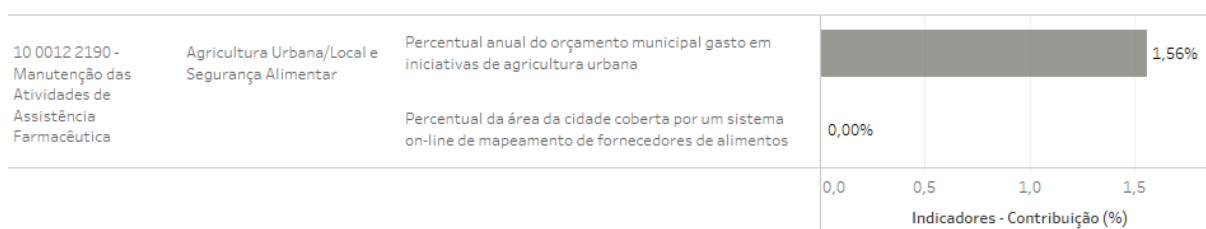


Figura 63 – Projeto 10 0012 2190 – Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica: Indicadores - Contribuição (%).

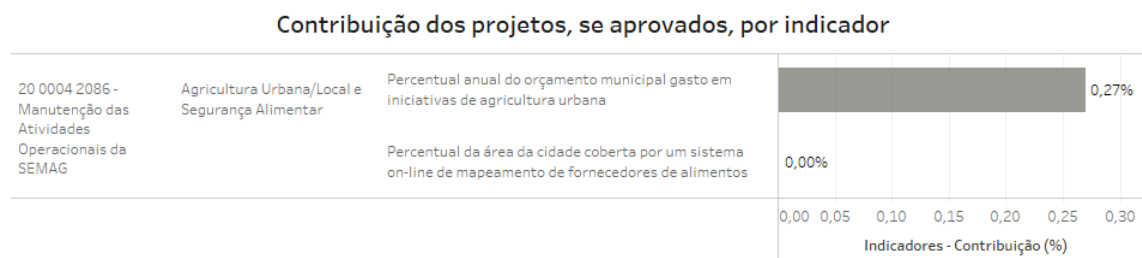


Figura 64 – Projeto 20 0004 2086 – Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG: Indicadores - Contribuição (%).

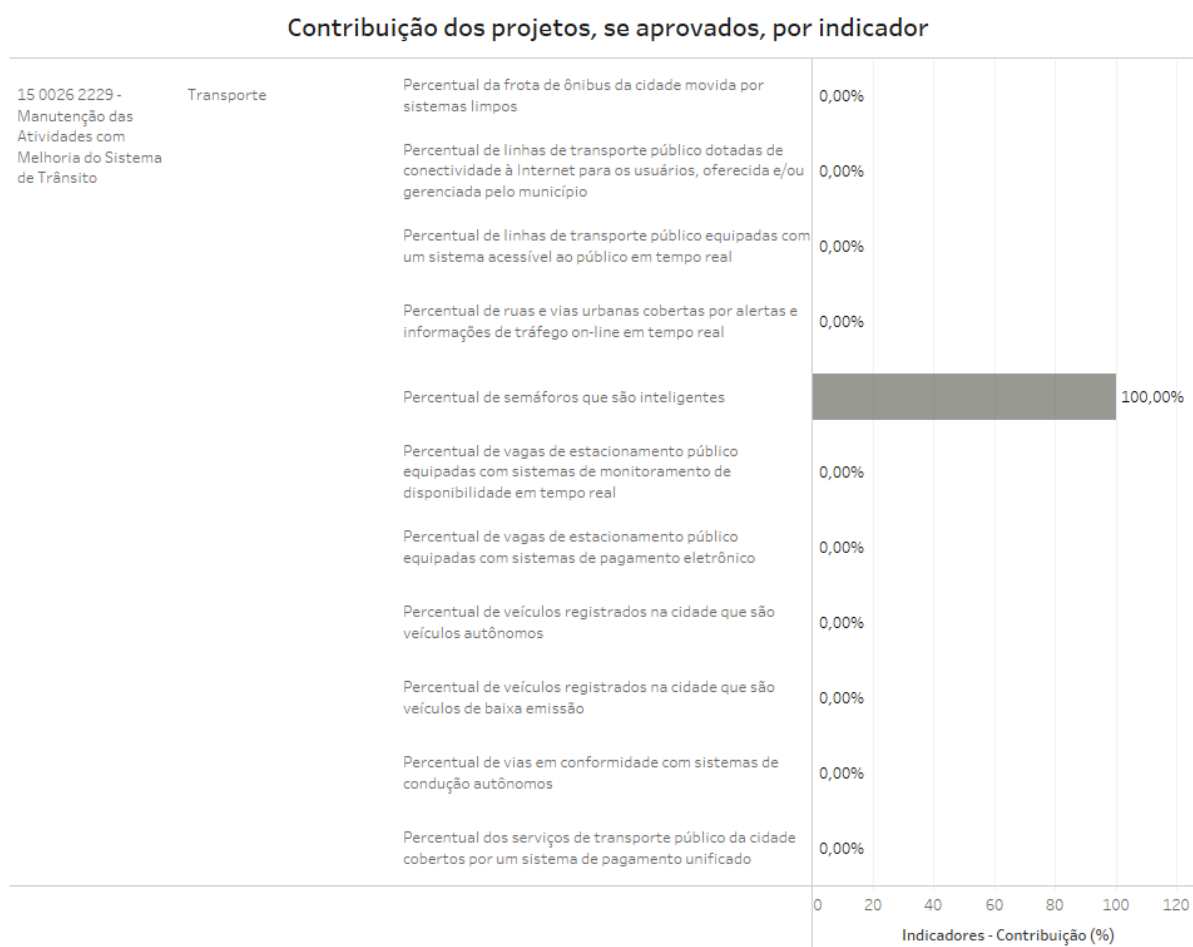


Figura 65 – Projeto 15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito: Indicadores - Contribuição (%).

A categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”, caso os projetos “10 0012 2190 – Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica” e “20 0004 2086 – Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG” sejam de fato executados conforme o previsto, contribuirão para que a cidade fique 1,31% inteligente nesta categoria, segundo a ISO 37122 (ver Figura 66). Já o projeto “15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito” contribuirá para que a cidade fique 9,09% inteligente nesta categoria, segundo a ISO 37122 (ver Figura 67).

Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos

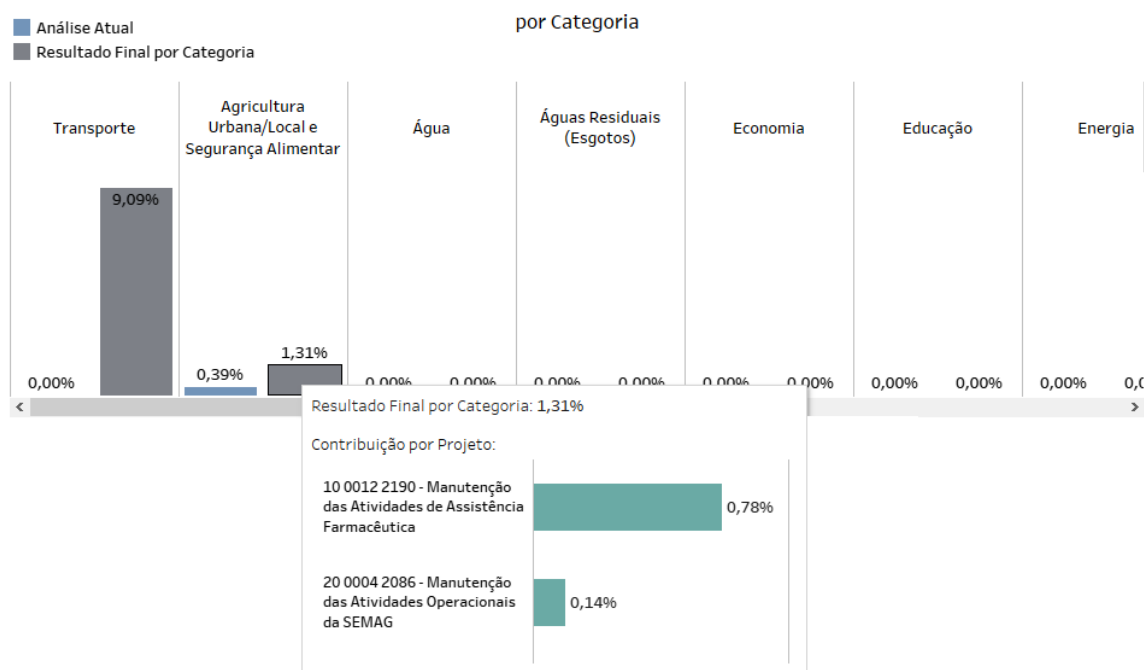


Figura 66 – Resultado Final da categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”.

Comparativo Análise Atual x Contribuição dos Projetos

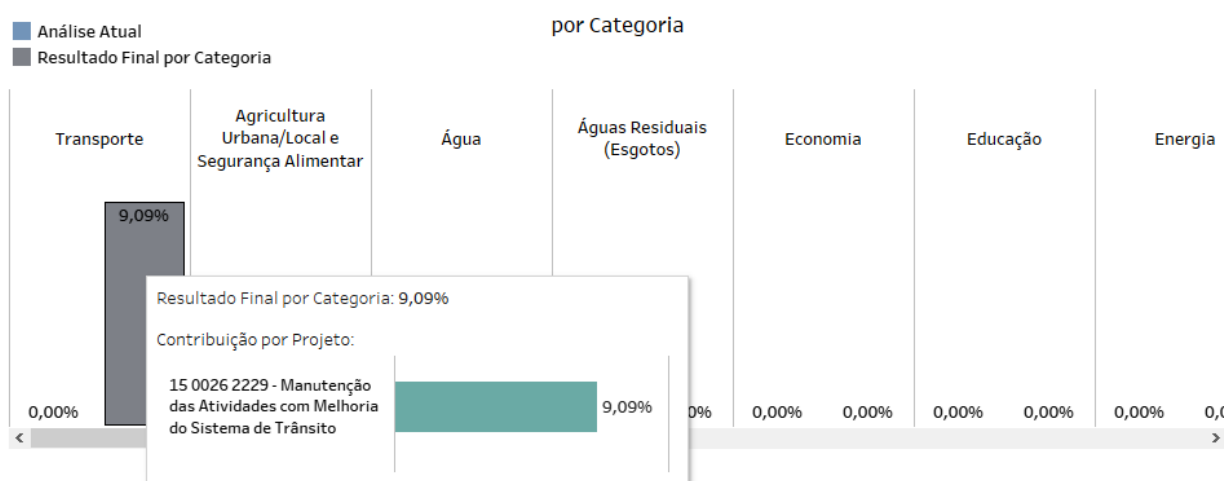


Figura 67 – Resultado Final da categoria “Transporte”.

Os 14 projetos totalizam um orçamento estimado de R\$14.901.919,20, ou seja, caso todos os 14 projetos sejam executados conforme o previsto, o orçamento disponível para investimento nas áreas em questão irá de R\$236.141.120,13 para R\$221.239.200,93. O município que atualmente encontra-se 0,014% inteligente segundo a ISO 37122, ficará 1,866% inteligente, ou seja, haverá um aumento de 1,851% proporcionado pelos 3 projetos citados anteriormente (ver Figura 68). Caso nenhum dos 3 projetos sejam executados, a cidade permanecerá 0,014% inteligente e terá investido R\$7.125.880,00 em projetos que

não contribuem para que ela se torne mais inteligente (ver Figura 69).



Figura 68 – Análise atual do município, contribuição dos projetos escolhidos para que a cidade se torne mais inteligente e resultado final. Orçamento antes e após escolha de todos os projetos.

Em relação à distribuição do orçamento dos 14 projetos, 45,03% estarão sendo investidos em “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar” (Figura 70), 18,59% em “Água” (Figura 71), 22,63% em “Economia” (Figura 72), 18,59% em “Energia” (Figura 73), 18,59% em “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” (Figura 74), 18,59% em “População e Condições Sociais” (Figura 75) e 13,75% em “Transporte” (Figura 76).

Escolha um ou mais projetos:

☐ (Tudo)

☒ 06 0026 3083 - Reequipamento da SEMDS / Aquisição de 2 Veículos

☐ 10 0012 2190 - Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica

☒ 10 0012 2242 - Manut. das Atividades do Centro Mun. de Zoonoses e Conselho Mun. de Defesa dos Animais

☒ 10 0020 3052 - Reequipamento do Programa Saúde da Família / Aquisição de 04 Veículos

☒ 12 0005 2097 - Manutenção das Atividades Operacionais do Ensino Público

☒ 12 0005 3024 - Reequipamento da SEMED / Aquisição de 03 Veículos

☒ 12 0006 3092 - Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos

☒ 12 0007 3026 (1) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos

☒ 12 0007 3026 (2) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos

☒ 15 0021 3029 - Reequipamento da SEMOB / Aquisição de 03 Veículos

☐ 15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito

☐ 20 0004 2086 - Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG

☒ 27 0010 3011 (1) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer

☒ 27 0010 3011 (2) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer

Visão Global		
Análise Atual	Contribuição Projeto(s)	Resultado Final (Global)
0,014%	0,000%	0,014%
Orçamento da cidade	Orçamento estimado a ser gasto com o(s) projeto(s)	Orçamento disponível após escolha do(s) projeto(s)
R\$ 236.141.120,13	R\$ 7.125.880,00	R\$229.015.240,13

Figura 69 – Análise atual do município, contribuição dos projetos escolhidos para que a cidade se torne mais inteligente e resultado final. Orçamento antes e após escolha de alguns dos projetos.

Categorias	Projeto	Orçamento Estimado (R\$)	Orçamento Estimado (%)
Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar	10 0012 2190 - Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica	R\$5.718.039,20	38,37%
	20 0004 2086 - Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG	R\$992.000,00	6,66%
	Total	R\$6.710.039,20	45,03%

Figura 70 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar.

Categorias	Projeto	Orçamento Estimado (R\$)	Orçamento Estimado (%)
Água	12 0006 3092 - Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos	R\$500,00	0,01%
	12 0007 3026 (2) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos	R\$11.500,00	0,31%
	15 0021 3029 - Reequipamento da SEMOB / Aquisição de 03 Veículos	R\$10.000,00	0,27%
	27 0010 3011 (2) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer	R\$670.750,00	18,00%
	Total	R\$692.750,00	18,59%

Figura 71 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Água.

Categorias	Projeto	Orçamento Estimado (R\$)	Orçamento Estimado (%)
Economia	12 0005 2097 - Manutenção das Atividades Operacionais do Ensino Público	R\$3.361.880,00	22,56%
	27 0010 3011 (1) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer	R\$10.000,00	0,07%
	Total	R\$3.371.880,00	22,63%

Figura 72 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Economia.

Categorias	Projeto	Orçamento Estimado (R\$)	Orçamento Estimado (%)
Energia	12 0006 3092 - Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos	R\$500,00	0,01%
	12 0007 3026 (2) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos	R\$11.500,00	0,31%
	15 0021 3029 - Reequipamento da SEMOB / Aquisição de 03 Veículos	R\$10.000,00	0,27%
	27 0010 3011 (2) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer	R\$670.750,00	18,00%
	Total	R\$692.750,00	18,59%

Figura 73 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Energia.

Categorias	Projeto	Orçamento Estimado (R\$)	Orçamento Estimado (%)
Meio Ambiente e Mudanças Climáticas	12 0006 3092 - Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos	R\$500,00	0,01%
	12 0007 3026 (2) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos	R\$11.500,00	0,31%
	15 0021 3029 - Reequipamento da SEMOB / Aquisição de 03 Veículos	R\$10.000,00	0,27%
	27 0010 3011 (2) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer	R\$670.750,00	18,00%
	Total	R\$692.750,00	18,59%

Figura 74 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Meio Ambiente e Mudanças Climáticas.

Selecionando todos os projetos, pode-se perceber que embora o maior investimento seja em “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”, o maior ganho para que a cidade se torne mais inteligente estará na categoria “Transporte” com 9,09%, e não em agricultura, que estará com ganho de 0,92%. Essas comparações são possíveis através dos gráficos das Figuras 77 e 78.

Categorias	Projeto	Orçamento Estimado (R\$)	Orçamento Estimado (%)
População e Condições Sociais	12 0006 3092 - Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos	R\$500,00	0,01%
	12 0007 3026 (2) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos	R\$11.500,00	0,31%
	15 0021 3029 - Reequipamento da SEMOB / Aquisição de 03 Veículos	R\$10.000,00	0,27%
	27 0010 3011 (2) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer	R\$670.750,00	18,00%
	Total	R\$692.750,00	18,59%

Figura 75 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. População e Condições Sociais.

Categorias	Projeto	Orçamento Estimado (R\$)	Orçamento Estimado (%)
Transporte	06 0026 3083 - Reequipamento da SEMDS / Aquisição de 2 Veículos	R\$120.000,00	0,81%
	10 0012 2242 - Manut. das Atividades do Centro Mun. de Zoonoses e Conselho Mun. de Defesa dos Animais	R\$541.000,00	3,63%
	10 0020 3052 - Reequipamento do Programa Saúde da Família / Aquisição de 04 Veículos	R\$300.000,00	2,01%
	12 0005 3024 - Reequipamento da SEMED / Aquisição de 03 Veículos	R\$2.000,00	0,01%
	12 0007 3026 (1) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos	R\$20.000,00	0,13%
	15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito	R\$1.066.000,00	7,15%
	Total	R\$2.049.000,00	13,75%
Total Geral		R\$14.901.919,20	100,00%

Figura 76 – Projetos - Orçamento Estimado (R\$) e Orçamento Estimado (%) por categoria. Transporte.

Nota-se que, quando todos os projetos são escolhidos para serem executados, não existe um balanceamento adequado do portfólio de projetos em relação à contribuição dos projetos por categorias da ISO 37122. Caso o desejado fosse que os projetos atendessem de forma balanceada a todas as categorias e o [PDM \(Plano\(s\) Diretor\(es\) Municipal\(is\)\)](#) tivesse sido elaborado conforme metodologia proposta neste trabalho, a prefeitura precisaria rever o planejado para os projetos e adequá-los às estratégias do [PDM](#) ou ainda, incluir novos projetos nesta análise para atender às categorias de forma balanceada.

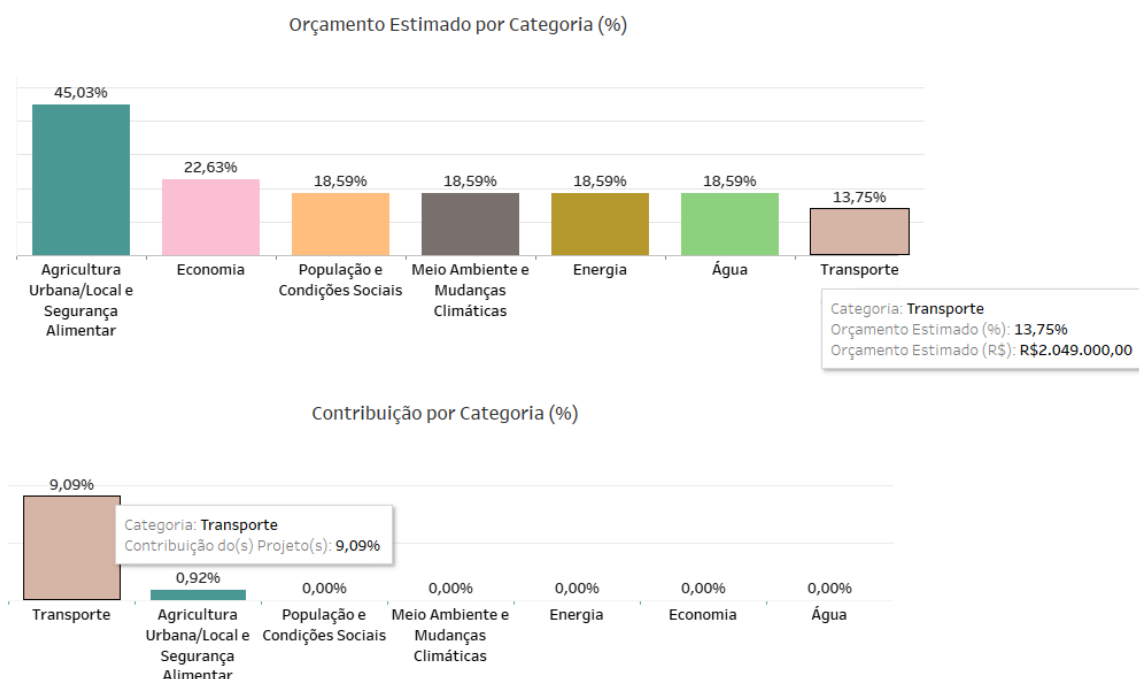


Figura 77 – Distribuição do orçamento estimado (%) dos projetos, por categoria e distribuição da contribuição (%) dos projetos, por categoria. “Transporte” em destaque.

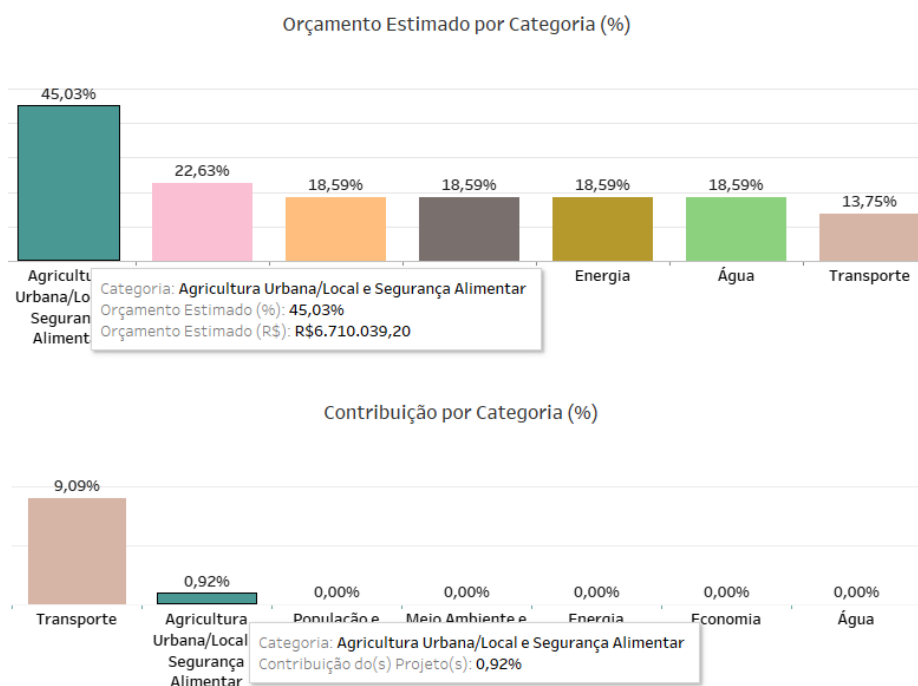


Figura 78 – Distribuição do orçamento estimado (%) dos projetos, por categoria e distribuição da contribuição (%) dos projetos, por categoria. “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar” em destaque.

Caso o desejado pela prefeitura fosse investir para que a cidade se tornasse mais inteligente nas categorias “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar” e “Transporte”, a análise realizada teria evidenciado que os projetos “15 0026 2229 - Manutenção

das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito”, “20 0004 2086 – Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG” e “10 0012 2190 – Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica” deveriam ser os escolhidos.

Em relação ao orçamento, os projetos estão balanceados nas categorias “Água”, “Energia”, “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais”, porém, esses projetos não contribuem para que a cidade se torne mais inteligente.

Finalmente, tem-se que os projetos “15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito”, “20 0004 2086 – Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG” e “10 0012 2190 – Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica” contribuem com os **ODS (Objetivo(s) de Desenvolvimento Sustentável)** 2, 9, 11 e 12, conforme Figura 79.

Contribuição dos Projetos		
Mapeamento para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)		
10 0012 2190 - Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica	ODS 2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável
	ODS 11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis
	ODS 12	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito	ODS 9	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação
	ODS 11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis
20 0004 2086 - Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG	ODS 2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável
	ODS 12	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis

Figura 79 – Projetos e mapeamento para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

Após a realização do estudo de caso, o próximo passo é validar o painel junto a atores ativamente participativos na gestão pública, tanto no poder legislativo quanto no poder executivo, e atores envolvidos na elaboração e revisão de planos diretores de alguns municípios. Na validação, será avaliada a usabilidade da ferramenta e se ela atingiu os seus objetivos.

5.2 Validação da Ferramenta Cidade+Inteligente

Nesta seção apresenta-se os dados coletados para validação da ferramenta Cidade+Inteligente conforme descrito na Subseção 3.3.4, Seção 3.1, Capítulo 3, bem como as análises desses dados e demais dados coletados através de relatos dos participantes.

Os dados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo (AC), que segundo Bardin (2016), consiste no desmembramento do texto em categorias agrupadas analogicamente. Ainda segundo a autora, a opção pela análise categorial se respalda no fato de que é a melhor alternativa quando se quer estudar valores, opiniões, atitudes e crenças, através de dados qualitativos. A interpretação dos dados pelo método da AC apoiou-se, também, nas observações *in loco*.

Ressalta-se que na fase de análise dos dados procurou-se não interferir ou preterir relatos dos participantes que foram relevantes para a pesquisa. Além das questões formuladas de acordo com o roteiro pré-estabelecido, os participantes recorreram sobre o tema proposto de forma espontânea, enriquecendo a temática investigada.

5.2.1 Discussão dos dados

Conforme mencionado anteriormente, as análises dos dados se basearam nas respostas às perguntas do questionário de validação da ferramenta e se iniciaram do processo de transcrição e codificação das entrevistas realizadas durante a pesquisa.

Nas análises foram utilizados os métodos de categorização, inferência e as técnicas de análise categorial propostos por Bardin (2016). Por meio dos dados coletados e transcritos, foi possível identificar 3 categoriais ou eixos principais; cada categoria situou-se no contexto dos trechos selecionados das falas dos participantes e, contaram com o respaldo do referencial teórico. As nomeações dadas às categorias e subcategorias podem ser observadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Categorias principais e subcategorias.

Categorias Principais	Subcategorias
Caracterização dos participantes	Faixa etária
	Cargo que ocupa
	Experiência
	Domínio do tema
Percepções sobre a utilização da ferramenta	Experiência durante o uso
	Usabilidade
Expectativas dos participantes	Contribuição da ferramenta

Importante ressaltar que no momento da validação junto aos participantes foi realizada uma apresentação prévia de 20 minutos, sendo 15 minutos para explicações sobre os objetivos da ferramenta e 5 minutos para explicações sobre os gráficos. A validação da

ferramenta contou com 9 participantes e os resultados obtidos podem ser observados nos tópicos a seguir.

5.2.1.1 Caracterização dos participantes

Com relação aos participantes do estudo, do total de 9 participantes, 8 estão na faixa etária de 18 a 28 anos e 1 na faixa etária de 29 a 38 anos. Obter resultados positivos na validação junto a essas faixas etárias é necessário; um resultado não satisfatório seria um grande empecilho, pois estes são considerados servidores públicos com menos tempo exercendo suas atribuições e, portanto, mais abertos a mudanças. Segundo colocado na Seção 2.2, Capítulo 2 por [NIC.br \(2020\)](#) existem questões culturais a serem consideradas no desenvolvimento de cidades inteligentes e muitas das vezes, os agentes da mudança são servidores públicos há muito com as mesmas práticas e comportamentos em relação à governança. Pessoas mais novas, portanto, tendem a colaborar de forma mais significativa e a colaboração é necessária para superar as barreiras tecnológicas e sociais que muitas cidades ainda enfrentam em termos de desafios de interoperabilidade da IoT (*Internet of Things*) e exclusão digital.

Em relação aos cargos ocupados pelos participantes e suas experiências, 3 deles estão diretamente envolvidos com a elaboração e revisão de [PDM \(Plano\(s\) Diretor\(es\) Municipal\(is\)\)](#), 2 deles são atuantes no poder executivo e 4 deles são atuantes no poder legislativo. Esse envolvimento direto com [PDM](#) e outros planos de desenvolvimento urbano são relevantes para a validação da ferramenta, tendo em vista que a ferramenta se propõe, entre outros objetivos, a dar apoio na elaboração e revisão de [PDM](#) de maneira a agregar pesquisa acadêmica à realidade das cidades. Já o envolvimento direto dos demais participantes com os poderes executivo e legislativo possibilita validar a ferramenta do ponto de vista de atores chaves na execução e monitoramento de projetos e no planejamento estratégico e orçamentário dos municípios. Segundo colocado na Seção 3.3.1, Capítulo 3, por [Arauz \(2018\)](#), a maioria das pesquisas acadêmicas relacionadas a cidades inteligentes é dissociada do que os municípios realmente precisam para enfrentar os problemas de urbanização.

O participante P1, formado em Arquitetura, já trabalhou nos [PDM](#) de Pouso Alegre (MG), Cambuí (MG), Paraguaçu (MG) e Elói Mendes (MG) e atualmente é líder da equipe de revisão dos [PDM](#) de Itanhandu (MG) e Monte Sião (MG). O participante P2, formado em Engenharia Ambiental, além de sanitarista e servidor na prefeitura de Santa Rita do Sapucaí (MG), atua também como líder no plano de saneamento de Elói Mendes (MG) e de macrodrenagem de São Lourenço (MG). O participante P3 é formado em Arquitetura e já participou da elaboração dos [PDM](#) de Cambuí (MG), Paraguaçu (MG), Pouso Alegre (MG) e Elói Mendes (MG). Atualmente é líder na equipe executora de revisão do [PDM](#) de Monte Sião (MG).

Outros 2 participantes, P4 e P5, são formados em Gestão Pública e já têm experiência com o uso de ferramentas utilizadas no dia a dia das prefeituras pelo poder executivo. O participante P4 já atuou na cidade de Maricá (RJ) como líder de projetos e gerente comercial em uma empresa desenvolvedora de software para cidades inteligentes. Manteve contato direto com a realidade de gestores públicos das secretarias de obras diretas e indiretas, de habitação e de educação. Atualmente é coordenador de inovação no programa de aceleração de startups desenvolvido em parceria com a secretaria de ciência e tecnologia, na cidade de Niterói (RJ).

O participante P5 também já atuou na cidade de Maricá (RJ) como líder de projetos em uma empresa desenvolvedora de software para cidades inteligentes e também manteve contato direto com a realidade de gestores públicos nas cidades de São Roque (SP) e Brasília (DF). Atualmente é diretor da secretaria de metas de Niterói (RJ).

Já os participantes P6, P7, P8 e P9 são co-veredores pelo mandato coletivo na cidade de Itajubá (MG). O participante P6 é formado em Administração, trabalha também no setor privado com planejamento estratégico e planejamento em geral de projetos. Atualmente faz mestrado em Desenvolvimento, Tecnologia e Sociedade.

O participante P7 é formado em Administração e cursa atualmente Serviço Social. Como co-vereador atua mais efetivamente em mobilidade urbana, assistência social e movimento estudantil.

O participante P8 representa o mandato coletivo na Câmara Municipal de Itajubá (MG). É formado em Enfermagem e Licenciatura em Ciências Biológicas. Fez mestrado em Educação e Ciências e atua como professor de Ciências e Biologia no ensino fundamental e médio na rede particular. Dentro do mandato coletivo assume principalmente as frentes da Educação e da Saúde.

O participante P9 é formado em Direito e atua como advogado. No mandato Coletivo as áreas de atuação são todas ligadas à diversidade de gênero, raça, mulheres e tudo que envolver minorias.

De maneira geral, os participantes já conheciam o termo cidades inteligentes e afirmaram não possuir nenhuma ferramenta ou artefato de avaliação atual do município dentro deste contexto. Segundo P6:

Não costumamos avaliar sob a perspectiva de cidades inteligentes, mas avaliamos as políticas públicas a partir de metodologias adotadas pelo nosso próprio mandato, avaliando diversas fontes que não estão integradas, como analítico de empenhos, anexos de leis, a LOA, ordens de serviço, licitações, painéis dos tribunais de contas, dados exportados em bases governamentais, etc.

Como explanado na Seção 2.6, Capítulo 2, existe uma relação direta entre PDM e a busca por tornar uma cidade inteligente. Segundo Brasil (2020a), um PDM deve ser

elaborado sob a perspectiva do desenvolvimento urbano sustentável que aborde as pautas sugeridas na [NAU \(Nova Agenda Urbana\)](#) e que contribua para o alcance dos [ODS \(Objetivo\(s\) de Desenvolvimento Sustentável\)](#). Os [ODS](#), principalmente o [ODS 11](#), estão intimamente relacionados ao conceito de cidades inteligentes ([NIC.BR, 2020](#)). Já a [NAU \(ONU, 2017\)](#), elaborada para complemento dos [ODS](#), pode ser adotada para o planejamento urbano e servir de roteiro na implementação de cidades inteligentes ([NIC.BR, 2020](#)).

Na Subseção [3.3.1](#), Seção [3.3](#), Capítulo [3](#), vimos como a [LOA \(Lei Orçamentária Anual\)](#) está diretamente relacionada ao [PDM](#), pois as diretrizes e prioridades de um [PDM](#) devem ser incorporadas pelo planejamento orçamentário, de médio e de curto prazo, no que toca às políticas urbanas ([BUBA, 2019](#)); por lei, as problemáticas e estratégias do plano diretor devem ser abordadas na [LOA](#) de cada município. Ou seja, o participante P6, ao avaliar as políticas públicas a partir da avaliação da [LOA](#) e das licitações, deveria estar avaliando do ponto de vista de cidades inteligentes.

Mesmo os participantes diretamente envolvidos na elaboração e revisão de [PDM](#) afirmaram não dispor de nenhuma ferramenta de avaliação atual do município em relação ao contexto de cidades inteligentes, o que pode prejudicar a fase 1, levantamento de problemáticas do município, e fase 2, definição de metas e estratégias, da elaboração do [PDM](#).

No geral, os participantes afirmaram ainda que os municípios onde eles atuam não avaliam se os projetos que estão sendo planejados ou escolhidos para serem executados contribuem para que a cidade se torne mais inteligente. Segundo P4:

O que Niterói está fazendo hoje não tem uma plataforma de avaliação. Existe uma ferramenta, que é a *Bright Cities*, que ela avalia a cidade, mas não tem essa proposta de você poder acompanhar, atualizar. É mais um ranking. O que Niterói vai lançar é um plano de cidades inteligentes. Eles já fizeram uma avaliação, tanto qualitativa quanto quantitativa, só que eles não utilizaram nenhuma plataforma específica para isso. Eles provavelmente criaram ali quase que um banco de dados das informações dos projetos do município, não sei, mas devem ter avaliado mais essa situação atual e com base também na ISO e nos ODSs traçaram o plano para os próximos anos. [...] mas eu acho que é o que Niterói especificamente tem de mais próximo. Maricá eu acho que é uma situação similar. Maricá tem muito projeto, mas tem muito menos controle de planejamento, de meta. As coisas são mais ainda separadas. Tem muita empresa pública com uns projetos muito legais, mas não tem um consolidado das informações.

O participante P5 afirmou que:

Tenho trabalhado muito BI com a minha equipe, mas é numa guerra contra as planilhas excel e power point para ser sincera, porque eu cheguei aqui e tudo era power point. Então a gente fazia barrinhas no excel e jogava no power point e isso não é monitoramento, sabe. Não é base

de dados. É um power point que traz alguns dados de metas e de ODSs inclusive, mas no sentido de esta meta estar atrelada a um ODS. Não existe ainda na prefeitura de Niterói um monitoramento do atingimento desses ODSs.

Ainda sobre se os projetos que estão sendo planejados ou escolhidos para serem executados contribuem para que a cidade se torne mais inteligente, o participante P6 afirmou que “Não há qualquer planejamento nesse sentido, até onde temos informação.”

Esse fato reforça o que foi colocado na subseção 3.3.1, Capítulo 3 por (BUBA, 2019) que os problemas encontrados nas cidades brasileiras indicam que, quando não há falta ou deficiência de planejamento, há desvinculação entre o que é proposto nos PDM e entre o que é investimento por meio de políticas públicas.

5.2.1.2 Percepções sobre a utilização da ferramenta

Ao validar a experiência de uso da ferramenta, buscou-se entender a familiaridade com gráficos que os participantes possuíam, além de buscar mensurar se os painéis de visualização de dados e seus gráficos permitiam ao participante entender as informações ali presentes.

A respeito da familiaridade com gráficos, 8 dos 9 participantes afirmaram ter familiaridade e facilidade de interpretar gráficos de barra e coluna. Embora o participante P9 tenha afirmado possuir certa dificuldade para interpretar gráficos, ele também afirmou que após um certo tempo ele passou a entender o que os gráficos queriam traduzir. Segundo P9:

Eu vou ser muito sincera, eu não tenho nenhuma afinidade com dados, então para mim é extremamente complicado ver um gráfico e ter que ficar comparando com outro. Se eu tivesse que fazer isso sozinha... nossa, eu queria muito que alguém me ajudasse, porque depois que ensina, depois que você começa a ler você passa a entender porque aquilo está ali.

Já em relação a leitura das informações dispostas em textos curtos, tabelas e gráficos, foram feitas perguntas cujas respostas podiam ser encontradas no próprio painel. O percentual médio de acerto das perguntas em relação à experiência durante o uso foi de 73,4%. 1 participante acertou 2 questões, 3 participantes acertaram 3 questões, 3 participantes acertaram 4 questões e 2 participantes acertaram todas as 5 questões, conforme Figura 80.

As perguntas, o número de acertos e grau de dificuldade (de 0 a 5, sendo 0 “Sem Dificuldade” e 5 “Muita Dificuldade”) em responder às perguntas são exibidos nas Figuras 81 a 90 abaixo.

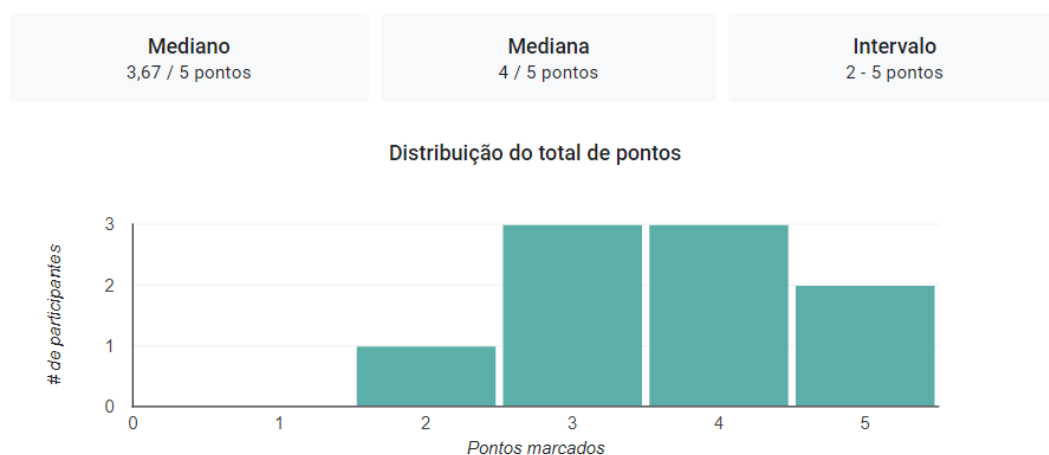


Figura 80 – Quantidade de acertos - Experiência durante o uso.

1. São indicadores da categoria "Economia": (selecione uma ou mais opções)

9 / 9 respostas corretas

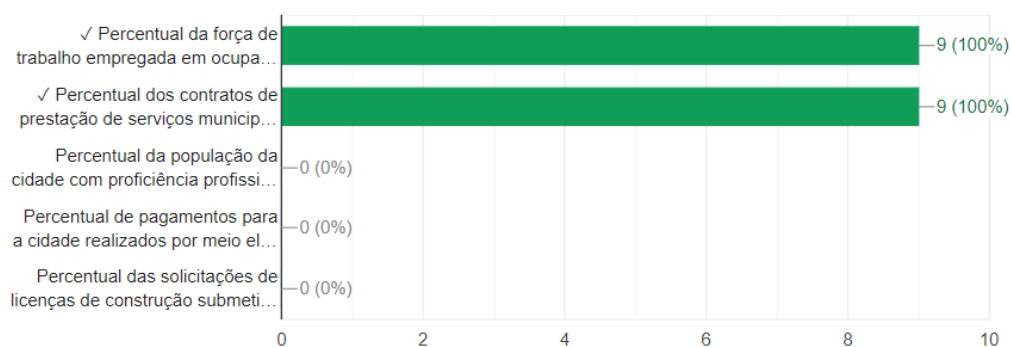


Figura 81 – Pergunta 1: “São indicadores da categoria Economia:”.

Você teve alguma dificuldade em encontrar a resposta para a questão anterior?

9 respostas

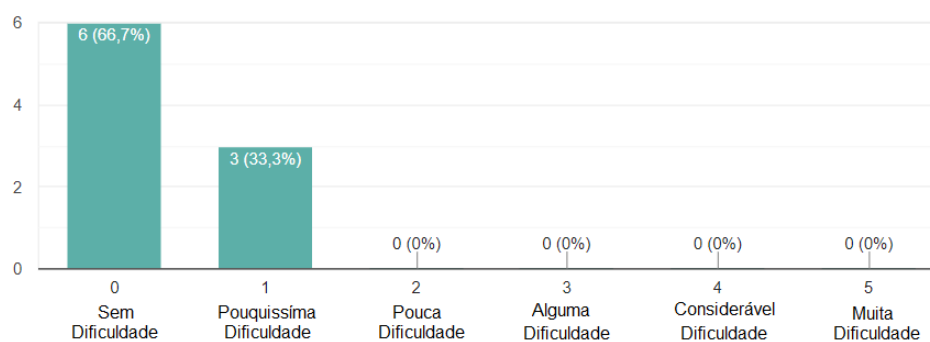


Figura 82 – Nível de dificuldade pergunta 1.

2. A análise atual do município indicou que ele está melhor na categoria:

8 / 9 respostas corretas

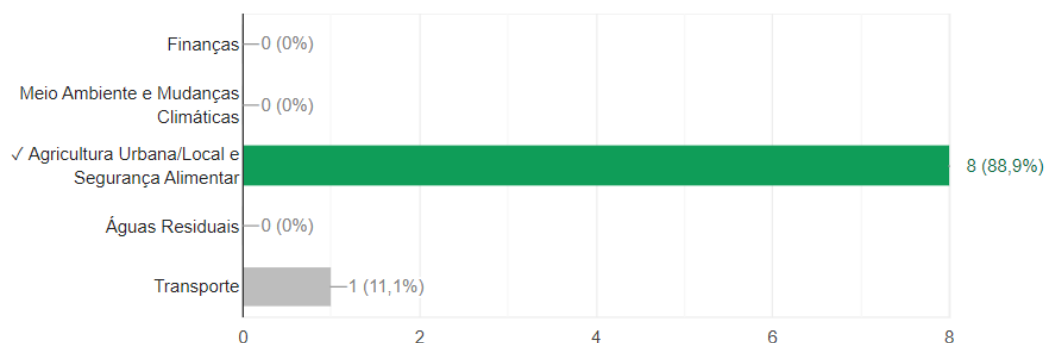


Figura 83 – Pergunta 2: “A análise atual do município indicou que ele está melhor na categoria:”.

Você teve alguma dificuldade em encontrar a resposta para a questão anterior?

9 respostas

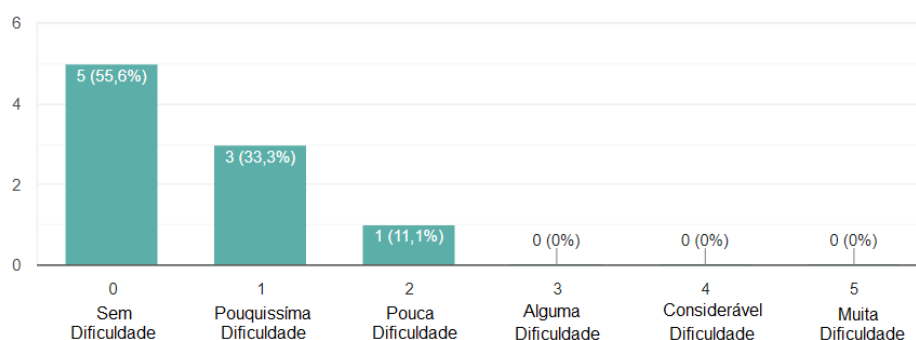


Figura 84 – Nível de dificuldade pergunta 2.

3. Na análise dos projetos, qual deles mais contribui para a categoria "Transporte"?

Quais são os indicadores que o projeto atende?

5 / 9 respostas corretas

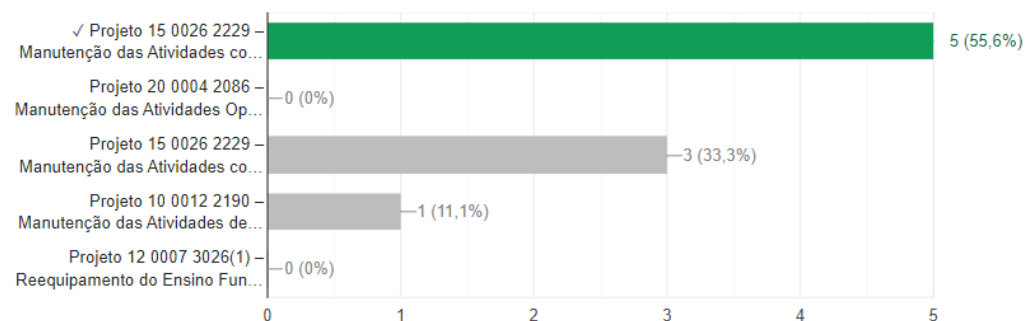


Figura 85 – Pergunta 3: “Na análise dos projetos, qual deles mais contribui para a categoria "Transporte"? Quais são os indicadores que o projeto atende?”.

Você teve alguma dificuldade em encontrar a resposta para a questão anterior?

9 respostas

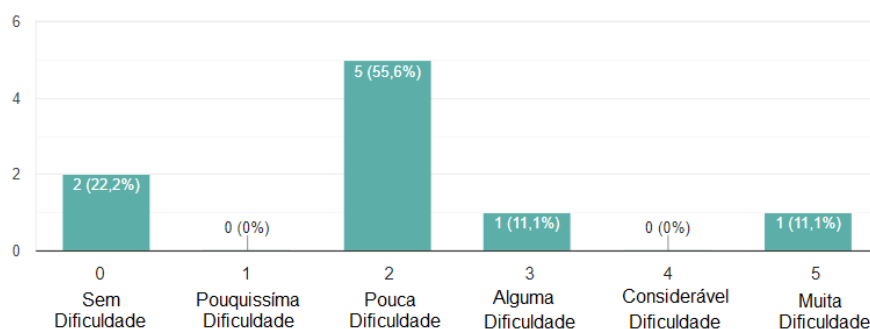


Figura 86 – Nível de dificuldade pergunta 3.

4. Se você deseja que a sua cidade seja mais inteligente na categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar, qual projeto você escolheria?

8 / 9 respostas corretas

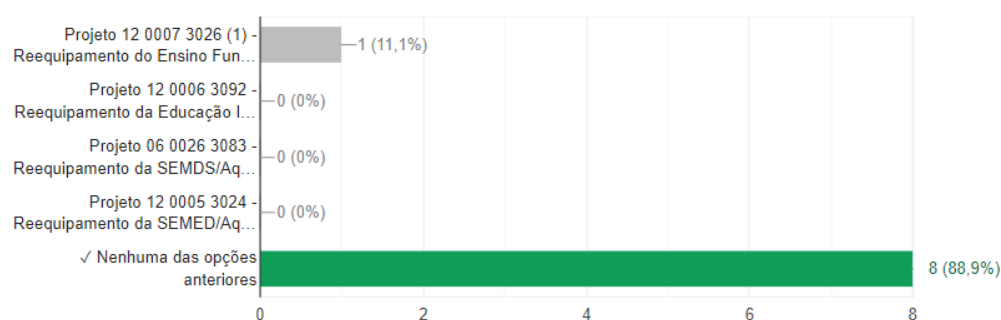


Figura 87 – Pergunta 4: “Se você deseja que a sua cidade seja mais inteligente na categoria Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar, qual projeto você escolheria?”.

Você teve alguma dificuldade em encontrar a resposta para a questão anterior?

9 respostas

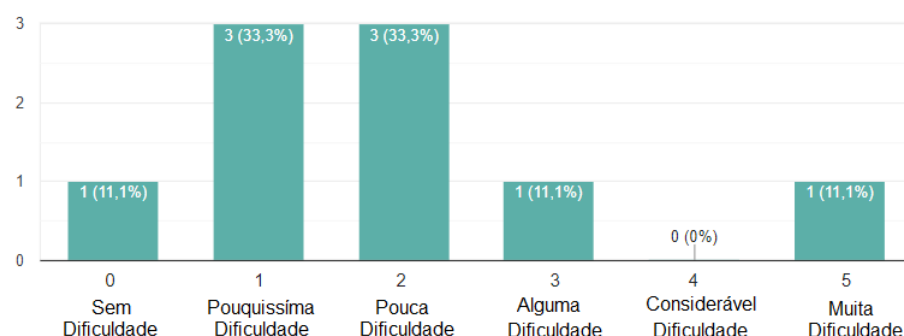


Figura 88 – Nível de dificuldade pergunta 4.

A pergunta com menos acertos foi a pergunta 5, exatamente a que os participantes indicaram maior grau de dificuldade para responder. A resposta era composta por 5 opções e apenas 1 participante escolheu uma opção errada. Os demais não pontuaram porque

não selecionaram todas as opções que estavam corretas.

5. Sobre a contribuição dos projetos, assinale as opções corretas:

3 / 9 respostas corretas

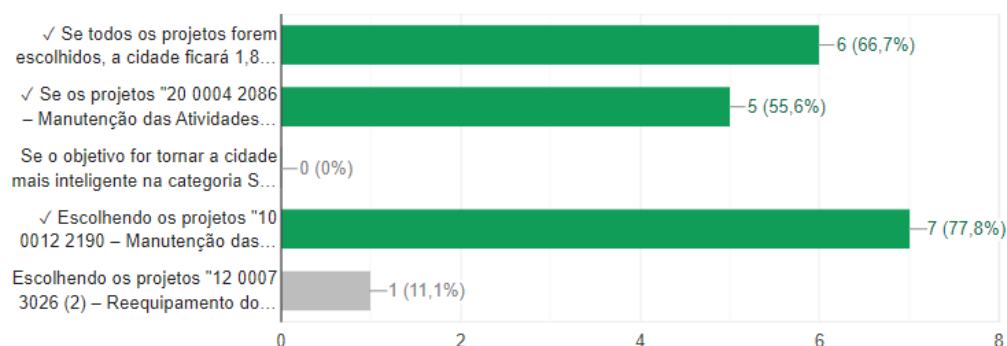


Figura 89 – Pergunta 5: “Sobre a contribuição dos projetos, assinale as opções corretas:”.

Você teve alguma dificuldade em encontrar as respostas para a questão anterior?

9 respostas

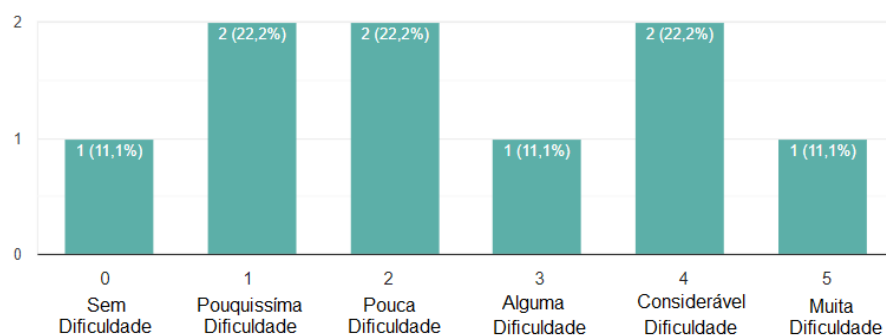


Figura 90 – Nível de dificuldade pergunta 5.

A nota final obtida na escala *SUS (System Usability Scale)* de avaliação da usabilidade (ver Subseção 3.3.4) foi de 82,5 pontos o que classifica o painel de visualização de dados como **Excelente**. Destaque para as respostas positivas às perguntas “2. Eu acho o painel desnecessariamente complexo”, “5. Eu acho que as várias funções do painel estão muito bem integradas.” e “10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o painel.” conforme Figuras 91, 92 e 93. As respostas variam em uma escala de 1 a 5, sendo 1 “Discordo fortemente” e 5 “Concordo fortemente”.

2. Eu acho o painel desnecessariamente complexo.

9 respostas

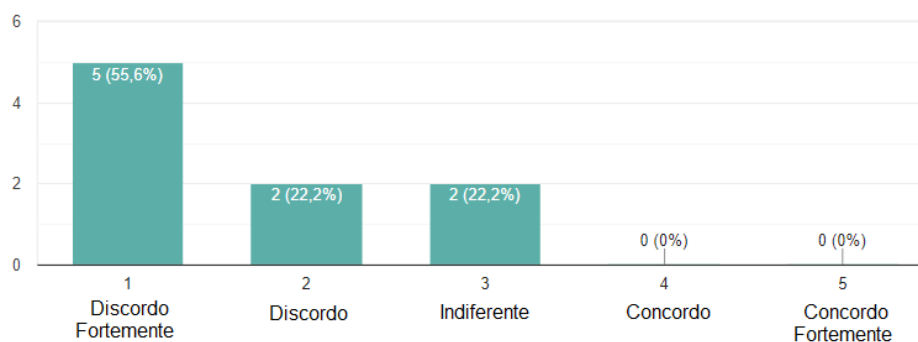


Figura 91 – Pergunta “2. Eu acho o painel desnecessariamente complexo”.

5. Eu acho que as várias funções do painel estão muito bem integradas.

9 respostas

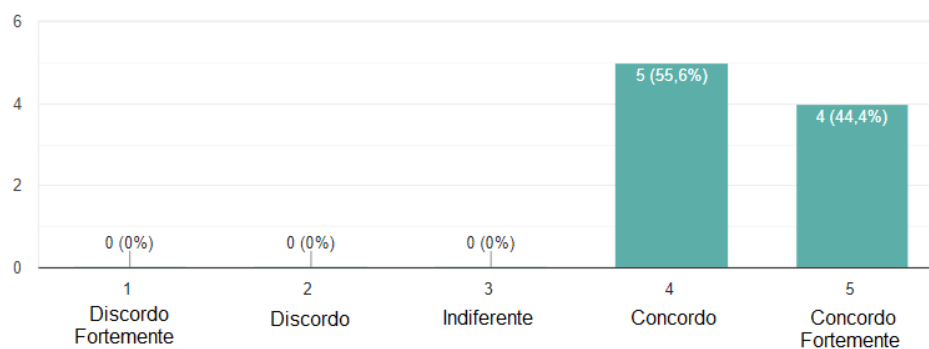


Figura 92 – “5. Eu acho que as várias funções do painel estão muito bem integradas.”

10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o painel.

9 respostas

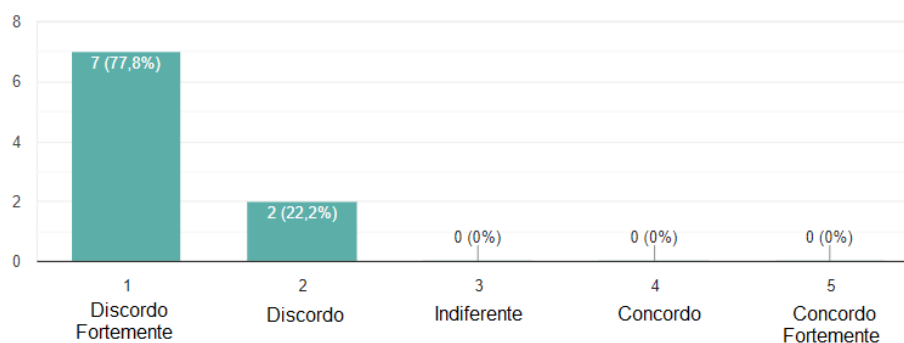


Figura 93 – “10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o painel.”

Os resultados positivos obtidos na validação em relação à categoria “Percepções sobre a utilização da ferramenta” refletem a correta aplicação da metodologia para criação de visualizações de [Ribeiro et al. \(2016\)](#); a metodologia destaca a importância de organizar os elementos de forma lógica através dos princípios da clareza, equilíbrio e unificação visual e recomenda para a escolha e construção dos gráficos que: i) se evite distorcer o que os

dados têm a dizer, ii) se evite fazer uso de recursos que distraiam o público alvo; iii) se faça uso de informações adicionais para ajudar no entendimento dos dados e iv) se faça uso de cores de forma moderada e apenas quando for necessário para agrupar ou diferenciar dados (similaridade).

5.2.1.3 Expectativas dos participantes

Ao serem perguntados se acreditavam que o sistema apresentado poderia contribuir para entender como o município se encontra hoje em relação à norma ISO 37122 de Cidades Inteligentes e em relação aos ODS (Objetivo(s) de Desenvolvimento Sustentável) e ainda, se o sistema também poderia contribuir na análise e priorização dos projetos futuros, os participantes deram respostas unanimemente positivas.

De acordo com as falas dos participantes, é possível perceber um desejo por ferramentas que auxiliem na tomada de decisão com base nos dados do município. Segundo o participante P3:

Eu gostei muito do que eu vi. Eu achei que é uma ferramenta que tem bastante potencial para ajudar quem trabalha no planejamento urbano e como pessoa que atua nessa elaboração de políticas públicas e elaboração de planos de desenvolvimento urbano há uns três anos já, várias vezes a gente se depara com prefeituras que tem vários problemas internos quanto à questão de dados do município [...] as prefeituras têm problemas tanto com a estrutura que eles têm disponível para trabalhar quanto com o pessoal que às vezes não tem o treinamento adequado [...] acho que com uma plataforma com todos esses dados de todos os setores da cidade centralizados, o gestor, o secretário, a pessoa em questão, consegue ter um panorama geral de todos os setores do município e consegue ver os déficits e os pontos mais críticos, e como vai fazer para atuar e resolver esse problema, então acredito que a ferramenta possa ajudar bastante nisso. [...] eu gostei muito, acredito que tem muito potencial e pode ajudar a gente sim na elaboração de planos de desenvolvimento. Gostei muito, fiquei muito satisfeita em participar da validação e acredito no potencial da ferramenta.

Essa resposta reforça o que foi colocado na Seção 3.1, Capítulo 3, onde segundo Card, Moran e Newell (2003), o objetivo da visualização de informação é ampliar o desempenho cognitivo e mais do que apenas criar imagens interessantes, acelerar o entendimento sobre as informações. Além disso, os sistemas de BI (*Business Intelligence*) realizam análises mais completas sobre os dados existentes, devolvendo informações sob a perspectiva da necessidade da organização, gerando valor aos tomadores de decisões (LAUDON; LAUDON, 2014).

Para o participante P4 ter uma visão consolidada dos projetos da prefeitura irá permitir um melhor uso dos esforços e orçamentos:

A ferramenta parece super simples e tem que ser simples mesmo, não tem que ser nada complexo porque senão as pessoas não vão atualizar com a frequência necessária [...] de forma geral eu acho que está ótimo

em relação ao conteúdo. Eu acho que pode ajudar demais. O que eu vejo é que há uma certa dificuldade de você ter uma visão geral de todos os projetos da prefeitura. Acaba que, enfim, cada um vai fazendo um pouco a sua parte, sabe o que está acontecendo em sua secretaria, mas se você perguntar hoje: aaa... a gente sabe se todos os nossos projetos atendem a todos os ODSs? No nosso planejamento, por exemplo, a gente tem projetos que vão integrar esses ODS e todas as coisas das normativas? Enfim, ter essa visão geral consolidada acho que é interessante exatamente para identificar [...] as vezes é um ODS que ninguém está prestando atenção, ou as vezes várias secretarias e vários projetos estão indo em cima do mesmo ODS. Enfim, poderia estar colocando esforços e orçamento em outras coisas. É claro que tem os projetos estruturantes, os projetos principais e esses todo mundo conhece, mas às vezes projetos menores que não tem um orçamento tão expressivo nem tanta publicidade acabam não sendo considerados, não sendo vistos.

Essa resposta reforça o que foi colocado na Seção 2.7, Capítulo 2, onde Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) destaca que a introdução de um processo formal de gerência de portfólio resultará em mais transparência, melhorias na comunicação e aderência nos resultados das decisões.

Durante a validação, o participante P5 afirmou ser um diferencial inovador da ferramenta a possibilidade de avaliar as políticas públicas, ao unir LOA (Lei Orçamentária Anual) e projetos. Além disso, o participante demonstrou o interesse de utilizar uma versão adaptada da ferramenta, onde ela atenda a outros indicadores:

O que eu vi aqui foi uma avaliação da política pública [...] a secretaria de metas está muito atrás disso... de uma ferramenta que conecte plano e orçamento. Uma vez que você fala de LOA e projeto junto já é um diferencial, uma vez que o pessoal só pensa em projeto e o orçamento é uma coisa fictícia [...] ou a pessoa só fala de LOA e não conecta os projetos com a LOA. Então eu acho que isso é muito inovador e tem uma defasagem disso. O sistema tem uma interface bem clean e eu acho que é o que está faltando na administração pública. Eu olhei para o seu sistema e pensei: ufa, a tela respirou. Todos os sistemas são muito pesados, são muito ruins [...] Eu adorei e é isso que o pessoal em Niterói quer ver, não exatamente para essa ISO, mas com uma adaptada nos indicadores... Niterói tem o plano estratégico Niterói que Queremos, tem o PPA que olha para ele, tem o plano de metas que olha para o PPA, então às vezes a gente tem que monitorar 3 coisas que são na verdade uma só, só que o meu é plano de curto prazo, que eu alimento quase mensalmente. Mas tem os de médio prazo e também já alimentaria LDO e LOA porque se você está monitorando você já vê que lá frente: opa, vou ter que ajustar o valor da LOA, meta física, meta financeira, a partir do monitoramento que se faz. Parabéns eu gostei muito e é isso aí.

A fala do participante P5 sobre todos os sistemas serem muito pesados reforça o que foi colocado na Seção 3.3.1, Capítulo 3, onde Souza (2008) afirma que o uso de ferramentas é necessário para permitir uma visão holística e dinâmica do portfólio, porém, muitas das funcionalidades disponíveis em softwares de gestão de portfólio não são utilizadas porque

são muito complexas e portanto, é necessário que os sistemas de tomada de decisão tenham uma interface mais amigável, apoiando interações entre os tomadores de decisão e os dados.

O participante P6 ressaltou que a ferramenta poderia contribuir tanto para o poder legislativo quanto para o poder executivo:

Certamente poderia contribuir para o poder legislativo avaliar se a lei orçamentária e plano diretor condizem com o que prevê a ISO e também os objetivos da ONU, mas poderia auxiliar principalmente os membros do poder executivo, através das secretarias de planejamento, pois poderiam balizar os projetos a serem elencados, junto da população, através da ferramenta.

O participante P7 mencionou a respeito da criação de parâmetros:

É interessante porque cria um parâmetro. Se não tem parâmetro, não tem como comparar. Aqui você consegue fazer uma leitura, uma visualização de tudo o que está acontecendo através da ferramenta [...] A partir da semana que vem eu estarei destrinchando a nova LOA. A gente vai sentar, ver coisa por coisa e apresentar para os bairros o que que o prefeito está pensando de fazer com o dinheiro nosso e olhando essa ferramenta a vontade que dá é de que ela estivesse disponível para a gente utilizar. E a forma como você dispõe o que está proposto na LOA nos ajuda nesse trabalho de traduzir a LOA para a população.

Segundo o participante P8 a própria ferramenta motiva o usuário a utilizá-la:

O nível de eficácia para o executivo, para ele planejar ações e ver o que ele está conseguindo atingir em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, coisa que quando saiu eu achava que era distante [...] você poder ver isso numa ferramenta, ver o quanto você precisa avançar para você chegar lá, o quanto você já avançou, isso é muito legal, muito legal. Dá vontade de ficar mexendo.

O participante P9 destacou que no município onde atua não se consegue acesso aos dados, muito menos ocorre a captação de uma maneira sistemática e periódica. Comenta ainda que, se caso houvesse um alinhamento entre o legislativo e o executivo como a ferramenta proporciona, o controle dos gastos seria mais efetivo:

Acho que realmente, se fosse uma ferramenta utilizada pelo poder público, pelo executivo, eu acho fundamental. E agora que a gente trabalha no legislativo, que a gente vê o quanto que eles não têm nada mesmo, até para fazer política pública dentro do município. Não tem esses dados, a gente não consegue ter acesso a eles e eles também não conseguem captar esses dados de uma maneira sistemática, periódica, não existe isso. Eu acho super importante porque muitas das coisas que a gente faz hoje a gente não precisaria fazer se a gente estivesse tão alinhado assim, a gente ia saber onde estava gastando e se era efetivo aquele gasto. Parece que hoje tudo é tão jogado.

Segundo colocado na Seção 3.3.1, Capítulo 3, por Arauz (2018), os municípios precisam de um framework que lhes permita identificar as necessidades urbanas que poderiam se beneficiar de investimentos em infraestrutura inteligente, logo, os sistemas baseados em tecnologia não podem ser projetados separadamente dos esforços de planejamento urbano. Com base nas falas dos participantes, pode-se afirmar que a ferramenta Cidade+Inteligente apresentada cumpre seu papel de auxiliar no planejamento urbano e na gestão de portfólio de projetos.

Algumas das respostas, apesar de positivas, vieram acompanhadas de sugestões, ressalvas ou preocupações.

O participante P1 diz ter sentido falta de uma análise temporal e de urgência, com a indicação de quando um projeto começa e termina:

Nem todos os projetos são feitos de uma única vez [...] colocar também os projetos que não dependem do orçamento e incluindo esses projetos na análise temporal para prefeitura não ter só o controle da parte orçamentária, mas também ter o controle de todos os projetos que foram propostos dentro do plano diretor [...] mas de resto achei que está ótimo.

Conforme explicado na Seção 5.1, pretendia-se inicialmente coletar também as informações dos prazos dos projetos para apresentá-los como uma informação a agregar na análise do usuário, porém, não foi possível devido a falta de disponibilidade dessas informações.

O participante P8 sugeriu que um vídeo explicativo esteja disponível junto da ferramenta, pois nos casos em que a autora deste trabalho ou outra pessoa não esteja presente para explicar, um vídeo curto de 5 minutos com as mesmas explicações dadas antes da validação já resolveria para aqueles que não tem familiaridade com análise de dados e gráficos.

O participante P6 pontuou a respeito da limitação da ferramenta de não abranger todas as variáveis presentes em decisões a respeito da escolha do portfólio de projetos:

Vendo a ferramenta, que é excelente, tem vários pontos que podem auxiliar tanto o legislativo quanto o executivo, eu fiquei pensando num ponto que talvez valha problematizar em algum momento, que é da limitação prática em algumas situações [...] a ferramenta, por si só, não forneceria todas as informações necessárias, sendo que o gestor público precisaria de uma sensibilidade maior para filtrar os resultados da ferramenta com a realidade exposta pela população. Por exemplo, a ferramenta não traz, mas também seria muito complexo, trazer a fonte de onde está saindo o recurso para esses projetos porque pensando na prática, para o prefeito ou prefeita que vai tomar essa decisão, a fonte do recurso determina também qual é a prioridade do projeto. Pode ser, por exemplo, que o painel mostre que um projeto, para a educação, vai trazer uma grande contribuição para o alcance das metas, mais do que um projeto de agricultura. Só que a fonte de financiamento dessa política pública desse projeto de

agricultura vem com uma taxa de juros muito baixa, enquanto da educação teria que fazer um pagamento muito grande durante muito tempo. Então as vezes a decisão da política que vai ser implementada passa pelo custo dela, então tem outros parâmetros e a ferramenta não pode ser a última palavra. [...] é a sensibilidade política. A ferramenta e a metodologia fazem sentido, mas no meu ponto de vista a decisão do gestor público não pode ser baseada só na ferramenta.

A autora deste trabalho concorda com a colocação do participante P6, que contribui para a observação feita na Seção 4.3.2 onde afirma-se que a interpretação do gráfico deve considerar a real situação do município. A dedução de qual categoria necessita de mais atenção não necessariamente está atrelada ao menor valor percentual do gráfico. Além disso, conforme colocado pelo participante P6, a decisão do gestor público não deve se pautar apenas na ferramenta. Como dito anteriormente, a análise será um direcionamento para os gestores sobre que caminhos seguir, em quais áreas, para que a cidade progrida na busca por se tornar uma cidade inteligente. Não existe a pretensão por parte da autora deste trabalho que a ferramenta seja a palavra final em uma decisão.

6 Conclusões

Esta dissertação de mestrado abordou a gestão de portfólio de projetos, com o intuito de apoiar os municípios na busca por se tornarem mais inteligentes, isso de forma alinhada aos esforços reais que uma cidade já realiza. Para isso, foi apresentada uma metodologia de apoio à elaboração e revisão de [PDM \(Plano\(s\) Diretor\(es\) Municipal\(is\)\)](#), que inclui a análise atual do município em relação à ISO 37122 de Cidades Inteligentes e aos [ODS \(Objetivo\(s\) de Desenvolvimento Sustentável\)](#). Além disso, foi desenvolvida uma ferramenta para apoiar na escolha e priorização de projetos, que faz uso da visualização de dados.

Inicialmente, buscou-se pelo estado da arte em Cidades Inteligentes. Identificou-se então uma oportunidade de contribuição na operacionalização do planejamento estratégico de municípios, através do apoio na elaboração de [PDM \(Plano\(s\) Diretor\(es\) Municipal\(is\)\)](#); com o desenvolver da metodologia, notou-se que o apoio poderia se estender a outros planos de desenvolvimento urbano.

Em um segundo momento, buscou-se contribuir na otimização de recursos da gestão pública, que pode ser alcançada por meio de uma correta gestão de portfólio de projetos da prefeitura, já que os projetos são a forma de operacionalizar, de executar o planejamento estratégico de uma cidade. Optou-se então por oferecer, através de painéis de visualização de dados, uma visão holística do município, em relação à ISO 37122 e aos [ODS](#), e além disso, possibilitar a escolha e priorização de projetos candidatos a serem executados pela prefeitura.

O estudo de caso e validação da ferramenta trouxeram resultados positivos, e pode-se perceber a real necessidade e importância da ferramenta Cidade+Inteligente para a gestão pública.

Para concluir esta dissertação, são listadas nas Seções [6.1](#) e [6.2](#) as contribuições e limitações desse trabalho, respectivamente, bem como a Seção [6.3](#), perspectivas futuras.

6.1 Contribuições

A principal contribuição deste trabalho é a elaboração de uma proposta de uma metodologia para apoiar a elaboração e revisão de [PDM \(Plano\(s\) Diretor\(es\) Municipal\(is\)\)](#) e uma ferramenta para gestão de portfólio de projetos que permite a avaliação e balanceamento do portfólio de projetos candidatos a serem executados pela prefeitura, dentro do contexto de Cidades Inteligentes.

A ferramenta Cidade+Inteligente é capaz de: i) possibilitar o diagnóstico de como

uma cidade se encontra atualmente em relação à ISO 37122, de Cidades Inteligentes, e em relação aos ODS, ii) dar apoio no levantamento de problemáticas do município e na elaboração das estratégias, fases 1 e 2 da elaboração do PDM, respectivamente, iii) identificar os portfólios de projetos candidatos a serem executados no exercício da gestão pública, iii) medir os projetos e portfólios candidatos em relação à ISO 37122 e em relação aos ODS, iv) possibilitar o entendimento de como os projetos podem ser combinados e como eles irão contribuir na busca por uma cidade mais inteligente.

O objetivo principal foi alcançado, de propor e validar uma metodologia e uma ferramenta que permita: (i) o diagnóstico de cidades em relação aos indicadores da ISO 37122 de Cidades Inteligentes e aos ODS, e o apoio à tomada de decisão de gestores municipais para a (ii) seleção e o balanceamento do portfólio de ações (projetos, programas e portfólio) que maximizem as chances de torná-la mais inteligente.

Dentre os benefícios com a utilização da metodologia e da ferramenta podemos destacar:

- Mesmo que uma cidade não atenda aos indicadores da ISO 37122, a análise será um direcionamento para os gestores sobre quais estratégias adotar, em quais áreas, para que a cidade progrida para se tornar mais inteligente;
- O apoio à operacionalização do planejamento estratégico, através da análise atual do município em relação à ISO 37122 e aos ODS, durante a elaboração e revisão do PDM e de planos de desenvolvimento urbanos, utilizados para concretizar o PDM;
- A avaliação dos projetos candidatos, através da análise e priorização com base nos indicadores da ISO 37122, utilizando painéis de visualização, possibilitando uma visão holística da carteira de projetos candidatos a comporem a LOA (Lei Orçamentária Anual);
- A avaliação contínua do município, ao realimentar a ferramenta realizando novas avaliações da situação atual do município em relação aos indicadores da ISO 37122 e aos ODS;
- O alinhamento dos projetos e do orçamento, possibilitando a avaliação de políticas públicas;
- A ferramenta possibilita analisar o quanto os portfólios de projetos candidatos a serem executados estão de fato alinhados às estratégias do PDM e como eles estão distribuídos, ou seja, balanceados, em relação a orçamento e contribuição nas diversas áreas, a saber, educação, transporte, segurança, saúde, entre outras.

O trabalho contribui ainda com o estado da arte em Cidades Inteligentes.

6.2 Limitações

Dentre as limitações deste trabalho, temos o fato de que um efetivo monitoramento da execução dos projetos, que incluía o controle de prazo, custo e risco, não foi contemplado no escopo da metodologia e do ferramental proposto. Mesmo que uma nova análise atual do município possa ser feita a qualquer momento, até mesmo após a finalização de cada projeto, o monitoramento da execução dos projetos não foi contemplado.

Outra limitação está no fato de que a implementação da metodologia proposta para a elaboração ou revisão de [PDM](#) não ocorreu. Além disso, o estudo de caso não contemplou projetos candidatos a serem executados, mas sim projetos já objetos de licitações.

Temos ainda o fato de que o estudo de caso foi restrito a um único município, porém a validação da ferramenta contou com pessoas atuantes em cargos chaves e com experiência na gestão pública em 13 municípios distintos.

6.3 Perspectivas Futuras

Dentre as perspectivas futuras está a disponibilização *on line* da ferramenta, com customizações que permitam a entrada de dados pelos próprios usuários e ainda, abrangendo mais indicadores. Dessa forma, será possível atender a mais municípios que desejam fazer a gerência estratégica de portfólio, permitindo uma avaliação da eficácia da metodologia e melhoria da ferramenta.

Outra perspectiva futura é a implementação de gráficos para análise temporal dos projetos, ou seja, datas de início e término previstos, assim como a duração. Além disso, novas variáveis devem ser incorporadas como variáveis para análise de riscos e de fontes de recursos.

Outra perspectiva diz respeito à publicação deste trabalho em revista do estrato superior da [CAPES \(Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior\)](#).

Existe ainda, como perspectiva futura, a criação de uma startup.

Apêndices

APÊNDICE A – Questionário de Análise Atual do Município

*Este apêndice contém o questionário de análise atual do município em relação à **NBR (Norma(s) Brasileira(s)) ISO 37122:2020 de Cidades Inteligentes**. As respostas a este questionário permitirão avaliar o quanto a cidade está alinhada à norma e, posteriormente, permitirá em conjunto com o questionário do Apêndice B, avaliar quanto cada projeto candidato a compor o **PDM (Plano(s) Diretor(es) Municipal(is))** tornará a cidade mais inteligente, conforme apresentado nos Capítulos 3 e 4*

A.1 Introdução

As perguntas deste questionário se fazem necessárias para que haja uma análise atual do município em relação à **NBR ISO 37122 (2020)** de Cidades Inteligentes. O questionário foi totalmente baseado nos indicadores apresentados pela norma e, por este motivo, vários trechos da norma serão apresentados no questionário, possibilitando maior entendimento do mesmo.

Segundo a própria ISO 37122, nela são especificadas e estabelecidas definições e metodologias para um conjunto de indicadores para cidades inteligentes capazes de permitir a medição do progresso em direção a uma cidade inteligente:

Cidade inteligente é a cidade que aumenta o ritmo em que proporciona resultados de sustentabilidade social, econômica e ambiental e que responde a desafios como mudanças climáticas, rápido crescimento populacional e instabilidades de ordem política e econômica, melhorando fundamentalmente a forma como engaja a sociedade, aplica métodos de liderança colaborativa, trabalha por meio de disciplinas e sistemas municipais, e usa informações de dados e tecnologias modernas, para fornecer melhores serviços e qualidade de vida para os que nela habitam (residentes, empresas, visitantes), agora e no futuro previsível, sem desvantagens injustas ou degradação do ambiente natural. (**NBR ISO 37122, 2020**)

A.2 Perguntas

Os indicadores serão calculados com base nas respostas dadas às questões, divididas por categoria, a seguir:

a) Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar:

1) Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana:

- Numerador: Qual o valor total do orçamento destinado a iniciativas de agricultura urbana no ano passado (R\$)?
- Denominador: Qual o orçamento municipal total da cidade no ano passado (R\$)?

A agricultura urbana tem uma importante contribuição para a segurança alimentar doméstica, principalmente em tempos de crise ou escassez de alimentos. Alimentos produzidos localmente requerem cadeias de suprimento menores e menos transporte e refrigeração, podendo, portanto, ajudar a conservar energia, água e outros recursos. (NBR ISO 37122, 2020)

Agricultura urbana deve se referir ao cultivo de plantas e produtos alimentícios de diversos tipos de vegetais (grãos, raízes, vegetais, cogumelos, frutas). Agricultura urbana também inclui árvores destinadas à produção de frutas e aquicultura. Em muitas cidades, a criação de animais (por exemplo, granjas, coelhos, cabras, ovelhas, gado, porcos, porquinhos-da-índia) dentro dos limites da cidade é proibida por lei. Programas ou iniciativas de agricultura urbana devem se referir a qualquer atividade relacionada à definição acima de agricultura urbana ou atividades de suporte para agricultura urbana, como concessões da cidade disponíveis para produtores de agricultura urbana e empresas que podem auxiliar no desenvolvimento de tecnologias inovadoras para agricultura urbana (por exemplo, aplicativos de celular para monitorar o rendimento de colheitas) ou simplesmente fornecer aos produtores de agricultura urbana e empresas recursos para auxiliar nas operações em geral. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o valor do orçamento municipal destinado a iniciativas de agricultura urbana sejam obtidos das demonstrações financeiras auditadas do orçamento municipal ou dos respectivos departamentos municipais responsáveis pela supervisão das finanças. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual da área da cidade coberta por um sistema *on-line* de mapeamento de fornecedores de alimentos:

- Numerador: Qual a área da cidade coberta por um sistema *on-line* de mapeamento de fornecedores de alimentos (km²)?
- Denominador: Qual a área total da cidade (km²)?

Mapas exibindo fornecedores de alimentos na cidade ajudam a conectar cidadãos a recursos alimentares. Mapas de alimentos também fornecem dados base sobre a situação de acesso a ativos e suprimentos de alimentos nutritivos, permitindo que cidades estoquem recursos de alimentos. (NBR ISO 37122, 2020)

Um sistema de mapeamento de fornecedores de alimentos deve se referir à tecnologia de informação usada por agências de saúde pública e alimentação para mapear, visualizar e analisar a distribuição de recursos alimentares. Um sistema de mapeamento *on-line* de fornecedores de alimentos deve se referir a um sistema de mapeamento de fornecedores de alimentos que seja acessível pelo público *on-line*. (NBR ISO 37122, 2020)

Fornecedores de alimentos devem se referir a fontes de alimentos, como varejistas de alimentos (por exemplo, restaurantes, mercearias e lojas de conveniência oferecendo alimentos) e terras agrícolas que tenham alimentos disponíveis para compra por residentes. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que dados sobre sistemas *textiton-line* de mapeamento de fornecedores de alimentos sejam obtidos por meio das secretarias/ministérios municipais responsáveis pela saúde pública e programas de saúde e bem-estar e/ou o desenvolvimento de aplicativos de mapeamento SIG. (NBR ISO 37122, 2020)

b) Água:

1) Percentual de água potável cuja qualidade é monitorada em tempo real por estações remotas:

- Numerador: Qual a quantidade de água potável cuja qualidade é monitorada em tempo real por estações remotas na cidade?
- Denominador: Qual a quantidade total de água potável distribuída na cidade?

Um sistema baseado em TIC em tempo real para monitorar a qualidade da água potável pode ajudar a informar os residentes da cidade sobre a qualidade da água potável e reduzir os impactos à saúde oriundos de água potável de má qualidade. Um sistema baseado em TIC também fornece observações em tempo real, permitindo o processamento e análise de dados e informações sobre a qualidade da água. (NBR ISO 37122, 2020)

Uma estação de monitoramento deve se referir a uma estrutura física ou dispositivo que usa equipamentos especializados e métodos analíticos para rastrear níveis de poluição da água potável da cidade. O rastreamento deve incluir mais de um ponto de medição na rede e não pode ser limitado ao ponto de entrada na rede. (NBR ISO 37122, 2020)

Um sistema em tempo real deve se referir a qualquer forma de tecnologia que forneça informações instantâneas como aplicativos de celular. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que a quantidade de água potável cuja qualidade for monitorada em tempo real por estações remotas seja obtida dos respectivos departamentos municipais responsáveis pela gestão da qualidade da água potável da cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual da rede de distribuição de água da cidade monitorada por sistemas inteligentes:

- Numerador: Qual a extensão da rede de distribuição de água coberta por sistemas inteligentes (Km)?
- Denominador: Qual a extensão total da rede de distribuição de água da cidade (Km)?

Convém que as cidades considerem tendências de demanda residencial, comercial e industrial do fornecimento de água para administrar os suprimentos de água de forma eficaz e eficiente. Ademais, convém que as cidades administrem o consumo e a distribuição de água com maior eficiência. Cidades, serviços públicos de água e usuários de água industriais administram diversos componentes da infraestrutura de água por meio de uma variedade de métodos, como sistemas, sensores e medidores de aquisição de dados e o controle de supervisão (SCADA). Um sistema de água inteligente é uma abordagem integrada para administrar o uso de água nas cidades e é composto por uma rede de sensores e medidores que fornecem informações sobre o consumo de água e o vazamento de água na rede de distribuição. (NBR ISO 37122, 2020)

Um sistema inteligente de água deve se referir a uma rede de sensores e medidores que permita que a cidade e utilidades monitorem e diagnostiquem problemas na rede do sistema de água remotamente. Ele também fornece a capacidade de priorizar e administrar problemas de manutenção, usando dados para otimizar todos os aspectos da rede do sistema de água de tubulação de água. Rastreamento deve incluir mais de um ponto de medição na rede e não pode ser limitado ao ponto de entrada na rede. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a rede de distribuição de água e sistemas inteligentes de água sejam obtidos dos fornecedores de água locais ou regionais, ou dos respectivos departamentos municipais ou ministérios que tenham dados sobre a rede local de distribuição de água. (NBR ISO 37122, 2020)

3) Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água:

- Numerador: Qual o número de imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água?
- Denominador: Qual o número total de imóveis públicos, comerciais e industriais na cidade?

Medidores inteligentes de água registram e exibem o consumo de água em tempo real. Dados de medidores inteligentes podem ser enviados a um local central por conexão sem fio, dando, portanto, aos fornecedores de água os meios para compreender como e quando a água está sendo usada para melhor planejar e conservar seu uso. Ademais, dados de medidores inteligentes ajudam consumidores a melhor compreender e monitorar o uso de água. (NBR ISO 37122, 2020)

Edificação pública deve se referir a imóvel de propriedade do governo ou arrendado que serve como escritório municipal e administrativo, biblioteca, centro de recreação, hospital, escola, delegacia de polícia ou posto de bombeiros. (NBR ISO 37122, 2020)

Propriedade comerciais e industriais devem se referir àquelas designadas pela cidade para uso comercial e industrial. Imóveis residenciais não são considerados neste indicador. (NBR ISO 37122, 2020)

Um medidor inteligente de água deve se referir a um medidor de água que inclua um visor digital em tempo real ou que esteja disponível por meio de um aplicativo *on-line* em tempo real, para que os clientes possam melhor compreender o próprio uso de água. Um medidor inteligente pode enviar, digitalmente, suas leituras para um fornecedor de água para contas de água mais precisas e para o planejamento e a conservação de água pelos fornecedores. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre medidores inteligentes de água sejam obtidos dos fornecedores de água locais ou regionais, ou dos respectivos departamentos municipais ou ministérios que tenham dados sobre os medidores inteligentes de água locais. (NBR ISO 37122, 2020)

c) Águas Residuais (Esgotos):

1) Percentual de águas residuais tratadas que são reutilizadas:

- Numerador: Qual o volume anual total de águas residuais tratadas que são reutilizadas (m³)?
- Denominador: Qual o volume anual total de águas residuais tratadas (m³)?

Reutilização de águas residuais é um meio de economizar água em áreas onde a escassez de água está aumentando e a falta de água pode ocorrer. É uma solução consistente com princípios de economia circular que ajuda a enfrentar mudanças climáticas e desafios de adaptação. Também é uma forma de evitar a liberação de águas residuais não tratadas no ambiente. (NBR ISO 37122, 2020)

Águas residuais tratadas que são reutilizadas devem se referir às águas residuais que sejam reutilizadas, seja após tratamento biológico secundário (reuso “controlado”) ou após tratamento terciário convencional (filtração, desinfecção UV, tratamento com cloro ou ozônio) ou um tratamento de alta qualidade após tratamento de membrana (MBR/reatores de membrana, ultrafiltração, ultrafiltração/microfiltração de osmose reversa/osmose reversa) para irrigação agrícola, irrigação urbana (áreas verdes) ou outros usos mais nobres como reciclagem de água e recarga de águas subterrâneas. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a porcentagem de águas residuais tratadas que forem reutilizadas sejam obtidos dos departamentos municipais, ministérios ou instituições responsáveis pela gestão de águas residuais e da rede de coleta de águas residuais. Dados também podem ser obtidos dos prestadores locais de serviços de utilidades, se aplicável. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual de biossólidos que são reutilizados (massa de matéria seca):

- Numerador: Qual a quantidade total anual de biossólidos que são reutilizados em massa de matéria seca (ton)?

- Denominador: Qual a quantidade total anual de biossólidos produzida e medida nas instalações de produção locais da cidade em massa de matéria seca (ton)?

Biossólidos podem ter um teor significativo de minerais (isto é, N, P), oligoelementos e matéria orgânica que possam ser reutilizados para fertilização agrícola e melhora do solo ou para valor calorífico em usinas de energia de resíduos ou instalações de digestão para produzir biometano, que é reutilizável para injeção de gás ou produção de combustível. A reutilização de biossólidos é um importante componente da economia circular, ajudando a reduzir a liberação ou o descarte de biossólidos no ambiente. Alguns tipos de reutilização de biossólidos podem ajudar a atenuar as reduções esperadas de recursos minerais como fósforo. (NBR ISO 37122, 2020)

A quantidade de biossólidos medida nas instalações de produção é expressa em toneladas de matéria seca (incluindo aditivos). A quantidade reutilizada por ano inclui todos os usos, salvo por incineração e uso em aterros sanitários sem recuperação de calor. (NBR ISO 37122, 2020)

Biossólidos devem se referir a resíduos obtidos após tratamento ou saneamento de águas residuais. Características de biossólidos são diferentes dependendo de suas fontes, conforme o tipo de efluentes iniciais e o tipo de tratamento aplicado. Resíduos sólidos e materiais arenosos vindos de seleção não são incluídos nesta definição. (NBR ISO 37122, 2020)

Biossólidos considerados no cálculo deste indicador podem ser originados de: tratamento de águas pluviais, solo noturno, sistemas de coleta de esgoto urbano, usinas de tratamento de esgoto urbano, tratamento de efluente industrial similar ao esgoto urbano, usinas de tratamento de água de abastecimento. Entretanto, efluente industrial perigoso é excluído. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a quantidade anual de biossólidos reutilizados e a quantidade total anual de biossólidos produzida na cidade sejam obtidos dos departamentos municipais, ministérios ou instituições responsáveis pela gestão de resíduos sólidos, de águas residuais e do sistema de esgoto. Dados também podem ser obtidos por meio de prestadores locais de serviços de utilidades, se aplicável. (NBR ISO 37122, 2020)

3) Percentual da quantidade total de águas residuais na cidade que é empregada para geração de energia:

- Numerador: Qual a quantidade total anual de águas residuais que é utilizada para gerar energia?
- Denominador: Qual a quantidade total anual de águas residuais na cidade?

Águas residuais que contenham teores significativos de matéria orgânica podem ser uma fonte de energia, seja ao produzir energia da digestão de águas residuais ou biossólidos ou outras novas tecnologias usando esta energia para cogeração, produção de biometano para injeção na rede de gás ou produção de combustível, ou ao recuperar calor das águas residuais ao longo da rede de águas residuais. (NBR ISO 37122, 2020)

Com a necessidade contínua de reduzir o consumo de energia proveniente de recursos fósseis, é vantajoso para cidades usarem esta fonte de calor, energia elétrica, gás ou combustível para facilitar a prestação de outros serviços na cidade (isto é, aquecimento de piscinas, combustíveis para a frota de veículos municipal, venda de energia elétrica para indústrias locais). Caso haja tarifas sobre energia fóssil, tornando seu uso desvantajoso, as cidades podem obter o mesmo nível de independência energética com uso de águas residuais. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a quantidade total de águas residuais da cidade que é empregada para geração de energia sejam obtidos de serviços locais de utilidades ou respectivos departamentos municipais responsáveis pela gestão do tratamento de águas residuais e da geração de energia relacionada. (NBR ISO 37122, 2020)

4) Percentual da rede de coleta de esgotos que é monitorada em tempo real por sistema de sensores:

- Numerador: Qual a extensão da rede de coleta de esgotos que é monitorada em tempo real por sistema de sensores (Km)?
- Denominador: Qual a extensão total da rede de coleta de esgotos (Km)?

Equipar a rede de coleta de esgotos de uma cidade com tecnologias baseadas em sensores permite a medição constante dos níveis efluentes na rede, a detecção de liberações em vertedouros e o cálculo do fluxo e do volume de liberações no ambiente e suas potenciais reduções de custos. Ademais, sistemas baseados em sensores permitem a administração e a operação remotas das redes de esgoto e águas pluviais, detectando problemas e prosseguindo com soluções rápidas e eficientes. (NBR ISO 37122, 2020)

Um sistema de sensores deve se referir a uma rede de dispositivos (isto é, sensores) que detectam e respondem a alguns tipos de estímulos do ambiente físico. Um sistema de sensores de rastreamento de dados em tempo real para a rede de coleta de esgotos se refere a um sistema de sensores que fornece dados instantâneos sobre a rede de coleta de esgotos. (NBR ISO 37122, 2020)

Uma vez que este indicador se relaciona a ferramentas para digitalização, convém considerar o progresso tecnológico em outras áreas, como planejamento, construção e renovação de redes. Convém que o objetivo final de uma cidade “inteligente” seja atingir metas de sustentabilidade, não somente a utilização desnecessária de ferramentas de digitalização. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a rede de coleta de esgotos sejam obtidos dos respectivos departamentos municipais responsáveis pelas águas residuais ou de organizações públicas de utilidades. (NBR ISO 37122, 2020)

d) Economia:

1) Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos:

- Numerador: Qual o número total de contratos de prestação de serviços municipais contendo uma política de dados abertos?
- Denominador: Qual o número total de contratos de prestação de serviço na cidade?

Uma política de dados abertos demonstra o compromisso de uma cidade para melhor gerenciar as informações comerciais durante todo o ciclo de vida das informações. Identificar e tornar os dados acessíveis ajuda a garantir que o público seja informado e engajado por meio de um governo transparente, responsável e acessível. (NBR ISO 37122, 2020)

Um maior percentual de contratos de prestação de serviços municipais que possuem dados abertos conduz a uma maior transparência do desempenho dos serviços municipais e a uma comunidade tecnologicamente avançada. Isto permite que as pessoas analisem os dados e o desempenho das empresas contratadas pela cidade para prestar serviços municipais que normalmente não são abrangidos pelas aferições de desempenho publicadas. (NBR ISO 37122, 2020)

A política de dados abertos deve se referir aos dados que devem ser fornecidos para e usados pela cidade, que possam ser analisados e abertos ao público, incluindo residentes e não residentes da cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

Contratos de prestação de serviços devem se referir a contratos com empresas que prestem serviços municipais. Serviços municipais devem se referir aos serviços prestados pela cidade, e normalmente abrangem as seguintes áreas: serviços de utilidade pública, coleta de lixo e reciclagem; segurança pública; corpo de bombeiros; sistema viário e trânsito; recreação; construção; estatutos, infrações e execuções; autorizações e licenças; planejamento; políticas, projetos e iniciativas; aluguéis e provisionamento de imóveis municipais; água, efluentes e esgoto; e impostos sobre propriedade e serviços de utilidade pública. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados dos contratos de prestação de serviços sejam provenientes dos respectivos departamentos municipais ou de institutos de pesquisa de mercado e de estudos. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual da força de trabalho empregada em ocupações no setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC):

- Numerador: Qual o número de residentes da cidade empregados em ocupações no setor de TIC?
- Denominador: Qual a força de trabalho total da cidade?

O setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC) é uma combinação de indústrias de manufatura e serviços que capturam, transmitem e exibem dados e informações eletronicamente. Com o rápido desenvolvimento das TIC e com a sua integração na vida cotidiana, o elo entre estas tecnologias e o desenvolvimento humano nunca esteve tão evidente.

As TICs são reconhecidas, há muito tempo, como um dos principais elementos que permitem a ligação entre o mundo digital e o cumprimento de metas das três dimensões de desenvolvimento sustentável – crescimento econômico, equilíbrio ambiental e inclusão social –, bem como a promoção da inovação na sociedade. Assim, ter uma força de trabalho para desenvolver o setor de TIC ajudará a impulsionar o crescimento econômico, aumentar a produtividade do trabalho e melhorar a competitividade internacional por meio do desenvolvimento inovador de TIC, inclusive pelo uso mais amplo de seus produtos e serviços na economia e na sociedade. (NBR ISO 37122, 2020)

O setor de TIC deve se referir a uma combinação de indústrias de manufatura e serviços que capturam, transmitem e exibem dados e informações eletronicamente. Para indústrias manufatureiras, os produtos de uma indústria elegível devem ser destinados a desempenhar a função de processamento e comunicação de informações, incluindo transmissão e exibição, e devem usar processamento eletrônico para detectar, medir e/ou registrar fenômenos físicos ou controlar um processo físico. Para as indústrias de serviços, os produtos de uma indústria elegível devem ser destinados a permitir a função de processamento e comunicação de informações por meios eletrônicos. (NBR ISO 37122, 2020)

Mais especificamente, o setor de TIC deve se referir à Classificação Industrial Padrão Internacional de Todas as Atividades Econômicas (ISIC) da Divisão de Estatística das Nações Unidas, Rev. 4 (<https://unstats.un.org/sd/publication/seriem/serie_4rev4e.pdf>), seção J (Informação e comunicação), em sua totalidade, e aos itens da seção C (Fabricação) que se alinhem às indústrias de fabricação de TIC referidas acima, como os itens 26 (Fabricação de computadores, produtos eletrônicos e ópticos) e 27 (Fabricação de equipamentos elétricos). (NBR ISO 37122, 2020)

Conforme definido pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), a mão de obra deve se referir ao conjunto de pessoas empregadas e pessoas desempregadas que estejam aptas a trabalhar. Portanto, a idade de trabalho deve se referir às pessoas que estejam na mesma idade ou em idade superior à idade legal de trabalho na jurisdição em questão. Este indicador deve excluir trabalho infantil, que é o trabalho feito por pessoas com até 14 anos de idade. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre emprego por setor sejam obtidos por meio de pesquisas sobre mão de obra ou avaliações de emprego na cidade, administradas por autoridades locais, regionais ou nacionais/órgãos estatísticos, ou por um Ministério ou Departamento do Trabalho. (NBR ISO 37122, 2020)

3) Percentual da força de trabalho empregada em ocupações nos setores de educação e pesquisa & desenvolvimento:

- Numerador: Qual o número de residentes da cidade empregados em ocupações nos setores de educação e pesquisa & desenvolvimento?
- Denominador: Qual a força de trabalho total da cidade?

À medida em que as cidades e comunidades reforçam seu foco no desenvolvimento da economia do conhecimento, o papel da educação e das indústrias de pesquisa e desenvolvimento torna-se ainda mais importante

no desenvolvimento do capital humano. Estas indústrias desempenham um papel fundamental no desenvolvimento econômico, promovendo processos inovadores para aprimorar produtos ou serviços existentes ou para desenvolver novos produtos e serviços. Além disto, o setor de educação inclui aqueles empregados em todos os níveis do sistema educacional, garantindo que os cidadãos tenham acesso à educação e recebam serviços eficazes. Deste modo, a força de trabalho empregada nestes setores auxilia no desenvolvimento ou aprimoramento de produtos e serviços, além de garantir que os cidadãos recebam educação de alta qualidade para se envolver ativamente na economia do conhecimento. (NBR ISO 37122, 2020)

As cidades devem se referir à Classificação Industrial Padrão Internacional de Todas as Atividades Econômicas (ISIC) da Divisão de Estatística das Nações Unidas Rev. 4 (<https://unstats.un.org/sd/publication/serie/serie_4rev4e.pdf>) ao definir educação, pesquisa e desenvolvimento. (NBR ISO 37122, 2020)

O setor de educação deve se referir às organizações primariamente envolvidas no fornecimento de instrução e treinamento em uma ampla gama de assuntos. Instrução e treinamento são fornecidos por estabelecimentos especializados, como escolas, faculdades, universidades e centros de treinamento. As cidades devem se referir a quaisquer organizações que se enquadrem na seção P da ISIC, Rev.4, que é dividida nas seguintes subseções: 851 (Pré-primária e ensino primário), 852 (ensino secundário), 853 (ensino superior), 854 (outro ensino) e 855 (atividades de apoio educativo). (NBR ISO 37122, 2020)

A seção de pesquisa e desenvolvimento deve se referir às organizações envolvidas principalmente na condução de investigações originais, realizadas de forma sistemática para obter novos conhecimentos (pesquisa) e aplicação de resultados de pesquisas ou outros conhecimentos científicos para a criação de produtos ou processos novos ou significativamente melhorados (desenvolvimento experimental). As cidades devem se referir às organizações que se enquadrem na Divisão 72 – Pesquisa científica e desenvolvimento da seção M – Atividades profissionais, científicas e técnicas da ISIC, Rev.4. (NBR ISO 37122, 2020)

O numerador deste indicador deve ser calculado como a soma do número total de pessoas envolvidas em ocupações nestes dois setores, educação e pesquisa e desenvolvimento. A força de trabalho deve referir-se, conforme definido pela OIT, à soma das pessoas empregadas mais as pessoas em situação de desemprego que são legalmente elegíveis para trabalhar. Assim, a idade de trabalho refere-se a todas as pessoas que são da mesma idade ou maiores do que a idade legal de trabalho na jurisdição de referência. Este indicador exclui o trabalho infantil, que é a mão de obra completada por pessoas de 14 anos de idade ou menos. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre emprego por setor sejam obtidos por meio de pesquisas sobre mão de obra ou avaliações de emprego na cidade, administradas por autoridades locais/regionais ou nacionais/órgãos estatísticos, ou por um Ministério ou Departamento do Trabalho. (NBR ISO 37122, 2020)

e) Educação:

1) Percentual da população da cidade com proficiência profissional em mais de um idioma:

- Numerador: Qual o número total de pessoas que podem se comunicar em mais de um idioma estrangeiro com proficiência profissional?
- Denominador: Qual a população total da cidade?

As habilidades em idiomas estrangeiros são indicativas de uma força de trabalho diversificada e empregável. Elas também sugerem uma programação educacional altamente bem-sucedida. Uma alta porcentagem de moradores que podem se comunicar em mais de um idioma estrangeiro indica que a cidade tem uma população bem-educada e diversificada, que pode lidar com interações que ultrapassam as fronteiras nacionais. Habilidades em idiomas estrangeiros têm o potencial de aumentar a mobilidade, a empregabilidade e o desenvolvimento pessoal. (NBR ISO 37122, 2020)

Um idioma estrangeiro deve se referir a um idioma falado com proficiência profissional, que não seja um dos idiomas oficiais do país em que a cidade está localizada. (NBR ISO 37122, 2020)

A proficiência profissional deve se referir ao seguinte nível de competência: capaz de falar o idioma com suficiente precisão estrutural, vocabulário e coesão nos discursos, para participar efetivamente na maioria das conversas formais e informais sobre temas práticos, sociais e profissionais; a compreensão é essencialmente completa; pode discutir com fluência e resolver questões abstratas e campos especiais de competência e interesse; pode apoiar opiniões e hipóteses; pode fornecer um argumento estruturado que seja claro e bem organizado; enquanto a influência do primeiro idioma do falante puder ser notada (na pronúncia, gramática e vocabulário), convém que não haja erro padronizado algum e convém que os erros nunca distraiam o ouvinte ou interfiram na comunicação. (NBR ISO 37122, 2020)

Para referência, a definição acima de proficiência profissional corresponde ao nível C1 do Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas: Aprendizagem, Ensino, Avaliação. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre idiomas estrangeiros falados pela população da cidade sejam obtidos usando dados do censo, ou pesquisas locais, regionais ou nacionais referentes aos idiomas falados. (NBR ISO 37122, 2020)

f) Energia:

1) Percentual da energia elétrica e térmica produzida no tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros processos de tratamento de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual, como uma parcela do mix total de energia da cidade para um determinado ano:

- Numerador: Qual a quantidade total anual de energia elétrica e energia térmica produzida a partir do tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros tratamentos de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual (GJ)?

- Denominador: Qual a demanda total anual de energia de uso final da cidade (GJ)?

O calor desperdiçado é um recurso energético endógeno de todas as cidades. O calor residual pode ser obtido a partir de estações de tratamento de águas residuais e resíduos sólidos, ou de quaisquer outros processos industriais, bem como dos setores terciário e de transporte (por exemplo, rejeição de calor de centros de dados ou ventilação subterrânea). (NBR ISO 37122, 2020)

Águas residuais são um recurso renovável que transmite energia térmica e química. Em alguns casos, constatou-se que as águas residuais contêm quase cinco vezes a quantidade de energia necessária para processar e tratar as águas residuais. É importante que as cidades reconheçam o potencial das águas residuais como fonte de energia sustentável e utilizem águas residuais em suas fontes de energia. (NBR ISO 37122, 2020)

Além disto, as estações de tratamento de águas residuais utilizam quantidades consideráveis de energia e criam emissões de gases de efeito estufa, mas também têm potencial para serem fontes de energia renovável para as cidades. As estações de tratamento de águas residuais podem usar esgoto para gerar energia no local, onde tal energia pode ser usada para ajudar a operar as estações de tratamento de águas residuais, reduzindo os custos operacionais, o consumo de energia e as emissões de gases de efeito estufa. (NBR ISO 37122, 2020)

Embora a redução, a reciclagem e a compostagem possam fazer a sua parte para mitigar os impactos ambientais dos resíduos sólidos urbanos, nem todos os tipos de materiais podem ser reciclados de maneira prática e econômica de forma ambientalmente benéfica. Este resíduo sólido remanescente pode, portanto, representar uma oportunidade para recuperar energia, usando tecnologias novas e possivelmente mais limpas. (NBR ISO 37122, 2020)

O calor residual pode ser classificado em alta entalpia e baixa entalpia. Embora o calor residual de alta entalpia permita a produção de eletricidade, o calor de baixa entalpia pode ser usado diretamente para aquecimento (e até resfriamento) de edifícios, normalmente por meio de redes de aquecimento e resfriamento. (NBR ISO 37122, 2020)

O termo mix de energia deve se referir à combinação das várias fontes de energia primária usadas para atender às necessidades de energia em uma determinada região geográfica. O calor residual deve ser considerado como toda a energia térmica residual gerada na cidade que não é utilizada, bem como as potenciais fontes de energia química que não são valorizadas como energia. As águas residuais devem se referir aos processos físicos, químicos e biológicos usados para remover, reduzir ou neutralizar os contaminantes das águas residuais antes de descarregá-los em um corpo de água. O tratamento de águas residuais pode incluir tratamento primário, secundário ou terciário, ou tratamento de águas residuais de alto padrão. (NBR ISO 37122, 2020)

O tratamento de resíduos sólidos deve se referir aos processos físicos, químicos e biológicos usados para remover, reduzir ou neutralizar os contaminantes dos resíduos sólidos antes da reciclagem, recuperação ou disposição final. Outros resíduos líquidos devem se referir aos resíduos líquidos como gorduras, óleo ou graxa, que são fontes de energia. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a quantidade de energia elétrica e térmica produzida pelo tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros

tratamentos de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual sejam provenientes de departamentos municipais ou de ministérios que supervisionam tais questões, bem como de reguladores e provedores de serviços locais. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual da energia elétrica consumida na cidade produzida por meio de sistemas descentralizados de geração energética:

- Numerador: Qual a quantidade de energia elétrica que é produzida por meio de sistemas/instalações descentralizados de geração energética (GJ)?
- Denominador: Qual a quantidade total de energia elétrica consumida na cidade (GJ)? (inclui eletricidade produzida por instalações de geração de energia centralizadas e descentralizadas)

O principal benefício de um sistema energético mais descentralizado é o potencial para um sistema elétrico mais confiável e um suprimento de energia de maior qualidade (com os sistemas de suporte adequados instalados). Um sistema descentralizado de produção de eletricidade pode ser definido como a localização da produção de eletricidade mais próxima do local de consumo, como a localização de instalações de produção de eletricidade dentro de uma cidade, em vez de buscar eletricidade de uma instalação regional de produção de eletricidade que seja mais distante de uma cidade. Embora seja uma abordagem relativamente nova para a indústria de energia e provedores de serviços públicos, um sistema descentralizado pode potencialmente levar a um uso mais otimizado de fontes de energia renováveis, o que pode reduzir o uso de combustíveis fósseis e aumentar a eficiência energética e a sustentabilidade de uma região. Portanto, o rastreamento da quantidade de produção descentralizada de eletricidade pode ser usado para avaliar o potencial de uma região de utilizar fontes de energia renováveis e expandir o acesso a serviços de energia limpa, como calor e energia combinados, que poderiam não estar disponíveis devido à distância das instalações de produção de eletricidade. A oportunidade para calor e energia combinados é importante – mas isto geralmente tem que ser incluído no projeto destes sistemas, e é difícil de instalar retroativamente. (NBR ISO 37122, 2020)

Geração energética descentralizada, também referida como geração energética distribuída, deve se referir à geração energética próxima ao local de utilização, independentemente do tamanho, tecnologia, ou combustível utilizado – seja fora ou dentro da rede. Além disto, a geração energética descentralizada se refere a uma vasta gama de tecnologias, que incluem turbinas ou plantas eólicas, painéis fotovoltaicos (solares), microturbinas e módulos com motores internos a combustão. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a quantidade de energia elétrica produzida tanto por sistemas/instalações centralizadas quanto descentralizadas sejam provenientes de instalações locais, dos respectivos departamentos municipais ou ministérios que supervisionam a geração de energia. Pode ser aceitável o uso de estimativas baseadas em auditorias realizadas em locais amostrados para abordar a geração de energia elétrica que é imediatamente utilizada como consumo próprio, que às vezes não é reportada às instalações de energia elétrica. (NBR ISO 37122, 2020)

3) Percentual de iluminação pública gerenciada por um sistema de telegestão:

- Numerador: Qual o número de pontos de iluminação pública que podem ser controlados por um sistema de telegestão?
- Denominador: Qual o número total de pontos de iluminação pública na cidade?

Os pontos de luz geridos remotamente contribuem para uma maior eficiência energética e podem ser otimizados e adaptados para ligar e desligar, e atenuar em qualquer área da cidade. Além disto, as luzes geridas remotamente podem potencialmente melhorar a segurança na cidade, onde qualquer falha de um ponto de luz que leve a ruas insuficientemente iluminadas pode ser imediatamente monitorada e localizada para garantir um reparo rápido. Por último, o consumo real de energia por ponto de luz pode ser medido e relatado com precisão com o sistema de gerenciamento de luz, para monitorar melhor o custo da energia e os esquemas de redução de CO₂. (NBR ISO 37122, 2020)

“Controlado por um sistema de telegestão” deve se referir à capacidade de monitorar pontos de luz, definir horários para desligar/ligar e ajustar os níveis de luz por escurecimento. Isto significa que um ponto de iluminação pública pode ser alterado individual e remotamente com um sistema baseado em TIC, que é conectado por meio de uma rede de comunicação aos pontos de luz. Este sistema deve também ser capaz de medir com precisão a energia elétrica consumida pelo ponto de iluminação pública e indicar por meio do sistema baseado em TIC ao operador qualquer falha ocorrida que afete o desempenho da luz do ponto de luz. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o gerenciamento remoto da iluminação sejam provenientes de departamentos municipais ou de ministérios responsáveis pelo inventário de iluminação pública e pelo gerenciamento de iluminação pública. (NBR ISO 37122, 2020)

4) Percentual dos pontos de iluminação pública que tenham sido remodelados e recém-instalados:

- Numerador: Qual o número de pontos de iluminação pública que tenham sido remodelados e recém-instalados ao longo do ano passado?
- Denominador: Qual o número total de pontos de iluminação pública?

A iluminação pública pode representar 15% a 50% do consumo total de eletricidade dos municípios. A remodelagem dos pontos de iluminação pública da cidade e a instalação de novas luminárias podem contribuir para melhorar a eficiência energética, reduzindo o consumo de energia nas vias públicas. Além disso, a recente introdução no mercado de tecnologias de iluminação pública energeticamente eficientes proporciona economias relevantes, com prazos de “payback” comparativamente curtos. A economia anual de energia e de custos de manutenção pode, assim, fazer frente aos investimentos e custos de capital. (NBR ISO 37122, 2020)

A remodelagem de sistemas existentes de iluminação pública, por exemplo, a modernização de reatores, deve se referir às atividades que visem não somente diminuir o consumo de energia, como também melhorar a eficiência do sistema de iluminação pública. Luminárias recém-instaladas, bem como modernizadas para tecnologias de alta eficiência, devem ser consideradas. (NBR ISO 37122, 2020)

Um ponto de iluminação pública deve se referir a qualquer fonte singular de iluminação pública, a exemplo de luminárias e postes de iluminação. Conforme a legislação vigente, o serviço de iluminação pública, de competência municipal, é destinado a prover de claridade os logradouros públicos, como ruas, praças, avenidas, túneis, passagens subterrâneas, jardins, vias, estradas, passarelas, abrigos de usuários de transportes coletivos, logradouros de uso comum e livre acesso, a iluminação de monumentos, fachadas, fontes luminosas e obras de arte de valor histórico, cultural ou ambiental. (NBR ISO 37122, 2020)

Cidades podem optar pela implementação, de forma integrada aos ativos de iluminação pública, de funções de interesse público conexas às infraestruturas de iluminação pública, por meio de dispositivos e sistemas baseados em Internet das Coisas (IoT), que viabilizem serviços como videomonitoramento de áreas públicas, oferecimento de conectividade pública (Wi-Fi), sensoriamento de ativos públicos, como lixeiras, bueiros e estruturas de drenagem urbana, sensoriamento ambiental e meteorológico, entre outros, além da telegestão. A adoção desta estratégia, de forma direta ou mediante parceria público-privada, pode proporcionar economias relevantes de escala e altos níveis de eficiência operacional e econômico-financeira ao ente público, em decorrência do compartilhamento de redes e dispositivos para tráfego de dados de interesse público. A integração de funções de Cidade Inteligente aos ativos de iluminação pública tende a mitigar, ainda, a duplicação desnecessária de investimentos e a criação dos denominados “silos digitais” nas cidades, consistentes na não comunicação entre as estratégias, serviços e utilidades públicas setoriais, resultando em perdas técnicas e econômico-financeiras aos municípios, na evolução em direção ao patamar de Cidade Inteligente, conforme apontado no Plano Nacional de Internet das Coisas (IoT), desenvolvido pelo Governo Brasileiro e conforme legislação vigente. Caso a cidade que aplique este Documento tenha optado pelo desenvolvimento de redes de iluminação pública multifuncionais, todas as funções que estejam plenamente operacionais poderão ser computadas na aferição dos indicadores de inteligência urbana. Desta forma, se existirem pontos de iluminação pública que, por meio de integração industrial (na luminária ou no poste) ou de ancoragem de dispositivos, possibilitem o provimento, por exemplo, de serviços de videomonitoramento e conectividade pública (Wi-Fi), convém que a abrangência destas utilidades públicas seja refletida, respectivamente, no cálculo dos indicadores “Percentual da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital” e “Percentual da área da cidade coberta por conectividade (*Internet*) oferecida pelo município”. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que as cidades considerem o ciclo de vida dos ativos de iluminação pública ao substituir, recondicionar e instalar iluminação pública. Convém que um plano de ciclo de vida de iluminação pública seja desenvolvido pelas cidades para avaliar melhor o estado atual dos ativos de iluminação de uma cidade e identificar qual tratamento/material/tecnologia é conveniente para utilização na iluminação pública. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre renovação de iluminação pública e sistemas de iluminação pública sejam obtidos de departamentos municipais ou de

ministérios responsáveis pelo inventário de iluminação pública. (NBR ISO 37122, 2020)

5) Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia:

- Numerador: Qual o número de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia?
- Denominador: Qual o número total de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade?

Medidores inteligentes de energia registram e exibem o consumo de energia em tempo real. Os dados dos medidores inteligentes podem ser enviados para um local central por meio de redes sem fio, fornecendo aos provedores de energia os meios para entender como e quando a energia está sendo usada, planejar e melhor gerir a energia. Além disto, os dados do medidor inteligente ajudam os consumidores a entender melhor e monitorar o uso de energia. (NBR ISO 37122, 2020)

Edifícios públicos devem se referir a um edifício de propriedade do governo ou arrendado que funcione como um escritório municipal e administrativo, biblioteca, centro de recreação, hospital, escola, posto de bombeiros ou delegacia de polícia. Edifícios comerciais e industriais devem se referir àqueles que foram designados pela cidade para uso comercial e industrial. Edifícios residenciais não são considerados neste indicador. (NBR ISO 37122, 2020)

Um medidor inteligente de energia deve se referir a um medidor de energia que inclua monitores digitais em tempo real ou que esteja disponível por meio de um aplicativo *on-line* em tempo real, para que um cliente possa entender melhor o seu uso de energia. Além disto, um medidor inteligente de energia pode enviar digitalmente as leituras dos medidores para um fornecedor de energia para contas de energia mais precisas e para um melhor planejamento e gestão da energia pelos provedores. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o número de edifícios na cidade com medidores inteligentes de energia sejam obtidos de fornecedores de energia locais ou regionais, ou dos respectivos departamentos municipais ou de ministérios que tenham dados locais sobre medidores inteligentes de energia. (NBR ISO 37122, 2020)

g) Esporte e Cultura:

1) Percentual do acervo cultural da cidade que foi digitalizado:

- Numerador: Qual o número de registros culturais da cidade que foram digitalizados?
- Denominador: Qual o número total de registros culturais da cidade?

O processo de preservação digital, ou digitalização, é o esforço formal de garantir que as informações digitais, como os dados digitais, sejam gerenciadas para garantir acesso e usabilidade contínuos. A preservação digital de registros culturais é uma forma de preservação digital que garante a manutenção de artefatos culturais para futuros usuários. Além disto, a preservação digital conecta e proporciona às pessoas um acesso mais amplo aos materiais do patrimônio, o que ajuda a estimular uma sociedade da informação inovadora. A digitalização do registro cultural de uma cidade contribui para a conservação e preservação do patrimônio e dos recursos científicos; cria novas oportunidades educacionais; pode ser usada para incentivar o turismo; e fornece maneiras de melhorar o acesso do cidadão ao seu patrimônio. (NBR ISO 37122, 2020)

A digitalização deve se referir à conversão de materiais analógicos tradicionais, como livros, mapas e outros itens físicos (isto é, registros em papel), em uma cópia digital eletrônica. (NBR ISO 37122, 2020)

Os registros culturais devem se referir ao patrimônio cultural tangível, ou ao legado de artefatos e textos físicos, de uma cidade e incluir o patrimônio cultural móvel (pinturas, esculturas, moedas, manuscritos); patrimônio cultural imóvel (por exemplo, monumentos, sítios arqueológicos); patrimônio cultural subaquático (naufrágios, ruínas submarinas e cidades), se aplicável. É muito provável que o acervo cultural de uma cidade seja grande, especialmente quando se considera o acervo cultural em todas as suas inúmeras formas. Portanto, este indicador deve incluir apenas o patrimônio cultural tangível de propriedade e/ou gerenciado pela cidade, para garantir a acessibilidade dos dados. Exclui quaisquer componentes de propriedade privada do registro cultural de uma cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o acervo cultural de uma cidade sejam obtidos por meio dos respectivos arquivos da cidade ou respectivos departamentos e ministérios. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual da população da cidade que é usuária ativa de bibliotecas públicas:

- Numerador: Qual o número total de residentes da cidade que são usuários ativos de bibliotecas, assim considerados os cidadãos que sejam membros registrados de bibliotecas públicas ou que utilizem serviços bibliotecários?
- Denominador: Qual a população total da cidade?

As bibliotecas ajudam a educar a população em geral, além de fornecer espaços cívicos para interação. O número de usuários ativos de bibliotecas é uma medida do alcance e da eficácia das bibliotecas locais, fornecendo “uma condição básica para a aprendizagem ao longo da vida, tomada de decisões independente e desenvolvimento cultural dos grupos individuais e sociais. (NBR ISO 37122, 2020)

Um usuário ativo de biblioteca pública deve se referir a um membro da biblioteca pública registrado a uma conta de usuário em uma biblioteca pública que utilize frequentemente serviços de biblioteca com pelo menos uma transação por mês, como acessar bancos de dados *online*/biblioteca para baixar artigos ou e-books que requerem privilégio de usuário de biblioteca ou assinatura de livros da biblioteca. Os usuários

ativos de biblioteca contabilizados neste indicador devem incluir apenas os usuários que residem na cidade. A cidade deve contar quaisquer usuários ativos de biblioteca dentro dos limites da cidade. Usuários de fora dos limites administrativos serão excluídos. (NBR ISO 37122, 2020)

A cidade deve incluir neste indicador o número de usuários ativos da biblioteca que são membros das bibliotecas públicas, ou que são conhecidos de forma mensurável para acessar os referidos serviços de biblioteca. Uma biblioteca pública consiste em qualquer biblioteca que tenha uma coleção organizada de materiais impressos ou de outra biblioteca, ou uma combinação destes, e que seja financiada no todo ou em parte com fundos públicos e tenha um cronograma estabelecido em que os serviços estejam disponíveis ao público. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o número de usuários ativos de bibliotecas sejam obtidos por meio de bibliotecas locais, conselhos de bibliotecas ou respectivos departamentos da cidade, ou por meio de ministérios. (NBR ISO 37122, 2020)

h) Finanças:

1) Percentual de pagamentos para a cidade realizados por meio eletrônico:

- Numerador: Qual o número de pagamentos para a cidade realizados por meio eletrônico?
- Denominador: Qual o número total de pagamentos feitos à cidade?

O uso de notas fiscais eletrônicas (e-faturas) e de transferência de pagamentos para a cidade aumenta a segurança e reduz os custos para a cidade e seus negócios e cidadãos. As cidades que combinam e-fatura e transferências eletrônicas com sistemas automáticos de contabilidade e controle podem experimentar um notável aumento na produtividade. Uma alta porcentagem de pagamentos eletrônicos é uma indicação de que as cidades são altamente digitalizadas. (NBR ISO 37122, 2020)

O faturamento eletrônico (e-faturamento) deve referir-se à troca de um documento de faturamento entre a cidade e uma empresa ou um cidadão em formato eletrônico. A fatura é gerada diretamente dos respectivos sistemas e não é apenas uma fatura em papel digitalizada ou um documento em Word/PDF, ou uma fatura em papel enviada para uma empresa ou um cidadão. Gerar a fatura eletrônica é, portanto, uma parte natural do processo de trabalho administrativo. O pagamento eletrônico é um pagamento por meio eletrônico sem o uso de dinheiro ou cheques. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre pagamentos para a cidade por meio eletrônico sejam provenientes do departamento econômico da cidade ou de outros departamentos da cidade responsáveis pelos pagamentos. (NBR ISO 37122, 2020)

i) Governança:

1) Percentual de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados *online*:

- Numerador: Qual o número total de serviços urbanos oferecidos às pessoas e empresas por meio de uma interface centralizada da *Internet*?
- Denominador: Qual o número total de serviços urbanos oferecidos pela cidade?

A prestação de serviços urbanos que podem ser solicitados *on-line* por meio de portais digitais oferece benefícios aos cidadãos e aos governos locais. Os municípios podem prestar serviços sem horários fixos e podem fornecer estes serviços com recursos reduzidos. Além disso, o uso de tecnologia móvel, como geolocalização e fotos, está ajudando na eficiência e eficácia dos serviços urbanos. (NBR ISO 37122, 2020)

Os serviços urbanos devem se referir aos serviços prestados pela cidade, incluindo aqueles contratados a terceiros, e geralmente abrangem as seguintes áreas: lixo e reciclagem; segurança pública; corpo de bombeiros; estradas e tráfego; estatutos, violações e execução; permissões e licenças; planejamento; construção; políticas, projetos e iniciativas; aluguel e restauração de edifícios da cidade; água e esgotos; e impostos e serviços de utilidades públicas. Os serviços urbanos são um termo amplo que engloba os muitos “pontos de contato” que as cidades têm com cidadãos e empresas. Particularmente para serviços urbanos acessíveis *on-line*, este termo pode incluir, por exemplo, solicitação e recebimento de permissões; avaliação e coleta de impostos; reclamações de hospedagem e endereçamento; e solicitação de informações sobre serviços dentro da jurisdição ou autoridade da cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que um inventário de todos os serviços urbanos oferecidos seja feito para obter uma porcentagem fidedigna. Convém que as informações sobre os serviços urbanos sejam provenientes de departamentos municipais ou instituições que prestam serviços. Os números sobre serviços disponíveis por meio da web ou de dispositivos móveis também devem ser obtidos nos departamentos municipais ou instituições que fornecem o serviço, ou nos administradores de sites do governo municipal. Como nem todos os serviços podem ser solicitados e entregues *on-line*, um valor de 100% não é um objetivo. (NBR ISO 37122, 2020)

j) Habitação:

1) Percentual de domicílios com medidores inteligentes de energia:

- Numerador: Qual o número total de domicílios com medidores inteligentes de energia?
- Denominador: Qual o número total de domicílios na cidade?

Medidores inteligentes de energia registram e exibem o consumo de energia em tempo real. Dados de medidores inteligentes podem ser enviados para um local central sem fio, fornecendo aos provedores de energia os meios para entender como e quando a energia está sendo usada para planejar e conservar energia. Além disso, os dados do medidor inteligente ajudam os consumidores a entender melhor e monitorar o uso de energia. (NBR ISO 37122, 2020)

Um medidor inteligente de energia deve se referir a um medidor de energia que inclua displays digitais em tempo real, visualizados *on-line* ou que estejam disponíveis por meio de um aplicativo *on-line* em tempo real, para que os clientes possam entender melhor o seu uso de energia. Além disto, um medidor inteligente de energia pode enviar digitalmente as leituras dos medidores para um fornecedor de energia para contas de energia mais precisas e para um melhor planejamento e gestão de energia pelos fornecedores. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados do medidor inteligente de energia sejam obtidos de fornecedores de energia locais ou regionais, ou respectivos departamentos da cidade ou ministérios que tenham dados sobre medidores inteligentes de energia locais. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual de domicílios com medidores inteligentes de água:

- Numerador: Qual o número total de domicílios com medidores inteligentes de água?

- Denominador: Qual o número total de domicílios na cidade?

Medidores inteligentes de água registram e exibem o consumo de água em tempo real. Os dados do medidor inteligente podem ser enviados para um local central sem fio, fornecendo aos provedores de água os meios para entender como e quando a água está sendo usada para planejar e conservar melhor a água. Além disto, os dados do medidor inteligente ajudam os consumidores a entender melhor e monitorar o uso da água. (NBR ISO 37122, 2020)

Um medidor inteligente de água deve se referir a um medidor de água que inclua displays digitais em tempo real em casa, com informações em tempo real visualizadas *on-line*, ou que estejam disponíveis por meio de um aplicativo *on-line* em tempo real, para que os clientes possam entender melhor o seu uso de água. Além disto, um medidor de água inteligente pode enviar digitalmente leituras de medidor a um fornecedor de água para contas de água mais precisas e para melhor planejamento e gestão de água pelos fornecedores. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre medidores inteligentes de água sejam obtidos de fornecedores de água locais ou regionais, ou dos respectivos departamentos municipais ou ministérios que possuam dados locais sobre medidores inteligentes de água. (NBR ISO 37122, 2020)

k) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas:

1) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde:

- Numerador: Qual o número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde?

- Denominador: Qual o número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos?

Os edifícios construídos em conformidade com os princípios da construção verde são substancialmente mais sustentáveis. Os “edifícios verdes” são construídos com padrões de design mais altos, que reduzem drasticamente o consumo de energia. Os edifícios verdes também podem ser construídos ou reformados de acordo com os padrões de construção ecológica, que oferecem benchmarking contínuo para monitorar o desempenho ambiental. (NBR ISO 37122, 2020)

A reforma de edifícios deve se referir às atividades que visam não só ajudar a diminuir o consumo de energia, mas também a melhorar a eficiência energética e a diminuir os impactos ambientais de um edifício. A reforma não inclui a remoção e/ou substituição de edifícios. (NBR ISO 37122, 2020)

Os princípios de edifícios verdes devem se referir a um conjunto de diretrizes e critérios com base nos quais um edifício pode ser considerado construído em conformidade com a “construção verde”. Construção verde é a prática de criar estruturas e usar processos que sejam ambientalmente responsáveis e eficientes em termos de recursos ao longo do ciclo de vida de um edifício, desde a localização até o projeto, construção, operação, manutenção, renovação e demolição. Esta prática expande e complementa as questões clássicas de economia, utilidade, durabilidade e conforto. O edifício verde também é conhecido como edifício sustentável ou de alto desempenho. (NBR ISO 37122, 2020)

Edifícios verdes podem ser edifícios que tenham sido construídos ou reformados de acordo com um padrão de construção verde e podem ser classificados como um edifício verde sob padrões como BREEAM, LEED, CASBEE, HQE, BOMA BEST, BCA Green Mark, DGNB e ASGB. O edifício não precisa ser certificado como um edifício verde, mas pode simplesmente seguir um padrão de construção verde em todo o processo de construção. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o número de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos, em conformidade com os princípios de construção ecológica, sejam provenientes dos departamentos municipais e ministérios que supervisionem a construção e manutenção de edifícios na cidade ou supervisionem as licenças e padrões de construção. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior:

- Numerador: Qual o número total de edifícios públicos dentro da cidade que estão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior?

- Denominador: Qual o número total de edifícios públicos na cidade?

A má qualidade do ar interior afeta a saúde, o conforto e a produtividade dos ocupantes de um edifício. Estes impactos podem afetar um grande número de ocupantes e especialmente pessoas sensíveis, como crianças ou idosos. Para limitar as consequências para a saúde e econômicas da má qualidade do ar interior, as cidades inteligentes podem medir e identificar as fontes e os fatores que influenciam a qualidade do ar interior e, em seguida, propor soluções adequadas. (NBR ISO 37122, 2020)

A porcentagem de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior deve ser calculada como o número total de edifícios públicos dentro da cidade que estão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior (numerador), dividido pelo número total de edifícios na cidade (denominador). O resultado deve ser então multiplicado por 100 e expresso como a porcentagem de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior. (NBR ISO 37122, 2020)

Edifício público deve se referir a um edifício de propriedade do governo ou arrendado que funcione como um escritório municipal e administrativo, biblioteca, centro de recreação, hospital, escola, posto de bombeiros ou delegacia de polícia. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o número de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior sejam obtidos junto das autoridades locais, funcionários públicos ou do ministério ou departamento responsável pelos edifícios públicos. (NBR ISO 37122, 2020)

1) Planejamento Urbano:

1) Percentual das solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico:

- Numerador: Qual o número de solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico?
- Denominador: Qual o número total de solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico e por meio manual (isto é, solicitação em papel)?

O processo de solicitação e aprovação de licença de construção pode prejudicar a viabilidade e a lucratividade do projeto. Disponibilizar a opção para uma submissão de solicitação de licença de construção a ser preenchida eletronicamente pode ajudar a agilizar o processo de licenciamento de construção, eliminando a necessidade de o pessoal da cidade inserir dados de rotina e permitindo que os requisitantes solicitem licenças de construção mais rapidamente. (NBR ISO 37122, 2020)

Um sistema eletrônico de submissão deve se referir a um sistema *on-line* que permite que um requisitante preencha um formulário de solicitação baseado na web e solicite uma licença de construção eletronicamente. O sistema eletrônico de submissão também permite que um solicitante carregue quaisquer documentos de suporte diretamente *on-line*. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o número de solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico sejam obtidos dos respectivos departamentos municipais responsáveis pela gestão de solicitações de licenças de construção. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual da população da cidade que reside em zonas de média ou alta densidade populacional:

- Numerador: Qual o número de pessoas que residem em zonas de média ou alta densidade populacional?
- Denominador: Qual a população total da cidade?

Densidade populacional é uma condição fundamental de cidades e afeta como elas funcionam. Planejadores urbanos defendem maiores densidades populacionais para a teoria amplamente aceita de que cidades operam de forma mais eficiente quando os seus residentes vivem em entornos urbanos mais densos. Uma maior densidade populacional pode contribuir com o crescimento inteligente, considerando que outros aspectos, como dependência de automóveis, são menos importantes. O crescimento é “inteligente” pois é destinado a ser sustentável e duradouro, e não unicamente dependente de automóveis. (NBR ISO 37122, 2020)

As cidades devem saber especificar e relatar a faixa que é usada para o cálculo de densidade populacional média a alta. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a densidade populacional sejam obtidos dos respectivos departamentos municipais responsáveis pela gestão de planejamento urbano e estatísticas populacionais. (NBR ISO 37122, 2020)

m) População e Condições Sociais:

1) Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais:

- Numerador: Qual o número de edifícios públicos na cidade que são acessíveis a pessoas com necessidades especiais?
- Denominador: Qual o número total de edifícios públicos na cidade?

Os edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais criam uma cidade inclusiva, removendo barreiras para pessoas afetadas por desafios de mobilidade. (NBR ISO 37122, 2020)

A definição de um edifício público acessível deve basear-se na respectiva norma nacional para identificar, remover e prevenir os obstáculos, para que as pessoas com necessidades especiais tenham mais oportunidades na vida diária. Edifícios públicos acessíveis geralmente incluem estes requisitos: vagas de estacionamento acessíveis, entrada principal acessível, portas automáticas, luz suficiente, banheiros acessíveis e elevadores para todos os andares. (NBR ISO 37122, 2020)

Edifício público deve se referir a um edifício de propriedade do governo ou arrendado que funcione como um escritório municipal e administrativo, biblioteca, centro de recreação, hospital, escola, posto de bombeiros ou delegacia de polícia. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que as informações sejam obtidas junto às autoridades locais, aos funcionários públicos ou ao ministério ou departamento responsável por edifícios públicos. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual do orçamento municipal alocado a ações de apoio, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais de mobilidade:

- Numerador: Qual a soma do orçamento anual alocado a ações de apoio, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais de mobilidade no ano passado (R\$)?
- Denominador: Qual o orçamento municipal total da cidade no ano passado (R\$)?

Garantir que uma cidade seja acessível a todos os seus cidadãos e visitantes promove uma sociedade equitativa e inclusiva. A alocação de uma parte do orçamento municipal para provisão de dispositivos e tecnologias assistivas para cidadãos com necessidades especiais de mobilidade ajuda a manter a acessibilidade da cidade ano após ano para todos os cidadãos e visitantes e para apoiar a autonomia das pessoas com deficiência e necessidades especiais, incluindo idosos. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados relativos ao montante do orçamento municipal alocado a ações de apoio, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais de mobilidade sejam obtidos do orçamento municipal e dos documentos financeiros auditados, ou departamentos ou ministérios que supervisionam as despesas municipais na provisão de ajudas à mobilidade, dispositivos e tecnologias assistivas para cidadãos com necessidades especiais. (NBR ISO 37122, 2020)

3) Percentual das faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade:

- Numerador: Qual o número de faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade?
- Denominador: Qual o número total de faixas de travessia de pedestres?

Os sinais de acessibilidade aos pedestres permitem que pessoas com necessidades especiais atravessem os cruzamentos com segurança e realizem as suas atividades diárias. (NBR ISO 37122, 2020)

Sinais de acessibilidade aos pedestres devem se referir aos dispositivos que comunicam os intervalos em que o cruzamento se mostra seguro ou inseguro, usando comunicação não visual, geralmente audível ou vibrátil (isto é, vibrações), ou como um complemento aos sinais visuais. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade sejam provenientes de departamentos municipais ou ministérios que supervisionam vias públicas e sinais de trânsito. (NBR ISO 37122, 2020)

4) Percentual do orçamento municipal alocado a programas voltados à redução da exclusão digital:

- Numerador: Qual o orçamento anual alocado a programas para reduzir a exclusão digital no ano passado (R\$)?
- Denominador: Qual o orçamento municipal total da cidade no ano passado (R\$)?

À medida que as cidades experimentam uma mudança demográfica, a necessidade de desenho urbano e serviços urbanos amigáveis aos idosos está se tornando cada vez mais crítica. As cidades precisam lidar com as consequências desta mudança demográfica sem precedentes por meio de planejamento amigável e serviços municipais. O desenvolvimento de programas (por exemplo, aulas de tecnologia para idosos) é uma maneira de criar um ambiente no qual os idosos, mas também pessoas com deficiências, possam adquirir ou aprimorar habilidades tecnológicas para participar ativamente de uma sociedade impulsionada pela tecnologia e lutar contra a exclusão digital. Isto também capacita os cidadãos a se tornarem usuários ativos de novas tecnologias. (NBR ISO 37122, 2020)

A exclusão digital deve se referir às desigualdades econômicas, educacionais e sociais no acesso à tecnologia da informação e comunicação, como computadores ou *Internet*. Planejamento destinado a reduzir a exclusão digital pode incluir, mas não se limita a, programas para ajudar pessoas de baixa renda e vulneráveis (por exemplo, crianças, jovens e idosos) a obter acesso e conhecer novas tecnologias, fornecendo *hardware*, *software* e acesso à *Internet*. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre orçamentos municipais alocados para a provisão de programas voltados à redução da exclusão digital sejam obtidos do orçamento municipal. (NBR ISO 37122, 2020)

n) Recreação:

1) Percentual de serviços públicos de recreação que podem ser reservados *on-line*:

- Numerador: Qual o número de serviços públicos de recreação que podem ser reservados *on-line* ?
- Denominador: Qual o número total de serviços públicos de recreação que a cidade oferece?

A reserva *on-line* de recreação oferece maior acessibilidade e conscientização para o público, bem como fontes de dados para a participação de recreação pública. (NBR ISO 37122, 2020)

Os serviços de recreação devem se referir aos serviços que operam instalações ou prestam serviços que permitem que as pessoas participem de atividades esportivas ou recreativas, ou que tenham interesses de entretenimento, *hobbies* e lazer. Os serviços recreativos podem incluir a cidade que oferece espaço para recreação pública, que é definido amplamente como terrenos e edifícios abertos ao público para recreação, como piscinas, instalações esportivas e de patinação e academias de ginástica.

Além disto, os serviços de recreação da cidade podem incluir programas administrados pela cidade, acampamentos e aluguel de instalações. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que a porcentagem de serviços públicos de recreação que podem ser reservados *on-line* seja proveniente dos respectivos departamentos da cidade ou ministérios que supervisionam a recreação pública, ou departamentos responsáveis pela administração *on-line*. (NBR ISO 37122, 2020)

o) Resíduos Sólidos:

1) Percentual de centros de coleta (contêineres) de resíduos equipados com telemetria:

- Numerador: Qual o número de centros de coleta (contêineres) de resíduos equipados com dispositivos de telemetria?
- Denominador: Qual o total de centros de coleta (contêineres) de resíduos dentro da cidade?

O centro de coleta é definido da seguinte forma: é um modo de coleta no qual a comunidade fornece à população uma rede de compartimentos que estão espalhados pela área da cidade e estão disponíveis para todos os cidadãos com acesso aberto. O cidadão não possui uma lixeira individual. Convém que ele disponha os materiais selecionados em um local organizado pela comunidade, por exemplo, um contêiner ao lado de uma via pública, estacionamento ou um centro comercial ou um ponto de coleta do distrito. (NBR ISO 37122, 2020)

Caminhões de coleta procedem ao recolhimento nas lixeiras (contêineres) dos pontos alocados na cidade. Quando caminhões são dotados de telemetria para otimizar as suas rotas, dependendo do preenchimento do contêiner, isto pode ser considerado o meio para que os cidadãos possam coleta com telemetria. (NBR ISO 37122, 2020)

Muitas cidades precisam limitar o tráfego na cidade e simplificar a organização da coleta de lixo. Além disto, muitas cidades têm ruas estreitas e precárias, que fornecem apenas acesso limitado a residências e bairros. Nas cidades dos países menos desenvolvidos, as estradas e os caminhos nem sempre são acessíveis aos caminhões de lixo para coleta. Desenvolver centros de coleta de lixo com telemetria (onde os cidadãos trazem os seus resíduos) é uma solução local que poderia ajudar as cidades a atingir o objetivo de reduzir o tráfego na cidade, superar o acesso limitado e simplificar a coleta e o descarte de lixo. A telemetria auxilia na otimização e eficiência da coleta de lixo, informando os caminhões de coleta de lixo sobre o nível de resíduos atualmente mantidos em contêineres no centro de desmobilização. (NBR ISO 37122, 2020)

Um centro de coleta de resíduos (contêiner) deve se referir a um local onde as pessoas trazem resíduos de acordo com os critérios de triagem. Os centros de coleta podem, por exemplo, ser colocados perto de uma via pública ou em um estacionamento. As pessoas que usam centros de coleta geralmente não têm um recipiente de lixo privado. Caminhões de

coleta recolherão os resíduos no centro de coleta (contêiner). (NBR ISO 37122, 2020)

Os centros de coleta (contêineres) de resíduos e os veículos de coleta de lixo são equipados com telemetria para otimizar os ciclos de coleta de lixo com base em informações sobre a ocupação de contêineres. (NBR ISO 37122, 2020)

Telemetria deve se referir à medição com o auxílio dos meios intermediários que permitem que a medida seja interpretada a uma distância do detector preliminar. A característica distintiva da telemetria é a natureza dos meios de tradução, que inclui a provisão para converter a medida em uma quantidade representativa de outro tipo que pode ser transmitida convenientemente para medição à distância. Se um centro de coleta de lixo (contêiner) possuir telemetria, a quantidade de lixo em um centro de coleta de resíduos (contêiner) pode ser transmitida para caminhões de coleta de lixo remotamente. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a porcentagem de centros de coleta de resíduos equipados com telemetria sejam obtidos de departamentos municipais que supervisionam os centros de coleta de lixo/resíduos. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual da população da cidade que dispõe de coleta de lixo porta a porta com monitoramento individual das quantidades de resíduos domésticos:

- Numerador: Qual o número de moradores beneficiados com a coleta domiciliar de lixo porta a porta equipada com dispositivo de monitoramento?

- Denominador: Qual a população total da cidade?

O monitoramento individual das quantidades de lixo doméstico fornece informações valiosas tanto para os cidadãos quanto para as cidades. Entender o peso do lixo doméstico pode ajudar a otimizar a coleta de lixo e reduzir custos. Além disto, a telemedicação reduz o tráfego nas ruas, adaptando o número de veículos à quantidade real de lixo a ser coletada. Os benefícios são um tráfego mais fluente, com consequências para a redução das emissões de GEE, melhor desenho das rodadas de coleta e melhor alocação de recursos humanos com economias correspondentes. (NBR ISO 37122, 2020)

A coleta de lixo porta a porta deve se referir ao serviço de coleta onde o contêiner é alocado a um grupo de usuários identificáveis. O ponto de coleta de resíduos selecionados fica localizado próximo à casa do usuário. (NBR ISO 37122, 2020)

Os contêineres individuais de coleta de lixo e os veículos de coleta de lixo equipados com telemetria para otimizar a coleta de lixo com base em informações sobre o enchimento de lixo podem ser considerados coleta de lixo porta a porta com um monitoramento individual das quantidades de lixo doméstico. (NBR ISO 37122, 2020)

Telemetria deve se referir à medição com o auxílio dos meios intermediários que permitem que a medida seja interpretada a uma distância do detector preliminar. A característica distintiva da telemetria é a natureza dos meios de tradução, que inclui a provisão para converter a medida em uma quantidade representativa de outro tipo, que pode ser transmitida convenientemente para medição à distância. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a porcentagem da população da cidade que dispõe de coleta de lixo porta a porta equipada com monitoramento individual (incluindo dados de telemetria) sejam provenientes dos respectivos departamentos municipais que supervisionam os serviços de coleta de lixo e coleta de lixo porta a porta. (NBR ISO 37122, 2020)

3) Percentual da quantidade total de resíduos da cidade empregada para gerar energia:

- Numerador: Qual a quantidade anual total de resíduos empregada para gerar energia?
- Denominador: Qual a quantidade anual total de resíduos gerados na cidade?

Resíduos com conteúdo significativo de matéria orgânica podem ser uma fonte de energia diretamente, recuperando calor de uma usina de resíduos (incinerador) ou produzindo energia a partir da digestão de resíduos ou outras novas tecnologias, usando esta energia para cogeração, produção de biometano para injeção na rede de gás ou para produção de combustível. (NBR ISO 37122, 2020)

Em um contexto em que é conveniente que o consumo de energia proveniente de recursos energéticos fósseis seja reduzido para fins de desenvolvimento sustentável, é vantajoso utilizar esta fonte de calor, eletricidade, gás ou combustível para outros serviços em toda a cidade (por exemplo, aquecimento de piscinas, combustíveis para veículos urbanos, frota, vendas de energia para indústrias locais). É também uma forma de a cidade alcançar um nível de independência energética. (NBR ISO 37122, 2020)

A quantidade total de resíduos empregada para gerar energia deve se referir ao tratamento de resíduos com uma taxa de produção líquida de energia positiva. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a quantidade total de resíduos na cidade empregada para gerar energia sejam provenientes de serviços públicos locais ou respectivos departamentos municipais que supervisionam o tratamento de resíduos e a geração de energia relacionada. (NBR ISO 37122, 2020)

4) Percentual da quantidade total de resíduos plásticos reciclados:

- Numerador: Qual a quantidade total de plásticos reciclados, provenientes de unidades de triagem (ton)?
- Denominador: Qual a quantidade total de plásticos no mercado dentro dos limites da cidade (ton)?

O lixo plástico é uma questão ambiental global. Para evitar a dispersão no meio ambiente dos plásticos, a melhor solução é limitar a produção de plásticos e desenvolver a reciclagem de plásticos. Levando em conta os potenciais impactos ecológicos dos microplásticos em corpos de água

e oceanos, as cidades podem promover a reciclagem de plásticos em seus territórios. Isto requer o monitoramento da produção de plástico e promove o aumento do uso de plásticos reciclados em outros produtos. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a quantidade de plásticos emitidos a partir de instalações de triagem de resíduos na cidade sejam provenientes de serviços públicos locais ou dos respectivos departamentos municipais que supervisionam o tratamento de resíduos. Convém que os dados sobre plásticos no mercado da cidade sejam obtidos de atividades comerciais, atividades industriais e utilidades de coleta de lixo para consumo doméstico ou da indústria de plásticos. (NBR ISO 37122, 2020)

5) Percentual de lixeiras públicas que são dotadas de sensores:

- Numerador: Qual o número de lixeiras públicas que são dotadas de sensores?
- Denominador: Qual o número total de lixeiras públicas na cidade?

O gerenciamento e monitoramento de resíduos sólidos requerem atenção imediata em todas as cidades. As soluções habilitadas por sensores para lixeiras públicas são uma maneira de as cidades melhorarem o monitoramento de resíduos e a coleta de lixeiras públicas. Lixeiras ativadas por sensores podem levar a um planejamento otimizado de rotas e programação de coleta de resíduos, potencialmente levando a reduções significativas de custos na coleta de resíduos sólidos. (NBR ISO 37122, 2020)

As lixeiras públicas devem se referir às latas de lixo fornecidas pela cidade que estão em espaços públicos, como nas ruas e em parques públicos. (NBR ISO 37122, 2020)

As lixeiras públicas com sensores devem se referir às lixeiras públicas equipadas com sensor(es) que monitora(m) o nível de lixo e que faz(em) parte de uma rede maior de lixeiras ativadas por sensores conectados por redes de telecomunicações, que geram dados e permitem o monitoramento remoto dos níveis de preenchimento. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre lixeiras públicas sejam obtidos nas secretarias municipais responsáveis pelos resíduos sólidos municipais ou nas principais empresas/empresas de resíduos sólidos municipais. (NBR ISO 37122, 2020)

6) Percentual de resíduos elétricos e eletrônicos da cidade que são reciclados:

- Numerador: Qual a quantidade total de resíduos elétricos e eletrônicos que são reciclados (ton)?
- Denominador: Qual a quantidade total de resíduos elétricos e eletrônicos produzidos na cidade (ton)?

Com o rápido aumento da popularidade de telefones celulares, computadores, televisões e outros dispositivos eletrônicos, é cada vez mais

importante que as cidades garantam que o lixo eletrônico (ou e-lixo) seja submetido a um gerenciamento ambientalmente saudável no final de sua vida útil. Os programas de reciclagem de lixo eletrônico ajudam a manter os dispositivos eletrônicos fora dos aterros e a recuperar os recursos úteis.” (NBR ISO 37122, 2020)

Resíduos elétricos e eletrônicos, comumente referidos como lixo eletrônico, devem se referir aos eletrônicos como computadores, impressoras ou aparelhos de fax, televisões ou monitores de computador, equipamentos de áudio e vídeo (incluindo DVD players, videocassetes, alto-falantes e tocadores de música digital portáteis), telefones e equipamentos de jogos eletrônicos. (NBR ISO 37122, 2020)

Este indicador deve incluir resíduos elétricos e eletrônicos produzidos por todas as classes de propriedades: residencial, comercial, industrial e pública. (NBR ISO 37122, 2020)

A reciclagem deve se referir ao desvio, recuperação e/ou reprocessamento de materiais do fluxo de resíduos, de acordo com as autorizações e regulamentos governamentais locais. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o lixo eletrônico sejam provenientes dos departamentos municipais responsáveis pelos resíduos sólidos urbanos ou pelas empresas/empresas de resíduos sólidos municipais primários. (NBR ISO 37122, 2020)

p) Saúde:

1) Percentual da população da cidade com prontuário eletrônico unificado, acessível *on-line* pelos provedores de serviços de saúde:

- Numerador: Qual o número total de pessoas com um prontuário unificado *on-line* que pode ser acessado por qualquer tipo de prestador de serviços de saúde?

- Denominador: Qual a população total da cidade?

A digitalização e a centralização dos históricos de saúde permitem que os profissionais de saúde cuidem dos pacientes usando uma abordagem holística. Os prestadores de cuidados de saúde, independentemente da sua especialidade ou localização, podem aceder ao histórico de saúde destes indivíduos e assim fornecer melhores cuidados. (NBR ISO 37122, 2020)

Embora a assistência médica esteja frequentemente fora da jurisdição dos governos municipais, a disponibilidade e o acesso à atenção primária à saúde são uma característica das cidades que têm o potencial de impactar a saúde, representando, portanto, uma importante área de enfoque para as cidades. Além disto, os prestadores de serviços de saúde da cidade enfrentam enormes pressões e dificuldades para reduzir o custo da prestação de cuidados de saúde e, ao mesmo tempo, melhorar a qualidade destes cuidados. Permitir que os prestadores de serviços de saúde acessem o prontuário unificado de um paciente *on-line* pode ajudar a superar estes problemas. (NBR ISO 37122, 2020)

Um prontuário unificado deve se referir a um prontuário contendo todos os registros de saúde de um paciente, que normalmente seriam distribuídos entre vários provedores de cuidados de saúde, resultando em cuidados fragmentados. Convém que o prontuário unificado mostre todos

os medicamentos e registros clínicos feitos por médicos da rede pública e privada. Ele reúne informações relevantes de diferentes partes do sistema de serviços de saúde, por exemplo, hospitais e médicos de família, clínicas e centros de exames. (NBR ISO 37122, 2020)

A divulgação de dados dentro de um sistema de saúde deve ser feita com cuidado e discrição, levando em consideração as medidas de privacidade e segurança necessárias para garantir que as informações sejam usadas apenas em benefício dos cidadãos. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o número de pessoas com históricos de saúde unificados acessíveis aos provedores de serviços de saúde sejam provenientes de provedores de serviços de saúde ou seguradoras locais, regionais ou estaduais, ou respectivos departamentos e ministérios. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual da população da cidade com acesso a sistemas de alertas públicos em tempo real sobre condições de qualidade do ar e da água:

- Numerador: Qual o número de pessoas com acesso a sistemas de alerta público em tempo real para avisos de qualidade do ar e da água?

- Denominador: Qual a população total da cidade?

A má qualidade do ar e da água afeta a saúde humana e contribui para a mortalidade e a morbidade humana nas cidades. Os sistemas de alerta de qualidade do ar fornecem informações importantes e conselhos ao público para minimizar a exposição ao poluente atmosférico. Da mesma forma, os sistemas de alerta de qualidade da água informam as pessoas sobre se a qualidade da água da cidade é adequada ou não para uso em outras atividades. Sistemas de alerta de qualidade do ar e da água podem ajudar a mitigar ou diminuir os impactos de poluentes na saúde pública. (NBR ISO 37122, 2020)

Um sistema público de alerta para a qualidade do ar e da água deve se referir a um sistema que informe e notifique o público sobre os níveis de poluentes, alérgenos e partículas, e libere os dados ou dados públicos em tempo real com base nos métodos de previsão. Também facilita a identificação precoce de problemas locais de poluição do ar e da água, e emite alertas oportunos de episódios de poluição do ar e da água (refletindo níveis de partículas e poluentes) ao público por mensagem de texto, (e-mail) ou mensagem de voz pré-gravada. Um sistema de alerta pode estar na forma de aplicativos móveis ou *on-line*. (NBR ISO 37122, 2020)

Em alguns casos, a qualidade do ar e da água pode ser reportada por dois sistemas separados de alerta público, um responsável pela qualidade do ar e outro responsável pela qualidade da água. Pessoas registradas em mais de um sistema de alerta público serão contadas uma vez para o cálculo deste indicador. Além disto, o cálculo deve incluir apenas as pessoas que residam na cidade e excluir aquelas que não seriam incluídas na contagem total da população da cidade, de modo que residam além dos limites administrativos da cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o número de pessoas com acesso a sistemas de alerta público em tempo real sejam provenientes de respectivos departamentos municipais responsáveis pelo gerenciamento de sistemas de alerta. (NBR ISO 37122, 2020)

q) Segurança:**1) Percentual da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital:**

- Qual a quantidade de área territorial da cidade coberta por câmeras de vigilância por vídeo digital (km²)?
- Qual a área total da cidade (km²)?

A presença de câmeras de vigilância é um impedimento contra o crime e outras ofensas. Quando ocorrem incidentes, a vigilância por vídeo oferece uma representação precisa dos eventos, bem como informações importantes para solucionar crimes e outras ofensas. As câmeras digitais são mais confiáveis do que os filmes e possuem maior capacidade e melhor qualidade de imagem, e criam arquivos que são facilmente distribuídos e difíceis de manipular. (NBR ISO 37122, 2020)

Câmeras de vigilância digitais, às vezes chamadas de câmeras IP, devem se referir às câmeras de vídeo que podem enviar e receber dados por meio de uma rede de computadores, ao invés de enviar um feed para um gravador de vídeo digital (DVR) (isto é, um drive de disco ou USB). A medição da cobertura é determinada pelas especificações técnicas dos sistemas em uso. (NBR ISO 37122, 2020)

Este indicador deve incluir vigilância digital acessível pela cidade, como qualquer vigilância por vídeo digital que a cidade ou a polícia possa acessar diretamente, sem a permissão ou solicitação de proprietários de câmeras privadas. (NBR ISO 37122, 2020)

Ao usar sistemas de câmeras de vigilância digital, convém levar em consideração como os dados/imagens são usados, bem como as medidas de privacidade e segurança necessárias para garantir a segurança dos cidadãos. (NBR ISO 37122, 2020)

É necessária uma interpretação cuidadosa deste indicador, porque ele pode ser usado de forma inadequada por razões políticas ou para uma suposição antecipada de que mais vigilância necessariamente traz mais segurança e proteção. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a porcentagem da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digitais sejam obtidos dos departamentos locais de segurança pública, ministérios ou agências. (NBR ISO 37122, 2020)

r) Telecomunicação:**1) Percentual da população da cidade com acesso à banda larga suficientemente rápida (não inferior a 256 kbits/s):**

- Numerador: Qual o número total de pessoas na cidade com acesso à banda larga suficientemente rápida (não inferior a 256 kbits/s)?
- Denominador: Qual a população total da cidade?

A banda larga suficientemente rápida ajuda a capacitar os indivíduos a exercerem o seu direito à liberdade de opinião e expressão, e promove o progresso da sociedade por meio de um acesso mais amplo à informação. Mais recentemente, tornou-se um direito humano fundamental, conforme identificado pelas Nações Unidas, e oferece aos cidadãos a oportunidade de explorar e recuperar informações disponíveis na *World Wide Web*. (NBR ISO 37122, 2020)

A banda larga deve se referir à capacidade de transmissão de dados associada a uma determinada velocidade de transmissão e à prestação de acesso de alta velocidade à *Internet*. A banda larga fornece suporte a aplicativos como navegação na *Web*, serviços de vídeo, TV IP e assim por diante. De um modo geral, a infraestrutura de banda larga é a infraestrutura de comunicação subjacente que é implantada para permitir a prestação de serviços de banda larga, isto é, o acesso à *Internet* a uma determinada velocidade/largura de banda. (NBR ISO 37122, 2020)

Banda larga suficientemente rápida deve se referir a uma rede capaz de atingir velocidades não inferiores a 256 kbits/s em ambas as direções, carregando e descarregando. Esta velocidade é suficiente para navegar na *Internet* e enviar *e-mails*. A velocidade suficiente deve levar em consideração as demandas potenciais dos provedores de serviços e seus destinatários na rede. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o número de pessoas com acesso à banda larga suficientemente rápida sejam obtidos de provedores locais de serviços de banda larga, respectivos departamentos ou ministérios, ou empresas que supervisionam serviços de banda larga. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual da área da cidade coberta por conectividade à *Internet* oferecida pelo município:

- Numerador: Qual a área total da cidade atendida por conectividade com a *Internet* (km²)?
- Denominador: Qual a área total da cidade (km²)?

Uma conexão pública com a *Internet* permite que pessoas que não tenham planos de dados móveis ou acesso regular à *Internet* se conectem à *Internet*, permitindo que aproveitem os benefícios econômicos e sociais que a *Internet* pode oferecer. Além disto, a *Internet* publicamente acessível pode ajudar os municípios a acompanhar passivamente os usuários para fins de planejamento futuro. (NBR ISO 37122, 2020)

A conectividade à *Internet* fornecida pelo município deve se referir aos serviços de conectividade à *Internet* fornecidos pela cidade ou por terceiros, sob licença da cidade, ao público, e deve ser acessível a qualquer pessoa (visitante ou residente) dentro dos limites da cidade. O serviço de *Internet* fornecido pelo município incluirá conectividade livre de pagamentos, parcial ou totalmente. (NBR ISO 37122, 2020)

Os locais publicamente disponíveis para conectividade com a *Internet* são definidos por local, não por roteadores. Por exemplo, se vários roteadores existirem dentro de um parque, o parque seria considerado apenas um único local. Locais públicos devem incluir, mas não estão limitados

a parques, espaços ao ar livre, edifícios, rotas de transporte e centros de transporte e estações. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados na área da cidade abrangidos por conectividade à Internet fornecida pelo município sejam provenientes de departamentos ou ministérios responsáveis pela tecnologia da informação de uma cidade e gerenciando figuras acessíveis pela Internet, ou podem ser estimados utilizando ferramentas SIG. (NBR ISO 37122, 2020)

s) Transporte:

1) Percentual de ruas e vias urbanas cobertas por alertas e informações de tráfego online em tempo real:

- Numerador: Qual o número de quilômetros de ruas e vias da cidade cobertos por alertas de tráfego online em tempo real (Km)?

- Denominador: Qual o número total de quilômetros de ruas e vias dentro dos limites da cidade (Km)?

A proeminência e o crescimento das ferramentas cívicas *on-line* criaram uma cultura de compartilhamento de dados cívicos em tempo real, incluindo alertas e informações de tráfego *on-line*. Estes dados podem ser orientados para o usuário, utilizando a obtenção de informações geoespaciais de dados móveis ou coletados por meio de sensores ou câmeras instalados pelas autoridades de vias e de transporte. A aplicação de tais tecnologias possibilita às autoridades planejar eficientemente para condições futuras, e para usuários se deslocarem efetivamente pelas ruas e vias da cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

Ruas e vias devem se referir a todas as estradas locais, ruas e vias arteriais principais e secundárias da cidade. Um sistema de informação em tempo real deve se referir a qualquer sistema de processamento de informação que responda a estímulos de entrada gerados externamente dentro de um período finito e especificado. No contexto de alertas e informações de tráfego *on-line*, “tempo real” corresponde às informações de tráfego que estão instantaneamente disponíveis e refletem os níveis de tráfego atuais a qualquer momento. (NBR ISO 37122, 2020)

Os dados sobre ruas e vias cobertos por alertas e informações de tráfego *on-line* em tempo real devem ser obtidos de respectivos departamentos da cidade ou instituições que gerenciam e disseminam conteúdo *on-line* relacionado ao tráfego de uma determinada região. (NBR ISO 37122, 2020)

2) Percentual de veículos registrados na cidade que são veículos de baixa emissão:

- Numerador: Qual o número total de veículos de baixa emissão registrados e aprovados na cidade?

- Denominador: Qual o número total de veículos registrados na cidade?

Os veículos com baixas emissões fornecem uma alternativa aos veículos tradicionais que operam com motores de combustão interna, que expõem gases nocivos, como hidrocarbonetos não queimados. Veículos de baixa emissão têm o potencial de melhorar a qualidade do ar local. (NBR ISO 37122, 2020)

Os veículos de baixa emissão devem se referir a veículos que emitem baixos níveis de emissões e podem incluir veículos elétricos, híbridos e movidos a célula de combustível a hidrogênio. Os veículos com baixas emissões devem ser certificados segundo normas adequadas de emissões de gases do escapamento e o veículo deve satisfazer a outros requisitos especiais aplicáveis aos veículos convencionais ou de combustível limpo e respectivos combustíveis. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que o número de veículos de baixa emissão registrados e aprovados seja proveniente de departamentos da cidade ou instituições que supervisionam o registro de veículos. (NBR ISO 37122, 2020)

3) Percentual de linhas de transporte público equipadas com um sistema acessível ao público em tempo real:

- Numerador: Qual o número de linhas de transporte público equipadas com sistema acessível ao público para fornecer informações de operação em tempo real?
- Denominador: Qual o número total de linhas de transporte público dentro dos limites da cidade?

Informações em tempo real sobre linhas de transporte público podem ser compartilhadas com os cidadãos para evitar congestionamentos e longas esperas por serviços atrasados ou cancelados. Alertas em tempo real publicamente acessíveis mantêm os cidadãos bem informados sobre os serviços de transporte público da cidade. (NBR ISO 37122, 2020).

Uma linha de transporte público deve se referir a uma parte da rede de transporte público onde um veículo de transporte público parte de dois pontos da rede de transporte público em uma única viagem contínua e segue um horário com os tempos de direção e parada, que convém que sejam os mesmos em todos os momentos. O cálculo deste indicador deve incluir o transporte público baseado em ferrovias e em estradas, o teleférico e o transporte aquaviário. Uma linha de transporte público deve ser distinguida de uma rota de transporte público ao calcular este indicador, de modo que uma rota de transporte público possa incluir várias linhas de transporte público. (NBR ISO 37122, 2020)

Um sistema acessível ao público em tempo real deve se referir a qualquer sistema de processamento de informação que responda a estímulos de entrada gerados externamente dentro de um período finito e especificado, e que forneça informações instantâneas aos usuários. No contexto das linhas de transporte público, um sistema em tempo real fornece informações oportunas sobre o uso de trânsito e os volumes atuais de usuários em linhas de transporte público, para que rotas e modos de transporte possam ser planejados da maneira mais eficiente. Convém

que as informações fornecidas não se limitem aos usuários de uma linha de transporte específica; convém que estejam disponíveis ao público para permitir o acesso de todos os cidadãos. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a porcentagem de linhas de transporte público equipadas com um sistema baseado em TIC em tempo real sejam obtidos de respectivos departamentos da cidade que supervisionam o transporte público e monitoram o tráfego. (NBR ISO 37122, 2020)

4) Percentual dos serviços de transporte público da cidade cobertos por um sistema de pagamento unificado:

- Numerador: Qual o número de serviços de transporte público conectados por um sistema de pagamento unificado?

- Denominador: Qual o número total de serviços de transporte público da cidade?

Um sistema de pagamento unificado incentiva o transporte modal múltiplo nos modos de transporte, como ônibus, VLT, metrô e trens, e reduz a necessidade de os usuários de transporte público pararem e pagarem em vários pontos de transferência durante uma única viagem. Um sistema de pagamento unificado para usuários de transporte público não se limita a uma linha ou modo de transporte específico, mas abrange todos os tipos de modos de transporte público. (NBR ISO 37122, 2020)

Os serviços de transporte público devem se referir aos serviços de viagem fornecidos localmente pela cidade, que permitem que um número de pessoas viaje junto ao longo de rotas estabelecidas. Os veículos de transporte público mais comuns que formam uma rede de transporte público podem incluir aqueles fornecidos e/ou gerenciados pela cidade, como ônibus, barcos, metrô, trens, bicicletas compartilhadas e veículos compartilhados. (NBR ISO 37122, 2020)

Um sistema de pagamento unificado deve se referir a um sistema integrado de pagamento de mobilidade que permite aos usuários do transporte planejar, reservar e pagar vários modos de transporte para levá-los do ponto A ao ponto B. Convém que um sistema de pagamento unificado inclua um usuário baseado em tecnologia/TIC de interface, como cartões inteligentes ou bilhetagem móvel, e estruturas unificadas de preços, de tal forma que um usuário de trânsito não precise pagar em vários pontos de transferência ao fazer uma única viagem. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre os serviços de transporte público da cidade cobertos por um sistema de pagamento unificado sejam provenientes de respectivos departamentos da cidade, responsáveis pelo sistema de trânsito da cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

5) Percentual de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de pagamento eletrônico:

- Numerador: Qual o número de vagas de estacionamento público equipadas com um sistema de pagamento eletrônico como método de pagamento?

- Denominador: Qual o número total de vagas de estacionamento público na cidade?

Os sistemas de pagamento eletrônico oferecem ao público métodos de pagamento mais fáceis, porque não dependem de dinheiro ou cheques e reduzem o tempo gasto nas filas. Um sistema de pagamento eletrônico também cria oportunidades para preços inteligentes, dependendo da hora do dia ou da frequência de uso. (NBR ISO 37122, 2020)

As vagas de estacionamento público devem ser contadas pela sua capacidade, e o estacionamento na rua deve ser contado por vagas pagas individuais. (NBR ISO 37122, 2020)

Um sistema de pagamento eletrônico deve se referir a uma forma de efetuar transações ou pagar bens e serviços por meio eletrônico sem o uso de cheque ou dinheiro, como um cartão de crédito ou aplicativo *on-line* ou móvel. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que a porcentagem de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de pagamento eletrônico seja proveniente de departamentos municipais que supervisionam o estacionamento público, bem como de quaisquer organizações (públicas ou privadas) que supervisionam os sistemas de pagamento eletrônico na cidade relativos ao estacionamento público. (NBR ISO 37122, 2020)

6) Percentual de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de monitoramento de disponibilidade em tempo real:

- Numerador: Qual o número de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de monitoramento de disponibilidade em tempo real?

- Denominador: Qual o número total de vagas de estacionamento público na cidade?

Sistemas em tempo real ajudam a distribuir informações sobre a disponibilidade de vagas de estacionamento, horários de funcionamento, diretrizes de taxas e opções de acessibilidade. Além disto, os sistemas em tempo real ajudam as pessoas a identificarem mais eficientemente as vagas de estacionamento público disponíveis, ajudando a reduzir o uso de combustível e as emissões de veículos incorridas neste processo. (NBR ISO 37122, 2020)

As vagas de estacionamento público devem ser contadas pela sua capacidade (isto é, o número de vagas públicas), e o estacionamento na rua deve ser contado por vagas pagas individuais. (NBR ISO 37122, 2020)

Os sistemas de monitoramento de disponibilidade em tempo real para vagas de estacionamento público devem incluir qualquer forma de tecnologia que forneça informações instantâneas, como por meio de aplicativos móveis e/ou *on-line*, sobre a disponibilidade de vagas de estacionamento público (por exemplo, número de vagas públicas disponíveis). (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre o número de vagas de estacionamento público com sistemas de disponibilidade em tempo real sejam provenientes de departamentos municipais que supervisionam o estacionamento público. (NBR ISO 37122, 2020)

7) Percentual de semáforos que são inteligentes:

- Numerador: Qual o número de semáforos que são inteligentes?
- Denominador: Qual o número total de semáforos na cidade?

Semáforos inteligentes ajudam a controlar o fluxo de veículos e pedestres pelas ruas e interseções de uma maneira ideal, melhorando assim a mobilidade e reduzindo o consumo de combustíveis de transporte. Eles também podem ser usados para informar o caminho ideal para socorristas que se movem rapidamente pela cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

Os semáforos inteligentes devem se referir a sistemas de semáforos que utilizam uma combinação de luzes, sensores e outras tecnologias de informação e comunicação, juntamente com algoritmos, para controlar o fluxo de tráfego de veículos e pedestres. (NBR ISO 37122, 2020)

Múltiplos semáforos na mesma interseção para o tráfego na mesma direção devem ser contados como um único semáforo. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a porcentagem de semáforos que são inteligentes sejam provenientes dos respectivos departamentos municipais que supervisionam o transporte e a iluminação pública. (NBR ISO 37122, 2020)

8) Percentual de veículos registrados na cidade que são veículos autônomos:

- Numerador: Qual o número total de veículos autônomos registrados na cidade?
- Denominador: Número total de veículos registrados na cidade?

Os veículos autônomos poderiam reduzir as mortes no trânsito eliminando os acidentes causados por erro humano, o que poderia ser o avanço mais significativo no histórico de segurança do automóvel. Isto poderia ser alcançado mudando o foco da minimização de lesões pós-acidente para prevenção de colisão completamente. (NBR ISO 37122, 2020)

Os veículos autônomos devem se referir a veículos que são auto conduzidos (isto é, sem necessidade de um motorista humano). (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que o número de veículos autônomos registrados na cidade seja proveniente de departamentos municipais ou instituições que supervisionam o registro de veículos. (NBR ISO 37122, 2020)

9) Percentual de linhas de transporte público dotadas de conectividade à *Internet* para os usuários, oferecida e/ou gerenciada pelo município:

- Numerador: Qual o número de quilômetros de linhas de transporte público dotadas de conectividade à *Internet* para os usuários, oferecida e/ou gerenciada pelo município (Km)?

- Denominador: Qual o número total de quilômetros de linhas de transporte público na cidade (Km)?

Uma conexão pública com a *Internet* permite que pessoas que não possuem planos de dados móveis ou acesso regular à *Internet* se conectem à *Internet*, permitindo que aproveitem os benefícios econômicos e sociais que a *Internet* oferece. Além disto, a *Internet* acessível ao público pode ajudar os municípios a acompanhar passivamente os usuários para planejamento futuro. (NBR ISO 37122, 2020)

A conectividade de *Internet* oferecida e/ou fornecida pelo município deve se referir aos serviços de conectividade da *Internet* oferecida e/ou fornecida pela cidade ou por terceiros, sob licença da cidade ao público, e acessível a qualquer pessoa (visitante ou residente) dentro dos limites da cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados relativos à porcentagem de linhas de transporte público dotadas de conectividade à *Internet* para os usuários, oferecida e/ou fornecida pelo município sejam provenientes de respectivas empresas de transporte público e/ou do departamento de transporte público da cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

10) Percentual de vias em conformidade com sistemas de condução autônomos

- Numerador: Qual o número de quilômetros de vias que estão em conformidade com sistemas de condução autônomos?
- Denominador: Qual o número total de quilômetros de vias na cidade?

Conformidade rodoviária com sistemas de condução automatizados requer bases de dados que definam com precisão as estradas (tipo de estrada, número de faixas, dados de tráfego) bem como infraestruturas que assegurem a localização em tempo real dos veículos autônomos (por exemplo: disponibilidade de infraestruturas de rede de comunicações [GNSS, Wi-Fi, 5g]. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados referentes à porcentagem de vias em conformidade com sistemas de condução autônomos sejam obtidos nos respectivos departamentos municipais. (NBR ISO 37122, 2020)

11) Percentual da frota de ônibus da cidade movida por sistemas limpos:

- Numerador: Qual o número de ônibus da frota da cidade movidos por sistemas limpos?
- Denominador: Qual o número total de ônibus na frota da cidade?

A implantação de veículos de transporte público que são movidos por sistemas limpos em vez de motores auxilia a cidade a reduzir custos

operacionais e emissões de gases de veículos, fornecendo aos usuários de transporte público um meio de transporte ecológico. Ademais, veículos de transporte público movidos por sistemas limpos reduzem ruídos e vibrações originados de sistemas a motor, melhorando a segurança e o conforto dos passageiros. (NBR ISO 37122, 2020)

“Movidos por sistemas limpos” deve se referir a ônibus impulsionados por sistemas motorizados (em vez de sistemas a motor que queimam ou, de outra forma, que consomem combustível para realizar trabalho mecânico), e que utiliza motores movidos por eletricidade (forças magnéticas), ar, pressão hidráulica, calor, fótons, elétrons ou ultrassom. Motores de sistemas limpos não mudam a composição química da fonte de energia. Motores de sistemas limpos incluem, entre outros, sistemas movidos a bateria contendo células de energia e excluem biogás e sistemas de combustão interna que requerem diesel. (NBR ISO 37122, 2020)

Convém que os dados sobre a frota de ônibus sejam obtidos dos respectivos departamentos municipais responsáveis pelo sistema de trânsito da cidade. (NBR ISO 37122, 2020)

APÊNDICE B – Questionário de Avaliação dos Projetos

Este apêndice contém o questionário de avaliação dos projetos candidatos a serem executados no exercício da gestão pública, em relação à norma ISO 37122:2020 de Cidades Inteligentes. As respostas a este questionário permitirão avaliar o quanto cada projeto tornará a cidade mais inteligente, conforme apresentado nos Capítulos 3 e 4.

B.1 Introdução

As perguntas deste questionário se fazem necessárias para que haja uma avaliação dos projetos em relação à norma ISO 37122, de Cidades Inteligentes, e em relação à análise atual do município, conforme questionário apresentado no Apêndice A. O questionário foi totalmente baseado nos indicadores apresentados pela norma ISO 37122, de Cidades Inteligentes.

Segundo a própria [NBR ISO 37122 \(2020\)](#), nela são especificadas e estabelecidas definições e metodologias para um conjunto de indicadores para cidades inteligentes capazes de permitir a medição do progresso em direção a uma cidade inteligente.

Cidade inteligente é a cidade que aumenta o ritmo em que proporciona resultados de sustentabilidade social, econômica e ambiental e que responde a desafios como mudanças climáticas, rápido crescimento populacional e instabilidades de ordem política e econômica, melhorando fundamentalmente a forma como engaja a sociedade, aplica métodos de liderança colaborativa, trabalha por meio de disciplinas e sistemas municipais, e usa informações de dados e tecnologias modernas, para fornecer melhores serviços e qualidade de vida para os que nela habitam (residentes, empresas, visitantes), agora e no futuro previsível, sem desvantagens injustas ou degradação do ambiente natural. ([NBR ISO 37122, 2020](#))

B.2 Perguntas

Nome do Projeto:

Descrição: Orçamento Total Estimado (R\$):

Prazo Estimado (em dias):

a) Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual anual do orçamento municipal destinado a este projeto e que será gasto em iniciativas de agricultura urbana:

- Numerador: Qual o valor total do orçamento deste projeto que será destinado a iniciativas de agricultura urbana (R\$)?

- Denominador: Qual o orçamento municipal total da cidade no ano (R\$)?

2) Percentual da área da cidade que será coberta por um sistema on-line de mapeamento de fornecedores de alimentos:

- Numerador: Qual a área da cidade que será coberta por um sistema on-line de mapeamento de fornecedores de alimentos (km²)?

- Denominador: Qual a área total da cidade (km²)?

b) Água

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual de água potável cuja qualidade será monitorada em tempo real por estações remotas:

- Numerador: Qual a quantidade de água potável cuja qualidade será monitorada em tempo real por estações remotas na cidade?

- Denominador: Qual a quantidade total de água potável distribuída na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

2) Percentual da rede de distribuição de água da cidade que será monitorada por sistemas inteligentes:

- Numerador: Qual a extensão da rede de distribuição de água que será coberta por sistemas inteligentes (Km)?

- Denominador: Qual a extensão total da rede de distribuição de água da cidade, incluindo possível aumento com este projeto (Km)?

3) Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que irão receber medidores inteligentes de água:

- Numerador: Qual o número de imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que irão receber medidores inteligentes de água?
- Denominador: Qual o número total de imóveis públicos, comerciais e industriais na cidade, incluindo possível aumento de imóveis com este projeto?

c) Águas Residuais (Esgotos)

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual de águas residuais tratadas que serão reutilizadas:

- Numerador: Qual o volume anual total de águas residuais tratadas que serão reutilizadas (m³)?
- Denominador: Qual o volume anual total de águas residuais tratadas, incluindo possível aumento com este projeto (m³)?

2) Percentual de biossólidos que serão reutilizados (massa de matéria seca):

- Numerador: Qual a quantidade total anual de biossólidos que serão reutilizados em massa de matéria seca (ton)?
- Denominador: Qual a quantidade total anual de biossólidos produzida e medida nas instalações de produção locais da cidade em massa de matéria seca, incluindo possível aumento com este projeto (ton)?

3) Percentual da quantidade total de águas residuais na cidade que será empregada para geração de energia:

- Numerador: Qual a quantidade total anual de águas residuais que será utilizada para gerar energia?
- Denominador: Qual a quantidade total anual de águas residuais na cidade?

4) Percentual da rede de coleta de esgotos que será monitorada em tempo real por sistema de sensores:

- Numerador: Qual a extensão da rede de coleta de esgotos que será monitorada em tempo real por sistema de sensores (Km)?
- Denominador: Qual a extensão total da rede de coleta de esgotos, incluindo possível aumento com este projeto (Km)?

d) Economia:

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual de novos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos:

- Numerador: Qual o número total de contratos de prestação de serviços municipais envolvidos neste projeto que contêm política de dados abertos?
- Denominador: Qual o número total de contratos de prestação de serviço na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

2) Percentual da força de trabalho que será empregada em ocupações no setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC):

- Numerador: Qual o número de residentes da cidade que serão empregados em ocupações no setor de TIC?
- Denominador: Qual a força de trabalho total da cidade?

3) Percentual da força de trabalho que será empregada em ocupações nos setores de educação e pesquisa e desenvolvimento:

- Numerador: Qual o número de residentes da cidade que serão empregados em ocupações nos setores de educação e pesquisa e desenvolvimento?
- Denominador: Qual a força de trabalho total da cidade?

e) Educação

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual da população da cidade que terá proficiência profissional em mais de um idioma:

- Numerador: Qual o número total de pessoas que serão capazes de se comunicar em mais de um idioma estrangeiro com proficiência profissional?

- Denominador: Qual a população total da cidade?

f) Energia

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual da energia elétrica e térmica que será produzida no tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros processos de tratamento de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual, como uma parcela do mix total de energia da cidade para um determinado ano:

- Numerador: Qual a quantidade total anual de energia elétrica e energia térmica que será produzida a partir do tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros tratamentos de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual (GJ)?

- Denominador: Qual a demanda total anual de energia de uso final da cidade (GJ)?

2) Percentual da energia elétrica consumida na cidade que será produzida por meio de sistemas descentralizados de geração energética:

- Numerador: Qual a quantidade de energia elétrica que será produzida por meio de sistemas/instalações descentralizados de geração energética (GJ)?

- Denominador: Qual a quantidade total de energia elétrica consumida na cidade (GJ)? (inclui eletricidade produzida por instalações de geração de energia centralizadas e descentralizadas).

3) Percentual de iluminação pública que será gerenciada por um sistema de telegestão:

- Numerador: Qual o número de pontos de iluminação pública que serão controlados por um sistema de telegestão?

- Denominador: Qual o número total de pontos de iluminação pública, incluindo possível aumento com este projeto?

4) Percentual dos pontos de iluminação pública que serão remodelados e instalados:

- Numerador: Qual o número de pontos de iluminação pública que serão remodelados e instalados?

- Denominador: Qual o número total de pontos de iluminação pública, incluindo possível aumento com este projeto?

5) Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade que irão receber medidores inteligentes de energia:

- Numerador: Qual o número de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade que irão receber medidores inteligentes de energia?

- Denominador: Qual o número total de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

g) Esporte e Cultura

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual do acervo cultural da cidade que será digitalizado

- Numerador: Qual o número de registros culturais da cidade que serão digitalizados?

- Denominador: Qual o número total de registros culturais da cidade?

2) Percentual da população da cidade que será usuária ativa de bibliotecas públicas:

- Numerador: Qual o número total de residentes da cidade que serão usuários ativos de bibliotecas, assim considerados os cidadãos que sejam membros registrados de biblio-

tecas públicas ou que utilizem serviços bibliotecários?

- Denominador: Qual a população total da cidade?

h) Finanças

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual de pagamentos para a cidade que serão realizados por meio eletrônico:

- Numerador: Qual o número de pagamentos para a cidade que serão realizados por meio eletrônico?
- Denominador: Qual o número total de pagamentos feitos à cidade?

i) Governança

1) Percentual de serviços urbanos que serão acessíveis e que poderão ser solicitados *on-line*:

- Numerador: Qual o número total de serviços urbanos que serão oferecidos às pessoas e empresas por meio de uma *interface* centralizada da *Internet*?
- Denominador: Qual o número total de serviços urbanos oferecidos pela cidade?

j) Habitação

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual de domicílios que receberão medidores inteligentes de energia:

- Numerador: Qual o número total de domicílios que receberão medidores inteligentes de energia?
- Denominador: Qual o número total de domicílios na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

2) Percentual de domicílios que receberão medidores inteligentes de água:

- Numerador: Qual o número total de domicílios que receberão medidores inteligentes de água?
- Denominador: Qual o número total de domicílios na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

k) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual de edifícios que serão construídos ou reformados em conformidade com os princípios de construção verde:

- Numerador: Qual o número total de edifícios que serão construídos ou reformados em conformidade com os princípios de construção verde no ano?
- Denominador: Qual o número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos, incluindo possível aumento com este projeto?

2) Percentual de edifícios públicos que serão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior:

- Numerador: Qual o número total de edifícios públicos dentro da cidade que serão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior?
- Denominador: Qual o número total de edifícios públicos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

l) Planejamento Urbano

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual das solicitações de licenças de construção que poderão ser submetidas por sistema eletrônico:

- Numerador: Qual o número de solicitações de licenças de construção que poderão ser submetidas por sistema eletrônico?

- Denominador: Qual o número total de solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico e por meio manual (isto é, solicitação em papel), incluindo possível aumento com este projeto?

2) Percentual da população da cidade que irá residir em zonas de média ou alta densidade populacional:

- Numerador: Qual o número de pessoas que irão residir em zonas de média ou alta densidade populacional?
- Denominador: Qual a população total da cidade?

m) População e Condições Sociais

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual de edifícios públicos que serão acessíveis a pessoas com necessidades especiais:

- Numerador: Qual o número de edifícios públicos na cidade que serão acessíveis a pessoas com necessidades especiais?
- Denominador: Qual o número total de edifícios públicos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

2) Percentual do orçamento municipal que será alocado através deste projeto a ações de apoio, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais de mobilidade:

- Numerador: Qual a soma do orçamento anual que será alocado através deste projeto a ações de apoio, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais de mobilidade (R\$)?
- Denominador: Qual o orçamento municipal total da cidade no ano (R\$)?

3) Percentual das faixas de travessia de pedestres que serão equipadas com sinalização de acessibilidade:

- Numerador: Qual o número de faixas de travessia de pedestres que serão equipadas

com sinalização de acessibilidade?

- Denominador: Qual o número total de faixas de travessia de pedestres, incluindo possível aumento com este projeto?

4) Percentual do orçamento municipal que será alocado através deste projeto a programas voltados à redução da exclusão digital:

- Numerador: Qual o orçamento anual que será alocado através deste projeto a programas para reduzir a exclusão digital (R\$)?

- Denominador: Qual o orçamento municipal total da cidade no ano (R\$)?

n) Recreação

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual de serviços públicos de recreação que poderão ser reservados *on-line*:

- Numerador: Qual o número de serviços públicos de recreação que poderão ser reservados *on-line*?

- Denominador: Qual o número total de serviços públicos de recreação que a cidade oferece, incluindo possível aumento com este projeto?

o) Resíduos Sólidos

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual de centros de coleta (contêineres) de resíduos que serão equipados com telemetria:

- Numerador: Qual o número de centros de coleta (contêineres) de resíduos que serão equipados com dispositivos de telemetria? - Denominador: Qual o número total de centros de coleta (contêineres) de resíduos dentro da cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

2) Percentual da população da cidade que irá dispor de coleta de lixo porta a

porta com monitoramento individual das quantidades de resíduos domésticos:

- Numerador: Qual o número de moradores que serão beneficiados com a coleta domiciliar de lixo porta a porta equipada com dispositivo de monitoramento?
- Denominador: Qual a população total da cidade?

3) Percentual da quantidade total de resíduos da cidade que será empregada para gerar energia:

- Numerador: Qual a quantidade total de resíduos que será empregada para gerar energia?
- Denominador: Qual a quantidade total de resíduos gerados na cidade?

4) Percentual da quantidade total de resíduos plásticos que serão reciclados:

- Numerador: Qual a quantidade total de plásticos que serão reciclados, provenientes de unidades de triagem (ton)?
- Denominador: Qual a quantidade total de plásticos no mercado dentro dos limites da cidade (ton)?

5) Percentual de lixeiras públicas que serão dotadas de sensores:

- Numerador: Qual o número de lixeiras públicas que serão dotadas de sensores?
- Denominador: Qual o número total de lixeiras públicas na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

6) Percentual de resíduos elétricos e eletrônicos que serão reciclados:

- Numerador: Qual a quantidade total de resíduos elétricos e eletrônicos que serão reciclados (ton)?
- Denominador: Qual a quantidade total de resíduos elétricos e eletrônicos produzidos na cidade (ton)?

p) Saúde

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual da população da cidade que terá prontuário eletrônico unificado, acessível *on-line* pelos provedores de serviços de saúde: - Numerador: Qual o número total de pessoas que terão um prontuário unificado *on-line* que pode ser acessado por qualquer tipo de prestador de serviços de saúde?

- Denominador: Qual a população total da cidade?

2) Percentual da população da cidade que terá acesso a sistemas de alertas públicos em tempo real sobre condições de qualidade do ar e da água:

- Numerador: Qual o número de pessoas que terão acesso a sistemas de alerta público em tempo real para avisos de qualidade do ar e da água?

- Denominador: Qual a população total da cidade?

q) Segurança

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual da área da cidade que será coberta por câmeras de vigilância digital:

- Numerador: Qual a quantidade de área territorial da cidade que será coberta por câmeras de vigilância digital (km²)?

- Denominador: Qual a área total da cidade (km²)?

r) Telecomunicação

1) Percentual da população da cidade que terá acesso à banda larga suficientemente rápida (não inferior a 256 kbits/s):

- Numerador: Qual o número total de pessoas na cidade que terão acesso à banda larga suficientemente rápida? (não inferior a 256 kbits/s)

- Denominador: Qual a população total da cidade?

2) Percentual da área da cidade que será coberta por conectividade à *Internet* oferecida pelo município:

- Numerador: Qual a área total da cidade que será atendida por conectividade com a *Internet* (km²)?
- Denominador: Qual a área total da cidade (km²)?

s) Transporte

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$):

1) Percentual de ruas e vias urbanas que serão cobertas por alertas e informações de tráfego *on-line* em tempo real:

- Numerador: Qual o número de quilômetros de ruas e vias da cidade que serão cobertos por alertas de tráfego *on-line* em tempo real?
- Denominador: Qual o número total de quilômetros de rua e via expressa dentro dos limites da cidade?

2) Percentual de veículos de baixa emissão que serão registrados:

- Numerador: Qual o número total de veículos de baixa emissão que serão registrados e aprovados na cidade?
- Denominador: Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

3) Percentual de linhas de transporte público que serão equipadas com um sistema acessível ao público em tempo real

- Numerador: Qual o número de linhas de transporte público que serão equipadas com sistema acessível ao público para fornecer informações de operação em tempo real?
- Denominador: Qual o número total de linhas de transporte público dentro dos limites da cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

4) Percentual dos serviços de transporte público que serão cobertos por um

sistema de pagamento unificado:

- Numerador: Qual o número de serviços de transporte público que estarão conectados por um sistema de pagamento unificado?
- Denominador: Qual o número total de serviços de transporte público da cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

5) Percentual de vagas de estacionamento público que serão equipadas com sistemas de pagamento eletrônico:

- Numerador: Qual o número de vagas de estacionamento público que serão equipadas com um sistema de pagamento eletrônico como método de pagamento?
- Denominador: Qual o número total de vagas de estacionamento público na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

6) Percentual de vagas de estacionamento público que serão equipadas com sistemas de monitoramento de disponibilidade em tempo real:

- Numerador: Qual o número de vagas de estacionamento público que serão equipadas com sistemas de monitoramento de disponibilidade em tempo real?
- Denominador: Qual o número total de vagas de estacionamento público na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

7) Percentual de semáforos que serão inteligentes:

- Numerador: Qual o número de semáforos que serão inteligentes?
- Denominador: Qual o número total de semáforos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

8) Percentual de veículos autônomos que serão registrados na cidade:

- Numerador: Qual o número total de veículos autônomos que serão registrados na cidade?
- Denominador: Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

9) Percentual de linhas de transporte público que serão dotadas de conectividade à *Internet* para os usuários, oferecida e/ou gerenciada pelo município:

- Numerador: Qual o número de quilômetros de linhas de transporte público que serão dotadas de conectividade à *Internet* para os usuários, oferecida e/ou gerenciada pelo município?

- Denominador: Qual o número total de quilômetros de linhas de transporte público na cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

10) Percentual de vias que estarão em conformidade com sistemas de condução autônomos:

- Numerador: Qual o número de quilômetros de vias que estarão em conformidade com sistemas de condução autônomos?

- Denominador: Qual o número total de quilômetros de vias, incluindo possível aumento com este projeto?

11) Percentual da frota de ônibus da cidade que será movida por sistemas limpos:

- Numerador: Qual o número de ônibus da frota da cidade que serão movidos por sistemas limpos?

- Denominador: Qual o número total de ônibus na frota da cidade, incluindo possível aumento com este projeto?

APÊNDICE C – Artefatos do Estudo de Caso

C.1 Respostas ao Questionário de Análise Atual do Município de Itajubá/MG

a) Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar:

1) Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana:

- Qual o valor total do orçamento destinado a iniciativas de agricultura urbana no ano passado (R\$)?

2021: R\$2.532.200,00

Fonte: <<https://itajuba.siscam.com.br/arquivo?Id=52182>>

- Qual o orçamento municipal total da cidade no ano passado (R\$)?

2021: R\$323.161.448,14

Fonte: <<http://diariooficial.itajuba.mg.gov.br/upload/Lei%203398.pdf>>

2) Percentual da área da cidade coberta por um sistema *on-line* de mapeamento de fornecedores de alimentos:

- Qual a área da cidade coberta por um sistema *on-line* de mapeamento de fornecedores de alimentos (km²)?

Dado indisponível.

- Qual a área total da cidade (km²)?

2021: 294,835 km²

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>

b) Água:

1) Percentual de água potável cuja qualidade é monitorada em tempo real por estações remotas:

- Qual a quantidade de água potável cuja qualidade é monitorada em tempo real por estações remotas na cidade?

Dado indisponível.

- Qual a quantidade total de água potável distribuída na cidade?

2017: 17.359 m³/dia

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/pesquisa/30/0>>

2) Percentual da rede de distribuição de água da cidade monitorada por sistemas inteligentes:

- Qual a extensão da rede de distribuição de água coberta por sistemas inteligentes (Km)?

Dado indisponível.

- Qual a extensão total da rede de distribuição de água da cidade (Km)?

2017: 808 km

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/pesquisa/30/0>>

3) Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água:

- Qual o número de imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água?

Dado indisponível

- Qual o número total de imóveis públicos, comerciais e industriais na cidade?

Dado indisponível.

c) Águas Residuais (Esgotos):**1) Percentual de águas residuais tratadas que são reutilizadas:**

- Qual o volume anual total de águas residuais tratadas que são reutilizadas (m³)?

Dado indisponível.

- Qual o volume anual total de águas residuais tratadas (m^3)?

2017: $8.554 m^3/dia(anual : 3.079.440m^3)$

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/pesquisa/30/0>>

2) Percentual de biossólidos que são reutilizados (massa de matéria seca):

- Qual a quantidade total anual de biossólidos que são reutilizados em massa de matéria seca (ton)?

Dado indisponível.

- Qual a quantidade total anual de biossólidos produzida e medida nas instalações de produção locais da cidade em massa de matéria seca (ton)?

Dado indisponível.

3) Percentual da quantidade total de águas residuais na cidade que é empregada para geração de energia:

- Qual a quantidade total anual de águas residuais que é utilizada para gerar energia?

Dado indisponível.

- Qual a quantidade total anual de águas residuais na cidade?

Dado indisponível.

4) Percentual da rede de coleta de esgotos que é monitorada em tempo real por sistema de sensores:

- Qual a extensão da rede de coleta de esgotos que é monitorada em tempo real por sistema de sensores (Km)?

Dado indisponível.

- Qual a extensão total da rede de coleta de esgotos (Km)?

2017: 339 km

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/pesquisa/30/0>>

d) Economia:**1) Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos:**

- Qual o número total de contratos de prestação de serviços municipais contendo uma política de dados abertos?

Dado indisponível.

- Qual o número total de contratos de prestação de serviço na cidade?

Dado indisponível.

2) Percentual da força de trabalho empregada em ocupações no setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC):

- Qual o número de residentes da cidade empregados em ocupações no setor de TIC?

Dado indisponível.

- Qual a força de trabalho total da cidade?

Dado indisponível.

3) Percentual da força de trabalho empregada em ocupações nos setores de educação e pesquisa e desenvolvimento:

- Qual o número de residentes da cidade empregados em ocupações nos setores de educação e pesquisa e desenvolvimento?

Dado indisponível.

- Qual a força de trabalho total da cidade?

Dado indisponível.

e) Educação:**1) Percentual da população da cidade com proficiência profissional em mais de um idioma:**

- Qual o número total de pessoas que podem se comunicar em mais de um idioma es-

trangeiro com proficiência profissional?

Dado indisponível.

- Qual a população total da cidade?

2021: 97.782 pessoas

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>

f) Energia:

1) Percentual da energia elétrica e térmica produzida no tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros processos de tratamento de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual, como uma parcela do mix total de energia da cidade para um determinado ano:

- Qual a quantidade total anual de energia elétrica e energia térmica produzida a partir do tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros tratamentos de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual (GJ)?

Dado indisponível.

- Qual a demanda total anual de energia de uso final da cidade (GJ)?

Dado indisponível.

2) Percentual da energia elétrica consumida na cidade produzida por meio de sistemas descentralizados de geração energética:

- Qual a quantidade de energia elétrica que é produzida por meio de sistemas/instalações descentralizados de geração energética (GJ)?

Dado indisponível.

- Qual a quantidade total de energia elétrica consumida na cidade (GJ)? (inclui eletricidade produzida por instalações de geração de energia centralizadas e descentralizadas)

Dado indisponível.

3) Percentual de iluminação pública gerenciada por um sistema de telegestão:

- Qual o número de pontos de iluminação pública que podem ser controlados por um

sistema de telegestão?

Dado indisponível.

- Qual o número total de pontos de iluminação pública na cidade?

Dado indisponível.

4) Percentual dos pontos de iluminação pública que tenham sido remodelados e recém-instalados:

- Qual o número de pontos de iluminação pública que tenham sido remodelados e recém-instalados ao longo do ano passado?

Dado indisponível.

- Qual o número total de pontos de iluminação pública?

Dado indisponível.

5) Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia:

- Qual o número de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia?

Dado indisponível.

- Qual o número total de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade?

Dado indisponível.

g) Esporte e Cultura:

1) Percentual do acervo cultural da cidade que foi digitalizado:

- Qual o número de registros culturais da cidade que foram digitalizados?

Dado indisponível.

- Qual o número total de registros culturais da cidade?

Dado indisponível.

2) Percentual da população da cidade que é usuária ativa de bibliotecas pú-

blicas:

- Qual o número total de residentes da cidade que são usuários ativos de bibliotecas, assim considerados os cidadãos que sejam membros registrados de bibliotecas públicas ou que utilizem serviços bibliotecários?

Dado indisponível.

- Qual a população total da cidade?

2021: 97.782 pessoas

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>

h) Finanças:**1) Percentual de pagamentos para a cidade realizados por meio eletrônico:**

- Qual o número de pagamentos para a cidade realizados por meio eletrônico?

Dado indisponível.

- Qual o número total de pagamentos feitos à cidade?

Dado indisponível.

i) Governança:**1) Percentual de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados *on-line*:**

- Qual o número total de serviços urbanos oferecidos às pessoas e empresas por meio de uma interface centralizada da *Internet*?

Dado indisponível.

- Qual o número total de serviços urbanos oferecidos pela cidade?

Dado indisponível.

j) Habitação:**1) Percentual de domicílios com medidores inteligentes de energia:**

- Qual o número total de domicílios com medidores inteligentes de energia?

Dado indisponível.

- Qual o número total de domicílios na cidade?

Dado indisponível.

2) Percentual de domicílios com medidores inteligentes de água:

- Qual o número total de domicílios com medidores inteligentes de água?

Dado indisponível.

- Qual o número total de domicílios na cidade?

Dado indisponível.

k) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas:

1) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde:

- Qual o número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde?

Dado indisponível.

- Qual o número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos?

Dado indisponível.

2) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior:

- Qual o número total de edifícios públicos dentro da cidade que estão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior?

Dado indisponível.

- Qual o número total de edifícios públicos na cidade?

Dado indisponível.

l) Planejamento Urbano:

1) Percentual das solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico:

- Qual o número de solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico?

Dado indisponível.

- Qual o número total de solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico e por meio manual (isto é, solicitação em papel)?

Dado indisponível.

2) Percentual da população da cidade que reside em zonas de média ou alta densidade populacional:

- Qual o número de pessoas que residem em zonas de média ou alta densidade populacional?

Dado indisponível.

- Qual a população total da cidade?

2021: 97.782 pessoas

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>

m) População e Condições Sociais:**1) Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais:**

- Qual o número de edifícios públicos na cidade que são acessíveis a pessoas com necessidades especiais?

Dado indisponível.

- Qual o número total de edifícios públicos na cidade?

Dado indisponível.

2) Percentual do orçamento municipal alocado a ações de apoio, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais de mobilidade:

- Qual a soma do orçamento anual alocado a ações de apoio, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais de mobilidade no ano passado (R\$)?

Dado indisponível.

- Qual o orçamento municipal total da cidade no ano passado (R\$)?

2021: R\$323.161.448,14

Fonte: <<http://diariooficial.itajuba.mg.gov.br/upload/Lei%203398.pdf>>

3) Percentual das faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade:

- Qual o número de faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade?

Dado indisponível.

- Qual o número total de faixas de travessia de pedestres?

Dado indisponível.

4) Percentual do orçamento municipal alocado a programas voltados à redução da exclusão digital:

- Qual o orçamento anual alocado a programas para reduzir a exclusão digital no ano passado (R\$)?

Dado indisponível.

- Qual o orçamento municipal total da cidade no ano passado (R\$)?

2021: R\$323.161.448,14

Fonte: <<http://diariooficial.itajuba.mg.gov.br/upload/Lei%203398.pdf>>

n) Recreação:

1) Percentual de serviços públicos de recreação que podem ser reservados *on-line*:

- Qual o número de serviços públicos de recreação que podem ser reservados *on-line*?

Dado indisponível.

- Qual o número total de serviços públicos de recreação que a cidade oferece?

Dado indisponível.

o) Resíduos Sólidos:

1) Percentual de centros de coleta (contêineres) de resíduos equipados com telemetria:

- Qual o número de centros de coleta (contêineres) de resíduos equipados com dispositivos de telemetria?

Dado indisponível.

- Qual o total de centros de coleta (contêineres) de resíduos dentro da cidade?

Dado indisponível.

2) Percentual da população da cidade que dispõe de coleta de lixo porta a porta com monitoramento individual das quantidades de resíduos domésticos:

- Qual o número de moradores beneficiados com a coleta domiciliar de lixo porta a porta equipada com dispositivo de monitoramento?

Dado indisponível.

- Qual a população total da cidade?

2021: 97.782 pessoas

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>

3) Percentual da quantidade total de resíduos da cidade empregada para gerar energia:

- Qual a quantidade anual total de resíduos empregada para gerar energia?

Dado indisponível.

- Qual a quantidade anual total de resíduos gerados na cidade?

Dado indisponível.

4) Percentual da quantidade total de resíduos plásticos reciclados:

- Qual a quantidade total de plásticos reciclados, provenientes de unidades de triagem (ton)?

Dado indisponível.

- Qual a quantidade total de plásticos no mercado dentro dos limites da cidade (ton)?

Dado indisponível.

5) Percentual de lixeiras públicas que são dotadas de sensores:

- Qual o número de lixeiras públicas que são dotadas de sensores?

Dado indisponível.

- Qual o número total de lixeiras públicas na cidade?

Dado indisponível.

6) Percentual de resíduos elétricos e eletrônicos da cidade que são reciclados:

- Qual a quantidade total de resíduos elétricos e eletrônicos que são reciclados (ton)?

Dado indisponível.

- Qual a quantidade total de resíduos elétricos e eletrônicos produzidos na cidade (ton)?

Dado indisponível.

p) Saúde:

1) Percentual da população da cidade com prontuário eletrônico unificado, acessível *on-line* pelos provedores de serviços de saúde:

- Qual o número total de pessoas com um prontuário unificado *on-line* que pode ser acessado por qualquer tipo de prestador de serviços de saúde?

Dado indisponível.

- Qual a população total da cidade?

2021: 97.782 pessoas

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>

2) Percentual da população da cidade com acesso a sistemas de alertas públicos em tempo real sobre condições de qualidade do ar e da água:

- Qual o número de pessoas com acesso a sistemas de alerta público em tempo real para avisos de qualidade do ar e da água?

Dado indisponível.

- Qual a população total da cidade?

2021: 97.782 pessoas

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>

q) Segurança:

1) Percentual da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital:

- Qual a quantidade de área territorial da cidade coberta por câmeras de vigilância por vídeo digital (km²)?

Dado indisponível.

- Qual a área total da cidade (km²)?

2021: 294,835 km²

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>

r) Telecomunicação:

1) Percentual da população da cidade com acesso à banda larga suficientemente rápida (não inferior a 256 kbits/s):

- Qual o número total de pessoas na cidade com acesso à banda larga suficientemente rápida (não inferior a 256 kbits/s)?

Dado indisponível.

- Qual a população total da cidade?

2021: 97.782 (estimado)

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>

2) Percentual da área da cidade coberta por conectividade à *Internet* oferecida pelo município:

- Qual a área total da cidade atendida por conectividade com a *Internet* (km²)?
- Qual a área total da cidade (km²)?

2021: 294,835 km²

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>

s) Transporte:

1) Percentual de ruas e vias urbanas cobertas por alertas e informações de tráfego online em tempo real:

- Qual o número de quilômetros de ruas e vias da cidade cobertos por alertas de tráfego online em tempo real (Km)?

Dado indisponível.

- Qual o número total de quilômetros de ruas e vias dentro dos limites da cidade (Km)?

Dado indisponível.

2) Percentual de veículos registrados na cidade que são veículos de baixa emissão:

- Qual o número total de veículos de baixa emissão registrados e aprovados na cidade?

Dado indisponível.

- Qual o número total de veículos registrados na cidade?

2020: 50.410

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/pesquisa/22/28120>>

3) Percentual de linhas de transporte público equipadas com um sistema acessível ao público em tempo real:

- Qual o número de linhas de transporte público equipadas com sistema acessível ao

público para fornecer informações de operação em tempo real?

Dado indisponível.

- Qual o número total de linhas de transporte público dentro dos limites da cidade?

Dado indisponível.

4) Percentual dos serviços de transporte público da cidade cobertos por um sistema de pagamento unificado:

- Qual o número de serviços de transporte público conectados por um sistema de pagamento unificado?

Dado indisponível.

- Qual o número total de serviços de transporte público da cidade?

Dado indisponível.

5) Percentual de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de pagamento eletrônico:

- Qual o número de vagas de estacionamento público equipadas com um sistema de pagamento eletrônico como método de pagamento?

Dado indisponível.

- Qual o número total de vagas de estacionamento público na cidade?

Dado indisponível.

6) Percentual de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de monitoramento de disponibilidade em tempo real:

- Qual o número de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de monitoramento de disponibilidade em tempo real?

Dado indisponível.

- Qual o número total de vagas de estacionamento público na cidade?

Dado indisponível.

7) Percentual de semáforos que são inteligentes:

- Qual o número de semáforos que são inteligentes?

2021: 0

Fonte: <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/PE_010_22_conjunto_semaforico.pdf>

- Qual o número total de semáforos na cidade?

2021: 6 conjuntos de semáforos, ou seja, semáforos em 6 cruzamentos.

Fonte: <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/PE_010_22_conjunto_semaforico.pdf>

8) Percentual de veículos registrados na cidade que são veículos autônomos:

- Qual o número total de veículos autônomos registrados na cidade?

Dado indisponível.

- Número total de veículos registrados na cidade?

2020: 50.410

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/pesquisa/22/28120>>

9) Percentual de linhas de transporte público dotadas de conectividade à *Internet* para os usuários, oferecida e/ou gerenciada pelo município:

- Qual o número de quilômetros de linhas de transporte público dotadas de conectividade à *Internet* para os usuários, oferecida e/ou gerenciada pelo município (Km)?

Dado indisponível.

- Qual o número total de quilômetros de linhas de transporte público na cidade (Km)?

Dado indisponível.

10) Percentual de vias em conformidade com sistemas de condução autônomos

- Qual o número de quilômetros de vias que estão em conformidade com sistemas de condução autônomos?

Dado indisponível.

- Qual o número total de quilômetros de vias na cidade?

Dado indisponível.

11) Percentual da frota de ônibus da cidade movida por sistemas limpos:

- Qual o número de ônibus da frota da cidade movidos por sistemas limpos?

Dado indisponível.

- Qual o número total de ônibus na frota da cidade?

2020: 125

Fonte: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/pesquisa/22/28120>>

C.2 Classificação na ISO 37122 dos projetos da LOA 2022 de Itajubá

C.2.1 Classificação na ISO 37122 dos projetos da LOA 2022 de Itajubá pela descrição

1. **Descrição:** Aquisição de Equipamentos e Material Permanente para Câmara Municipal/Aquisição de 02 Veículos (Orçamento: R\$230.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

2. **Descrição:** Aquisição, Construção e Reforma do Prédio da Câmara Municipal (Orçamento: R\$165.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;
- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- Energia: Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de constru-

ção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;

- População e Condições Sociais: Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

3. **Descrição:** Reequipamento da Procuradoria/Aquisição de 1 Veículo (Orçamento: R\$50.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

4. **Descrição:** Reequipamento do Gabinete e Secretaria Municipal de Governo/Aquisição de 2 veículos (Orçamento: R\$420.000,00,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

5. **Descrição:** Reequipamento da SECOM/Aquisição de 1 Veículo (Orçamento: R\$22.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

6. **Descrição:** Reequipamento da SEMUP/Aquisição de 1 Veículo (Orçamento: R\$10.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

7. **Descrição:** Reequipamento da Secretaria de Administração/Aquisição de 2 Veículos (Orçamento: R\$50.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

8. **Descrição:** Reequipamento da Secretaria Municipal de Coordenação Geral e Gestão (Orçamento: R\$90.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Não foi possível classificar.

9. **Descrição:** Reequipamento da Controladoria Geral do Município (Orçamento: R\$6.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Não foi possível classificar.

10. **Descrição:** Reequipamento da SEMFA/Aquisição de 2 Veículos (Orçamento: R\$310.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (ii) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

11. **Descrição:** Ampliação e manutenção do Projeto Vídeo Monitoramento no Município (Orçamento: R\$306.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Segurança: Percentual da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital.

12. **Descrição:** Reequipamento da SEMDS/Aquisição de 2 Veículos (Orçamento: R\$120.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

13. **Descrição:** Implantação e Manutenção do Programa Café Social (Orçamento: R\$133.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Não foi possível classificar.

14. **Descrição:** Implantação / Manutenção do Centro de Atendimento Especializado para Mulheres (Orçamento: R\$3.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Não foi possível classificar.

15. **Descrição:** Reequipamento da SEMAS/Aquisição de 03 Veículos (Orçamento: R\$100.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

16. **Descrição:** Manutenção das Atividades Operacionais do Fundo da Pessoa Idosa (Orçamento: R\$4.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Não foi possível classificar.

17. **Descrição:** Reequipamento do Fundo Municipal de Saúde/Aquisição de 3 Veículos (Orçamento: R\$300.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

18. **Descrição:** Desapropriação/Aquisição de Imóvel, Construção, Ampliação ou Reforma de UBS's/ESF/Farmácia (Orçamento: R\$1.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;
- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- Energia: Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;
- População e Condições Sociais: Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

19. **Descrição:** Reequipamento do Programa Saúde da Família / Aquisição de 04 Veículos (Orçamento: R\$300.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

20. **Descrição:** Reequipamento da SEMED/Aquisição de 03 Veículos (Orçamento: R\$2.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

21. **Descrição:** Desapropriação, Construção e Obras de Infraestrutura de Prédios do Ensino Infantil (Orçamento: R\$1.504.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;
- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;

- Energia: Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;
- População e Condições Sociais: Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

22. **Descrição:** Reequipamento da Educação Infantil / Aquisição de 03 Veículos (Orçamento: R\$2.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

23. **Descrição:** Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos (Orçamento: R\$66.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

24. **Descrição:** Desapropriação, Const. e Obras de Infra. de Prédios Escolares, CE-REPI/Quadras e Ginásio (Orçamento: R\$4.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;
- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- Energia: Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de constru-

ção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;

- População e Condições Sociais: Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

25. **Descrição:** Aquisição de Equipamentos para SECUT/Museu/Biblioteca Municipal e Aquisição de Acervo (Orçamento: R\$3.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Esporte e Cultura: Percentual do acervo cultural que foi digitalizado.

26. **Descrição:** Construção e Manut. dos Portais de Entrada e Centro de Informações (Orçamento: R\$1.203.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;

- Energia: Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;

- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;

- População e Condições Sociais: Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

27. **Descrição:** Obras de Infraestrutura e Manutenção do Teatro Municipal e Centro Cultural (Orçamento: R\$42.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- Energia: Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;
- População e Condições Sociais: Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

28. **Descrição:** Construção e Manutenção de Pontes, Trevos, Viadutos e Passarelas no Município (Orçamento: R\$17.497.104,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

29. **Descrição:** Aquisição de Guincho, Equipamentos Especiais e Máquinas p/ SEMOB (Orçamento: R\$2.358.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Não foi possível classificar.

30. **Descrição:** Construção e Manutenção de Bueiros e Mata Burro no Município (Orçamento: R\$5.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

31. **Descrição:** Obras de Infraestrutura Urbana (Orçamento: R\$3.980.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: (i) Percentual de água potável cuja qualidade é monitorada em tempo real por estações remotas; (ii) Percentual da rede de distribuição de água monitorada por sistemas inteligentes;
- Águas Residuais: (i) Percentual de águas residuais tratadas que são reutilizadas; (ii) Percentual de biossólidos que são reutilizados (massa de matéria seca); (iii) Percentual da quantidade total de águas residuais empregada para geração de energia; (iv) Percentual da rede de coleta de esgotos que é monitorada em tempo real por sistema de sensores;
- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- Energia: (i) Percentual da energia elétrica e térmica produzida no tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros processos de tratamento de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual, como uma parcela do mix total de energia para um determinado ano; (ii) Percentual da energia elétrica consumida na cidade produzida por meio de sistemas descentralizados de geração energética; (iii) Percentual de iluminação pública gerenciada por um sistema de telegestão; (iv) Percentual dos pontos de iluminação pública que tenham sido remodelados e recém-instalados;
- População e Condições Sociais: Percentual das faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade;
- Telecomunicação: Percentual da área da cidade coberta por conectividade à *Internet* oferecida pelo município;
- Transporte: (i) Percentual de ruas e vias urbanas cobertas por alertas e informações de tráfego *on-line* em tempo real; (ii) Percentual de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de pagamento eletrônico; (iii) Percentual de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de monitoramento de disponibilidade em tempo real; (iv) Percentual de semáforos que são inteligentes; (v) Percentual de vias em conformidade com sistemas de condução autônomos.

32. Descrição: Reequipamento da SEMOB/Aquisição de 03 Veículos (Orçamento: R\$40.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

33. **Descrição:** Obras de Drenagem, Dragagem, Retificação, Gabião, Canalização e Serv. Complementares (Orçamento: R\$10.568.251,20)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: (i) Percentual de água potável cuja qualidade é monitorada em tempo real por estações remotas; (ii) Percentual da rede de distribuição de água monitorada por sistemas inteligentes;
- Águas Residuais: Percentual da rede de coleta de esgotos que é monitorada em tempo real por sistema de sensores;
- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

34. **Descrição:** Construção de Muros de Arrimo, Escadarias e Rampas de Acessos (Orçamento: R\$1.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- População e Condições Sociais: (i) Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais; (ii) Percentual das faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade.

35. **Descrição:** Pavimentação Asfáltica ou Poliédrica de Vias Públicas (Orçamento: R\$14.492.519,91)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: (i) Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- População e Condições Sociais: (i) Percentual das faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade;
- Transporte: (i) Percentual de ruas e vias urbanas cobertas por alertas e informações de tráfego online em tempo real; (ii) Percentual de vias em conformidade com sistemas de condução autônomos.

36. **Descrição:** Desapropriação de áreas p/ Implantação de Vias Públicas (Orçamento: R\$1.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- População e Condições Sociais: Percentual das faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade;
- Transporte: (i) Percentual de ruas e vias urbanas cobertas por alertas e informações de tráfego *on-line* em tempo real; (ii) Percentual de vias em conformidade com sistemas de condução autônomos.

37. **Descrição:** Construção e Ampliação de Rede Elétrica no Município (Orçamento: R\$5.205.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- Energia: (i) Percentual da energia elétrica consumida na cidade produzida por meio de sistemas descentralizados de geração energética; (ii) Percentual de iluminação pública gerenciada por um sistema de telegestão; (iii) Percentual dos pontos de iluminação pública que tenham sido remodelados e recém-instalados.

38. **Descrição:** Obras de Contenção de Encostas e Erosões (Orçamento: R\$1.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

39. **Descrição:** Ampliação e Manutenção da Usina de Asfalto (Orçamento: R\$33.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

40. **Descrição:** Parque Central e Pavimentação das Marginais do Rio Sapucaí e seus Afluentes (Orçamento: R\$2.008.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

41. **Descrição:** Programa Municipal de Habitação Popular com aquisição e/ou desapropriação de terrenos (Orçamento: R\$8.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Habitação: (i) Percentual de domicílios com medidores inteligentes de energia; (ii) Percentual de domicílios com medidores inteligentes de água.

42. **Descrição:** Obras de Saneamento Básico na Zona Urbana e Rural (Orçamento: R\$1.700.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: (i) Percentual de água potável cuja qualidade é monitorada em tempo real por estações remotas; (ii) Percentual da rede de distribuição de água da cidade monitorada por sistemas inteligentes; (iii) Percentual de águas residuais tratadas que são reutilizadas; (iv) Percentual de biossólidos que são reutilizados (massa de matéria seca); (v) Percentual da quantidade total de águas residuais na cidade que é empregada para geração de energia; (vi) Percentual da rede de coleta de esgotos que é monitorada em tempo real por sistema de sensores;
- Resíduos Sólidos: (i) Percentual de centros de coleta (contêineres) de resíduos equipados com telemetria; (ii) Percentual da população da cidade que dispõe de coleta de lixo porta a porta com monitoramento individual das quantidades de resíduos domésticos; (iii) Percentual da quantidade total de resíduos da cidade empregada para gerar energia; (iv) Percentual da quantidade total de resíduos plásticos reciclados; (v) Percentual de lixeiras públicas que são dotadas de sensores; (vi) Percentual de resíduos elétricos e eletrônicos da cidade que são reciclados;
- Saúde: Percentual da população da cidade com acesso a sistemas de alertas públicos em tempo real sobre condições de qualidade do ar e da água;

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

43. **Descrição:** Programa Pomar Urbano (Orçamento: R\$120.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar: Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana.

44. **Descrição:** Reequipamento da SEMEA/Aquisição de 01 Veículo (Orçamento: R\$4.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

45. **Descrição:** Reequipamento da SMICT (Orçamento: R\$40.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Não foi possível classificar;

46. **Descrição:** Reequipamento da SEMAG/Aquisição de 2 Veículos (Orçamento: R\$1.616.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

47. **Descrição:** Prog. de Apoio a Instal. e Aprimor. de Tanques de Expans. p/ Assoc. Prod. Rur. de Itajubá-APRIR (Orçamento: R\$7.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar: Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana.

48. **Descrição:** Programa de Apoio à Instalação de Indústria no Município (Orçamento: R\$355.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água
- Energia: Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia
- Economia: (i) Percentual da força de trabalho empregada em ocupações no setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC); (ii) Percentual da força de trabalho empregada em ocupações nos setores de educação e pesquisa & desenvolvimento.

49. **Descrição:** Desapropriação e Obras de Infraestrutura Aeroportuária (Orçamento: R\$2.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;
- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- Energia: Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;
- População e Condições Sociais: Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

50. **Descrição:** Obras de Infraestrutura do Anel Viário (Orçamento: R\$1.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- Energia: Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;
- População e Condições Sociais: Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

51. **Descrição:** Manutenção das Estradas Vicinais (Orçamento: R\$1.062.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

52. **Descrição:** Implantação/Manutenção de Abrigo p/ Usuários de Transporte Coletivo (Orçamento: R\$1.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

53. **Descrição:** Implantação e Manutenção de Ciclovias e Faixas Compartilhadas de Trânsito (Orçamento: R\$1.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- População e Condições Sociais: Percentual das faixas de travessia de pedestres equipadas com sinalização de acessibilidade.

54. **Descrição:** Reequipamento da SEMEL/Aquisição de 3 veículos (Orçamento: R\$3.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

55. **Descrição:** Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer (Orçamento: R\$2.693.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água: Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;
- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos;
- Energia: Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas: (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;
- População e Condições Sociais: Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

C.2.2 Classificação na ISO 37122 dos projetos da LOA 2022 de Itajubá pela licitação

1. **Descrição:** Reequipamento da SEMDS/Aquisição de 2 Veículos (Orçamento: R\$120.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/pe_022_22_aq_veiculos-1.pdf>

2. **Descrição:** Reequipamento do Programa Saúde da Família/Aquisição de 04 Veículos (Orçamento: R\$300.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/pe_022_22_aq_veiculos-1.pdf>

3. **Descrição:** Reequipamento da SEMED/Aquisição de 03 Veículos (Orçamento: R\$2.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/pe_022_22_aq_veiculos-1.pdf>

4. **Descrição:** Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos (Orçamento: R\$2.000,00)

Orçamento (1.1): R\$500,00

Orçamento (1.2): R\$500,00

Orçamento (1.3): R\$500,00

Orçamento (1.4): R\$500,00

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água (1.1): Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;
- Energia (1.2): Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (1.3): (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;

- População e Condições Sociais (1.4): Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/pe_003_21_srp_aq_mat_construcao.pdf>

5. **Descrição:** Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos (Orçamento: R\$66.000,00):

5.1 **Descrição:** Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos (1) (Orçamento: R\$20.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte (1): (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/pe_022_22_aq_veiculos-1.pdf>

5.2 **Descrição:** Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos (2) (Orçamento: R\$46.000,00)

Orçamento (2.1): R\$11.500,00

Orçamento (2.2): R\$11.500,00

Orçamento (2.3): R\$11.500,00

Orçamento (2.4): R\$11.500,00

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água (2.1): Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;
- Energia (2.2): Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (2.3): (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;

- População e Condições Sociais (2.4): Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/pe_003_21_srp_aq_mat_construcao.pdf>

6. **Descrição:** Reequipamento da SEMOB/Aquisição de 03 Veículos (Orçamento: R\$40.000,00)
Orçamento (1.1): R\$10.000,00
Orçamento (1.2): R\$10.000,00
Orçamento (1.3): R\$10.000,00
Orçamento (1.4): R\$10.000,00

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água (1.1): Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;
- Energia (1.2): Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (1.3): Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde / Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;
- População e Condições Sociais (1.4) - Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/pe_003_21_srp_aq_mat_construcao.pdf>

7. **Descrição:** Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer (Orçamento: R\$2.693.000,00):

7.1 **Descrição:** Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer (1) (Orçamento: R\$10.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia (1): Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/pe_039_22_srp_serv_serralheria_div_secretarias.pdf>

7.2 Descrição: Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer (2) (Orçamento: R\$2.683.000,00)

Orçamento (2.1): R\$670.750,00

Orçamento (2.2): R\$670.750,00

Orçamento (2.3): R\$670.750,00

Orçamento (2.4): R\$670.750,00

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Água (2.1): Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que possuem medidores inteligentes de água;
- Energia (2.2): Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade com medidores inteligentes de energia;
- Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (2.3): (i) Percentual de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos em conformidade com os princípios de construção verde; (ii) Percentual de edifícios públicos equipados para monitoramento da qualidade do ar interior;
- População e Condições Sociais (2.4): Percentual de edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/pe_003_21_srp_aq_mat_construcao.pdf>

C.2.3 Classificação na ISO 37122 das atividades da LOA 2022 de Itajubá pela licitação

1. **Descrição:** Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito (Orçamento: R\$1.066.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de ruas e vias urbanas cobertas por alertas e informações de tráfego online em tempo real; (ii) Percentual de linhas de transporte público equipadas com um sistema acessível ao público em tempo real; (iii) Percentual de semáforos que são inteligentes; (iv) Percentual de vias em conformidade com sistemas de condução autônomos.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/PE_010_22_conjunto_semaforico.pdf>

2. **Descrição:** Manut. das Atividades do Centro Mun. de Zoonoses e Conselho Mun. de Defesa dos Animais (Orçamento: R\$541.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Transporte: (i) Percentual de veículos registrados que são autônomos; (ii) Percentual de veículos registrados que são de baixa emissão.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/pe_016_22_aq_castramovel_semsa.pdf>

3. **Descrição:** Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica (Orçamento: R\$5.718.039,20)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar: Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/PE_024_22.pdf>

4. **Descrição:** Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG (Orçamento: R\$992.000,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar: Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/PE_024_22.pdf>

5. **Descrição:** Manutenção das Atividades Operacionais do Ensino Público (Orçamento: R\$3.361.880,00)

Classificação na ISO 37122 (Categorias e Indicadores):

- Economia: Percentual dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos.

Licitação disponível em <http://www.itajuba.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/PE_25_22.-sist.pdf>

C.3 Licitações

C.3.1 Pregões Presenciais

Os pregões presenciais de 2022, ocorridos até 21/04/2022, eram 7 e diziam respeito a atividades da LOA, e não a projetos. Caso essas atividades pudessem ser classificadas em relação à ISO 37122 elas teriam sido abordadas neste trabalho, porém, não se enquadraram. São eles:

1. Pregão Presencial 005/2022 - REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE MEIO FIO DE CONCRETO PARA ATENDER A SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS – SEMOB;
2. Pregão Presencial 006/2022 - REGISTRO DE PREÇOS PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA FORNECIMENTO DE PROFISSIONAIS - TÉCNICOS EM ENFERMAGEM E ENFERMEIROS PARA ATENDER À SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE –SEMSA;
3. Pregão Presencial 011/2022 - CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS DE VIGILÂNCIA (INTERNA E EXTERNA) NA UNIDADE DE ATENDIMENTO INTEGRADA - UAI - PARA ATENDER À SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS – SEMFI;
4. Pregão Presencial 017/2022 - REGISTRO DE PREÇO PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE DEDETIZAÇÃO, DESRATIZAÇÃO E LIMPEZA DE CAIXA D'ÁGUA – SEMED, SEMAD E SEMSA;

5. Pregão Presencial 018/2022 - REGISTRO DE PREÇOS PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA EM SERVIÇOS DE FOTOGRAFIAS PARA ATENDER À SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL - SEMDES;
6. Pregão Presencial 035/2022 - REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS PERECÍVEIS – HORTIFRUTI - PARA ATENDER ÀS SECRETARIAS MUNICIPAIS DE SAÚDE E EDUCAÇÃO- SEMSA - SEMED;
7. Pregão Presencial 037/2022 - REGISTRO DE PREÇOS PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA AQUISIÇÃO DE EXAMES ADMISSI-ONAIIS, DEMISSIONAIS E PERIODICOS PARA ATENDER A SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO – SEMAD.

C.3.2 Pregões Eletrônicos

Os pregões eletrônicos de 2022, ocorridos até 21/04/2022, eram 24 e diziam respeito a atividades da LOA e também a projetos. Os pregões eletrônicos são mostrados abaixo. As atividades e projetos que puderam ser classificadas em relação à ISO 37122 foram abordadas neste trabalho.

1. Pregão Eletrônico 001/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE TENIS ESCOLAR INFANTIL PARA ATENDER AOS ALUNOS MATRICULADOS NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO, EM ATENDIMENTO A DEMANDA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO – SEMED;
2. Pregão Eletrônico 003/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO PARA OBRAS, REFORMAS E REPAROS - SEMSA, SEMOB, SEMED, SEMEL, SEMDES, SECUT E SEMAD.

Essa licitação diz respeito aos seguintes projetos:

- 27 0010 3011 - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer;
- 15 0021 3029 - Reequipamento da SEMOB/Aquisição de 03 Veículos;
- 12 0007 3026 - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos;
- 12 0006 3092 - Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos.

Embora a descrição de 3 dos projetos acima cite a palavra ‘veículos’, a licitação contém diversos materiais de construção e não faz nenhuma menção à princípios de construção verde, medidores inteligentes de água ou de energia, nem a nenhum equipamento de monitoramento ou artefato inteligente, ou seja, os projetos que pela descrição na LOA haviam se enquadrado à ISO 37122 não atendem a nenhum dos indicadores das categorias. Eles ainda serão considerados nos dados, mesmo não contribuindo para que a cidade se torne mais inteligente, pois poderiam ter contribuído.

3. Pregão Eletrônico 004/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE CESTAS BÁSICAS (COM PRODUTOS DE HIGIENE E LIMPEZA) PARA ATENDER À SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL -SEMD;S;
4. Pregão Eletrônico 007/2022: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA CONFECÇÃO E INSTALAÇÃO DE PLACAS DE COMUNICAÇÃO VISUAL E ADESIVAGEM DE VIDROS PARA ATENDER A UNIDADE DE ATENDIMENTO INTEGRADO – UAI – SEMFI;
5. Pregão Eletrônico 008/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE PNEUS PARA ATENDER AOS VEÍCULOS OFICIAIS DA PREFEITURA - SEMOB, SEMSA, SEMEL, SEMED E SEMDS;
6. Pregão Eletrônico 009/2022: REGISTRO DE PREÇO PARA AQUISIÇÃO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS, ÁGUA MINERAL, DESCARTÁVEIS E OUTROS PARA ATENDER DIVERSAS SECRETARIAS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJUBÁ -SEMSA, SEMED, SECUT, SEMOB, SEMEL, SEMAD E SEMDES;
7. Pregão Eletrônico 010/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO, INSTALAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE CONJUNTO SEMAFÓRICO E LOMBADA ELETRÔNICA PARA ATENDER À SECRETARIA MUNICIPAL DE DEFESA SOCIAL – SEMD.

Essa licitação diz respeito à atividade 15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito. A licitação contempla a compra de 6 conjuntos de semáforos e 20 lombadas eletrônicas. Segundo especificações, tratam-se de semáforos inteligentes, o que contribuiu para que a cidade se torne mais inteligente segundo a ISO 37122.

8. Pregão Eletrônico 013/2022: AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E MEDICAMENTOS PARA ATENDER AO CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSAS DA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE -SEMSA;

9. Pregão Eletrônico 016/2022: AQUISIÇÃO DE UM VEÍCULO TIPO TRAILER (CASTRAMOVÉL) PARA ATENDER AO CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSSES – EMENDA PARLAMENTAR 27550007 – SEMSA.

Essa licitação diz respeito à atividade 10 0012 2242 - Manut. das Atividades do Centro Mun. de Zoonoses e Conselho Mun. de Defesa dos Animais. A licitação contempla a aquisição de um veículo, porém não determina que ele deve ser autônomo e nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, não atende a nenhum dos indicadores dessa categoria. A atividade será considerada nos dados, mesmo não contribuindo para que a cidade se torne mais inteligente, pois poderia ter contribuído.

10. Pregão Eletrônico 020/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE FRALDAS DESCARTÁVEIS PARA ATENDER ÀS SECRETARIAS DE EDUCAÇÃO E SAÚDE - SEMED E SEMSA;
11. Pregão Eletrônico 021/2022: REGISTRO DE PREÇO PARA AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO HOSPITALARES E ODONTOLÓGICOS PARA ATENDER A SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE – SEMSA.

Essa licitação diz respeito ao projeto 10 0012 3015 - Reequipamento do Fundo Municipal de Saúde/Aquisição de 3 Veículos. A licitação contém diversos equipamentos médico hospitalares e odontológicos e não diz respeito a nenhum indicador da ISO 37122, por esse motivo ele não será considerado nos dados.

12. Pregão Eletrônico 022/2022: AQUISIÇÃO DE VEÍCULOS DIVERSOS PARA ATENDER AS SECRETARIAS MUNICIPAIS DE SAÚDE, EDUCAÇÃO E DEFESA SOCIAL - SEMSA, SEMED E SEMDS.

Essa licitação diz respeito aos seguintes projetos:

- 10 0020 3052 - Reequipamento do Programa Saúde da Família/Aquisição de 04 Veículos;
- 12 0007 3026 - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos;
- 12 0005 3024 - Reequipamento da SEMED/Aquisição de 03 Veículos;
- 06 0026 3083 - Reequipamento da SEMDS/Aquisição de 2 Veículos.

A licitação contempla a aquisição de 16 veículos, porém não determina que eles devem ser autônomos e nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadrem à ISO 37122 na categoria Transporte, não atendem a nenhum dos indicadores dessa categoria. Os projetos serão considerados nos dados, mesmo não contribuindo para que a cidade se torne mais inteligente, pois poderiam ter contribuído.

13. Pregão Eletrônico 024/2022: REGISTRO DE PREÇO PARA AQUISIÇÃO DE INSUMO E MATERIAIS AGRICOLAS PARA ATENDER AO PROJETO HORTA URBANA, EM ATENDIMENTO A DEMANDA DAS SECRETARIAS MUNICIPAIS SEMAG E SEMSA.

Essa licitação diz respeito às atividades 10 0012 2190 - Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica e 20 0004 2086 - Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG. A licitação contempla a aquisição de diversos insumos e materiais agrícolas para o projeto Horta Urbana, ou seja, parte do orçamento municipal está sendo investido em agricultura urbana, o que contribuiu para que a cidade se torne mais inteligente segundo a ISO 37122.

14. Pregão Eletrônico 025/2022: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA CONSULTORIA, COM OBJETIVO DE IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO, PARA ATENDER AS INSTITUIÇÕES ESCOLARES DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL, EM ATENDIMENTO A DEMANDA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO – SEMED.

Essa licitação diz respeito à atividade 12 0005 2097 - Manutenção das Atividades Operacionais do Ensino Público. A licitação contempla a contratação de uma empresa de consultoria para auxílio técnico e elaboração de projeto de implementação de usina solar fotovoltaica, além da implementação de sistema solar fotovoltaico em escolas e creches. Trata-se de um primeiro passo que irá futuramente atender ao indicador da ISO 37122 que diz respeito à produção de energia elétrica por meio de sistemas descentralizados. Por ora, a atividade pode ser classificada como pertencente à categoria Economia, apesar de não exigir a contratação de uma empresa de prestação de serviços que disponha de política de dados abertos. A atividade será considerada nos dados, mesmo não contribuindo para que a cidade se torne mais inteligente, pois poderia ter contribuído.

15. Pregão Eletrônico 026/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE PRODUTOS DE HIGIENE DE BEBÊ PARA ATENDER À SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO – SEMED;
16. Pregão Eletrônico 027/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE

TRICICLOS PARA ATENDER AOS CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL, EM ATENDIMENTO A DEMANDA DA SECRETARIA MUNICIPAL EDUCAÇÃO – SEMED;

17. Pregão Eletrônico 030/2022: REGISTRO DE PREÇO PARA AQUISIÇÃO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS - SECOS E PERECÍVEIS, PARA ATENDER DIVERSAS SECRETARIAS DE ITAJUBÁ - SEMEL, SEMSA, SEMDES, SEMED, SEMOB e SEMDS;
18. Pregão Eletrônico 031/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE BERÇOS, COLCHÕES PARA BERÇOS, COLCHONETES, CAMA INFANTIL, CARRINHO DE BEBÊ, CERCADINHO E CADEIRÃO PARA ATENDER AS CRECHES E CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL, EM DEMANDA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO – SEMED;
19. Pregão Eletrônico 032/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE MASTRO PARA BANDEIRA EM ATENDIMENTO A DEMANDA DA SECRETARIA MUNICIPAL EDUCAÇÃO – SEMED;
20. Pregão Eletrônico 033/2022: REGISTRO DE PREÇO PARA AQUISIÇÃO DE RECARGA DE GÁS P45 PARA ATENDER OS CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ESCOLAS MUNICIPAIS DE ITAJUBA, EM ATENDIMENTO A DEMANDA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO – SEMED;
21. Pregão Eletrônico 034/2022: REGISTRO DE PREÇO PARA AQUISIÇÃO DE EPI'S PARA ATENDER OS SETORES DE DENGUE / CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSES E ATENÇÃO PRIMÁRIA EM ATENDIMENTO A DEMANDA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE – SEMSA;
22. Pregão Eletrônico 036/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA LOCAÇÃO DE APARELHOS RESPIRATORIOS E RECARGA DE OXIGENIO DOMICILIAR PARA ATENDER AOS USUARIOS DO SUS -SEMSA;
23. Pregão Eletrônico 038/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA AQUISIÇÃO DE ARTIGOS DE CAMA, MESA E BANHO PARA ATENDER AOS CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL – SEMED;
24. Pregão Eletrônico 039/2022: REGISTRO DE PREÇOS PARA CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA EM SERVIÇOS DE SERRALHERIA PARA ATENDER ÀS SECRETARIAS DE EDUCAÇÃO, ESPORTE E LAZER, SAÚDE E OBRAS – SEMED – SEMEL - SEMSA – SEMOB.

Essa licitação diz respeito ao projeto 27 0010 3011 - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer. A licitação contempla a contratação de uma empresa especializada em serviços de seralheria para manutenção e confecção de grades, telas e portões. A atividade pode ser classificada como pertencente à categoria Economia, apesar de não exigir a contratação de uma empresa de prestação de serviços que disponha de política de dados abertos. A atividade será considerada nos dados, mesmo não contribuindo para que a cidade se torne mais inteligente, pois poderia ter contribuído.

C.3.3 Chamada Pública

Na modalidade Chamada Pública temos uma única licitação, a saber: EDITAL CHAMADA PÚBLICA Nº 001/2022 - AQUISIÇÃO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS PERECÍVEIS (HORTIFRUTI) PARA ATENDER A MERENDA ESCOLAR DA REDE MUNICIPAL DO ENSINO INFANTIL E FUNDAMENTAL, DIRETAMENTE DA AGRICULTURA FAMILIAR OU PRODUTOR RURAL.

Essa licitação diz respeito às atividades 12 0006 2183 – Programa Merenda Escolar – PNAC/PNAP/RP e 12 0007 2109 - Programa de Merenda Escolar – PNAE/RP. A licitação contempla a aquisição de diversos alimentos diretamente de grupos formais e informais da agricultura familiar ou produtor rural, ou seja, a licitação não contempla a agricultura urbana. Esta licitação, portanto, não diz respeito a nenhum indicador da ISO 37122, por esse motivo as atividades não serão consideradas nos dados.

C.4 Respostas ao Questionário de Avaliação dos Projetos/Atividades da LOA 2022 do Município de Itajubá/MG

As letras que identificam as categorias e as numerações das perguntas fazem referência ao questionário do Apêndice B, ou seja, para cada projeto, foi respondido o questionário do Apêndice B nas devidas categorias e indicadores conforme classificação apresentada nas Seções C.2.2 e C.2.3. Alguns dos denominadores não tem resposta, isso porque dependem da análise atual do município, mas o resultado de qualquer forma não foi afetado, pois o valor para o numerador das perguntas era zero.

I. Projeto 1

Nome do Projeto: 06 0026 3083 - Reequipamento da SEMDS/Aquisição de 2 Veículos

Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a aquisição de veículos. A licitação não determina que eles devem

ser autônomos nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, o projeto não atende aos indicadores dessa categoria.

Orçamento Total Estimado (R\$): 120.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

s) Transporte

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 120.000,00

2) Percentual de veículos de baixa emissão que serão registrados:

- Qual o número total de veículos de baixa emissão que serão registrados e aprovados na cidade? 0

- Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 50.412

8) Percentual de veículos autônomos que serão registrados na cidade:

- Qual o número total de veículos autônomos que serão registrados na cidade? 0

- Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 50.412

II. Projeto 2

Nome do Projeto: 10 0020 3052 - Reequipamento do Programa Saúde da Família/Aquisição de 04 Veículos

Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a aquisição de veículos. A licitação não determina que eles devem ser autônomos nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, o projeto não atende aos indicadores dessa categoria.

Orçamento Total Estimado (R\$): 300.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

s) Transporte

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 300.000,00

2) Percentual de veículos de baixa emissão que serão registrados:

- Qual o número total de veículos de baixa emissão que serão registrados e aprovados na cidade? 0
- Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 50.414

8) Percentual de veículos autônomos que serão registrados na cidade:

- Qual o número total de veículos autônomos que serão registrados na cidade? 0
- Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 50.414

III. Projeto 3

Nome do Projeto: 12 0005 3024 - Reequipamento da SEMED/Aquisição de 03 Veículos

Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a aquisição de veículos. A licitação não determina que eles devem ser autônomos nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, o projeto não atende aos indicadores dessa categoria.

Orçamento Total Estimado (R\$): 2.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

s) Transporte

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 2.000,00

2) Percentual de veículos de baixa emissão que serão registrados:

- Qual o número total de veículos de baixa emissão que serão registrados e aprovados na cidade? 0
- Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 50.413

8) Percentual de veículos autônomos que serão registrados na cidade:

- Qual o número total de veículos autônomos que serão registrados na cidade? 0
- Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 50.413

IV. Projeto 4

Nome do Projeto: 12 0006 3092 - Reequipamento da Educação Infantil/Aquisição de 03 Veículos

Descrição: Embora o projeto tenha a palavra ‘veículos’ no nome, a licitação contempla a compra de diversos materiais de construção, sendo assim, o projeto foi classificado como pertencendo às categorias “Água”, “Energia”, “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais”, pois poderia estar atendendo à indicadores dessas categorias, com, por exemplo, a compra de medidores inteligentes de água ou medidores inteligentes de energia, ou ainda, os objetos de compra serem utilizados para tornar edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais ou construídos conforme os princípios de construção verde. A licitação não faz nenhuma menção à princípios de construção verde, medidores inteligentes de água ou de energia, nem a nenhum equipamento de monitoramento ou artefato inteligente, ou seja, o projeto que pela descrição na LOA havia se enquadrado à ISO 37122 não atende aos indicadores das categorias.

Orçamento Total Estimado (R\$): 2.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

b) Água

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 500,00

3) Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que irão receber medidores inteligentes de água:

- Qual o número de imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que irão receber medidores inteligentes de água? 0
- Qual o número total de imóveis públicos, comerciais e industriais na cidade, incluindo possível aumento de imóveis com este projeto? -

f) Energia

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 500,00

5) Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade que irão receber medidores inteligentes de energia:

- Qual o número de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade que irão receber medidores inteligentes de energia? 0
- Qual o número total de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

k) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas:

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 500,00

1) Percentual de edifícios que serão construídos ou reformados em conformidade com os princípios de construção verde:

- Qual o número total de edifícios que serão construídos ou reformados em conformidade com os princípios de construção verde no ano? 0
- Qual o número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos, incluindo possível aumento com este projeto? -

2) Percentual de edifícios públicos que serão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior:

- Qual o número total de edifícios públicos dentro da cidade que serão equipados para

monitoramento da qualidade do ar interior? 0

- Qual o número total de edifícios públicos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

m) População e Condições Sociais

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 500,00

1) Percentual de edifícios públicos que serão acessíveis a pessoas com necessidades especiais: - Qual o número de edifícios públicos na cidade que serão acessíveis a pessoas com necessidades especiais? 0

- Qual o número total de edifícios públicos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

V. Projeto 5

Nome do Projeto: 12 0007 3026 (1) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos

Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a aquisição de veículos. A licitação não determina que eles devem ser autônomos nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, o projeto não atende aos indicadores dessa categoria.

Orçamento Total Estimado (R\$): 20.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

s) Transporte

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 20.000,00

2) Percentual de veículos de baixa emissão que serão registrados: - Qual o número total de veículos de baixa emissão que serão registrados e aprovados na cidade? 0

- Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 50.413

8) Percentual de veículos autônomos que serão registrados na cidade:

- Qual o número total de veículos autônomos que serão registrados na cidade? 0
- Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 50.413

VI. Projeto 6

Nome do Projeto: 12 0007 3026 (2) - Reequipamento do Ensino Fundamental/Aquisição de 03 Veículos

Descrição: Embora o projeto tenha a palavra ‘veículos’ no nome, a licitação contempla a compra de diversos materiais de construção, sendo assim, o projeto foi classificado como pertencendo às categorias “Água”, “Energia”, “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais”, pois poderia estar atendendo à indicadores dessas categorias, com, por exemplo, a compra de medidores inteligentes de água ou medidores inteligentes de energia, ou ainda, os objetos de compra serem utilizados para tornar edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais ou construídos conforme os princípios de construção verde. A licitação não faz nenhuma menção à princípios de construção verde, medidores inteligentes de água ou de energia, nem a nenhum equipamento de monitoramento ou artefato inteligente, ou seja, o projeto que pela descrição na LOA havia se enquadrado à ISO 37122 não atende aos indicadores das categorias.

Orçamento Total Estimado (R\$): 46.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

b) Água

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 11.500,00

3) Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que irão receber medidores inteligentes de água:

- Qual o número de imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que irão receber medidores inteligentes de água? 0

- Qual o número total de imóveis públicos, comerciais e industriais na cidade, incluindo possível aumento de imóveis com este projeto? -

f) Energia

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 11.500,00

5) Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade que irão receber medidores inteligentes de energia:

- Qual o número de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade que irão receber medidores inteligentes de energia? 0
- Qual o número total de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

k) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 11.500,00

1) Percentual de edifícios que serão construídos ou reformados em conformidade com os princípios de construção verde:

- Qual o número total de edifícios que serão construídos ou reformados em conformidade com os princípios de construção verde no ano? 0
- Qual o número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos, incluindo possível aumento com este projeto? -

2) Percentual de edifícios públicos que serão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior:

- Qual o número total de edifícios públicos dentro da cidade que serão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior? 0
- Qual o número total de edifícios públicos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

m) População e Condições Sociais

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 11.500,00

1) Percentual de edifícios públicos que serão acessíveis a pessoas com necessidades especiais:

- Qual o número de edifícios públicos na cidade que serão acessíveis a pessoas com necessidades especiais? 0
- Qual o número total de edifícios públicos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

VII. Projeto 7

Nome do Projeto: 15 0021 3029 - Reequipamento da SEMOB/Aquisição de 03 Veículos

Descrição: Embora o projeto tenha a palavra ‘veículos’ no nome, a licitação contempla a compra de diversos materiais de construção, sendo assim, o projeto foi classificado como pertencendo às categorias “Água”, “Energia”, “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais”, pois poderia estar atendendo à indicadores dessas categorias, com, por exemplo, a compra de medidores inteligentes de água ou medidores inteligentes de energia, ou ainda, os objetos de compra serem utilizados para tornar edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais ou construídos conforme os princípios de construção verde. A licitação não faz nenhuma menção à princípios de construção verde, medidores inteligentes de água ou de energia, nem a nenhum equipamento de monitoramento ou artefato inteligente, ou seja, o projeto que pela descrição na LOA havia se enquadrado à ISO 37122 não atende aos indicadores das categorias.

Orçamento Total Estimado (R\$): 40.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

b) Água

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 10.000,00

3) Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que irão receber medidores inteligentes de água:

- Qual o número de imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que irão receber medidores inteligentes de água? 0
- Qual o número total de imóveis públicos, comerciais e industriais na cidade, incluindo possível aumento de imóveis com este projeto? -

f) Energia

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 10.000,00

5) Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade que irão receber medidores inteligentes de energia

- Qual o número de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade que irão receber medidores inteligentes de energia? 0
- Qual o número total de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

k) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 10.000,00

1) Percentual de edifícios que serão construídos ou reformados em conformidade com os princípios de construção verde:

- Qual o número total de edifícios que serão construídos ou reformados em conformidade com os princípios de construção verde no ano? 0
- Qual o número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos, incluindo possível aumento com este projeto? -

2) Percentual de edifícios públicos que serão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior:

- Qual o número total de edifícios públicos dentro da cidade que serão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior? 0

- Qual o número total de edifícios públicos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

m) População e Condições Sociais

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 10.000,00

1) Percentual de edifícios públicos que serão acessíveis a pessoas com necessidades especiais

- Qual o número de edifícios públicos na cidade que serão acessíveis a pessoas com necessidades especiais? 0
- Qual o número total de edifícios públicos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

VIII. Projeto 8

Nome do Projeto: 27 0010 3011 (1) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer

Descrição: O projeto foi classificado como pertencente à categoria “Economia”, pois a licitação contempla a contratação de uma empresa especializada em serviços de serralheria para manutenção e confecção de grades, telas e portões. A licitação não exige a contratação de uma empresa de prestação de serviços que disponha de política de dados abertos, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Economia, o projeto não atende a nenhum dos indicadores dessa categoria.

Orçamento Total Estimado (R\$): 10.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

d) Economia

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 10.000,00

1) Percentual de novos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos:

- Qual o número total de contratos de prestação de serviços municipais envolvidos neste projeto que contém política de dados abertos? 0
- Qual o número total de contratos de prestação de serviço na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

IX. Projeto 9

Nome do Projeto: 27 0010 3011 (2) - Desapropriação, Construção, Manut. e Obras de Reforma e Melhorias de Instalações Esportivas e de Lazer

Descrição: A licitação contempla a compra de diversos materiais de construção, sendo assim, o projeto foi classificado como pertencendo às categorias “Água”, “Energia”, “Meio Ambiente e Mudanças Climáticas” e “População e Condições Sociais”, pois poderia estar atendendo à indicadores dessas categorias, com, por exemplo, a compra de medidores inteligentes de água ou medidores inteligentes de energia, ou ainda, os objetos de compra serem utilizados para tornar edifícios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais ou construídos conforme os princípios de construção verde. A licitação não faz nenhuma menção à princípios de construção verde, medidores inteligentes de água ou de energia, nem a nenhum equipamento de monitoramento ou artefato inteligente, ou seja, o projeto que pela descrição na LOA havia se enquadrado à ISO 37122 não atende a nenhum dos indicadores das categorias.

Orçamento Total Estimado (R\$): 2.683.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

b) Água

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 670.750,00

3) Percentual dos imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que irão receber medidores inteligentes de água:

- Qual o número de imóveis públicos, comerciais e industriais da cidade que irão receber medidores inteligentes de água? 0
- Qual o número total de imóveis públicos, comerciais e industriais na cidade, incluindo possível aumento de imóveis com este projeto? -

f) Energia

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 670.750,00

5) Percentual de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade que irão receber medidores inteligentes de energia:

- Qual o número de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade que irão receber medidores inteligentes de energia? 0
- Qual o número total de edifícios públicos, comerciais e industriais na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

k) Meio Ambiente e Mudanças Climáticas

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 670.750,00

1) Percentual de edifícios que serão construídos ou reformados em conformidade com os princípios de construção verde:

- Qual o número total de edifícios que serão construídos ou reformados em conformidade com os princípios de construção verde no ano? 0
- Qual o número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos cinco anos, incluindo possível aumento com este projeto? -

2) Percentual de edifícios públicos que serão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior:

- Qual o número total de edifícios públicos dentro da cidade que serão equipados para monitoramento da qualidade do ar interior? 0
- Qual o número total de edifícios públicos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

m) População e Condições Sociais

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 670.750,00

1) Percentual de edifícios públicos que serão acessíveis a pessoas com necessidades especiais:

- Qual o número de edifícios públicos na cidade que serão acessíveis a pessoas com necessidades especiais? 0
- Qual o número total de edifícios públicos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

X. Projeto 10

Nome do Projeto: 15 0026 2229 - Manutenção das Atividades com Melhoria do Sistema de Trânsito

Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a compra de 6 conjuntos de semáforos e 20 lombadas eletrônicas. Segundo especificações, tratam-se de semáforos inteligentes, o que contribuiu para que a cidade se torne mais inteligente segundo a ISO 37122.

Orçamento Total Estimado (R\$): 1.066.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

s) Transporte

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 1.066.000,00

7) Percentual de semáforos que serão inteligentes:

- Qual o número de semáforos que serão inteligentes? 6
- Qual o número total de semáforos na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 6

XI. Projeto 11

Nome do Projeto: 10 0012 2242 - Manut. das Atividades do Centro Mun. de Zoonoses e Conselho Mun. de Defesa dos Animais

Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Transporte”, pois a licitação contempla a aquisição de veículos. A licitação não determina que eles devem ser autônomos nem de baixa emissão, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Transporte, o projeto não atende aos indicadores dessa categoria.

Orçamento Total Estimado (R\$): 541.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

s) Transporte

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 541.000,00

2) Percentual de veículos de baixa emissão que serão registrados:

- Qual o número total de veículos de baixa emissão que serão registrados e aprovados na cidade? 0
- Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 50.411

8) Percentual de veículos autônomos que serão registrados na cidade:

- Qual o número total de veículos autônomos que serão registrados na cidade? 0
- Qual o número total de veículos registrados na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? 50.411

XII. Projeto 12

Nome do Projeto: 10 0012 2190 - Manutenção das Atividades de Assistência Farmacêutica

Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar”, pois a licitação contempla a aquisição de diversos insumos e materiais agrícolas para o projeto Horta Urbana, ou seja, parte do orçamento municipal está sendo investido em agricultura urbana, o que contribuiu para que a cidade se torne mais inteligente segundo a ISO 37122.

Orçamento Total Estimado (R\$): 5.718.039,20

Prazo Estimado (em dias): -

a) Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar

1) Percentual anual do orçamento municipal destinado a este projeto e que será gasto em iniciativas de agricultura urbana:

- Qual o valor total do orçamento deste projeto que será destinado a iniciativas de agricultura urbana (R\$)? 5.718.039,20

- Qual o orçamento municipal total da cidade no ano (R\$)? 367.294.290,85

XIII. Projeto 13

Nome do Projeto: 20 0004 2086 - Manutenção das Atividades Operacionais da SEMAG

Descrição: O projeto foi classificado como pertencendo à categoria “Agricultura Urbana / Local e Segurança Alimentar”, pois a licitação contempla a aquisição de diversos insumos e materiais agrícolas para o projeto Horta Urbana, ou seja, parte do orçamento municipal está sendo investido em agricultura urbana, o que contribuiu para que a cidade se torne mais inteligente segundo a ISO 37122.

Orçamento Total Estimado (R\$): 992.000,00

Prazo Estimado (em dias): -

a) Agricultura Urbana/Local e Segurança Alimentar

1) Percentual anual do orçamento municipal destinado a este projeto e que será gasto em iniciativas de agricultura urbana:

- Qual o valor total do orçamento deste projeto que será destinado a iniciativas de agricultura urbana (R\$)? 992.000,00

- Qual o orçamento municipal total da cidade no ano (R\$)? 367.294.290,85

XIV. Projeto 14

Nome do Projeto: 12 0005 2097 - Manutenção das Atividades Operacionais do Ensino Público

Descrição: O projeto foi classificado como pertencente à categoria “Economia”, pois a licitação contempla a contratação de uma empresa de consultoria para auxílio técnico e elaboração de projeto de implementação de usina solar fotovoltaica, além da implementação de sistema solar fotovoltaico em escolas e creches. Trata-se de um primeiro passo que irá futuramente atender ao indicador que diz respeito à produção de energia elétrica por meio de sistemas descentralizados. Por ora, a licitação não exige a contratação de uma empresa de prestação de serviços que disponha de política de dados abertos, ou seja, embora se enquadre à ISO 37122 na categoria Economia, o projeto não atende a nenhum dos indicadores dessa categoria.

Orçamento Total Estimado (R\$): 3.361.880,00

Prazo Estimado (em dias): -

d) Economia

Parte do orçamento total estimado do projeto a ser investido nessa categoria (R\$): 3.361.880,00

1) Percentual de novos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos:

- Qual o número total de contratos de prestação de serviços municipais envolvidos neste projeto que contêm política de dados abertos? 0
- Qual o número total de contratos de prestação de serviço na cidade, incluindo possível aumento com este projeto? -

Referências

- ABI. *Research. Smart City Ranking*. 2018. Disponível em: <<https://www.abiresearch.com/market-research/product/1028389-smart-city-ranking/>>. 25
- ABNT. *Associação Brasileira de Normas Técnicas. Certificação de Indicadores para Cidades e Comunidades Sustentáveis*. 2022. Disponível em: <<https://www.abnt.org.br/smartcities>>. 44, 45
- ABNT. *Associação Brasileira de Normas Técnicas. Quem somos*. 2022. Disponível em: <<https://www.abnt.org.br/institucional/sobre>>. 42
- ARAUZ, J. Smart cities and the dire need for a course correction. In: . [S.l.: s.n.], 2018. 69, 131, 143
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. [S.l.]: Edições 70 LDA/Almendina Brasil, 2016. v. 6. ISBN 978-85-6938-04-7. 130
- BERGER, R. *The Smart City Breakaway*. 2019. Disponível em: <<https://www.rolandberger.com/en/Insights/Global-Topics/Smart-Cities/#!/#&gid=1&pid=1>>. 37, 38
- Brasil. *Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001*. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. 21, 58, 59, 71
- Brasil. *Ministério das Cidades (MCID). Plano Diretor Participativo: guia para elaboração pelos municípios e cidadãos*. [s.n.], 2004. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.seplan.planejamento.gov.br/handle/identem/181>>. 59
- Brasil. *Projeto de Apoio à Agenda Nacional de Desenvolvimento Urbano Sustentável no Brasil (ANDUS), Ministério do Desenvolvimento Regional (SMDRU-MDR), Ministério do Meio Ambiente (SQA-MMA) e Cooperação Internacional Alemã (GIZ). Planejamento Urbano. Guia para Elaboração e Revisão de Planos Diretores*. [s.n.], 2020. Disponível em: <<http://www.andusbrasil.org.br/acervo/publicacoes/43-guia-para-elaboracao-e-revisao-de-planos-diretores>>. 21, 58, 59, 60, 61, 62, 70, 102, 103, 104, 106, 107, 132
- Brasil. *Secretaria Nacional de Mobilidade e Desenvolvimento Regional e Urbano do Ministério do Desenvolvimento Regional (SMDRU/MDR). Carta Brasileira para Cidades Inteligentes*. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/projeto-andus/Carta_Bras_Cidades_Inteligentes_Final.pdf>. 23, 31, 57, 58
- Brasil. *Congresso Nacional. Câmara dos Deputados. Consultoria Legislativa. Centro de Estudos e Debates Estratégicos (CEDES). Cidades Inteligentes: uma abordagem humana e sustentável*. Brasília: Câmara dos Deputados. Edições Câmara, 2021. v. 1. ISBN 978-65-87317-32-8. Disponível em: <<https://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/40194>>. 20, 23, 29, 30, 31, 32, 37

- BrazilLAB. *Para Startups*. 2022. Disponível em: <<https://brazillab.org.br/para-startups>>. 45
- Bright Cities. *Diagnóstico de cidades*. 2022. Disponível em: <<https://www.brightcities.city/cities-diagnosis>>. 45, 46
- BROOKE, J. *SUS: A quick and dirty usability scale*. United Kingdom: [s.n.], 1996. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228593520_SUS_A_quick_and_dirty_usability_scale>. 82
- BUBA, A. M. Construindo a relação entre planejamento orçamentário e plano diretor. *Revista do Ministério Público de Contas do Estado do Paraná (MPC.PR)*, v. 6, 11 2019. Disponível em: <<https://revista.mpc.pr.gov.br/index.php/RMPCPR/article/view/27>>. 70, 71, 133, 134
- CARD, S. K.; MORAN, T. P.; NEWELL, A. *The psychology of human-computer interaction*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1983. 67
- CARD, S. K.; MORAN, T. P.; NEWELL, A. *Information visualization*. In: JACKI, J.A.; SEARS, Andrew (eds.), *The Human-computer Interaction Handbook*. Hillsdale, NJ, USA: L. Erlbaum Associates Inc., 2003. 544–582 p. 68, 140
- CGU. *Controladoria-Geral da União. Portal da Transparência. Licitações e Contratações*. 2021. Disponível em: <<https://www.portaltransparencia.gov.br/entenda-a-gestao-publica/licitacoes-e-contratacoes>>. 71
- COMISSION, E. *Smart Cities – Cities using technological solutions to improve the management and efficiency of the urban environment*. 2020. Disponível em: <https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en>. 31
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. *Portfolio management in new product development: Lessons from the leaders-I*. Pennsylvania: Research Technology Management, 1997. v. 40. 63
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. *Portfolio management for new products*. [S.l.]: Cambridge, Mass.: Perseus, 2001. 63, 141
- CTI. *Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer: Laboratório de Instrumentos de Políticas para TICS. Cidades inteligentes sustentáveis no Brasil [livro eletrônico]: uma metodologia para avaliação e diagnóstico de nível de maturidade de cidades / organizadores Cleide de Marco Pereira, Cátia Regina Muniz, Angela Maria Alves*. Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil, 2022. ISBN 978-65-992210-1-9. Disponível em: <https://www1.cti.gov.br/sites/default/files/livro_cidades_inteligentes_sustentaveis_brasileiras.pdf>. 23, 50, 51, 52, 53, 54
- CTI. *Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer: Laboratório de Instrumentos de Políticas para TICS. Seminário Cidades Inteligentes Sustentáveis: o estado da arte e perspectivas futuras para o Brasil*. 2022. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Mvanx5FB964>>. 50, 54, 55
- DATALABS. *What Makes for Great Data Visualization? - Datalabs Agency*. 2015. Disponível em: <<https://www.datalabsagency.com/2015/05/21/what-makes-for-great-data-visualization/>>. 67

- IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama Itajubá, MG*. 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itajuba/panorama>>. 108
- IESE. *Business School University of Navarra. Índice IESE Cities in Motion*. 2020. Disponível em: <<https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542.pdf>>. 38, 39, 40, 41, 42, 47
- IPEA. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. AGENDA 2030 ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Proposta de Adequação*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8636/1/Agenda%202030%20ODS%20Metas%20Nac%20dos%20Obj%20de%20Desenv%20Susten%202018.pdf>>. 23, 34, 36
- Itajubá. *Prefeitura Municipal de Itajubá. Chamada Pública*. 2022. Disponível em: <<http://www.itajuba.mg.gov.br/licitacao/chamada-publica/>>. 110
- Itajubá. *Prefeitura Municipal de Itajubá. Pregão Eletrônico*. 2022. Disponível em: <<http://www.itajuba.mg.gov.br/licitacao/pregao-eletronico/>>. 110
- Itajubá. *Prefeitura Municipal de Itajubá. Pregão Presencial*. 2022. Disponível em: <<http://www.itajuba.mg.gov.br/licitacao/pregao-presencial>>. 110
- Itajubá. *Secretaria Municipal de Planejamento. Departamento de Orçamento e Controle. Proposta Orçamentária. Lei Orçamentária Anual (LOA). Exercício 2022*. 2022. Disponível em: <<https://itajuba.siscam.com.br/arquivo?Id=60176>>. 110
- ITU-T. *Telecommunication Standardization Sector of International Telecommunication Union. ITU-T Y.4900 Series – Key performance indicators definitions for smart sustainable cities*. 2016. Disponível em: <<https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.Sup39-201510-I/en>>. 32
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. *Sistemas de informação gerenciais*. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. 67, 140
- MAHIZHNAN, A. Smart cities: The singapore case. *Cities*, v. 16, 1999. ISSN 02642751. 19, 25
- MCTI. *Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Plataforma inteli.gente*. 2022. Disponível em: <<https://inteligente.mcti.gov.br/>>. 54
- MCTI. *Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Plataforma inteli.gente. Juazeiro do Norte*. 2022. Disponível em: <<https://inteligente.mcti.gov.br/municipios/juazeiro-do-norte>>. 56
- MCTI. *Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Plataforma inteli.gente. Municípios*. 2022. Disponível em: <<https://inteligente.mcti.gov.br/municipios>>. 55
- MCTI. *Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Plataforma inteli.gente. Tomé-Açu*. 2022. Disponível em: <<https://inteligente.mcti.gov.br/municipios/tome-acu>>. 56
- MOHANTY, S. P.; CHOPPALI, U.; KOUGIANOS, E. Everything you wanted to know about smart cities: The internet of things is the backbone. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, v. 5, p. 60–70, 7 2016. ISSN 2162-2248. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7539244/>>. 19, 26, 27, 28, 29

- NBR ISO 37120. *Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Norma Brasileira ISO 37120, Desenvolvimento sustentável de comunidades - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida*. 2017. 42
- NBR ISO 37120. *Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Norma Brasileira ISO 37120, Desenvolvimento sustentável de comunidades - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida*. 2021. 43
- NBR ISO 37122. *Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Norma Brasileira ISO 37122, Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades inteligentes*. 2020. 21, 23, 42, 43, 70, 72, 76, 77, 103, 104, 105, 106, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189
- NBR ISO 37123. *Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Norma Brasileira ISO 37123, Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades resilientes*. 2021. 43
- NIC.BR. *Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA GESTÃO URBANA: desafios para a medição de cidades inteligentes*. São Paulo, Brasil: Cadernos NIC.br Estudos Setoriais, 2020. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/7/20210107122647/estudos_setoriais_cidades_inteligentes.pdf>. 19, 21, 23, 30, 31, 32, 33, 36, 131, 133
- OCDE. *ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Smart Cities and Inclusive Growth*. 2020. Disponível em: <https://www.oecd.org/cfe/cities/OECD_Policy_Paper_Smart_Cities_and_Inclusive_Growth.pdf>. 31
- ONU. *United Nations. Sustainable Development Goals*. New York: United Nations, 2015. Disponível em: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>>. 23, 33, 34
- ONU. *Organização das Nações Unidas. Nova Agenda Urbana (NAU) 2017*. 2017. Disponível em: <<http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>>. 21, 36, 133
- ONU. *United Nations Department of Economic and Social Affairs. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420)*. New York: United Nations, 2018. Disponível em: <<https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>>. 20
- PGADMIN. *PostgreSQL Tools*. 2022. Disponível em: <<https://www.pgadmin.org>>. 79
- PMBOK. *A guide to the project management body of knowledge*. 5. ed. Pennsylvania: Project Management Institute (PMI), 2013. 63
- PMI. *The Standard for Portfolio Management*. 1. ed. Pennsylvania: Project Management Institute (PMI), 2006. 64
- RIBEIRO, F. C.; CAETANO, B. P.; PAULA, M. M. V.; FERREIRA, G. X.; OLIVEIRA, R. S. *Keep Calm and Visualize Your Data. Tópicos em Sistemas de Informação: Minicursos SBSI*. 2016. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/4/178/355-1?inline=1>>. 68, 69, 71, 79, 80, 139

- SANTOS, D. C. S. dos; SOUZA, A. D. de; MOTA, F. B. S. *Techniques and Tools for Selection and Strategic Alignment of Projects and Projects Portfolio Balancing: A Systematic Mapping*. [S.l.: s.n.], 2021. 195-201 p. 20, 62, 63, 69
- SHAMSUZZOHA, A.; NIEMINEN, J.; PIYA, S.; RUTLEDGE, K. Smart city for sustainable environment: A comparison of participatory strategies from helsinki, singapore and london. *Cities*, v. 114, p. 103194, 7 2021. ISSN 02642751. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264275121000925>>. 19, 20, 21, 25, 26, 29, 30, 69
- SNDGO. *SMART NATION AND DIGITAL GOVERNMENT OFFICE. Smart Nation: The Way Forward*. 2018. Disponível em: <<https://www.smartnation.gov.sg/files/publications/smart-nation-strategy-nov2018.pdf>>. 31
- SOUZA, A. D. de. *Uma abordagem para gerência estratégica de portfólio: foco na seleção de projetos*. Rio de Janeiro: Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2008. 63, 64, 69, 141
- São José dos Campos. *Prefeitura Municipal de São José dos Campos. São José é certificada a primeira Cidade Inteligente do Brasil*. 2022. Disponível em: <<https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2022/marco/16/sao-jose-e-certificada-a-primeira-cidade-inteligente-do-brasil/>>. 44, 45
- TABLEAU. *Public*. 2022. Disponível em: <<https://public.tableau.com/pt-br/s/>>. 79
- U4SSC. *United for Smart Sustainable Cities. Key performance indicators: A key element for cities wishing to achieve the Sustainable Development Goals*. 2021. Disponível em: <<https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/united/Documents/U4SSC%20Publications/KPIs-for-SSC-concept-note-General-June2020.pdf>>. 23, 36
- Urban Systems. *Ranking Connected Smart Cities 2020*. 2020. Disponível em: <https://conteudo.urbandsystems.com.br/csc-usb_20>. 47
- Urban Systems. *Ranking Connected Smart Cities 2021*. 2021. Disponível em: <https://conteudo.urbandsystems.com.br/csc_urban_atual>. 46, 47, 48, 49
- WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HÖST, M.; OHLSSON, M. C.; REGNELL, B.; WESSLÉN, A. *Experimentation in software engineering*. [S.l.]: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012. v. 9783642290442. 1-236 p. ISBN 9783642290442. 23