

As faces das cidades Inteligentes

Um estudo nas escalas global
e local em Aracaju-SE

Felipe Santos Almeida



As faces das Cidades Inteligentes

Um estudo nas escalas global
e local em Aracaju -SE

Felipe Santos Almeida

AS FACES DAS CIDADES INTELIGENTES
Um estudo nas escalas global e local em Aracaju-SE
Departamento de Arquitetura e Urbanismo | UFS
2020
Orientador: Dr. Marcio da Costa Pereira
Discente: Felipe Santos Almeida
felipe.amd@outlook.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
CAMPUS DE LARANJEIRAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

As faces das cidades inteligentes

Um estudo nas escalas global e local em Aracaju-SE

Autor: Felipe Santos Almeida

Orientador: Dr. Marcio da Costa Pereira

Trabalho apresentado ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo como um dos requisitos obrigatórios para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, da Universidade Federal de Sergipe

LARANJEIRAS, SE
MARÇO DE 2020

FELIPE SANTOS ALMEIDA

AS FACES DAS CIDADES INTELIGENTES

UM ESTUDO NAS ESCALAS GLOBAL E LOCAL EM ARACAJU-SE

Trabalho de Conclusão de Curso II, apresentado em 27 de março de 2020 à
seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Marcio da Costa Pereira
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – DAU/UFS

Prof. Dr. Raquel Kohler
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – DAU/UFS

Prof. Msc. Ricardo Soares Mascarello
UNIVERSIDADE TIRADENTES – DAU/UNIT

LARANJEIRAS, SE
MARÇO DE 2020

AGRADECIMENTOS

Sempre curioso sobre tecnologia e matemática, realmente eu não esperava que arquitetura e urbanismo me proporcionaria estudar sobre tecnologia e cidade simultaneamente. Este trabalho partiu por uma tentativa de maior aprofundamento sobre o tema, já que na graduação o curso não possui matérias exclusivas para a área de cidades inteligentes. Algo novo, sem muitas bibliografias em português mas a curiosidade foi o que me motivou a seguir esse trabalho, na tentativa de investigar e entender essa nova área do planejamento urbano, como podemos realmente melhorar a vida das pessoas, principalmente das mais carentes de uma forma democrática, eficiente e rápida. As pessoas têm fome, pressa e querem uma vida digna.

E hoje, ao final desse trabalho, realmente acredito que as cidades inteligentes pode ser um excelente instrumento de gestão e execução na melhoria da vida urbana, nas condições precárias de infraestrutura, e melhor, as cidades inteligente também permite que os cidadãos também participem desse ciclo. No entanto, ele não é a solução de todos os problemas urbanos e também pode ser utilizado como objeto de replicação de desigualdades socio-econômicas, por isso, a importância de aprofundamento do tema de uma forma consciente e buscando entender a atmosfera política e econômica que perpassam sobre esse universo.

Este trabalho teve a contribuição de muitas pessoas especiais, sou imensamente grato a todos vocês. Aos que me ajudaram nessa reta final, Igor, Eliton, Emanuelle, Paulo e Lucas, esse trabalho com certeza não seria o mesmo sem a contribuição de vocês. Agradeço também aos amigos que também participaram dessa jornada, foi muito lindo o nosso apoio mútuo, nossas risadas e nossos desabafos: Lais, Bruna, Luiza e Karol.

Agradeço também aos mestres que contribuíram imensamente na minha formação, no meu pensamento crítico, me inspiro muito em cada um de vocês, em especial Marcio, Carolina Chaves, Cesar Marques, Fernando Antônio, Ana Maria e Carla Fernanda. Agradeço também à Ricardo Mascarello e Jorge Santana que foram super solícitos e dispostos a contribuir na elaboração desse trabalho. Foi muito importante entender melhor sobre os processos da gestão municipal e aprender mais um pouco sobre Aracaju.

À minha família: meus pais João e Marta, ao meu irmão Matheus, à minha madrinha Nelci e a todos tios e primos, não é possível citar todos os nomes, mas saibam que vocês são minha fortaleza! Agradeço a todos amigos, colegas, chefes, professores e conhecidos que participaram da minha trajetória, me apoiaram e acreditaram em mim, não imaginava estar cercado de pessoas tão incríveis. Termino com um OBRIDADO à UFS e à Aracaju por me abrirem as portas para essa experiência incrível de 5 anos. Com certeza concluo essa etapa mais que um Arquiteto e Urbanista, uma pessoa mais humana.



RESUMO

As cidades inteligentes, área do planejamento urbano, com implementação e práticas recentes, introduz uma nova forma de abordagem das cidades através da tecnologia da informação. O estudo do território inteligente vem se consolidando cada vez mais, visto suas aplicações na mobilidade urbana, na conexão das pessoas e na democratização dos espaços. Este trabalho faz uma análise da cidade de Aracaju sobre o ponto de vista do conceito de cidades inteligentes numa perspectiva global e local. Na esfera global, considera-se a norma internacional ISO 37122, publicada em 2019, que foi sistematizada em tabelas, afim de apontar quais órgãos municipais, estaduais, federais e privados podem fornecer os dados necessários para um futuro cálculo dos indicadores de desempenho das cidades inteligentes. Na esfera local, é realizado um levantamento dos projetos voltados para cidades inteligentes que compõem o planejamento estratégico da gestão municipal de Aracaju, publicado em 2017. O objetivo é identificar nos detalhamentos dos projetos, os órgãos responsáveis e quais áreas do planejamento são abarcados por eles. Assim, a partir desses dois olhares sobre a cidade de Aracaju, é possível identificar a trajetória que a cidade precisa percorrer tendo como meta uma cidade mais inteligente, democrática e sustentável.

Palavras-chaves:

Cidades Inteligentes, ISO 37122; planejamento estratégico; gestão municipal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema IoT, Big Data e Inteligência Artificial	27
Figura 2. Centro de Operações da Prefeitura do Rio	29
Figura 3. Masdar City	28
Figura 4. Masdar City, vista aérea	30
Figura 5. Vista aérea Portland, EUA	31
Figura 6. Esquema território físico x território virtual	33
Figura 7. Plano de Cidade Inteligentes para Nova York (EUA)	34
Figura 8. Sinalização de Tráfego por prioridade	36
Figura 9. Monitoramento de qualidade de água	38
Figura 10. Capa do Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente (PECCI)	40
Figura 11. Topologia da rede de fibra óptica atual e planejada da RMOC e da CIMCamp	42
Figura 12. Fluxograma das principais normas internacionais voltadas para sustentabilidade e cidades inteligentes.	47
Figura 13. Gráfico das fontes de dados da ISO 37122(2019) para Aracaju-SE separadas por tipo	92
Figura 14. Gráfico de fonte de dados da ISO 37122(2019) em Aracaju-SE, separado por quantidade de indicadores	93
Figura 15. Diagrama de integração em rede dos órgãos municipais, estaduais e federais	94
Figura 16. Capa do Planejamento Estratégico da Gestão Municipal de Aracaju (2017-2020)	96
Figura 17. Metodologia do Planejamento Estratégico da Gestão Municipal de Aracaju - SE	98
Figura 18. Ciclos de gestão e modelo de governança do planejamento estratégico da gestão municipal de Aracaju -SE	99
Figura 19. Projeto 01 -Aracaju na palma da mão	100
Figura 20. Gráfico dos projetos de cidades inteligentes do planejamento estratégico de Aracaju-SE (2017-2020), separado por áreas	102
Figura 21. Vista aérea da cidade: [Rio Sergipe: Praça Fausto Cardoso: Catedral Arquidiocesana Nossa Senhora da Conceição]: Aracaju (SE)	104
Figura 22. Renda média familiar, Aracaju, 2010.	106
Figura 23. Gráfico comparativo ISO 37122(2019) x Planejamento Estratégico Aracaju	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Economia	52
Tabela 2. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Educação	54
Tabela 3. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Energia	56
Tabela 4. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Mudança climática e ambiental	60
Tabela 5. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Finanças	62
Tabela 6. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Governança	63
Tabela 7. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Saúde	65
Tabela 8. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Habitação	67
Tabela 9. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - População e condições sociais	68
Tabela 10. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Recreação	70
Tabela 11. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Segurança	71
Tabela 12. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Resíduos Sólidos	72
Tabela 13. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes – Esporte e Cultura	74
Tabela 14. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes – Telecomunicação	76
Tabela 15. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes – Transporte	79
Tabela 16. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes – Agricultura urbana/ local e segurança alimentar	83
Tabela 17. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes – Planejamento Urbano	85
Tabela 18. ISO 37122 (2019) Indicadores para cidades inteligentes – Águas residuais	87
Tabela 19. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes – Águas	89
Tabela 20. Fonte de dados para ISO 37122(2019), para Aracaju-SE	91
Tabela 21. Projetos de cidades inteligentes do planejamento estratégico de Aracaju- SE (2017-2020)	101

LISTA DE SIGLAS

ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANATEL — Agência Nacional de Telecomunicações

APCA — Arquivo Público da Cidade de Aracaju

BPED — Biblioteca Pública Epifânio Dória

CGM — Controladoria-Geral do Município

DESO — Companhia de Saneamento de Sergipe

DETRAN — Departamento Estadual de Trânsito de Sergipe

EMSURB — Empresa Municipal de Serviços Urbanos

EMURB — Empresa Municipal de Obras e Urbanização

FUNCAJU — Fundação Cultural Cidade de Aracaju

FUNCAP — Fundação de Cultura e Arte Aperipê de Sergipe

FUNDAT — Fundação Municipal de Formação para o Trabalho

IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IOT — Internet Of Things (Internet das coisas em português)

ISO — International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização, em português)

LED — Light-Emitting Diode (Diodo Emissor de Luz, em português)

MEC — Ministério da Educação

MME — Ministério de Minas e Energia

PMA — Prefeitura Municipal de Aracaju

PMSE — Polícia Militar do Estado de Sergipe

SEBRAE — Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SECOM — Secretaria Municipal da Comunicação Social

SEDETEC — Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia

SEGOV — Secretaria Municipal de Governo

SEMA — Secretaria Municipal do Meio Ambiente

SEMAS — Secretaria Municipal de Assistência Social

SEMDEC — Secretaria Municipal da Defesa Social e da Cidadania

SEMED — Secretaria Municipal da Educação

SEMFAZ — Secretaria Municipal da Fazenda

SEMICT — Secretaria Municipal da Indústria, Comércio e Turismo

SEMINFRA — Secretaria Municipal da Infraestrutura

SEPLOG — Secretaria Municipal do Planejamento, Orçamento e Gestão

SMS — Secretaria Municipal da Saúde

SMTT — Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito de Aracaju

UFS — Universidade Federal de Sergipe

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
------------------	----

1. CIDADES INTELIGENTES: CONCEITOS, EXPERIÊNCIAS E REFERENCIAIS.....22

1.1. O que é cidade inteligente?	24
1.2. Inteligência artificial, IoT e big data	26
1.3. Experiências de cidades inteligentes ao redor do mundo	28
1.4. Cidades inteligentes e cidades sustentáveis	32
1.5. Referencial de planos de cidades inteligentes	35
1.5.1. Nova York (EUA).....	35
1.5.2. Campinas, São Paulo	40

2. ENTENDENDO AS CIDADES INTELIGENTES..... 44

2.1. Escala global: ISO 37122 (2019)	46
2.1.1. Economia	52
2.1.2. Educação.....	54
2.1.3. Energia	56
2.1.4. Mudança climática e ambiental.....	60
2.1.5. Finanças.....	62
2.1.6. Governança.....	63
2.1.7. Saúde	65
2.1.8. Habitação	67
2.1.9. População e condições sociais.....	68
2.1.10. Recreação.....	70

2.1.11. Segurança	71
2.1.12. Resíduos Sólidos	72
2.1.13. Esporte e Cultura.....	74
2.1.14. Telecomunicação	76
2.1.15. Transporte.....	78
2.1.16. Agricultura urbana/local e segurança alimentar.....	83
2.1.17. Planejamento Urbano	85
2.1.18. Águas residuais	87
2.1.19. Águas	89
2.1.20. Algumas considerações.....	91

2.2. Escala local: planejamento estratégico da cidade de Aracaju – SE (2017-2020)	97
2.2.1. Planejamento estratégico da gestão municipal de Aracaju - SE (2017-2020).....	97
2.2.2. Planejamento urbano em Aracaju - SE.....	105
2.2.3. Planejamento estratégico na visão do Arquiteto e Urbanista Ricardo Mascarello.....	108
2.2.4. Planejamento estratégico na gestão do secretário Jorge Santana	110
2.2.5. Algumas considerações.....	111

3. OS DESCOMPASSOS ENTRE A ESCALA LOCAL E GLOBAL.....112

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120
APÊNDICE A – Entrevista com Ricardo Soares Mascarello – 15.08.2019	124
APÊNDICE B – Entrevista com Jorge Santana – 31.10.2019	127
APÊNDICE C – Tabela síntese ISO 37122 (2017)	130
NOTAS.....	153

INTRODUÇÃO

O estudo das cidades integradas a tecnologia informacional torna-se um dos temas mais inovadores no campo do Planejamento Urbano. Portanto, o território inteligente é um espaço novo nas cidades que vem se consolidando, visto suas aplicações na mobilidade urbana, na conexão das pessoas e na democratização dos espaços. Atualmente, por exemplo, é possível ter acesso a análise de dados e estudar a dinâmica das cidades de forma muito mais precisa, graças a tecnologia *mirror worlds* (mundo espelhado, em português) que teve seu início na década de 90 em que permite a visualização em tempo real das cidades a partir de câmeras, satélites e sensores (TOWNSEND, 2013).

Assim como a criação do microscópio possibilitou as ciências biológicas visualizar uma célula em tempo real, hoje, para o planejamento das cidades, é possível visualizar o espaço urbano instantaneamente, e isso realmente modifica toda uma dinâmica no âmbito da pesquisa e inovação, abrindo caminhos inexplorados (TOWNSEND, 2013). Portanto, com a utilização de aparatos tecnológicos e informacionais, abrimos uma perspectiva palpável de construção de cidades cada vez mais democráticas, sustentáveis e inteligentes. Como afirma Jane Jacobs (1992), “Cidades tem a capacidade de prover algo para todos, somente porque, e somente quando, são criadas para todos.”¹

O conceito de cidades inteligentes tem como base a tecnologia da informação no auxílio do desenvolvimento das cidades, lidando tanto com problemas novos quanto antigos. Assim, ela permeia diferentes aspectos da cidade, como infraestrutura, arquitetura e dispositivos (TOWNSEND, 2013), colocando os cidadãos também como agentes ativos nesse processo de elaboração e transformação das cidades.

Na década de 90, as “cidades digitais” tinham como objetivo o acesso à informação e às tecnologias digitais, principalmente relacionado ao computador doméstico, com reflexos nas transformações da sociedade, nas lógicas do mercado, na gestão e na educação, devido principalmente, ao acesso à internet. Hoje, estima-se que existem 2,4 bilhões de internautas (34% da população mundial) (LEMOS, 2013).

A partir de 2009, empresas como IBM alavancaram avanços tecnológicos no âmbito das cidades, envolvendo a inteligência artificial, big data e a internet das coisas (IoT), aliados à governança e aos cidadãos (GREENFIELD, 2013). Ou seja, as cidades inteligentes nascem de uma proposta interdisciplinar, abarcando as ciências da computação, a física, a matemática, a geografia, a arquitetura, o planejamento urbano e a engenharia entre outras áreas do conhecimento, e do uso da tecnologia computacional para resolver os problemas urbanos.

¹ Tradução Livre - “Cities have the capability of providing something for everybody, only because, and only when, they are created by everybody.”

Já se passaram quase 10 anos e essas tecnologias estão sendo aplicadas em diversas cidades já consolidadas ao redor do mundo, como o Rio de Janeiro, e algumas delas vêm sendo concebidas “do zero” baseadas nesses conceitos, como Songdo na Coreia do Sul. Além disso, no âmbito da governança, o termo cidades inteligentes tornou-se também uma palavra chave para o crescimento econômico, em que cidades competem por novos talentos e investimentos tecnológicos, mostrando preocupação em fazer algo a respeito dos problemas relacionados a elas, através do uso da tecnologia. (TOWNSEND, 2013).

Em 2017 foi publicado a ISO internacional 37122 – indicadores para cidades inteligentes e posteriormente a sua revisão em 2019, estabelecendo indicadores para cidades no âmbito global a fim de tornar um parâmetro técnico para que essas cidades iniciem sua jornada em busca de torna-las mais inteligentes na perspectiva tecnológica.

Paralelamente, na cidade de Aracaju, capital do menor estado do país (Sergipe), na região Nordeste, foi elaborado pela gestão municipal o Planejamento Estratégico da Gestão Municipal, publicado em maio de 2017, com o objetivo de estabelecer uma nova relação entre o poder público e a população, especificando as estratégias para a gestão vigente. Dentre os focos estratégicos apresentados no plano, destaca-se o foco 1: “Tornar Aracaju uma cidade inteligente, humana e criativa” em que a gestão municipal da cidade de Aracaju indica projetos voltados para cidades inteligentes como, semáforos inteligentes (mobilidade), Prontuário eletrônico (saúde), dentre outros. Estas intervenções foram planejadas para serem executadas durante a gestão de 2017-2020 (PMA, 2017).

Portanto, este trabalho analisa a cidade de Aracaju e faz uma reflexão sobre seu alinhamento aos princípios de cidades inteligentes na escala global e local, através do planejamento estratégico elaborado pela Prefeitura Municipal de Aracaju (PMA) e a norma internacional, ISO 37122(2019), respectivamente.

Os pontos que justificam o desenvolvimento deste trabalho permeiam as seguintes colocações:

- O potencial de melhoria da qualidade de vida urbana pelo uso da inteligência artificial, internet das coisas e Big Data (grande volume de dados);
- o alto investimento divulgado pela Prefeitura Municipal de Aracaju (130 milhões), na melhoria da mobilidade urbana da cidade como parte do plano estratégico- “cidade inteligente, criativa e humana.” ;
- a tendência à banalização do conceito de cidades inteligentes e seu uso como mero instrumento de marketing; a necessidade de contribuir no debate sobre cidades inteligentes na cidade de Aracaju;
- a importância de estudos sobre o tema, do ponto de vista urbanístico, com enfoque na proposta do planejamento estratégico desenvolvido pela Prefeitura Municipal de

Aracaju, que tem como um dos seus pilares o conceito de cidades inteligentes;

- a grande quantidade de referências às cidades inteligentes que são divulgadas no âmbito das empresas privadas e da gestão pública, daí a importância da academia estar participando desse debate, avaliando criticamente e, desta forma, colaborando para a melhor compreensão do tema;
- a importância do arquiteto e urbanista na incorporação desses instrumentos nos processos de planejamento urbano com enfoque em cidades inteligentes.

OBJETIVOS

O objetivo geral desse trabalho consiste em analisar as cidades inteligentes na escala global e local a partir da ISO 37122(2019) e do planejamento estratégico da gestão municipal elaborado pela Prefeitura Municipal de Aracaju.

E como objetivos específicos:

1. Analisar as propostas elaboradas pela Prefeitura Municipal de Aracaju, sistematizá-los e confrontá-las com os conceitos de cidades inteligentes e sua implementação em outras cidades

2. Analisar a ISO 37122(2019) – indicadores para cidades inteligentes, a fim de entender quais os parâmetros internacionais para que uma cidade seja inteligente e como confrontar os seus indicadores com o levantamento feito sobre o planejamento estratégico da gestão municipal.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado através de uma metodologia indutiva, em que foram coletadas as informações sobre a problemática apresentada para posterior elaboração das possíveis hipóteses de como resolver-lo (LAKATOS,2003). Assim, primeiramente, foram feitas entrevistas com profissionais ligados a gestão municipal com o intuito de entender como está funcionando o processo do planejamento, destacando o que foi concluído, o que está em andamento e se alguma proposta foi descartada.

Paralelamente, a revisão da literatura foi dividida em três partes: as fontes secundárias, buscando o entendimento dos conceitos de cidades inteligentes no ponto de vista de diferentes autores, a sua relação com cidades sustentáveis, as experiências de cidades inteligentes ao redor do mundo e a análise dos planos de cidades inteligentes elaborados por outras cidades.

Portanto, serão analisadas as cidades inteligentes na escala global e local. Na escala global, terá como objeto de estudo as normas reguladoras, especificamente a ISO 37122(2019) - indicadores para cidades inteligentes - que foi sistematizada em tabela para

maior compreensão dos seus indicadores permitindo uma visão ampla e técnica de diferentes fontes. Dessa forma, o trabalho apresenta um levantamento qualitativo e quantitativo da ISO 37122(2019), além de fazer um comparativo com a ISO 37122(2017) destacando as suas principais diferenças.

Enquanto que na escala local, consiste na coleta de dados acerca das propostas desenvolvidas na gestão, relacionadas às cidades inteligentes, tendo como objeto de estudo o Planejamento estratégico da Gestão municipal de Aracaju publicado em junho 2017. Assim, serão destacados os projetos de cidades inteligentes propostos pela gestão municipal, a fim de analisá-los e sistematizá-los. E como produto final do trabalho, cada indicador estabelecido na ISO 37122(2019) está detalhado e sistematizado a fim de conectá-lo com o planejamento estratégico de Aracaju - SE (escala local), e confrontando os dados dessas duas escalas.

Assim sendo, este trabalho é dividido em três partes, em que a primeira: **“cidades inteligentes: conceitos, experiências e referenciais”**, traz a revisão da literatura, planos urbanos e experiências de cidades inteligentes ao redor do mundo e no Brasil; a segunda: **“Entendendo as cidades Inteligentes”** que tem um caráter analítico, apresentando uma análise global através da ISO 37122(2019)- indicadores para cidades inteligentes, e uma análise local, apresentando sobre o planejamento urbano em Aracaju, análise do planejamento estratégico elaborado pela Prefeitura Municipal de Aracaju e entrevista com profissionais que participaram da execução do plano e o terceiro capítulo, **“ Os decompassos entre a escala local e global”** apresenta uma análise comparativa sobre as duas escalas no contexto da cidade de Aracaju- SE.

Nesse capítulo será abordado a revisão bibliográfica utilizada para o entendimento dos conceitos de cidades inteligentes que muitas vezes se tornam confusos. Além disso serão apresentadas as principais experiências de cidades inteligentes em que a literatura destaca como marco desse novo planejamento urbano com a utilização da tecnologia. Por fim, serão apresentados dois planos de cidades inteligentes elaborados por governos municipais com objetivo de esclarecer como as gestões municipais estão utilizando das cidades inteligentes para o planejamento das cidades. Assim, é apresentado um plano internacional, Nova York(USA), devido à sua relevância e pioneirismo na área e um plano nacional, Campinas (SP), que se destacou pelo elevado aprofundamento para a elaboração do seu plano.

CIDADES INTELIGENTES

CONCEITOS
EXPERIÊNCIAS
E REFERENCIAIS

1

1.1 O que é cidade inteligente?

Cidade inteligente é um tema que está em alta, sendo mostrado como uma das inovações da 4ª Revolução Industrial. Identifica-se na revisão bibliográfica que existem diferentes abordagens e definições para cidades inteligentes (GROSSI,2017; RAMAPRASAD&SÁNCHEZ-ORTIZ,2017) porém, o que pode se ter em comum é que o termo está relacionado a utilização da tecnologia computacional através da inteligência artificial, internet das coisas (IoT, do inglês Internet of Things) e Big Data para solucionar problemas urbanos de uma forma multidisciplinar, com enfoque na eficiência e na inovação. Para a ISO 37122 (2019) – “Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para Cidade Inteligentes”², cidades inteligentes são:

cidade que aumenta o ritmo em que fornece resultados de sustentabilidade social, econômica e ambiental e responde a desafios como mudança climática, rápido crescimento populacional e instabilidade política e econômica, melhorando fundamentalmente a forma como envolve a sociedade, aplica métodos de liderança colaborativa, trabalha em várias disciplinas e sistemas urbanos, e usa informações de dados e tecnologias modernas para oferecer melhores serviços e qualidade de vida para os habitantes da cidade (residentes, empresas, visitantes), agora e no futuro próximo, sem desvantagens injustas de outros ou degradação do ambiente natural.³ (ISO 37122, 2019, p.8)

Buscando entender a origem do termo “cidades inteligentes” e o porquê de usar “inteligente” como um marco de uma nova fase do planejamento das cidades e a utilização de “Inteligência” como algo novo e que antes as cidades não possuíam, recorrendo ao dicionário o significado dessa palavra que mais se enquadra nesse contexto, Inteligência define-se como a habilidade de compreender, reconhecer padrões e solucionar os problemas, adaptando a novas circunstâncias (INTELIGÊNCIA, 2018). Ou seja, quando se refere a uma cidade que é inteligente, reporta-se a uma cidade que é sensível ao meio e que consome, age e analisa um grande número de informações. Portanto, a cidade passa a ser um organismo informacional ativo e sensível em tempo real (LEMOS,2013).

Hall (2000), já no início do século XXI, definia que os centros urbanos do futuro seriam pautados nos conceitos de cidades inteligentes e seriam ambientes seguros, sus-

² Tradução Livre – “Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities”

³ Tradução Livre - “... that increases the pace at which it provides social, economic and environmental sustainability outcomes and responds to challenges such as climate change, rapid population growth, and political and economic instability by fundamentally improving how it engages society, applies collaborative leadership methods, works across disciplines and city systems, and uses data information and modern technologies to deliver better services and quality of life to those in the city (residents, businesses, visitors), now and for the foreseeable future, without unfair disadvantage of others or degradation of the natural environment”

tentáveis e eficientes. E isso só seria possível quando todas as infraestruturas da cidade estivessem sendo projetadas, construídas e mantidas através da utilização de materiais integrados, sensores e redes que fazem interface com os sistemas computadorizados, bancos de dados e inteligência artificial. (HALL,2000; TOWNSEND,2013). Atualmente, são os computadores que proporcionam a visão do que entendemos como cidades inteligentes (TOWNSEND,2013, p.94).

Países como China, Índia e Brasil que juntos correspondem às maiores economias emergentes de 2019, segundo o Fundo Monetário Internacional (IMF, 2019), nas próximas décadas esses países investirão bilhões em infraestrutura urbana para compensar o seu crescimento econômico e as exigências de uma grande classe média (TOWNSEND,2013). No caso do Brasil existem questionamentos visto que a maioria das cidades nem se quer possuem infraestrutura básica e, assim sendo, como podemos pensar na aplicação de conceitos que muitas vezes dependem de alta tecnologia e de grandes investimentos? Por isso, Carlos Leite (2012), afirma:

Cidades mais inteligentes no Brasil são também a incorporação dos inovadores e promissores instrumentos de tecnologia da informação e comunicação na promoção de melhores e mais otimizados territórios informais, tão extensos e populosos nas nossas cidades e cujo desafio de inserção à rede urbana “formal” – e não a sua exclusão – é dotá-lo de adequadas infraestruturas. (LEITE, 2012, p.133)

A literatura também faz críticas a respeito do que é cidade inteligente e sobre o que está sendo produzido e discutido, umas delas é que as cidades inteligentes prometem que administradores cívicos terão ferramentas para analisar dados, auxiliando na tomada de decisões e antecipando resolução de problemas, porém, não especifica quais são essas decisões propostas, e quais problemas foram resolvidos proativamente através da utilização das suas ferramentas. Além disso, é necessário que sejam elaborados sistemas acessíveis para todos, e não para uma elite dominante (GREENFIELD, 2013, loc. 1442).

Além da importância de conceituar o que são as cidades inteligentes nesse campo de estudo, também é fundamental citar os sub-conceitos que foram criados sobre diversas áreas que a cidade abarca. Termos como cidadãos inteligentes e governança inteligente, por exemplo, têm uma grande importância nessa nova visão de cidade. O termo cidadãos inteligentes, cidadãos ativos que participam do processo em cadeia, também se debruça sobre a formação em habilidades digitais e sobre a educação para o desenvolvimento de criatividade e inovação urbana. Já a governança inteligente, significa também transparência e dados abertos, mediante o uso das tecnologias digitais e do e-government em processos participativos para “cocriar” serviços digitais por meio, por exemplo, de aplicativos(CUNHA, 2016).

1.2 Inteligência artificial, IoT e big data

Como mencionado anteriormente, as cidades inteligentes tem como base a tecnologia informacional e três subáreas das ciências da computação que são imprescindíveis na garantia de um funcionamento eficiente desse território virtual: A Inteligência artificial, Internet das coisas e big data. Essas três subáreas que abordam aspectos diferentes, ao funcionarem em conjunto, dão a capacidade às cidades de serem sensíveis ao ambiente e reagirem de uma forma autônoma, com o objetivo de otimizar nelas os funcionamentos básicos das cidades e a vida dos seus moradores.

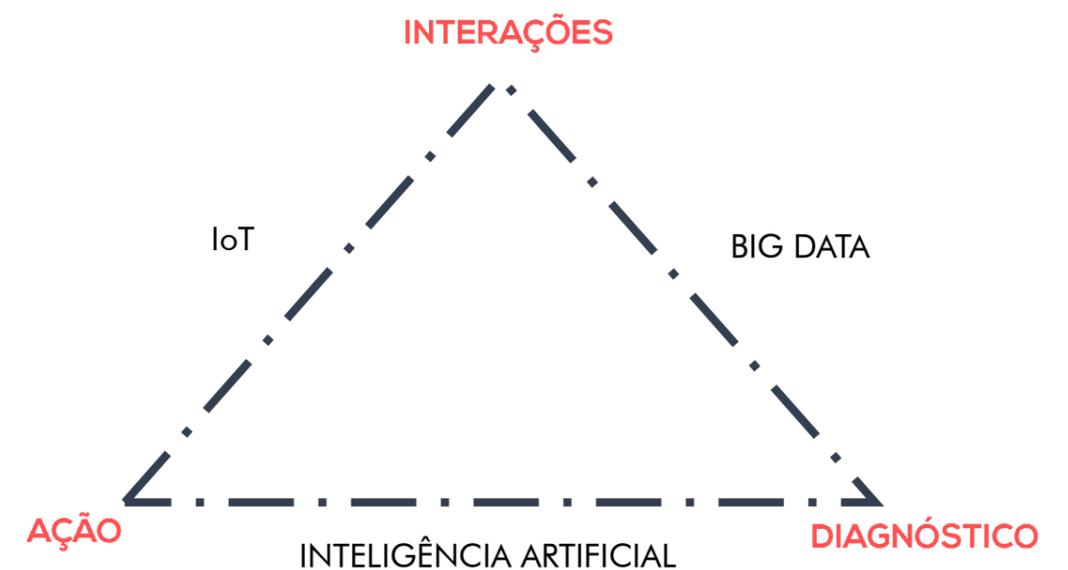
Quando pensamos na dinâmica da cidade a partir do território virtual, utilizamos dispositivos conectados (Internet das coisas – IoT) para realizarmos serviços e nos comunicarmos, a partir do momento que utilizamos esses dispositivos - as interações - nos tornamos também geradores de dados informacionais, dados esses que são armazenados, filtrados e refinados (VASSÃO, 2017), assim, é possível elaborar uma análise do que foi coletado e conseqüentemente obter um diagnóstico que com o auxílio da inteligência artificial viabiliza a execução de ações sobre o problema identificado (Figura 1).

A **Inteligência artificial**, para RUSSELL&NORVIG (2016) é um estudo de agentes inteligentes que recebem percepções do ambiente e realizam ações. Assim, o uso da inteligência artificial na dinâmica da cidade abre outros campos de como se pode imaginar cidades a partir dessa tecnologia. Essas, passam a ser um organismo vivo, que reage a impulsos em tempo real e tem a possibilidade de armazenar os dados coletados (Big data), e reagir segundo análise realizada pela própria máquina.

Já a **Internet das coisas** (IoT, do inglês Internet of Things), é um termo criado pelo britânico Kevin Ashton em 1999 que se refere a todos os dispositivos que estão conectados por internet. Assim, todos os objetos e dispositivos com acessos à internet, passam a compartilhar a mesma rede virtual e transformam-se em agentes ativos também nesse sistema, como gerador de dados e informações ao invés de serem apenas receptores de dados que serão armazenados (Big data) e analisados, sendo assim, base para decisões(Inteligência artificial) (ASHTON, 2009).

Big Data (em português, grande armazenamento de dados), é qualquer tipo de dado que é caracterizado pela sua grande quantidade, tornando-se difíceis de serem processados com a utilização de ferramentas convencionais. Big data pode ser utilizada também para identificar tendências e formular conclusões sobre o ambiente urbano e os incidentes ocorridos, permitindo um planejamento mais eficiente, igualitário e inteligente (ANGELIDOU, 2015).

Figura 1.
Esquema IoT, Big Data e Inteligência Artificial



Fonte
Elaborado pelo autor, 2019

1.3 Experiências de cidades inteligentes ao redor do mundo

As cidades inteligentes como utopia (TOWNSEND, 2013) e a busca de uma nova forma de abordagem para lidar com as cidades teve seu início em grandes empresas como IBM⁴, Siemens⁵ e Cisco⁶, portanto, todos esses novos conceitos de tecnologia que surgiu nos laboratórios de grandes empresas precisaram ser testados para que fosse provado a sua eficiência e operabilidade. Cidades como Songdo (Coreia do Sul), Rio de Janeiro (Brasil), Masdar (Emirados Árabes Unidos) e Portland (Estados Unidos), são representadas como marcos dessa nova experiência tecnológica urbana.

No caso do Brasil, a cidade do Rio de Janeiro é mencionada por vários autores como um dos principais marcos de cidades inteligentes no mundo (TOWNSEND, 2013, p.67; GREENFIELD, 2013). Devido aos Jogos Olímpicos de 2016, foi construído em parceria com a IBM e a gestão municipal do prefeito Eduardo Paes, em 2010, o Centro de Operações do Rio (Figura 2) que faz parte do modelo desenvolvido pela a empresa IBM: "Inteligente Operations Center". Este Centro de Operações, tem acesso de forma integrada, aos dados de estações do tempo, câmeras de tráfego, patrulhas policiais, sensores em componentes de esgoto e postagem de redes sociais (GREENFIELD, 2013, loc. 133), incluindo 30 secretarias municipais e concessionárias de serviços públicos para monitoramento da cidade, operando simultaneamente e integrada, 24 horas por dia nos 7 dias da semana (COR, 2019). A cidade de Masdar nos Emirados Árabes Unidos (Figura 3), tem como um dos seus objetivos a emissão zero de gases do efeito estufa e o reaproveitamento total dos seus resíduos. No entanto, para a obtenção desses objetivos ambiciosos, a cidade conta com o uso de alta tecnologia para a otimização de todo o seu funcionamento.

4 Internacional Business Machines, empresa americana voltada para área da informática

5 Conglomerado Alemão com diversas atuações, como infraestrutura urbana voltado para tecnologia

6 Empresa americana voltada para a área de redes e comunicações

Figura 2. Centro de Operações da Prefeitura do Rio. Fonte: COR, 2019



Figura 3. Masdar City. Fonte: CAINE, 2014

Assim, a utilização do modelo de Masdar (Figura 4) para ser aplicado para outras cidades se torna inviável, devido ao alto custo de investimento financeiro necessário (LEITE, 2012, p.134). Além de que, existem muitas críticas (GREENFIELD, 2013), referentes à construção de cidades do zero para aplicação integral de todos os conceitos de cidades inteligente e sustentáveis, porém, é inviável quando nos deparamos com a situação caótica das grandes metrópoles. O que será feito em relação ao espaço já existente, que demanda necessidades básicas como infraestrutura urbana e moradia?

Além de ser destaque pelas propostas voltadas para cidades inteligentes, Portland se destaca por liderar o ranking de cidade mais verde dos Estados Unidos(Figura 5), devido ao processo de 12 anos da cidade estabelecendo uma agenda estratégica verde baseada na inserção de usos no centro da cidade voltados à moradia, trabalho e implementação de moderno sistema de mobilidade urbana.(LEITE , 2012, p. 142; TOWNSEND,2013, p. 82). Enquanto no Rio de Janeiro as propostas de cidades inteligentes foram pensadas devido a um evento mundial na cidade e Masdar como um laboratório dessas novas propostas mas sem ter como objeto principal as pessoas e locais existentes, Portland se difere pela consistência das ações durante 12 anos, antecipando problemas futuros, história urbana e lidando com espaços e população existente.

Figura 4. Masdar City, vista aérea.
Fonte: Foster and Partners, 2014



1.4 Cidades inteligentes e cidades sustentáveis

Muitas vezes se confunde o conceito de cidades inteligentes com o conceito de cidades sustentáveis. Mas é compreensível esta confusão uma vez que certos parâmetros tratam sobre o mesmo aspecto. Assim, precisamos entender que toda cidade que é inteligente precisa ser sustentável, mas nem toda cidade sustentável precisa ser inteligente. A ISO/DIS 37122 (2019) considera sustentabilidade como um princípio geral, e cidades inteligentes como um conceito orientador no desenvolvimento das cidades.

A sustentabilidade está ligada a processos que entendam o ciclo dos materiais do transporte, focando no mínimo impacto que se pode gerar nas ações tomadas na cidade. E isso não necessariamente precisa envolver a tecnologia computacional e a utilização de algoritmos para analisar os processos, resultados e ações acerca disso. Já quando nos referimos a cidades inteligentes, é necessário incluir todo o contexto. Para Carlos Leite (2012, p.135), as cidades para serem sustentáveis, precisam funcionar em uma dinâmica urbana que busque o balanceamento dos recursos necessários para o seu funcionamento de uma forma eficiente. Buscando sempre, cidades mais compactas otimizando as infraestruturas urbanas e conseqüentemente promovendo uma maior sustentabilidade.

Uma cidade inteligente precisa incluir como algo essencial e não como opcional, as diferentes “camadas” que a cidade deve abarcar em todas suas ações (social, político, econômico, ambiental, infraestrutura, cultura), dentre eles as cidades sustentáveis e as cidades digitais, mas para que tudo isso seja realmente inteligente é preciso mais, e é nesse momento que alguns autores identificam esse processo como a 4ª revolução tecnológica.

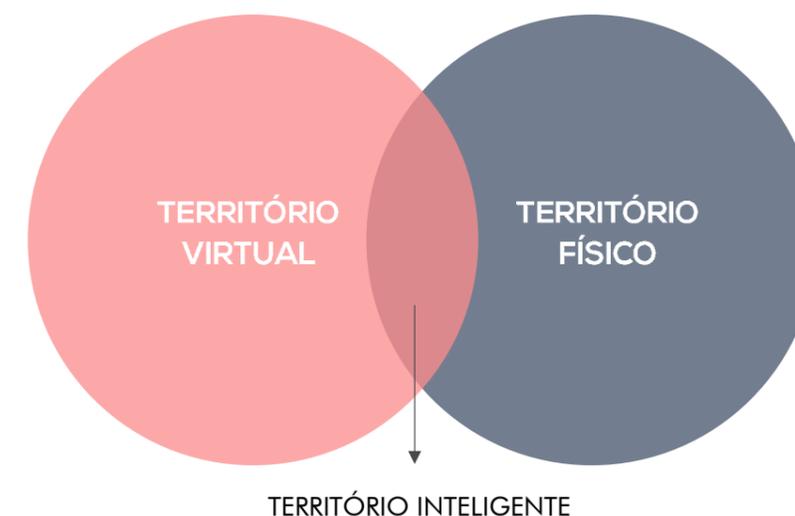
Por que todas essas variáveis que foram mencionadas no parágrafo anterior não são realmente cidades inteligentes? Todas essas ações já possuem sua enorme relevância e um grande impacto na vida das pessoas, nas relações sociais e na dinâmica das cidades, e hoje, é o que já se usufrui em sua plena ascensão, melhorando a qualidade de vida das pessoas, a relação com a natureza e estando hoje muito mais consciente no impacto que temos no ambiente não construído e construído e a quantidade de resíduos que se descarta. Além disso, hoje, a sociedade possui muito mais consciência acerca das relações exploratórias de trabalho e como com as cidades digitais reduzimos trabalhos braçais que eram muito agressivos ao corpo humano (HARARI, 2015). No entanto, com o avanço da tecnologia e todo esse ambiente que foi preparado para que as cidades inteligentes sejam agora aplicadas às cidades ao redor do mundo, inclusive no Brasil, é que se pode mais. A utopia construída em torno de todo esse conceito, hoje, pode ser testada (TOWNSEND, 2013).

Assim, as cidades sustentáveis referem-se ao território físico da cidade como

a moradia, meio ambiente, infraestrutura urbana, espaços culturais, dentre outros. Já as cidades digitais se relacionam ao território virtual da cidade como a comunicação, documentação, conexões, redes e registros. No entanto, as cidades inteligentes abordam sobre o encontro desses territórios, o virtual e o físico, o território inteligente (Figura 6).

Figura 6.

Esquema território físico x território virtual



Fonte:

Elaborado pelo autor, 2019

Para Carlos Leite (2012, p.133), existem dois grupos de implementação de programas de sustentabilidade urbana, o primeiro grupo, as execuções são focadas no aspecto social, como a governança local, planejamento do uso do solo urbano e mudanças de hábitos e comportamentos. Já o segundo grupo, tem o foco em alta tecnologia, em que são utilizadas ferramentas modernas (sistemas e equipamentos) para a obtenção de altos índices de desempenho, em setores como, mobilidade urbana, por exemplo.

O avanço no desenvolvimento de softwares e algoritmos cada vez mais inteligentes, o avanço na engenharia mecânica e no desenvolvimento de máquinas e sensores, permite que as cidades, além de abraçarem os conceitos de cidade sustentável e de cidade digital, tenham reações e ações autônomas a tudo que está acontecendo em tempo real, tudo que faz parte do conceito inteligente, precisa considerar fatores sustentáveis, reagir ao que está acontecendo, analisar o que ocorreu, armazenar os dados produzidos, e reagir diante das circunstâncias. E isso pode ser aplicado à grandes coisas como também à pequenas coisas.

BUILDING A SMART + EQUITABLE CITY

1.5 Referencial de planos de cidades inteligentes

Foram analisados planos estratégicos, sustentáveis e ecológicos de quatro cidades inteligentes, mas apenas foram aprofundados os planos que são mais relevantes em relação ao tema abordado. O plano de Nova York (USA) – “NYC - Smart Equitable City”, destaca-se pela inovação em sua proposta além de abordar o desafio de tornar uma grande metrópole inteligente, inovadora e sustentável. Enquanto o Plano Estratégico de Cidades Inteligentes de Campinas (SP), destaca-se primeiramente por ser um caso brasileiro, e por ser um dos pioneiros em relação à elaboração de um plano específico, além do material abordar aspectos robustos em relação a coleta de dados, propostas e transparência devido a disponibilização desse instrumento para os cidadãos.

1.5.1 Nova York (EUA)

Nova York, uma das cidades mais sustentáveis dos Estados Unidos (LEITE, 2012, p.141), realizou o seu plano de cidades inteligentes, publicada em 2015, nomeado Cidade Inteligente Igualitária (em inglês, Smart Equitable City) em que categoriza suas propostas em cinco áreas: Edifícios e Infraestrutura; Transporte e Mobilidade; Energia e Ambiente; Saúde pública e Segurança; Governo e comunidade. Em cada área são apresentadas propostas voltadas para o uso da tecnologia informacional para solucionar problemas urbanos e do ambiente construído (NYC, 2015)

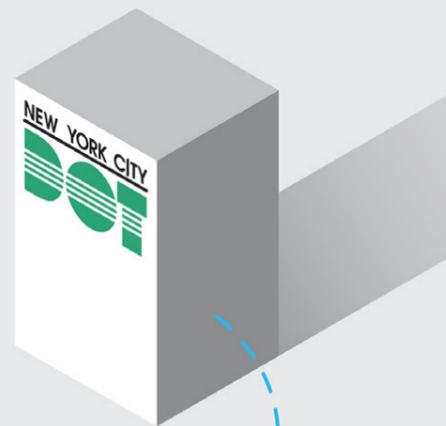
Figura 7

Plano de Cidade Inteligentes para Nova York (EUA)
Fonte : Fonte: NYC, 2015, editado pelo autor, 2020.
Tradução texto: Construindo uma cidade inteligente + igualitária

1

GPS sensors provide real-time information on the location of buses.

BUS 321
09:10:40
Lat 40.7834
Lon -73.9591
LATE



2

Traffic signals detect the approaching bus and change their pattern to expedite it through the intersection.



Para edifícios e infraestrutura, o plano apresenta dois projetos, Iluminação Inteligente para ambientes internos (smart indoor lighting, em inglês) e Medidores de água sem fio (Wireless Water Meters, em inglês). Sobre o Smart Indoor Lighting, serão trocadas as lâmpadas por LED e sensores de iluminação inteligentes em edificações com alto consumo de energia, que conseqüentemente — impactará positivamente na redução do consumo de CO2 e nos custos financeiros para a cidade. Já o Wireless Water Meters, consiste em redes de esgoto e água com monitoramento sem fio no qual é possível identificar vazamentos em tempo real.

Sobre transporte e mobilidade inteligente, a sinalização de tráfego é destaque (Figura 8), desenvolvendo um sistema que permite gerenciar o tráfego urbano, dando prioridade para o transporte público. Assim, podendo reduzir até 20% os atrasos devidos a engarrafamentos, tornando a utilização do transporte público mais atrativa e como alternativa para a utilização de carro particular.

Para energia e meio ambiente, são propostos as lixeiras inteligentes e o monitoramento do fornecimento de água potável da cidade. As lixeiras inteligentes possuem um sistema de desperdício e reciclagem que conseqüentemente tem um grande impacto ambiental na cidade. A coleta dos resíduos é feita de acordo com os níveis de capacidade das lixeiras das cidades, no qual é possível planejar rotas mais adequadas e melhorar a eficiência da coleta de 50% até 80%. Assim, os caminhões de coletas percorrerão menores distâncias com implicação na redução de gases poluentes que são produzidos no transporte.

Figura 8.

Sinalização de Tráfego por prioridade -
Traffic signal priority

Fonte: NYC, 2015

Tradução texto: (1) Sensores de GPS fornecem informações em tempo real sobre a localização dos ônibus; (2) os sinais de trânsito detectam o ônibus que se aproxima e mudam seu padrão para agilizá-lo através do cruzamento

1

A network of sensors in the watershed provide real-time data on water quality and supply.

2

Operations staff are alerted to any anomalies.

3

The city can remedy the situation long before the water reaches a tap.

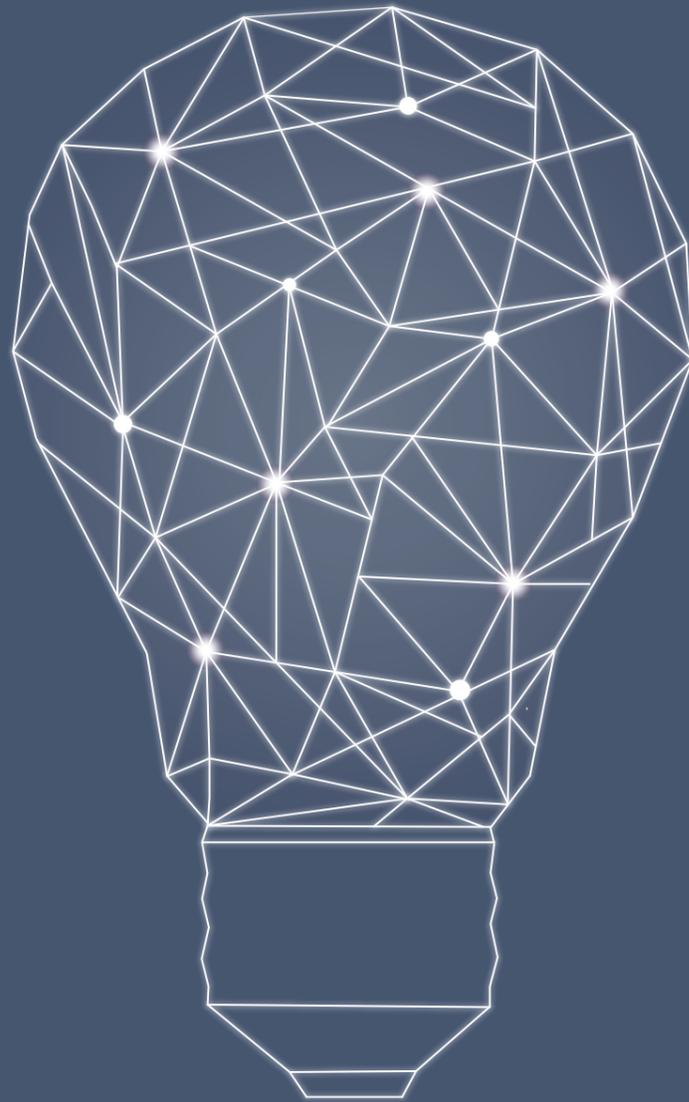
Para o fornecimento de água (Figura 9), a cidade de Nova York propõe sensores de monitoramento que apuram a qualidade da água, além de notificarem automaticamente os órgãos responsáveis, quando houver alguma suspeita de contaminação presente. Para Saúde Pública e Segurança, tem o monitoramento da qualidade do ar da cidade que coleta dados do ar em diversos pontos que conseqüentemente estabelece resultados possibilitando a execução de políticas públicas para a redução da poluição do ar nos locais críticos. Sobre segurança, é apresentado a detecção de tiros por armas de fogo em tempo real, em que sensores espalhados pela cidade detectam o som de tiros realizados por arma de fogo, e fazem triangulação da localização acionando o departamento de segurança local automaticamente.

O plano de Nova York se destaca pela quantidade de propostas inovadoras e que já estão em execução, sua apresentação tem um caráter mais acessível, com linguagem mais visual. O plano se aprofunda no funcionamento de cada proposta apresentada paralelamente com justificativa de relevância de cada uma delas através de dados precisos acerca da cidade. Os dados da cidade apresentados não dizem a respeito da infraestrutura tecnológica informacional atual. O plano se antecede às normas internacionais voltadas para cidades inteligentes, que apenas foram publicadas em 2018.

Figura 9.

Monitoramento de qualidade de água -
Water quality monitoring

Fonte: NYC, 2015
Tradução texto: (1)



PLANO ESTRATÉGICO CAMPINAS CIDADE INTELIGENTE (PECCI)



SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO, SOCIAL E DE TURISMO

Figura 10.

Capa do Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente (PECCI)
Fonte: PMC, 2019

1.5.2 Campinas, são Paulo

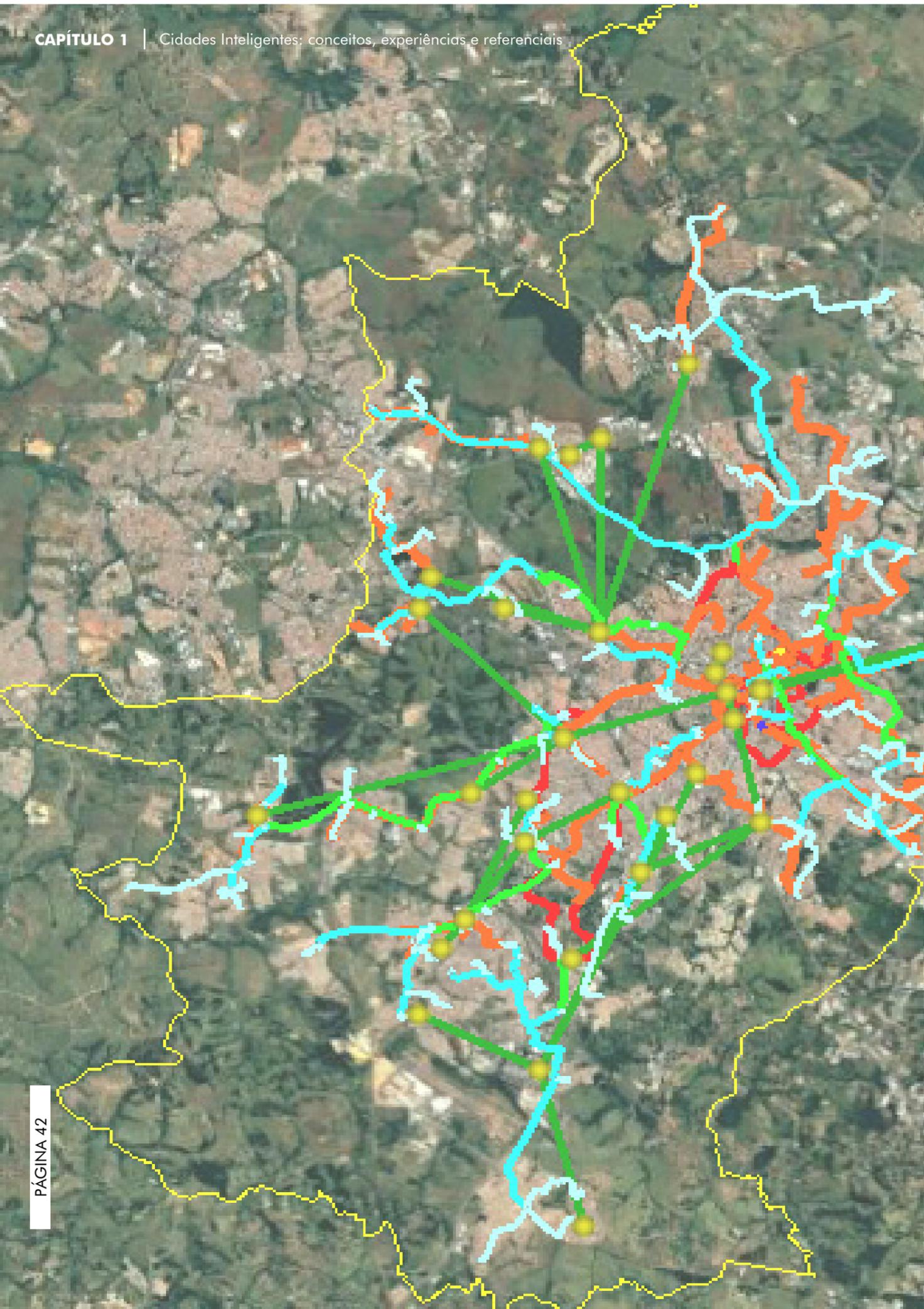
O Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente – PECCI (PMC, 2019), Figura 10, surgiu a partir de diretrizes do Plano Estratégico de Ciência, Tecnologia e Inovação da cidade de Campinas (2015), tem como objetivo estabelecer diretrizes básicas para a “transformação de Campinas em uma cidade inteligente, humana e sustentável”(PMC, 2019) O plano aborda temas como desenvolvimento sustentável, infraestrutura, tecnologias da informação e comunicação, governança e formas de financiamento do plano. Além disso, o plano obteve a consultoria na sua elaboração final, para elaborar uma análise das principais tendências para uso de tecnologias que abarcam Internet das coisas (IoT) e a Indústria 4.0.

A metodologia da elaboração do plano é bem detalhada, dividida em três etapas, a primeira consiste no diagnóstico da cidade e sua infraestrutura de conectividade. A segunda etapa na elaboração de uma matriz SWOT (ou Análise FOFA em português – Força, Oportunidade, Fraquezas e Ameaças), com o objetivo de obter uma visão sobre o ambiente externo e interno. Além disso, foi realizado o estudo “Estratégia para a transformação Digital de Campinas “que foi realizada por uma equipe de consultores, permitindo identificar as principais tendências em relação às tecnologias informacionais e uma análise da infraestrutura de conectividade da cidade e uma análise da sua estrutura de fibra óptica. Na etapa final, foi incluído no plano um conjunto de desafios para a participação ativa de pesquisadores, empresas e empreendedores. Assim, o processo de elaboração finalizou com uma consulta pública.

O plano apresenta duas conceituações sobre cidades inteligentes, destacando que uma cidade não é inteligente apenas pelo uso da tecnologia, mas um complexo ecossistema que abarca várias partes importantes, utilizando a tecnologia como um instrumento. Assim, o plano define cidades inteligentes como:

Uma cidade inteligente é inovadora, resiliente e sustentável, coloca as pessoas no centro do desenvolvimento, utiliza tecnologias da informação e comunicação como meio para a melhoria da gestão urbana, da qualidade de vida, da eficiência da operação e dos serviços urbanos, respeitando os aspectos econômicos, sociais e ambientais, por meio de um planejamento colaborativo e da participação cidadã. (PMC, 2019, p.13)

O plano destaca a importância de evitar os silos digitais, geolocalização para cidades inteligente, através de sistema de Informação Geográfica (GIS na sigla em inglês, abreviação para Geographic Information System), a criação de um ecossistema de inovação aberta (Living Labs). Assim, como mencionado anteriormente, o plano apresenta a situação atual da rede de fibra óptica da cidade, e a proposta de configuração dessa rede (Figura 11), além disso, o plano apresenta um levantamento sobre as redes de Wi-Fi pública



da cidade, a plataforma de dados, situação atual de banco de dados da cidade, o Centro Integrado de Monitoramento de Campinas – CIMCamp que já está em funcionamento e o Sistema de Informações Geográficas (GIS Municipal).

Assim, apresentando sobre sua infraestrutura tecnológica atual, o plano apresenta novas soluções tecnológicas no enfoque de resolver os problemas da cidade, categorizando nas áreas (Saúde e Assistência Social; Meio Ambiente; Educação; Transporte/ Mobilidade; Administração pública; Segurança e Defesa Civil; Planejamento e Urbanismo; Finanças Online- Portal do Cidadão; projeto Rural Inteligente). O plano também apresenta uma série de levantamentos e soluções em relação a plataforma tecnológica da cidade, além de abordar aspectos como: Governança e gestão, Políticas Industriais e Financiamento a Projetos e Casos de uso e desafios para Cidades Inteligentes.

O Plano Estratégico de Campinas se destaca pelo pioneirismo na elaboração de um plano totalmente voltado para cidades inteligentes, possuindo um robusto levantamento de análise acerca da infraestrutura tecnológica da cidade, porém, não apresenta dados gerais, incorporando dados do IBGE por exemplo, e como o plano irá resolver esses problemas. Além disso, o plano ainda que possua um caráter técnico, não menciona as normas ISO 37122 (2017) e a ISO 37106 que apesar de ainda não serem incorporadas pela ABNT, são normas internacionais que servem como parâmetro técnico na elaboração de um plano voltado para cidades inteligentes (CAVALCANTE, 2019).

Figura 11.

Capa do Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente (PECCI)

Fonte: PMC, 2019

Legenda: Linhas em vermelho: backbone; verde: backhaul (concentrador GPON); azul claro e escuro: atendimento. Linhas retas na cor verde escura: links de rádio da CIMCamp.

Esse capítulo tem como objetivo aprofundar o entendimento sobre cidades inteligentes tanto na escala global com as normativas internacionais que são comuns à escala global e paralelamente entender como esse tema está ocorrendo na escala local, na qual a área de amostragem desse trabalho debruça-se sobre a cidade de Aracaju - SE.

ENTENDENDO AS CIDADES INTELIGENTES

2

2.1 Escala global: ISO 37122 (2019)

ISO é uma organização internacional independente, não governamental com participação de membros de diversos países estabelecendo normativas e especificações para produtos, serviços e sistemas (ISO, 2018), afim de estabelecer padrões a serem seguidos ao redor do mundo.

Assim, foi realizado um levantamento de normas internacionais e nacionais que abordam o tema de cidades inteligentes. Atualmente, não existe nenhuma norma brasileira que aborde sobre o tema ou que incorpore alguma norma internacional. Sobre as normas internacionais, foram listadas abaixo, em destaque, as principais normas sobre o tema:

- **ISO 37106-2018 - “Orientação para o Estabelecimento de Modelos Operacionais de Cidades Inteligentes para Comunidades Sustentáveis”⁷**
- ISO 37153:2017 – Infraestrutura inteligente para comunidades – Modelo de maturidade para avaliação e melhoria⁸;
- ISO 37154:2017 – “Infraestruturas inteligentes da comunidade – Diretrizes de melhores práticas para o transporte”⁹;
- ISO 37157:2018 – Infraestrutura in+teligente para comunidades – Transporte inteligente para cidades compactas¹⁰;
- **ISO 37122:2019 – Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para cidades inteligentes¹¹;**

A ISO/DIS 37122, que é específica para cidades inteligentes, é um complemento da ISO 37120:2018 – “Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida” que já possui a versão adotada pela ABNT, contendo uma abordagem mais geral, definindo e estabelecendo metodologia para um grupo de indicadores, com o objetivo de estabelecer diretrizes e medir o desempenho de qualidade de vida e serviços urbanos (ABNT, 2017).

A NBR ISO 37120:2018, estabelece mais de 100 indicadores, estabelecendo formas de se medir a sustentabilidade das comunidades, porém, ela não estabelece o limite de cada índice para que uma cidade seja considerada sustentável. Além disso, essa norma também tem o objetivo de servir como base para futuras certificações de sustentabilidade que venham a surgir (ABIKO, 2018).

7 Tradução Livre - Sustainable cities and communities — Guidance on establishing smart city operating models for sustainable communities

8 Tradução Livre - Smart community infrastructures — Maturity model for assessment and improvement

9 Tradução Livre - Smart community infrastructures — Best practice guidelines for transportation

10 Tradução Livre - Smart community infrastructures — Smart transportation for compact cities

11 Tradução Livre - Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities

A ISO 37120, obteve sua primeira versão em 2014, e tem disponível a revisão em 2018, adicionando 28 novos indicadores (HUOVILA, BOSCH & AIRAKSINEN; 2019). A ISO 37122 tem como objetivo auxiliar as cidades implementarem às políticas de cidades inteligentes para oferecer melhores serviços aos cidadãos através de políticas, práticas e tecnologias inteligentes que podem melhorar o ambiente e a vida dos cidadãos de uma forma inovadora e sustentável, identificando a necessidade de uma infraestrutura inteligente e que facilite a inovação e o crescimento das cidades, construindo uma economia dinâmica e inovadora que preparem as cidades para desafios do futuro.

Para uma eficiente execução da norma, a ISO/DIS 37122 (2019) estabelece que ela precisa ser implementada em conjunto com a ISO 37120, como apresentado na Figura 12. Os seus indicadores são baseados em critérios de completude, neutralidade acerca do tipo de tecnologia a ser utilizado, simplicidade, validade, verificabilidade e disponibilidade.

Figura 12.

Fluxograma das principais normas internacionais voltadas para sustentabilidade e cidades inteligentes.



Fonte: ISO 37122, 2019; modificado pelo autor, 2020

A ISO 37122 (2019), estabelece indicadores para diversas áreas da cidade (Cultura e esporte; Economia; Educação; Energia; Meio ambiente e mudança climática; Finanças; Governança; Saúde; Habitação; Lazer; Segurança; Lixo sólido, Telecomunicação; Transporte; Agricultura familiar e segurança alimentar; Planejamento Urbano; Águas residuais e Água), indicando requerimentos e cálculos para que possa estabelecer a quantidade ideal que a cidade deve ter sobre determinado aspecto, para que ela seja considerada inteligente, baseado na maioria das vezes na quantidade de habitantes.

A ISO 37106:2018, que ainda também não foi incorporada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), se refere a “Orientação para o Estabelecimento de

Modelos Operacionais de Cidades Inteligentes para Comunidades Sustentáveis”, em que estabelece orientações sobre como dever ser executadas as diretrizes para que as cidades sejam inteligentes, voltado para a gestão. Mostrando as necessidades para todos os aspectos abordados (visão de cidade; Liderança e governança; Engajamento colaborativo; Gerenciamento de oferta e procura; Mapeamento das necessidades de interoperabilidade da cidade e outros) e as recomendações para solucionar essas necessidades (ISO, 2018).

Para o Brasil, existe os indicadores brasileiros de cidades inteligentes e humanas publicado pela Rede Brasileira de Cidades Inteligentes & Humanas estabelecendo indicadores com o objetivo de classificar as cidades brasileiras. Os indicadores estão classificados nas áreas: Governança; Arquitetura, Urbanismo e Antropologia; Tecnologia e Segurança (RBCIH, 2017).

A ISO 37122(2017), em Apêndice C, foi a primeira versão da norma internacional de indicadores para cidade inteligentes, com 75 indicadores em 19 áreas. Após 2 anos, houve a revisão da norma internacional em que foram feitas algumas modificações, acrescentando indicadores e reformulando algumas áreas, tornando os seus indicadores mais concisos e mais próximos da realidade. Assim a ISO 37122(2019) apresenta 85 indicadores em 19 áreas, com cultura sendo reformulada para “esporte e cultura”, além disso, foram acrescentados indicadores ligados a eventos culturais e registros culturais, que antes eram apenas voltados para livros e e-books. Já em transporte foram acrescentados mais 4 indicadores.

Como já mencionado anteriormente, a ISO 37122 (2019), criada pela ISO Internacional, ainda não foi incorporada à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), assim, devido à relevância da norma internacional, a ISO 37122 (2019) foi sistematizada em tabelas afim de facilitar a compreensão, aprofundar as análises e incorpora-las ao contexto local de Aracaju-SE.

A norma aborda sobre 19 áreas apresentando indicadores afim de ser um levantamento quantitativo da cidade sobre a sua infraestrutura inteligente. Os indicadores são medidos através de porcentagem, no qual 100% representa o valor máximo e que consequentemente a cidade é categorizada como totalmente inteligente nesse quesito. E 0% representa que a cidade não é inteligente nesse indicador. São 80 indicadores agrupados em 19 eixos.

- **Economy:** ECONOMIA
- **Education:** EDUCAÇÃO
- **Energy:** ENERGIA
- **Environment and climate change:** MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AMBIENTAIS
- **Finance:** FINANÇAS

- **Governance:** GOVERNANÇA
- **Health:** SAÚDE
- **Housing:** HABITAÇÃO
- **Population and Social Conditions:** POPULAÇÃO E CONDIÇÕES SOCIAIS
- **Recreation:** RECREAÇÃO
- **Safety:** SEGURANÇA
- **Solid Waste:** RESÍDUOS SÓLIDOS
- **Sport and Culture:** ESPORTE E CULTURA
- **Telecommunication:** TELECOMUNICAÇÃO
- **Transportation:** TRANSPORTE
- **Urban/ Local Agriculture and Food Security:** AGRICULTURA FAMILIAR E URBANA E SEGURANÇA ALIMENTAR
- **Urban Planning:** PLANEJAMENTO URBANO
- **Waste Water:** ÁGUAS RESIDUAIS
- **Water:** ÁGUA

Além disso, a ISO 37122 (2019) afirma a importância da aplicação dos indicadores a serem utilizados de forma conjunta, já que quando se implementa apenas um indicador pode obter conclusões incompletas e distorcidas. No detalhamento de cada indicador a ISO organiza-os por áreas, como mencionado acima, e detalha-os nos seguintes tópicos:

- **“General” – Geral:** Descrição geral do indicador, especificando os objetivos e a metodologia adotada
- **“Indicator requirements” - Requisitos do indicador:** Requisitos básicos para o cálculo do indicador em que são determinados o numerador e denominador para obter o resultado em porcentagem.
- **“Data sources” – Fonte de dados:** Indica onde buscar os dados necessários para o cálculo do indicador.

Para a elaboração da tabela, baseou-se nos tópicos citados acima, afim de sistematiza-los, facilitar a compreensão e relacioná-los com a cidade de Aracaju - SE. Assim, acrescentou-se mais um tópico “Fonte Aracaju”, em que são citados possíveis órgãos municipais, estaduais e federais que poderão contribuir no fornecimento de dados e informações para o cálculo dos indicadores estabelecido pela ISO 37122 (2019). Portanto, segue na próxima página os tópicos das tabelas, baseada na ISO 37122 (2019).

- **Nº:** Ordem da tabela
- **ÍTEM:** Tópico referente ao item da ISO 37122 (2019)
- **INDICADOR:** Título do indicador da ISO 37122 (2019)
- **CÁLCULO:** Formula para obtenção do valor do indicador
- **DESCRIÇÃO:** Detalhamento e descrição do indicador, destacando os pontos principais.
- **FONTE DE DADOS:** Organização ou setor para obtenção dos dados necessários para cálculo do indicador.
- **LOCAL :** Organização ou setor da cidade Aracaju - SE que pode fornecer os dados para o cálculo do indicador.

TABELAS SÍNTESE ISO 37122 (2019)

2.1.1 Economia

Na Tabela 1, são apresentados os quatro indicadores sobre economia, o primeiro indicador (5.1), diz respeito sobre contratos de serviços que fornecem trabalhos municipais contendo uma política de dados abertos, o segundo indicador (5.2) diz a respeito sobre a taxa de sobrevivência de novas empresas por 100 000 habitantes, com o objetivo de sinalizar o potencial econômico da cidade, principalmente com startups. O terceiro indicador (5.3), forças de trabalho empregadas nas áreas do setor da tecnologia da informação e comunicação (TIC), em que a norma destaca como sendo um dos setores mais impulsionadores do desenvolvimento econômico. E por último (5.4), mão-de obra empregada nos setores de Educação e Pesquisa & Desenvolvimento, destacando sobre a importância dessas duas áreas no desenvolvimento e aprimoramento dos serviços na cidade.

Tabela 1. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Economia

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
01	5.1	Porcentagem de contratos de serviço que fornecem serviços municipais contendo uma política de dados abertos	Identificar e tornar os dados acessíveis ajuda a garantir que o público seja informado e envolvido por meio de um governo transparente, responsável e acessível.	O número total de contratos de serviços que fornecem serviços municipais que contém uma política de dados abertos/ Número total de contratos de serviço na cidade.	Departamentos relevantes municipais ou empresas de pesquisa de mercado e empresas de pesquisa.	SEBRAE/ SEMFAZ
02	5.2	Taxa de sobrevivência de novas empresas por 100 000 habitantes	Novas empresas dão uma contribuição positiva às economias locais, e as atividades de startup podem sinalizar o potencial econômico de uma cidade	A taxa de sobrevivência de novos negócios na cidade/ (população total da cidade/ 100.000)	Departamentos ou ministérios municipais relevantes que supervisionam a aprovação de novas licenças comerciais ou novos registros de empresas.	SEBRAE/ SEMFAZ/ SEMICT

N	ÍTEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
03	5.3	Percentual da mão-de-obra empregada em ocupações no setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC)	Ter uma mão-de obra para desenvolver o setor de TIC será um dos principais impulsionadores do crescimento econômico, aumentando a produtividade do trabalho e aumentando a competitividade internacional por meio do desenvolvimento inovador das TIC.	Nº de residentes da cidade empregada no setor de TIC / Nº de mão-de-obra total da cidade	Pesquisas sobre mão-de-obra ou avaliações de emprego na cidade administradas por autoridades locais, regionais ou nacionais / órgãos estatísticos ou Ministério ou Departamento de Emprego e Trabalho.	FUNDAT/ SEMICT
04	5.4	Mão-de-obra empregada nos setores de Educação e Pesquisa & Desenvolvimento	A mão-de-obra empregada nessas duas indústrias ajuda no desenvolvimento ou aprimoramento de produtos e serviços, além de garantir que os cidadãos recebam educação de qualidade para se envolverem ativamente na economia do conhecimento.	Nº de residentes da cidade empregada no setor de TIC / Nº de mão-de-obra total da cidade	Pesquisas sobre mão-de-obra ou avaliações de emprego na cidade administradas por autoridades locais, regionais ou nacionais / órgãos estatísticos ou um Ministério ou Departamento de Emprego e Trabalho.	FUNDAT/ SEMICT

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

Em relação aos órgãos municipais que poderiam contribuir para o fornecimento de informações para obtenção de dados a partir dos indicadores, destaca-se o SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), FUNDAT (Fundação Municipal de Formação para o Trabalho), a SEMFAZ (Secretaria Municipal da Fazenda) e a SEMICT (Secretaria Municipal da Indústria, Comércio e Turismo), além disso, instituições de pesquisas como a UFS (Universidade Federal de Sergipe), são essenciais na contribuição desses dados, caso possuam pesquisas sobre essa área. Assim, sobre a área de economia, a ISO 37122(2019) prioriza dados abertos, mão-de-obra no setor de TIC, Educação, Pesquisa & Desenvolvimento e potencial de longevidade de novas empresas.

2.1.2 Educação

Na Tabela 2, na área de educação, a ISO 37122(2019) apresenta três indicadores, o primeiro indicador (6.1) refere-se ao número de profissionais que possuem proficiência em mais de um idioma. O segundo (6.2) sobre o número de dispositivos eletrônicos (computador, laptop, tablet) disponíveis para a população e em terceiro(6.3), números de cursos de graduação de nível superior ligados à área de ciências, tecnologias, engenharia e matemática(a norma afirma que essas áreas do conhecimento são essenciais para inovação de produtos e o crescimento econômico).

Sobre as instituições da cidade de Aracaju que poderiam fornecer dados para o cálculo dos indicadores da Tabela 2, destaca-se o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), SEMED (Secretaria Municipal da Educação), MEC (Ministério da Educação) e as universidades particulares e públicas da cidade. Os indicadores de educação são voltados apenas para proficiência em língua, o uso de dispositivos eletrônicos e cursos superior ligados às ciências exatas.

Tabela 2. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Educação

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
05	6.1	Percentual da população da cidade com proficiência profissional em mais de um idioma.	As habilidades em idiomas estrangeiros são indicativas de uma mão-de-obra diversificada e empregável.	Total de pessoas capazes de se comunicar em mais de uma língua estrangeira com proficiência profissional/ População total da cidade	Dados do censo, ou pesquisas locais, regionais ou nacionais referentes aos idiomas falados	IBGE
06	6.2	Número de computadores, laptops, tablets ou outros dispositivos digitais de aprendizagem disponíveis por 1000 estudantes	A alfabetização em informática é um aspecto essencial da empregabilidade profissional em muitos setores e permite uma forma alternativa de envolvimento cívico para os cidadãos	Nº total de computadores, laptops, tablets ou outros dispositivos de aprendizado digital com acesso à Internet disponível para alunos do ensino fundamental e médio que frequentam o ensino fundamental e médio na cidade/ (1/1 000 da população total de escolas primárias e secundárias da cidade)	Conselhos escolares locais ou um Ministério ou Departamento de Educação.	SEMED / MEC
07	6.3	Número de graus de ensino superior em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) ¹⁴ por 100 000 habitantes	STEM está aumentando com a crescente demanda por inovadores de produtos e processos que ajudarão a sustentar e promover o crescimento econômico.	nº de pessoas que possuem diplomas de ensino superior com especialização ou especialização em uma disciplina com STEM/ (1/100 000 da população total da cidade)	Instituições locais de nível superior, diploma ou certificado, Ministério ou Departamento de Educação relevantes.	MEC / Universidade públicas e privadas da cidade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

2.1.3 Energia

Sobre a área de Energia, Tabela 3, a ISO 37122(2019) apresenta 10 indicadores, dentre eles sobre a produção de energia térmica e elétrica a partir de resíduos(7.1, 7.2 e 7.3), o primeiro abrangendo os resíduos sólidos e resíduos líquidos dentre outros, o segundo apenas referindo à águas residuais(no qual possui uma área sobre esse tema, abordado pela ISO 37122 (2019) no item 22) e o terceiro sobre a produção de energia a partir de resíduos sólidos. Já o indicador 7.4 aborda sobre energia produzida na cidade que provém de sistemas descentralizados, e 7.5 sobre a capacidade de armazenamento de energia da cidade.

Os indicadores 7.6 e 7.7 referentes a iluminação pública, abordam sobre gerenciamento de desempenho da iluminação pública e o segundo sobre as condições físicas da iluminação pública, buscando obter dados a respeito de reformas e novas instalações. Os indicadores 7.8 e 7.9 abordam sobre outro âmbito que é sobre o consumo de energia nas edificações , no qual o item 7.8 buscar obter dados sobre a edificações públicas que foram restauradas ou reformadas, alegando que os edifícios públicos são responsáveis por uma considerável parcela do consumo de energia na cidade, assim, instalações novas e com manutenção contribuem para uma economia de energia. Já o indicador 7.9 aborda sobre edifícios que possuem medidores inteligentes de energia, no qual garante um monitoramento mais preciso do consumo de energia tanto para o fornecedor quanto para o consumidor. Já o indicador 7.10 aborda sobre estações de carregamento para veículos elétricos.

Tabela 3. ISO 37122(2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Energia

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
08	7.1	Porcentagem de energia elétrica e térmica produzida a partir de tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros tratamentos de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual, como uma parcela do mix total de energia da cidade por um ano	É importante que as cidades reconheçam o potencial das águas residuais como uma fonte de energia sustentável e utilizem as águas residuais em seu mix de fontes de energia.	Quantidade total de energia elétrica e térmica expressa em GJ produzida a partir de tratamento de águas residuais, resíduos sólidos e outros tratamentos de resíduos líquidos e outros recursos de calor residual/ Demanda total de energia de uso final da cidade nas mesmas unidades que o numerador (GJ)	Departamentos ou ministérios municipais que supervisionam esses assuntos, bem como de órgãos reguladores e fornecedores de serviços públicos locais.	SEDETEC/ MME/ DESO/ ENERGISA
09	7.2	Energia elétrica e térmica (GJ) produzida a partir de tratamento de águas residuais per capita por ano.	As estações de tratamento de águas residuais usam quantidades consideráveis de energia e criam emissões de gases de efeito estufa, mas também têm o potencial de serem fontes de energia renovável para as cidades.	A quantidade total de energia elétrica e térmica expressa em GJ produzida a partir do tratamento de águas residuais na cidade/ População total da cidade	Departamentos ou ministérios municipais que supervisionam esses assuntos, bem como de órgãos reguladores e fornecedores de serviços públicos locais.	SEDETEC/ ENERGISA
10	7.3	Energia elétrica e térmica (GJ) produzida a partir de resíduos sólidos ou outro tratamento de resíduos líquidos per capita por ano	Embora a redução, a reciclagem e a compostagem possam fazer 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 maneira ambientalmente benéfica.	A quantidade total de energia elétrica e térmica expressa em GJ produzida a partir de resíduos sólidos e outros tratamentos de resíduos líquidos na cidade/ População total da cidade	Departamentos ou ministérios municipais que supervisionam esses assuntos, bem como de órgãos reguladores e fornecedores de serviços públicos locais.	EMSURB/ ENERGISA/ SEDETEC

N	ÍTEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
11	7.4	Porcentagem da eletricidade da cidade produzida usando sistemas descentralizados de produção de eletricidade	Um benefício primário de um sistema de energia mais descentralizado é o potencial para um sistema de eletricidade mais confiável e uma fonte de alimentação de maior qualidade (com os sistemas de suporte apropriados em vigor).	(A quantidade de eletricidade produzida por sistemas / instalações descentralizadas de produção de eletricidade em GJ) / Quantidade total de eletricidade consumida na cidade nas mesmas unidades do numerador (GJ) ¹⁵	Concessionárias locais e departamentos ou ministérios municipais relevantes que supervisionam a produção de energia.	SEDETEC/ ENERGISA
12	7.5	Capacidade de armazenamento da rede de energia da cidade por consumo total de energia da cidade.	O pico de demanda de energia é um vetor menos falado que aumenta os custos de energia e limita a penetração de energias renováveis.	Quantidade total de energia que pode ser armazenada anualmente na rede elétrica e nas redes térmicas da cidade (esquemas urbanos de aquecimento e refrigeração) em giga joules (GJ) / O consumo total de energia da cidade	Departamentos ou ministérios relevantes da cidade que supervisionam a rede de energia e serviços públicos locais que operam esquemas de aquecimento e refrigeração distritais	SEDETEC/ ENERGISA
13	7.6	Porcentagem de iluminação pública gerenciada por um sistema de gerenciamento de desempenho de luz	Pontos de luz gerenciados remotamente contribuem para maior eficiência energética e podem ser otimizados e adaptados para ligar e desligar e escurecer em qualquer área da cidade.	O número de pontos de luz que podem ser controlados por um sistema de gerenciamento de desempenho de iluminação / Número total de pontos de luz na cidade	Departamentos ou ministérios municipais responsáveis pelo inventário da iluminação pública e pelo gerenciamento da iluminação pública	SEMIN-FRA/ ENERGISA
14	7.7	Porcentagem de iluminação pública que foi reformada e instalada recentemente	A reforma das luzes das ruas da cidade e a instalação de novas luzes podem ajudar a melhorar a eficiência energética, reduzindo assim o consumo de energia da iluminação pública.	O número de pontos de luz reformados e recém-instalados / Número total de pontos de luz	Departamentos da cidade ou ministérios responsáveis pelo inventário de iluminação pública	SEMIN-FRA/ ENERGISA

N	ÍTEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
15	7.8	Porcentagem de edifícios públicos que necessitam de reforma / restauro	Os edifícios são os maiores consumidores de energia na maioria das cidades. O uso reduzido e eficiente de energia pode gerar economias substanciais e melhorar a estabilidade do suprimento de energia.	(metragem quadrada de edifícios públicos que requerem reforma / restauro) / Total de metros quadrados de edifícios públicos	Ministérios, departamentos ou agências da cidade que supervisionam a construção e manutenção de edifícios na cidade.	EMURB
16	7.9	Porcentagem de edifícios na cidade com medidores de energia inteligentes	Os dados do medidor inteligente 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 economizar energia.	O número de edifícios na cidade com medidores de energia inteligentes / Número total de edifícios na cidade	Provedores de energia locais ou regionais ou departamentos e ministérios municipais relevantes que possuem dados sobre medidores de energia inteligentes locais.	EMURB/ ENERGISA
17	7.10	Número de estações de carregamento de veículos elétricos por veículo elétrico registrado	Os EVs ¹⁶ são mais baratos de operar porque os custos de combustível são mínimos ou nulos. Os carros elétricos precisam de acesso regular e conveniente às estações de carregamento de veículos).	O número total de estações de carregamento de veículos elétricos na cidade / O número total de veículos elétricos registrados na cidade	Departamentos ou ministérios municipais ou estaduais responsáveis pelo transporte e registro de veículos na cidade	SMTT/ DETRAN

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

Para a área de energia, os órgãos e instituições que podem contribuir no fornecimento de dados para o cálculo dos indicadores são as secretarias municipais ligadas a infraestrutura e transporte(SEMINFRA - Secretaria Municipal da Infraestrutura - e SMTT - Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito de Aracaju), empresa municipal ligada a urbanização e serviço(EMURB - Empresa Municipal de Obras e Urbanização e EMSURB - Empresa Municipal de Serviços Urbanos), secretarias, órgãos e entidades estaduais ligadas a energia, transporte e saneamento(SEDETEC - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia -, DETRAN - Departamento Estadual de Trânsito de Sergipe e a DESO - Companhia de Saneamento de Sergipe). Além de órgãos federais como o Ministério de Minas e Energia (MMS) e a concessionária de energia da cidade, Energisa.

2.1.4 Mudança climática e ambiental

Sobre mudança climática e ambiental, Tabela 4, são apresentados três indicadores, 8.1, abordando sobre edifícios que são construídos ou reformados de acordo com princípios de construção ecológica, de acordo com ISO 37122(2019), as construções ecológicas são consequentemente mais sustentáveis que a construção convencional. Já os indicadores 8.2 e 8.3 são referentes a qualidade de ar, o primeiro às estações que monitoram a qualidade do ar externo e o segundo sobre edificações públicas que possuem monitoramento do ar interno das edificações.

Sobre os órgãos e instituições que podem fornecer dados para o cálculo dos indicadores, todos eles do âmbito municipal, a EMURB referente ao fornecimento de dados sobre as edificações, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMA) responsável sobre informar a quantidade de estações de monitoramento do ar da cidade. Os indicadores de Mudança climática e ambiental referem-se apenas às construções ecológicas e monitoramento do ar, temas como controle dos biomas, e problemas ambientais como mananciais de rios não são mencionados.

Tabela 4. ISO 37122(2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Mudança climática e ambiental

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
18	8.1	Porcentagem de edifícios construídos ou reformados nos últimos 5 anos, em conformidade com os princípios de construção ecológica	Os edifícios construídos em conformidade com os princípios de construção ecológica são substancialmente mais sustentáveis.	Número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos 5 anos, em conformidade com os princípios de construção ecológica/ Número total de edifícios da cidade construídos ou reformados nos últimos 5 anos	Departamentos e ministérios da cidade que supervisionam a construção e manutenção de edifícios na cidade ou supervisionam as licenças e os padrões de construção.	EMURB
19	8.2	Número de estações remotas de monitoramento da qualidade do ar em tempo real por quilômetro quadrado (km ²)	Um sistema de monitoramento de ar em tempo real, operado remotamente, pode ajudar a avaliar os impactos das mudanças climáticas no meio ambiente.	O número total de estações remotas de monitoramento da qualidade do ar em tempo real na cidade/ Área territorial da cidade	Departamentos da cidade ou ministérios que supervisionam a qualidade do ar da cidade.	SEMA
20	8.3	Porcentagem de edifícios públicos equipados para monitorar a qualidade do ar interior	A baixa qualidade do ar interno afeta a saúde, o conforto e a produtividade dos ocupantes do edifício	Número total de prédios públicos dentro da cidade equipados para monitorar a qualidade do ar interno/ Número total de edifícios na cidade	Autoridades locais, funcionários ou Ministério ou Departamento responsável por edifícios públicos	EMURB

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

2.1.5 Finanças

Diferente de economia, finanças refere-se à receita municipal, abaixo na Tabela 5, a norma internacional ISO 37122(2019), apresenta dois indicadores sobre essa área, referente economia compartilhada e pagamentos eletrônicos, refletindo o quanto a cidade possui uma informatização dos processos de pagamento e transações financeiras. Destaca-se o conceito de economia compartilhada exposto no indicador 9.1, que se refere a um ecossistema socioeconômico construído através de recursos humanos e físicos por diferentes pessoas e organizações, a partir da criação, produção, distribuição, comércio e consumo compartilhado de bens e serviços.

Tabela 5. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Finanças

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
21	9.1	Quantia anual de receitas coletadas da economia compartilhada ¹⁷ como uma porcentagem da receita de fonte própria	A economia compartilhada ou compartilhamento ponto a ponto do acesso a bens e serviços é um componente crescente da economia municipal.	O valor total de fundos coletados por ano com taxas de permissão, taxas de usuário, taxas de licenciamento e impostos, conforme permitido por lei ou legislação do compartilhamento de transações econômicas/ Receita total de própria fonte da cidade	Departamentos da cidade ou ministérios que supervisionam as finanças municipais.	CGM/ SEMFAZ
22	9.2	Porcentagem de pagamentos à cidade que são pagos eletronicamente com base em faturas eletrônicas	O uso de faturas eletrônicas e a transferência de pagamentos para a cidade aumentam a segurança e reduzem os custos para a cidade, seus negócios e cidadãos.	O número de pagamentos efetuados eletronicamente à cidade com base em uma fatura eletrônica/ Número total de pagamentos feitos à cidade	Departamento econômico da cidade ou de outros departamentos da cidade responsáveis pelos pagamentos.	SEMFAZ

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A respeito dos órgãos e entidades da cidade que podem contribuir com o fornecimento de dados para o indicador, a CGM (Controladoria-Geral do Município) e SEMFAZ tornam-se essenciais. A CGM, responsável por fazer a fiscalização contábil, financeira e orçamentária do município enquanto que a SEMFAZ, faz a administração tributária do município, além de promover a arrecadação e fiscalização dos tributos na cidade.

2.1.6 Governança

Sobre a área de Governança, Tabela 6, são apresentados quatro indicadores ligados a atendimento ao cidadão e infraestrutura de TI. O primeiro indicador (10.1), refere-se às visitas ao portal municipal de dados aberto da cidade, o 10.2 sobre serviços da cidade acessíveis e que podem ser solicitados online, o indicador 10.3 sobre o tempo médio de resposta dos portais municipais que não sejam emergenciais, e o 10.4 sobre o tempo médio de inatividade do sistema de T.I. da cidade.

Tabela 6. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Governança

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
23	10.1	Número anual de visitas on-line ao portal municipal de dados abertos por 100.000 habitantes	Portais de dados abertos fornecem um meio de aumentar o acesso do público aos dados gerenciados pelos municípios	O número total de visitas municipais ao portal de dados abertos/ (população total da cidade / 100.000)	Sites que hospedam estatísticas obtidas da administração do site do município ou fornecidas pelo (s) host (s) do domínio.	SECOM/ SEGOV
24	10.2	Porcentagem de serviços da cidade acessíveis e que podem ser solicitados on-line.	A prestação de serviços municipais que podem ser solicitados on-line por meio de portais digitais oferece benefícios aos cidadãos e governos locais. Os municípios podem prestar serviços sem horário fixo e podem fornecer esses serviços com recursos reduzidos	O número total de serviços da cidade oferecidos às pessoas e empresas por meio de uma interface centralizada da Internet/ número total de serviços da cidade oferecidos pela cidade	Departamentos da cidade ou instituições que prestam serviços. Dados sobre serviços disponíveis via web ou celular também devem ser obtidos nos departamentos ou instituições da cidade que prestam o serviço ou nos administradores de sites do governo municipal.	SEGOV/ SECOM

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
25	10.3	Tempo médio de resposta às perguntas feitas pelo sistema de perguntas não emergenciais da cidade (dias)	Refere-se à taxa de resposta de pontos de acesso não emergenciais através de vários meios, incluindo telefone, aplicativos, Twitter, e-mail e contatos pessoais.	(O número total de horas após o envio da chamada / formulário inicial para responder a todas as perguntas feitas pelo sistema não emergencial da cidade) / O número total de consultas recebidas pelo sistema não emergencial da cidade.	Registros retidos pelo sistema de inquérito não emergencial e pelo departamento da cidade relevante enviado para tratar do inquérito.	SEGOV/ SECOM
26	10.4	Tempo de inatividade médio da infraestrutura de TI da cidade	Em um ambiente comercial, o custo do tempo de inatividade durante um incidente de segurança - de vendas e receitas perdidas a perda de confiança do cliente - pode afetar negativamente os negócios.	o número de horas em que a infraestrutura de TI da cidade não está disponível devido a um incidente ¹⁸ / O número total de incidentes que causam interrupções na infraestrutura de TI	Resposta relevante dos departamentos e ministérios da cidade para a infraestrutura de TI.	SEMINFRA

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

Sobre os órgãos e entidades, todos da esfera municipal, a Secretaria Municipal da Comunicação Social(SECOM) que é responsável pela comunicação social ligada à administração pública municipal, a Secretaria Municipal de Governo(SEGOV) - responsável por coordenar as atividades da imprensa oficial e a SEIMFRA, responsável pela infraestrutura da cidade e conseqüentemente poderá fornecer dados sobre a infraestrutura de T.I da cidade.

2.1.7 Saúde

Na Tabela 7 abaixo, estão os três indicadores referente à área da saúde da ISO 37122(2019), abordando os seguintes temas: arquivos de saúde unificado online e acessível(permitindo aos profissionais uma abordagem holística sobre os pacientes), consultas médicas realizadas remotamente(uma alternativa para pacientes com dificuldade de locomoção ou difícil acesso à centros de saúde), sistemas de alerta público em tempo real sobre qualidade do ar e da água.

Tabela 7. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Saúde

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
27	11.1	Porcentagem da população da cidade com um arquivo de saúde unificado on-line acessível aos prestadores de serviços de saúde	A digitalização e centralização dos históricos de saúde permitem que os profissionais de saúde cuidem de pacientes usando uma abordagem holística.	O número total de pessoas com um arquivo de saúde unificado on-line que pode ser acessado por qualquer tipo de profissional de saúde/ População total da cidade	Provedores ou seguradoras de saúde locais, regionais ou provinciais, ou departamentos e ministérios relevantes.	SMS
28	11.2	Número anual de consultas médicas realizadas remotamente por 100 000 habitantes	As consultas médicas remotas são uma alternativa vital às consultas tradicionais. A consideração poderia incluir populações envelhecidas, mobilidade reduzida ou acesso limitado ao transporte.	Número total de consultas médicas realizadas remotamente, como serviços de vídeo on-line ou teleconferência/ (População total da cidade/ 100.000)	Departamentos ou ministérios que supervisionam os cuidados de saúde prestados às pessoas da cidade e acompanham os modos de cuidados de saúde prestados aos seus cidadãos.	SMS
29	11.3	Percentual da população da cidade com acesso a sistemas de alerta público em tempo real para obter orientações sobre a qualidade do ar e da água.	Os sistemas de alerta da qualidade do ar fornecem informações e conselhos importantes ao público para minimizar a exposição aos poluentes do ar.	O número de pessoas com acesso a sistemas de alerta público em tempo real para recomendações de qualidade do ar e da água/ População total da cidade	Departamentos municipais relevantes que são responsáveis pelo gerenciamento de sistemas de alerta.	SEMDEC

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A Secretaria Municipal da Saúde (SMS) e a Secretaria Municipal da Defesa Social (SEMDEC) são os órgãos e instituições que podem fornecer dados para o indicador, ambos da esfera municipal, a SMS que é responsável por gerenciar o Sistema Único de Saúde da capital e consequentemente possui os dados referentes ao cadastro digital de saúde dos cidadãos e a SEMDEC, responsável por executar e coordenar ações da defesa civil.

2.1.8 Habitação

Sobre habitação, na Tabela 8, são apresentados dois indicadores, que se referem apenas à instalações elétricas e hidráulicas, o primeiro referente aos medidores de energia inteligente e o segundo sobre hidrômetros inteligente, que ambos tem o objetivo de melhorar, o monitoramento do consumo. Temas como déficit habitacional e qualidade das habitações, como iluminação, umidade, ventilação não são mencionadas.

Tabela 8. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Habitação

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
30	12.1	Porcentagem de famílias com medidores inteligentes de energia	Os dados do medidor inteligente ajudam os consumidores a entender e monitorar melhor o uso de energia.	O número total de famílias com medidores inteligentes de energia/ Número total de domicílios na cidade	Provedores de energia locais ou regionais ou departamentos ou ministérios municipais relevantes que possuem dados sobre medidores de energia inteligentes locais.	ENERGISA
31	12.2	Porcentagem de famílias com hidrômetros inteligentes	Os dados do medidor inteligente informam aos fornecedores de água os meios para entender como e quando a água está sendo usada para planejar e conservar melhor a água.	O número total de famílias com hidrômetros inteligentes/ O número total de domicílios na cidade	Provedores de água locais ou regionais ou departamentos ou ministérios relevantes da cidade que mantêm dados sobre contadores de água inteligentes locais.	DESO

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A Energisa e DESO são os dois órgãos mencionados que podem fornecer sobre a quantidade de medidores de energia e hidrômetros inteligentes na cidade, já que ambos são os responsáveis pelo fornecimento de energia e água, respectivamente.

2.1.9 População e condições sociais

Em população e condições sociais (Tabela 9) diz respeito à acessibilidade e autonomia do cidadão na cidade, com quatro indicadores, no primeiro indicador referindo-se aos edifícios públicos que são acessíveis, no segundo indicador sobre o orçamento destinado para tornar a cidade mais acessível, o terceiro sobre semáforos inteligente para pedestres acessíveis e o quarto sobre fosso digital.

Tabela 9. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - População e condições sociais

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
32	13.1	Porcentagem de edifícios públicos acessíveis por pessoas com necessidades especiais	Prédios públicos acessíveis a pessoas com necessidades especiais criam uma cidade inclusiva, removendo barreiras para pessoas afetadas por desafios de mobilidade.	O número de edifícios públicos na cidade que são acessíveis por pessoas com deficiência/ Número total de edifícios públicos na cidade	Autoridades locais, funcionários ou o Ministério ou Departamento responsável por edifícios públicos.	EMURB
33	13.2	Porcentagem do orçamento municipal alocado para o fornecimento de auxílios à mobilidade, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais	A alocação de parte do orçamento municipal para fornecimento de auxílios à mobilidade, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais ajuda a manter a acessibilidade da cidade a todos os cidadãos.	A soma do custo do fornecimento de auxílios à mobilidade, dispositivos e tecnologias assistivas que a cidade gasta em um ano fiscal/ Orçamento total da cidade alocado para um determinado ano	O orçamento municipal e os documentos financeiros auditados, ou departamentos ou ministérios que supervisionam os gastos municipais no fornecimento de auxílios à mobilidade, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais.	CGM
34	13.3	Porcentagem de passagens de pedestres sinalizadas e equipadas com semáforos de pedestres acessíveis	Semáforos de pedestres acessíveis permitem que pessoas com necessidades especiais cruzem cruzamentos com segurança e realizem suas atividades diárias.	O número de faixas de pedestres sinalizadas e equipadas com semáforos acessíveis a pedestres/ Número total de faixas de pedestres sinalizadas.	Departamentos da cidade ou ministérios que supervisionam vias públicas e sinais de trânsito.	SMTT

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
35	13.4	Porcentagem do orçamento municipal alocado para a provisão de programas designados para colmatar o fosso digital	O desenvolvimento de programas é uma maneira de criar um ambiente no qual os idosos, mas também as pessoas com deficiência, possam adquirir ou melhorar as habilidades tecnológicas para participar ativamente de uma sociedade orientada pela tecnologia e lutar contra o fosso digital.	A soma das despesas anuais da cidade em programação designada para colmatar o fosso digital/ Orçamento anual total da cidade	Orçamento Municipal	CGM

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A EMURB, CGM, e SMTT são os órgãos que poderiam fornecer dados para os indicadores listados acima, que ambos fazem parte da Prefeitura Municipal de Aracaju. A CGM responsável por fornecer dados sobre o orçamento municipal, a SMTT sobre dados do trânsito em Aracaju e a EMURB com dados sobre edificações públicas acessíveis.

2.1.10 Recreação

Sobre recreação, na Tabela 9, apresenta apenas um indicador, a respeito dos serviços públicos de recreação que possuem reservas online, já que as reservas online proporcionam maior acessibilidade aos usuários sem altos gastos com infraestrutura, além de ser uma fonte de dados para participação pública.

Tabela 10. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Recreação

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
36	14.1	Porcentagem de serviços públicos de recreação que podem ser reservados online	A reserva on-line de recreação oferece maior acessibilidade e conscientização ao público, bem como fontes de dados para participação pública na recreação	O número de serviços públicos de recreação que podem ser reservados on-line/ Número total de serviços públicos de recreação que uma cidade oferece	Departamentos ou ministérios relevantes da cidade que supervisionam a recreação pública ou departamentos responsáveis pela administração on-line	FUNCAJU/ FUNCAP

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A FUNCAP (Fundação de Cultura e Arte Aperipê de Sergipe) e a FUNCAJU (Fundação Cultural Cidade de Aracaju), seriam órgãos e entidades responsáveis no fornecimento de dados. A Funcaju, órgão municipal, responsável por supervisionar as ações e serviços na área cultural e artística da cidade e a FUNCAP, órgão estadual, responsável por fomentar, incentivar e promover manifestações artísticas e culturais do estado.

2.1.11 Segurança

Na Tabela 11, sobre segurança, a ISO 37122(2019) apresenta apenas um indicador para segurança, referente às câmeras de vigilâncias digitais da cidade, no qual proporcionam uma representação precisa dos eventos na cidade, além de auxiliarem na solução de crimes, contribuindo para a diminuição da cidade. No entanto, temas como iluminação pública não são mencionados nos indicadores de segurança.

Tabela 11. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Segurança

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
37	15.1	Porcentagem da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital	Quando ocorrem incidentes, a videovigilância oferece uma representação precisa dos eventos, além de informações importantes para solucionar crimes e outras ofensas.	A quantidade de área da cidade coberta por câmeras de vigilância por vídeo digital em quilômetros quadrados/ Área territorial total da cidade	Departamentos locais de aplicação da lei e segurança, ministérios ou agências.	SEMDEC/ PMSE/ SMTT

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A SEMDEC, responsável pela segurança municipal, a PMSE (Polícia Militar do Estado de Sergipe), responsável pela segurança estadual e a SMTT também é listada, já que é responsável pelo monitoramento do tráfego, inclusive através de câmaras, consequentemente pode auxiliar no fornecimento de dados para o cálculo do indicador.

2.1.12. Resíduos Sólidos

Na Tabela 12, sobre resíduos sólidos, são apresentados seis indicadores , 16.1 e 16.2 abordam sobre coleta lixo, 16.1 versa sobre centros de coletas com telemetria¹², que é uma importante ferramenta, principalmente para locais de difícil acesso, proporcionando uma coleta mais otimizada e com redução de CO². O indicador 16.2, refere-se a coleta de lixo de porta em porta com monitoramento de quantidade de lixo doméstico, possibilitando uma melhor otimização e redução de custos da coleta. O indicador 16.3 aborda sobre a utilização de resíduos para a produção de energia, tornando-se uma das alternativas para a descentralização da produção de energia na cidade.

A quantidade de lixo plástico reciclado na cidade é apresentada no indicador 16.4, com o objetivo de evitar a dispersão de lixo plástico no ambiente, enquanto o indicador 16.6, lixo elétrico e eletrônico que é reciclado na cidade, devido ao alto consumo desses objetos e dispositivos é imprescindível o descarte correto desse tipo de lixo após sua vida útil. Além disso, esta área de resíduos sólidos também aborda sobre latas de lixo pública que são ativadas com sensor (16.5), mostrando-se como uma das alternativas para o seu melhor uso.

Tabela 12. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Resíduos Sólidos

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
38	16.1	Porcentagem de centros de coleta de resíduos (containers) equipados com telemetria ¹⁹	Muitas cidades precisam limitar o tráfego na cidade e simplificar a organização da coleta de lixo e muitas cidades têm ruas estreitas e abaixo do padrão, oferecendo apenas acesso limitado a residências e bairros.	O número de centros de coleta de resíduos (contêineres) para coleta de lixo equipados com dispositivos de telemetria/ Total de centros de coleta de resíduos (contêineres) dentro da cidade	Departamentos da cidade que supervisionam os centros de coleta de resíduos / lixo.	EMSURB
39	16.2	Porcentagem da população da cidade que tem uma coleta de lixo de porta em porta com um monitoramento individual das quantidades de lixo doméstico	Compreender o peso do lixo doméstico pode ajudar a otimizar a coleta de lixo e reduzir custos.	O número de pessoas que vivem na cidade onde há uma coleta de lixo doméstico de porta em porta equipada com dispositivo de monitoramento/ População total da cidade	Departamentos municipais relevantes que supervisionam os serviços de coleta de lixo e a coleta de lixo de porta em porta.	EMSURB

¹² Segundo a ISO 37122(2019), telemetria se refere ao processo de medição que pode ser interpretado remotamente, à distância, permitindo que os carros de lixo saibam os locais mais críticos de acúmulo de lixo da cidade .

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
40	16.3	Porcentagem da quantidade total de resíduos na cidade usada para gerar energia	Os resíduos com um conteúdo significativo de matéria orgânica podem ser uma fonte de energia diretamente, recuperando calor da energia de uma usina de resíduos (incinerador) ou produzindo energia a partir da digestão de resíduos.	A quantidade total de resíduos utilizados para gerar energia/ A quantidade total de resíduos gerados na cidade	Serviços públicos locais ou departamentos municipais relevantes que supervisionam o tratamento de resíduos e a geração de energia relacionada.	EM-SURB/ Energisa
41	16.4	Percentual da quantidade total de lixo plástico reciclado na cidade	Para evitar a dispersão no ambiente de plásticos, a melhor solução é limitar a produção de plásticos e desenvolver a reciclagem de plásticos	A quantidade total de plásticos provenientes das plantas de triagem e reciclados/ A quantidade total de plásticos no mercado dentro dos limites da cidade	Serviços públicos locais ou departamentos municipais relevantes que supervisionam o tratamento de resíduos.	EMSURB
42	16.5	Porcentagem de latas de lixo públicas que são latas de lixo públicas ativadas por sensor	As soluções ativadas por sensor para lixeiras públicas são uma das maneiras pelas quais as cidades podem melhorar o monitoramento e a coleta de lixeiras públicas.	O número de latas de lixo públicas ativadas por sensor/ O número total de latas de lixo públicas na cidade	Os departamentos municipais responsáveis pelos resíduos sólidos urbanos ou a principal empresa / Empresas de resíduos sólidos urbanos.	EMSURB
43	16.6	Porcentagem de lixo elétrico e eletrônico da cidade que é reciclada	É cada vez mais importante que as cidades garantam que o lixo eletrônico seja submetido a um gerenciamento ambientalmente correto no final de sua vida útil	Quantidade total de lixo elétrico e eletrônico da cidade que é reciclada em toneladas/ Quantidade total de resíduos elétricos e eletrônicos produzidos na cidade em toneladas	Departamentos municipais responsáveis pelos resíduos sólidos urbanos ou pela (s) empresa (s) primária (s) de resíduos urbanos.	EMSURB

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

O principal órgão responsável por fornecer dados sobre resíduos sólidos em Aracaju, a ENSURB, tem como objetivo de coordenar e planejar às atividades relacionadas à limpeza pública. Enquanto, a Energisa, é mencionada no indicador 16.3 juntamente com a ENSURB, afim de coletarem dados sobre a produção de energia com resíduos sólidos na cidade.

2.1.13 Esporte e Cultura

Em relação a Esporte e Cultura, da ISO 37122(2019), Tabela 13, são apresentados quatro indicadores. O primeiro sobre reservas online de instalações culturais (17.1) em que proporciona uma facilidade ao acesso, o segundo indicador sobre registros culturais da cidade que já foram digitalizados, que além de garantir maior segurança sobre documentos importantes, facilita o acesso e permite um melhor gerenciamento. O terceiro indicador, aborda sobre o número de livros eletrônicos disponíveis nas bibliotecas da cidade. E o último indicador sobre o número de usuários ativos nas bibliotecas. Temas como portais culturais, cadastro digital de grupo culturais não são mencionados pela ISO 37122(2019), além disso, não possui nenhum indicador que aborda diretamente sobre o tema de esporte

Tabela 13. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes – Esporte e Cultura

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
44	17.1	Número de reservas on-line de instalações culturais por 100 000 habitantes	A digitalização do acesso a instituições culturais ajuda a aumentar a disponibilidade de recursos culturais para um público mais amplo.	O número de reservas on-line para instalações culturais/ (população total da cidade / 100.000)	Ministérios e departamentos relevantes responsáveis por instalações e centros culturais.	FUNCAJU/ FUNCAP
45	17.2	Porcentagem de registros culturais da cidade que foram digitalizados	O processo de preservação digital, ou digitalização, é o esforço formal de garantir que informações digitais, como dados digitais, sejam gerenciadas para garantir acesso e usabilidade contínuos.	O número de registros culturais da cidade que foram digitalizados/ O número total de registros culturais da cidade	Arquivos municipais relevantes ou departamentos e ministérios relevantes.	APCA
46	17.3	Número de títulos de livros e livros eletrônicos da biblioteca pública por 100 000 habitantes	As bibliotecas podem ser consideradas uma porta de entrada local para o conhecimento e fornecem "uma condição básica para a aprendizagem ao longo da vida, a tomada de decisões independente e o desenvolvimento cultural dos grupos individuais e sociais".	O número total de títulos de livros da biblioteca e o número total de títulos de livros eletrônicos da biblioteca/ (População total da cidade / 100.000)	Bibliotecas locais, conselhos de bibliotecas ou departamentos da cidade relevantes ou através de ministérios.	FUNCAJU BPED

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
47	17.4	Porcentagem da população da cidade que é usuário ativo de biblioteca pública	O número de usuários ativos da biblioteca é uma medida do alcance e da eficácia das bibliotecas locais, fornecendo "uma condição básica para a aprendizagem ao longo da vida, tomada de decisão independente e desenvolvimento cultural dos grupos individual e social".	Número total de moradores da cidade que são usuários ativos da biblioteca, medidos como cidadãos registrados como membros da biblioteca pública ou que usam serviços de biblioteca de forma mensurável/ População total da cidade	Bibliotecas locais, conselhos de bibliotecas ou departamentos da cidade relevantes ou através de ministérios.	FUNCAJU/ BPED

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A FUNCAJU é o principal órgão responsável pela área de esporte e cultura, já que é responsável pela supervisão e serviços na área cultural e artística da Prefeitura Municipal de Aracaju. A FUNCAP é mencionada no indicador 16.1, devido seu papel de promover manifestações artísticas e culturais no estado. A Biblioteca Pública Epifânio Dória (BPED), a principal biblioteca da cidade, e assim, responsável de fornecer dados sobre os usuários ativos e sobre título dos livros eletrônicos disponíveis para a população. O Arquivo Público da Cidade de Aracaju (APCA) no qual possui os registros históricos da cidade, inclusive os culturais, forneceria os dados sobre a quantidade dos registros que já foram digitalizados na cidade.

2.1.14 Telecomunicação

Na área de telecomunicação, Tabela 14, a ISO 37122(2019)apresenta três indicadores: o acesso à banda larga suficientemente rápida(18.1) demonstra que uma qualidade na velocidade da internet permite que os cidadãos exerçam o direito à liberdade, além de fornecer infraestrutura essencial para pesquisa e inovação. O segundo indicador aborda sobre cobertura da cidade com conectividade de telecomunicação (18.2) que demonstra a capacidade da cidade de fornecer serviço básico a todos os cidadãos. E o terceiro indicador refere-se à cobertura da cidade com conexão pública à internet, que se torna essencial, principalmente nas comunidades mais pobres da cidade cujo o acesso à internet é limitado e caro.

Tabela 14. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Telecomunicação

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
48	18.1	Porcentagem da população da cidade com acesso à banda larga suficientemente rápida	A banda larga suficientemente rápida ajuda a permitir que os indivíduos exerçam seu direito à liberdade de opinião e expressão e promove o progresso da sociedade por meio de um acesso mais amplo à informação.	O número total de pessoas na cidade com acesso à banda larga suficiente-mente rápida/ População total da cidade	Provedores locais de serviços de banda larga, departamentos ou ministérios relevantes ou empresas que supervisionam os serviços de banda larga.	ANATEL/ SEMIN-FRA
49	18.2	Porcentagem da área da cidade em uma zona branca / ponto morto / não coberto ²⁰ pela conectividade de telecomunicações	A telecomunicação permite não apenas a comunicação sem barreiras, mas o acesso a serviços como a Internet. Zonas brancas e pontos mortos são, portanto, um obstáculo à comunicação e acesso a serviços básicos.	(A área total da cidade classificada como estando em uma zona branca / ponto morto / não coberta pela conectividade de telecomunicações em Km²) / Área total da cidade em Km²	Provedores locais de serviços de Internet ou departamentos ou ministérios municipais relevantes que supervisionam a construção da infraestrutura de telecomunicações.	ANATEL/ SEMIN-FRA

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
50	18.3	Porcentagem da área da cidade coberta pela provedora de conectividade à Internet municipal	A conexão pública à Internet permite que as pessoas que não possuem planos de dados móveis ou acesso regular à Internet se conectem à Internet, permitindo-lhes tirar proveito dos benefícios econômicos e sociais que a Internet pode oferecer.	A área total da cidade servida com conectividade à Internet em Km²/ Área total da cidade em km²	Departamentos ou ministérios responsáveis pela tecnologia da informação de uma cidade e pelo gerenciamento de números da Internet acessíveis ao público, ou podem ser estimados utilizando ferramentas GIS.	SEMIN-FRA/ SEMICT

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A Agência Nacional de Telecomunicações(ANATEL) é essencial no fornecimento de dados sobre os indicadores 18.1 e 18.2, já que representa a maior instância sobre o controle e fiscalização de telecomunicação no país, como representantes municipais destacam-se a SEMINFRA(responsável pela infraestrutura do município) e a SEMICT(responsável por propostas da cidade voltadas para o fornecimento de internet pública para os cidadãos).

2.1.15 Transporte

A área de transporte da ISO 37122(2019), Tabela 15, possui o maior número de indicadores, totalizando 14. A norma internacional aborda sobre tráfego, transporte compartilhado, transporte público, estacionamento, semáforos inteligentes e veículos autônomos. Sobre tráfego, o indicador sobre alertas e informações de tráfego online em tempo real(19.1), pode ter seus dados obtidos utilizando análise geoespaciais a partir da coleta de dados móveis ou a partir de sensores e câmaras da cidade, paralelamente, a norma também busca coletar dados sobre transporte público equipado com sistema de monitoramento em tempo real(19.5) e mapas interativos(19.10), que ambos podem coexistir em uma mesma proposta.

Em 19.2, sobre usuários de compartilhamento de transporte, aborda sobre temática recente, com o surgimento de aplicativos que permitem usuários que vão para o mesmo destino, compartilharem carros e consequentemente otimizar o uso de automóvel motorizado na cidade, incentivando a redução de carros nas ruas. Além disso, a ISO 37122(2019) também trata sobre serviços municipais que disponibilizam bicicletas na cidade (19.4), que atualmente Aracaju não possui nenhum serviço similar, já que em 2018 foi encerrada a operação do caju bike na cidade(NOVAES, 2018).

Sobre transporte público, além de mencionar sobre monitoramento em tempo real(19.5), a norma aborda pagamento unificado(19.6), que incentiva a intermodalidade na cidade, melhorando a dinâmica nos deslocamentos, e também, sobre transporte público com conectividade à internet(19.12), com o objetivo de democratizar o espaço virtual e permitir que as pessoas sem acessos à dados móveis também tenham acesso à internet.

A respeito de semáforos inteligentes (19.9), que segundo a ISO 37122(2019), se refere aos sistemas de semáforos que simultaneamente utilizam-se de diversos instrumentos como luzes, sensores e outras tecnologias da informação e comunicação, juntamente com algoritmos para o controle de fluxo do tráfego de veículos e pedestres. Em Aracaju, os semáforos inteligentes estão sendo implementados juntamente com outras propostas de cidades inteligentes que foram apresentadas no Planejamento Estratégico da Gestão Municipal (PMA, 2017)

Em relação à estacionamentos, a ISO 37122(2019) versa sobre estacionamento com pagamento eletrônico (19.7), que consequentemente reduz o tempo de pagamento e redução de filas. Além disso, na norma também diz a respeito sobre estacionamento público equipado com sistema de disponibilidade em tempo real(19.8), que atualmente, é presente, por exemplo, no Shopping Center da cidade, Rio Mar. Sobre veículos autônomos, são apresentados dois indicadores, o indicador (19.11) sobre a quantidade de veículos autônomos na cidade e o indicador (19.13) sobre infraestrutura viária para esse veículos, a norma

destaca sobre esse novo tipo de veículo a segurança, mas que exige um maior registro de dados sobre a infraestrutura do seu sistema viário. E por fim, a norma aborda sobre energia limpa, com os indicadores sobre transporte público movido à energia elétrica (19.14) e veículos de baixa emissão (19.3), que ambos contribuem para uma melhor qualidade do ar da cidade e redução de custos com combustível.

Tabela 15. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes – Transporte

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
51	19.1	Porcentagem de ruas e vias da cidade cobertas por alertas e informações de tráfego on-line em tempo real	O destaque 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.	O número de quilômetros de ruas e vias da cidade cobertas por alertas e informações de tráfego on-line em tempo real/ O número total de quilômetros de ruas e vias dentro dos limites da cidade	Departamentos da cidade ou instituições relevantes que gerenciam e disseminam conteúdo on-line referente ao tráfego de uma região específica.	SMTT
52	19.2	Número de usuários de compartilhamento de transporte econômico por 100.000 habitantes	O compartilhamento de transporte econômico na cidade permitirá um melhor desenvolvimento de planos e reconfiguração do sistema de transporte de uma cidade para acomodar essas mudanças.	O número total de usuários que usam ativamente o transporte econômico compartilhado/ (População total da cidade/ 100.000)	Departamentos da cidade relevantes ou organizações de serviços de transporte econômico compartilhado.	SMTT
53	19.3	Percentual de veículos registrados na cidade que são veículos de baixa emissão	Os veículos de baixa emissão têm o potencial de melhorar a qualidade do ar local.	O número total de veículos de baixa emissão registrados e aprovados na cidade/ O número total de veículos registrados na cidade	Departamentos da cidade ou instituições que supervisionam o registro de veículos.	DETRAN

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
54	19.4	Número de bicicletas disponíveis nos serviços municipais de compartilhamento de bicicletas por 100 000 habitantes	O compartilhamento de bicicletas promove maiores taxas de uso de bicicletas nas cidades, reduzindo as barreiras tradicionais ao número de passageiros.	O número total de bicicletas disponíveis por meio de serviços municipais de compartilhamento de bicicletas na cidade/ (População da cidade/ 100.000)	Departamentos municipais relevantes que supervisionam e / ou coletam dados sobre o compartilhamento de bicicletas	SMTT
55	19.5	Porcentagem de linhas de transporte público equipadas com um sistema em tempo real acessível ao público	Alertas em tempo real acessíveis ao público mantêm os cidadãos bem informados sobre os serviços de transporte público da cidade.	O número de linhas de transporte público equipadas com um sistema em tempo real acessível ao público para fornecer às pessoas informações sobre operações em tempo real/ Número total de linhas de transporte público dentro dos limites da cidade	Departamentos municipais relevantes que supervisionam o transporte público e monitoram o tráfego	SMTT
56	19.6	Porcentagem de serviços de transporte público da cidade cobertos por um sistema de pagamento unificado	Um sistema de pagamento unificado incentiva o transporte modal múltiplo nos modos de transporte e reduz a necessidade de os usuários de transporte público pararem e pagarem em vários pontos de transferência durante uma única viagem.	O número de serviços de transporte público da cidade conectados por um sistema de pagamento unificado/ Número total de serviços de transporte público da cidade	Departamentos da cidade relevantes que são responsáveis pelo sistema de trânsito de uma cidade	SMTT
57	19.7	Porcentagem de lugares de estacionamento público equipados com sistemas de pagamento eletrônico	Os sistemas de pagamento eletrônico oferecem ao público métodos mais fáceis de pagamento, porque não dependem de dinheiro ou cheques e reduzem o tempo gasto nas filas.	Número de vagas de estacionamento público equipadas com um sistema de pagamento eletrônico como forma de pagamento/ Número total de vagas de estacionamento público na cidade	Departamentos da cidade que supervisionam o estacionamento público, bem como quaisquer organizações que supervisionam os sistemas de pagamento eletrônico na cidade relevantes para o estacionamento público.	SMTT

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
58	19.8	Porcentagem de lugares de estacionamento público equipados com sistemas de disponibilidade em tempo real	Os sistemas em tempo real ajudam as pessoas a identificar com mais eficiência os lugares de estacionamento público disponíveis.	O número de vagas de estacionamento públicas equipadas com sistemas de disponibilidade em tempo real/ O número total de vagas de estacionamento público na cidade	Departamentos da cidade que supervisionam o estacionamento público.	SMTT
59	19.9	Porcentagem de semáforos inteligentes	Os semáforos inteligentes ajudam a controlar o fluxo de veículos e pedestres pelas ruas e cruzamentos da maneira ideal.	O número de semáforos na cidade que são inteligentes/ O número total de semáforos na cidade	Departamentos da cidade que supervisionam o transporte e os semáforos.	SMTT
60	19.10	Área da cidade mapeada por mapas de ruas interativos em tempo real como uma porcentagem da área total da cidade	Os mapas de ruas interativos em tempo real permitem que as pessoas planejem com mais eficiência seus horários e rotas de viagem.	A área total da cidade mapeada por mapas de ruas interativos em tempo real/ Área total da cidade	Departamentos municipais relevantes que supervisionam a rede de pedestres e calçadas e a rede de transporte público	SMTT
61	19.11	Percentual de veículos autônomos registrados na cidade.	Os veículos autônomos podem reduzir as mortes no trânsito, eliminando os acidentes causados por erros humanos, que podem ser o avanço mais significativo na história da segurança de automóveis	Número total de veículos autônomos cadastrados na cidade/ Número total de veículos registrados na cidade	Departamentos da cidade ou instituições que supervisionam o registro de veículos.	DETRAN/
62	19.12	Porcentagem de rotas de transporte público com conectividade à Internet fornecida pelo município para passageiros	Uma conexão pública à Internet permite que as pessoas que não possuem planos de dados móveis ou acesso regular à Internet se conectem à Internet.	(O número de quilômetros de rotas de transporte público na cidade com conectividade à Internet fornecida e / ou gerenciada pelo município aos passageiros) / O número total de quilômetros de rotas de transporte público na cidade	Empresas de transporte público relevantes e / ou o departamento de transporte público da cidade.	SEMIN-FRA/ SMTT

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
63	19.13	Porcentagem de estradas conforme sistemas de condução autônomos	A conformidade rodoviária com sistemas de direção automatizados requer bancos de dados que definem com precisão as rodovias, bem como infraestruturas que garantam a localização em tempo real dos veículos autônomos.	O número de quilômetros de estrada em conformidade com sistemas de condução autônomos/ O número total de quilômetros de estrada	Departamentos da cidade relevantes.	SMTT
64	19.14	Porcentagem da frota de ônibus da cidade movida a motor elétrico ²¹	A implantação de veículos de transporte público movidos a motor elétrico em vez de movidos a motor à combustão ajuda as cidades a reduzir custos operacionais e emissões do tubo de escape do veículo.	A frota de ônibus da cidade que é movida a motor elétrico/ Número total de ônibus na frota de ônibus da cidade	Departamentos da cidade relevantes que são responsáveis pelo sistema de trânsito de uma cidade.	SMTT

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A respeito dos órgãos e entidades que podem fornecer dados para cálculo dos indicadores de transporte, destaca-se a SMTT, que é responsável por gerenciar o transporte e o trânsito da cidade. Outros órgãos do âmbito municipal como a SEMINFRA podem auxiliar no fornecimento de dados a respeito da conectividade de internet à cidade. Já o DETRAN, órgão estadual, é responsável pelos registros dos veículos no estado e consequentemente pode auxiliar no fornecimento de dados para os indicadores 19.3 e 19.11.

2.1.16 Agricultura urbana/local e segurança alimentar

Agricultura urbana/local e segurança alimentar, é abordado em três indicadores da ISO 37122(2019), Tabela 16, o primeiro indicador (20.1) aborda sobre a porcentagem do orçamento municipal que é destinado em iniciativas de agricultura urbana, já o segundo indicador (20.2) trata sobre compostagem dos resíduos urbanos coletados, mostrando como uma das alternativas para o gerenciamento desse resíduos orgânicos na cidade, além de ser uma prática sustentável. Já o indicador (20.3) versa sobre sistema de mapeamento de fornecedores de alimentos online, em que permite uma transparência sobre o acesso à alimentos e bens nutritivos na cidade.

Tabela 16. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes – Agricultura urbana/ local e segurança alimentar

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
65	20.1	Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana	Os alimentos produzidos localmente requerem cadeias de suprimentos mais curtas e menos transporte e refrigeração, e portanto, podem ajudar a economizar energia, água e outros recursos.	O valor total do orçamento da cidade gasto em iniciativas de agricultura urbana por um determinado ano/ O orçamento municipal total da cidade para o mesmo ano	Declarações auditadas financeiras do orçamento da cidade ou departamentos relevantes da cidade que supervisionam as finanças.	CGM
66	20.2	Total anual de resíduos urbanos coletados enviados para uma instalação de processamento de compostagem per capita (em toneladas)	Há um reconhecimento nas cidades e no mundo inteiro de que alimentos e resíduos orgânicos são um problema crescente e que as práticas atuais de gerenciamento de resíduos não são sustentáveis. Há consequências ambientais no envio de alimentos e materiais orgânicos para o descarte.	A quantidade total de desperdício de alimentos (doméstico e comercial) coletada em toneladas/ População total da cidade	Departamentos municipais relevantes responsáveis pela coleta de lixo, reciclagem, saneamento e / ou serviços de compostagem	EMSURB

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
67	20.3	Porcentagem da área da cidade coberta por um sistema de mapeamento de fornecedores de alimentos on-line	Os mapas de alimentos fornecem dados básicos sobre o estado de acesso a suprimentos e bens nutritivos, permitindo que as cidades façam um balanço de seus recursos alimentares.	A área total coberta por um sistema de mapeamento de fornecedores de alimentos on-line/ área total da cidade (denominador).	Por meio de departamentos / ministérios municipais responsáveis pelos programas de saúde pública e saúde e bem-estar e / ou pelo desenvolvimento de aplicativos de mapeamento GIS.	SMS/ SEMAS

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

Sobre os órgãos e entidades que pode fornecer dados para os cálculos dos indicadores acima. A CGM, que é responsável pela fiscalização e controle orçamentário do município, forneceria dados a respeito de parte do orçamento municipal que é destinado para agricultura urbana. A EMSURB, responsável em fornecer dados sobre a destinação dos resíduos urbanos para compostagem e por fim, a SMS, no qual a vigilância sanitária faz parte em conjuntamente com a Secretaria Municipal de Assistência Social(SEMAS), que promove ações de segurança alimentar e nutricional na cidade, seriam responsável de fornecer dados para o indicador 20.3.

2.1.17 Planejamento Urbano

Sobre planejamento urbano, Tabela 17, são apresentados quatro indicadores, abordando temas como processos participativos, alvarás de construção e densidade populacional. O indicador 21.1 versa sobre a quantidade de cidadãos que são envolvidos nos processos de planejamento, que para Aracaju, pode se referir às audiências públicas. Os indicadores 21.2 e 21.3 abordam sobre alvarás de construção, o 21.2 sobre a quantidade dos alvarás de construção da cidade que são solicitados e aprovados através de um sistema eletrônico, deixando o processo mais rápido e mais eficiente, além de contribuir para uma banco de dados sobre as construções e edificações da cidade. Paralelamente, o indicador 21.3 que também aborda sobre alvarás de construção, buscar ter como informação o tempo de aprovação dos alvarás de construção. Já o indicador 21.4, versa sobre densidade populacional, especificamente sobre a quantidade da população que vive em densidades altas e médias, alegando que nesses níveis de densidade possibilita um crescimento populacional mais inteligente.

Tabela 17. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes – Planejamento Urbano

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
68	21.1	Número anual de cidadãos envolvidos no processo de planejamento por 100 000 habitantes	O envolvimento bem-sucedido dos cidadãos melhora esse processo porque a comunidade tem contribuições e influência no plano do governo municipal.	O número total de cidadãos que participam ou participam do processo de planejamento anualmente/ (população total da cidade/100.000)	Registros de presença de compromissos, audiências e eventos do processo de planejamento frequentemente observados nos relatórios e políticas de planejamento como pré-requisito para aprovação.	SEPLOG
69	21.2	Porcentagem de alvarás de construção enviadas através de um sistema de envio eletrônico	Disponibilizar a opção para que o envio de um pedido de permissão de construção seja concluído eletronicamente pode ajudar a acelerar o processo de permissão de construção.	O número de alvarás de construção enviadas por meio de um sistema de envio eletrônico / O número total de alvarás de construção enviadas por meio de um sistema de envio eletrônico e um sistema manual presencial.	Departamentos municipais relevantes que supervisionam os pedidos de permissão de construção	EMURB

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
70	21.3	Tempo médio para aprovação de alvará de construção (dias)	Esse indicador permite que os municípios comparem sua aplicação de desenvolvimento e prazos de aprovação de construção com outros municípios para melhorar seus processos internos.	A soma em dias do alvará de construção do início à conclusão/ O número total de alvarás de construção	Departamentos municipais relevantes que supervisionam a aprovação da licença de construção.	EMURB
71	21.4	Porcentagem da população da cidade que vive em densidades populacionais médias a altas	Uma densidade populacional mais alta pode contribuir para o crescimento inteligente, uma vez que outros aspectos, como a dependência de automóveis, são menos problemáticos.	O número de pessoas que vivem em uma área de densidade populacional média a alta / População total da cidade	Departamentos municipais relevantes que supervisionam o planejamento urbano e as estatísticas populacionais.	EMURB/ IBGE/ UFS e outras universidades

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

O principal órgão que pode contribuir para o fornecimento de dados do município de Aracaju é a EMURB, responsável pela fiscalização de obras do município, além da SEPLOG(Secretaria Municipal do Planejamento, Orçamento e Gestão)que é responsável por desempenhar ações que incentivem a participação popular, conseqüentemente, podendo contribuir para o indicador 21.1. Sobre densidade habitacional, diferentes órgãos e entidades podem contribuir com os fornecimentos desses dados como a EMURB, IBGE, UFS e outras universidades caso possuam estudo na área.

2.1.18 Águas residuais

Sobre água residuais, a ISO 37122(2019) apresenta cinco indicadores, na Tabela 18, abordando temas como reutilização de águas residuais e biossólidos, produção de energia e sistema de sensor de rastreamento. No indicador 22.1, águas residuais sendo reutilizadas, aborda sobre a importância de uma economia circular, além de prevenção do despejo de águas residuais sem tratamento no meio ambiente. O indicador 22.2 diz sobre a reutilização da biossólidos, provenientes do tratamento de água residuais, no qual possuem várias formas de serem utilizados em outras atividades de uma forma sustentável.

Os indicadores 22.3 e 22.4, ambos abordam sobre a geração de energia, o primeiro referente à produção de energia proveniente de água residuais e o segundo sobre a quantidade de águas residuais proveniente da produção de energia. E o indicador 22.5 versa sobre o monitoramento de dutos de águas residuais com sensores de rastreamento de dados em tempo real, em que permite um monitoramento preciso dos níveis de águas residuais dentre outros dados.

Tabela 18. ISO 37122 (2019) Indicadores para cidades inteligentes – Águas residuais

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
72	22.1	Porcentagem de águas residuais tratadas sendo reutilizadas	É uma solução consistente com os princípios da economia circular que ajudam a enfrentar as mudanças climáticas e os desafios de adaptação. É também uma maneira de impedir a descarga de águas residuais não tratadas no meio ambiente.	O volume anual total de águas residuais tratadas que são reutilizadas / O volume total anual de águas residuais tratadas	Departamentos municipais, ministérios ou instituições responsáveis pelo gerenciamento de redes de águas residuais e águas residuais.	DESO
73	22.2	Porcentagem de biossólidos ²² reutilizados (massa de matéria seca)	Os biossólidos podem ter um conteúdo significativo de minerais, oligoelementos e matéria orgânica que podem ser reutilizados para fertilização agrícola e melhoria do solo, ou para valor calorífico em plantas provenientes de resíduos de energia ou instalações de digestão para produzir biometano reutilizável para injeção de gás ou produção de combustível.	A quantidade total anual de biossólidos reutilizados na massa de matéria seca / A quantidade total anual de biossólidos produzidos e medidos nas lojas da cidade em massa de matéria seca	Departamentos, ministérios ou instituições relevantes da cidade, responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos, águas residuais e sistemas de esgoto	DESO

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
74	22.3	Energia derivada de águas residuais como porcentagem do consumo total de energia da cidade	As águas residuais com um conteúdo significativo de matéria orgânica podem ser uma fonte de energia, também produzindo energia a partir da digestão de águas residuais, biossólidos ou outras novas tecnologias usando essa energia para cogeração, produção de biometano para injeção na rede de gás ou produção de combustível, recuperando calor de águas residuais na rede de águas residuais.	A soma da quantidade total anual de energia derivada da rede de estações de tratamento de águas residuais e de tratamento de águas residuais / O consumo total de energia da cidade	Departamentos ou serviços de águas residuais	ENERGISA/ DESO
75	22.4	Porcentagem da quantidade total de águas residuais na cidade usada para gerar energia	As águas residuais com um conteúdo significativo de matéria orgânica podem ser uma fonte de energia, também produzindo energia a partir da digestão de águas residuais, biossólidos ou outras novas tecnologias usando essa energia para cogeração, produção de biometano para injeção na rede de gás ou produção de combustível, recuperando calor de águas residuais na rede de águas residuais.	A quantidade total de águas residuais utilizadas para gerar energia / A quantidade total de águas residuais na cidade	Serviços públicos locais ou departamentos municipais relevantes que supervisionam o tratamento de águas residuais e a geração de energia relacionada.	DESO
76	22.5	Porcentagem da rede de dutos de águas residuais monitorada por um sistema de sensor de rastreamento de dados em tempo real	Equipar a rede de tubulações de águas residuais de uma cidade com tecnologias baseadas em sensores permite a medição contínua dos níveis de efluentes na rede, a detecção de descargas em vertedouros pluviais e o cálculo das descargas de fluxo e volume no ambiente e suas possíveis reduções de custo.	O comprimento da rede de dutos de águas residuais monitorado por um sistema de sensor de rastreamento de dados em tempo real em quilômetros/ Comprimento total da rede de dutos de águas residuais em quilômetros.	Departamentos municipais relevantes responsáveis por águas residuais ou organizações de utilidade pública.	DESO

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A respeito dos órgãos que podem contribuir para o cálculo dos indicadores acima a DESO, companhia de saneamento do estado, é a principal fonte já que é responsável pelos estudos, projetos e execução de serviços de esgoto na cidade, e conseqüentemente das águas residuais. Já a Energisa, é uma fonte essencial nos dados que dizem respeito à produção de energia.

2.1.19 Águas

Sobre águas, Tabela 19, a ISO 37122(2019) apresenta quatro indicadores, todos voltados para o monitoramento inteligente da distribuição e consumo da água. O primeiro indicador, 23.1, aborda sobre o monitoramento em tempo real da qualidade da água potável, com o objetivo de conter os impactos à saúde humana. O indicador 23.2, versa sobre estações de monitoramento da água ambiental em tempo real. Já o indicador 23.3 diz sobre redes de distribuição de água com monitoramento inteligente, no qual permite um melhor gerenciamento e identificação eficiente de problemas como vazamentos na distribuição. Por fim, o indicador 23.4 aborda sobre a presença de hidrômetros inteligentes na cidade, em que permite o melhor gerenciamento do consumo de água.

Tabela 19. ISO 37122 (2019) - Indicadores para cidades inteligentes - Águas

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
77	23.1	Porcentagem de água potável rastreada pela estação de monitoramento da qualidade da água em tempo real	Um sistema baseado em TIC, em tempo real, para monitorar a qualidade da água potável pode ajudar a informar os moradores da cidade sobre a qualidade da água potável e mitigar os impactos à saúde da água potável degradada.	A quantidade de água potável submetida ao monitoramento da qualidade da água por uma estação de monitoramento da qualidade da água em tempo real na cidade / A quantidade total de água potável distribuída na cidade	Departamentos relevantes da cidade que supervisionam a qualidade da água potável da cidade.	DESO
78	23.2	Número de estações de monitoramento da qualidade da água ambiental em tempo real por 100 000 habitantes	O uso de um sistema baseado em TIC no monitoramento ambiental da água pode fornecer observações em tempo real, fornecendo à cidade e a seus cidadãos informações oportunas sobre a qualidade da água.	O número total de estações de monitoramento da qualidade da água ambiental em tempo real na cidade / (População total da cidade / 100.000)	Departamentos relevantes da cidade que supervisionam a qualidade da água da rede de água natural da cidade e o ambiente da cidade.	DESO

Nº	ITEM	INDICADOR	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	FONTE	LOCAL
79	23.3	Porcentagem da rede de distribuição de água da cidade monitorada por um sistema de água inteligente	Um sistema inteligente de água é uma abordagem integrada para gerenciar o uso da água nas cidades e é composto por uma rede de sensores e medidores que fornecem informações sobre o consumo e o vazamento de água na rede de distribuição	O comprimento da rede de distribuição de água coberta por um sistema inteligente de água em quilômetros / O comprimento total da rede de distribuição de água em quilômetros	Provedores de água locais ou regionais ou departamentos ou ministérios relevantes da cidade que mantêm dados na rede local de sistemas de água.	DESO
80	23.4	Porcentagem de edifícios na cidade com hidrômetros inteligentes	Os dados do medidor inteligente podem ser enviados para um local central sem fio, fornecendo aos fornecedores de água os meios para entender como e quando a água está sendo usada e para planejar e conservar melhor seu uso.	O número de edifícios na cidade com medidores de água inteligentes / O número total de edifícios na cidade	Provedores de água locais ou regionais ou departamentos ou ministérios relevantes da cidade que mantêm dados sobre contadores de água inteligentes locais.	DESO

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

A principal fonte de dados para os indicadores de águas é a DESO, que é responsável pelos estudos, projetos e execução de serviços ligados ao abastecimento de água no estado de Sergipe, inclusive na capital Aracaju.

2.1.20 Algumas considerações

Logo, a partir da sistematização da ISO 37122 (2019), foi possível listar todas as organizações na instância municipal, estadual e federal que podem contribuir no fornecimento de dados para o cálculo dos indicadores (Tabela 20). A maioria dos citados abaixo foram mencionados em mais de um indicador, devido a diversidade estabelecidas pela norma e também, são predominantemente na esfera municipal.

Tabela 20 — Fonte de dados para ISO 37122(2019), para Aracaju-SE

TIPO	Nº	MUNICIPAL	Nº INDICADORES
MUNICIPAL	1	FUNCAJU	4
	2	SEMFAZ	4
	3	FUNDAT	2
	4	SEMICT	4
	5	SEMED	1
	6	EMSURB	12
	7	SEMINFRA	7
	8	SMTT	15
	9	EMURB	4
	10	SEMA	1
	11	CGM	4
	12	SECOM	3
	13	SEGOV	3
	14	SMS	3
	15	SEMDEC	2
	16	APCA	1
	17	BPED	2
	18	SEMAS	1
	19	SEPLOG	1
ESTADUAL	20	SEDETEC	6
	21	DESO	11
	22	DETRAN	3
	23	FUNCAP	2
	24	PMSE	1

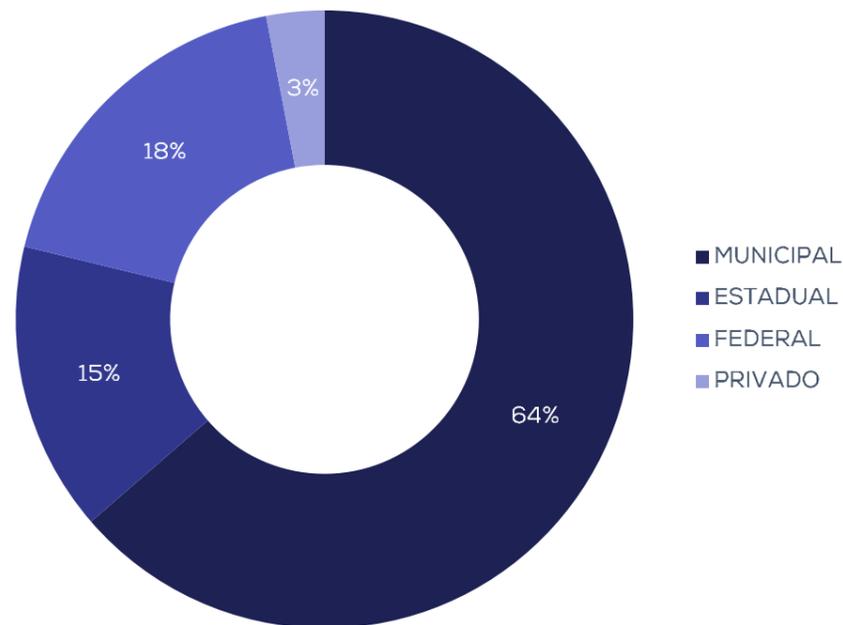
FEDERAL	25	SEBRAE	2
	26	IBGE	2
	27	MEC	2
	28	MME	1
	29	ANATEL	2
	30	UFS	1
PRIVADO	31	ENERGISA	11

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

Assim, de acordo com o gráfico de fontes de dados da ISO 37122 (2019) para Aracaju, Figura 13, 64% dos órgão e entidades são da esfera municipal, 15% estadual, 18% federal e 3% privado, com apenas um órgão, a Energisa. Indicando a importância da pluralidade dos órgãos e entidades que se integram na cidade, além de ressaltar a importância de órgãos municipais já que eles estão diretamente na interação do poder público e a sociedade.

Figura 13.

Gráfico das fontes de dados da ISO 37122(2019) para Aracaju-SE separadas por tipo

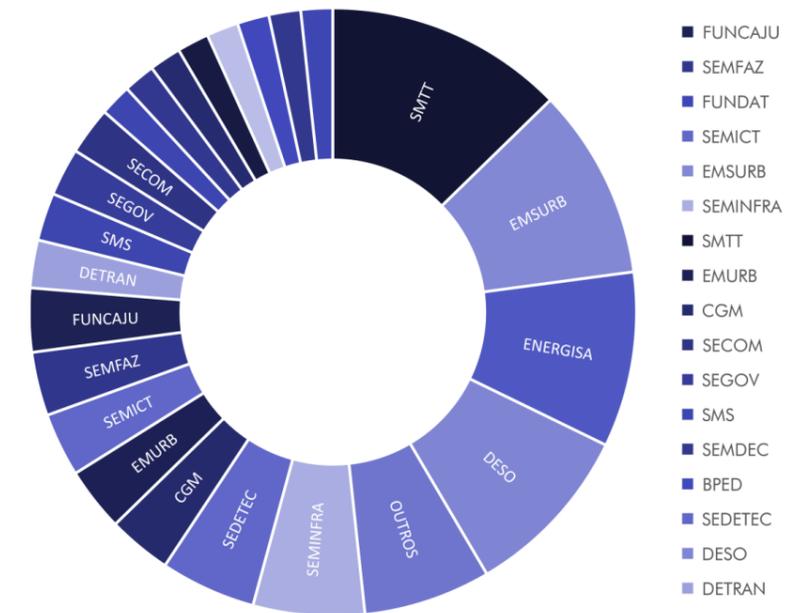


Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Além disso, sobre os órgãos e entidades que foram mencionados em cada indicador da ISO 37122 (2019), Figura 14, destaca-se a SMTT no qual foi mencionada em 15 indicadores, devido à área de transportes ser a que possui mais indicadores na norma, além do órgão ser responsável pela a área de transporte na cidade. Destacam-se também a ENSURB, Energisa e a DESO.

Figura 14.

Gráfico de fonte de dados da ISO 37122(2019) em Aracaju-SE, separado por quantidade de indicadores

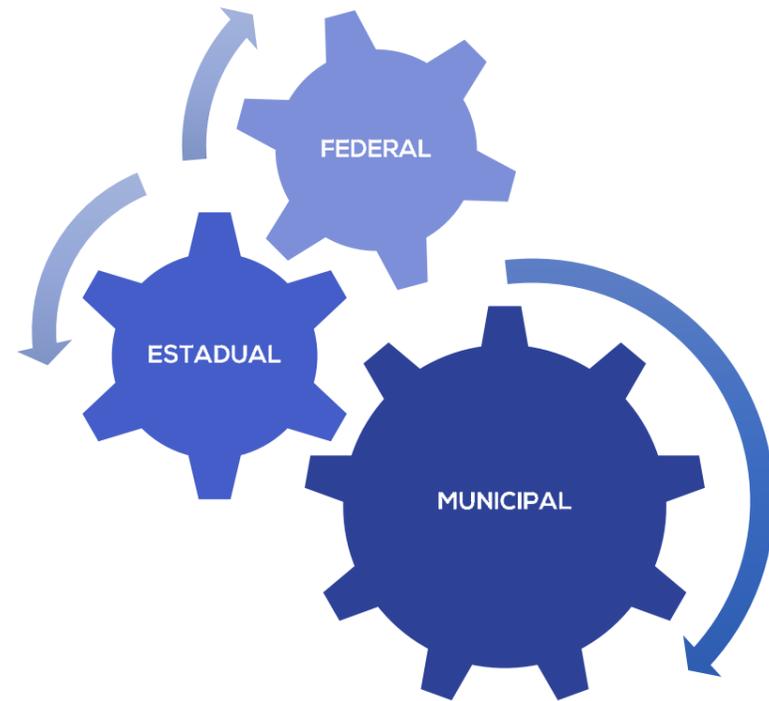


Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

Portanto, é de suma importância que os órgãos de todas instâncias estejam organizados em rede, possibilitando a elaboração de um banco de dados aberto, compartilhados e em constante integração entre as diferentes fontes (Figura 15), como a SMTT, o órgão que pode contribuir com o maior número de indicadores da ISO 37122 (2019), se fornecesse os seus dados coletados, diretamente e indiretamente, teria um grande impacto na elaboração de um diagnóstico sobre a cidade de Aracaju, em diversas áreas, principalmente na área de transporte e mobilidade urbana.

Figura 15.

Diagrama de integração em rede dos órgãos municipais, estaduais e federais



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020

Apesar da ISO 37122 (2019) mostrar-se distante da realidade da maioria das cidades brasileiras e principalmente da cidade de Aracaju – SE, no entanto é um importante instrumento na nova realidade do planejamento urbano, em que a coleta de dados sobre vários aspectos da cidade torna-se essencial para um melhor diagnóstico sobre as deficiências e potenciais da cidade. Como cada vez mais o poder público estar com orçamentos limitados e os planejamentos reduzem-se à uma gestão de quatro anos, a assertividade nas decisões é imprescindível. Por isso, os dados coletados e analisados sobre a cidade contribuirá para uma gestão pública municipal mais eficiente.



2017 • 2020

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA GESTÃO MUNICIPAL



2.2 Escala local: planejamento estratégico da cidade de Aracaju – SE (2017-2020)

Este tópico será direcionado à cidade de Aracaju - SE, primeiramente contextualizando o planejamento urbano da cidade até a publicação do planejamento estratégico da gestão municipal (PMA, 2017) destacando os projetos de cidades inteligente e as declarações feitas em entrevistas com o arquiteto e urbanista Ricardo Mascarello da Secretaria Municipal de Industria, Comercio e Turismo e com o ex-secretário da SEMICT, Jorge Santana, ambos envolvidos na execução e concepção das propostas de cidades inteligentes apresentadas no planejamento estratégico Municipal.

2.2.1 Planejamento estratégico da gestão municipal de Aracaju - SE (2017-2020).

O planejamento estratégico elaborado pela Prefeitura Municipal de Aracaju durante os primeiros seis meses da gestão municipal (2017-2020), Figura 16, tem como objetivo central, a reconstrução da qualidade vida, tornando a cidade humana, inteligente e criativa, através de um diagnóstico da situação geral do município, definindo soluções pontuais para cada um dos problemas (PMA, 2017). O planejamento estratégico, apresenta brevemente o cenário sócio econômico da cidade, em que aborda quatro aspectos (Trabalho e rendimento; Educação; Saúde e Território e ambiente), apresentando alguns dados sobre cada aspecto, destacando a necessidade de priorização dos investimentos nas áreas de saúde, educação, transporte e mobilidade urbana.

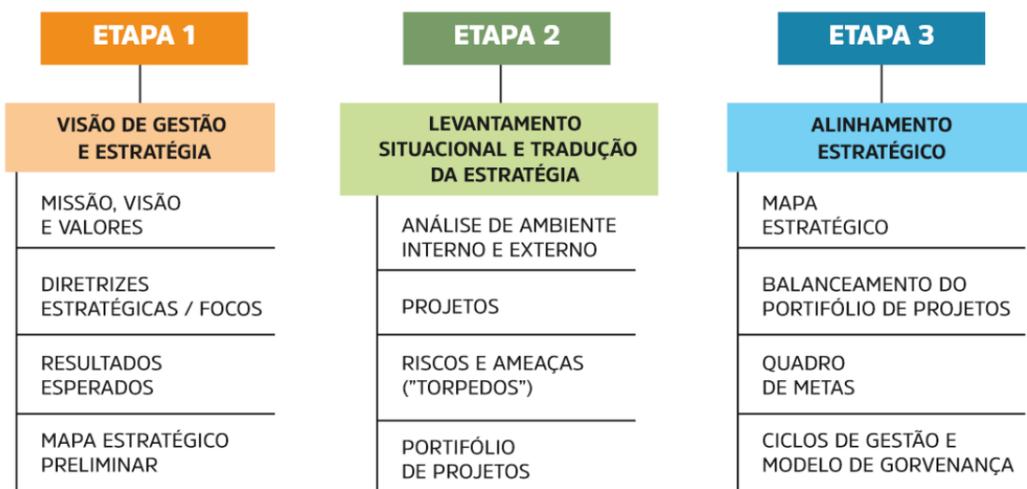
Figura 16.

Capa do Planejamento Estratégico da Gestão Municipal de Aracaju (2017-2020)

Fonte: PMA, 2017, editado pelo autor, 2020.

Como metodologia adotada (Figura 17), o plano está dividido em três etapas: **Visão de gestão e estratégia** (definindo missão, visão, valores, diretrizes, resultados esperados e elaboração do mapa estratégico preliminar); **Levantamento Situacional** (Riscos e ameaças, Elaboração dos projetos e Portifólio) e **Alinhamento estratégico** (Mapa estratégico, balanceamento do portfólio de projetos, quadro de metas, ciclo de gestão e modelo de governança) (PMA, 2017). Assim, o plano define cinco focos estratégicos: Tornar Aracaju uma cidade inteligente, humana e criativa; Promover o desenvolvimento urbano, econômico e sustentável; Promover o desenvolvimento humano e social; Garantir a excelência na prestação dos serviços públicos e gestão orientada para resultados e para a inovação e Assegurar o protagonismo do munícipe na Gestão e nas Políticas Públicas (PMA, 2017).

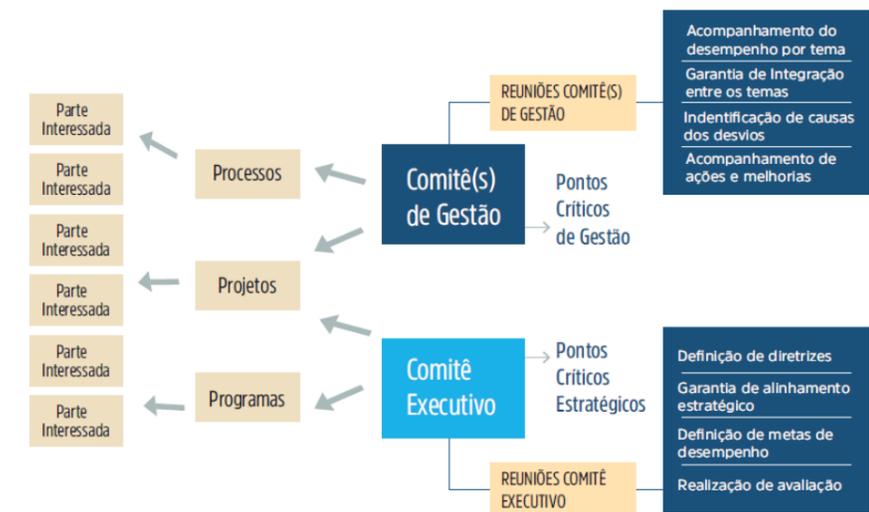
Figura 17.
Metodologia do Planejamento Estratégico da Gestão Municipal de Aracaju - SE



Fonte: PMA, 2017

Sobre o funcionamento dos ciclos de gestão e modelo de governança do planejamento estratégico, Figura 18, são realizados através de reunião de comitês de gestão, em que os responsáveis são as principais secretarias de acordo com o foco estratégico e que posteriormente os problemas e propostas são alinhadas com o comitê executivo.

Figura 18
Ciclos de gestão e modelo de governança do planejamento estratégico da gestão municipal de Aracaju -SE



Fonte: PMA, 2017

Assim, a partir dos cinco focos estratégicos, foram elaborados no total de 18 resultados esperados com o objetivo de solucionar os focos estratégicos estabelecidos. Dessa forma, foram apresentados um total de 65 projetos em que se categorizam nos 18 resultados esperados definidos e são divididos também por prioridade ("Projeto Prioritário; 1ª Etapa (Julho 2017 a Junho 2018); 2ª Etapa (Julho 2018 a Dezembro 2020)"), com o objetivo propositivo de viabilizar os cinco focos estratégicos determinados. Em seguida, são apresentadas a descrição de cada projeto que foi proposto no cronograma do planejamento, no qual é indicada a coordenação responsável pelo projeto, o objetivo geral e os objetivos específicos para que o projeto seja executado, como exemplificado na Figura 19, o projeto 01.

Figura 19.

Projeto 01 –Aracaju na palma da mão

PROJETO 01: ARACAJU NA PALMA DA MÃO

Coordenação: SEMICT (Secretaria Municipal da Indústria, Comércio e Turismo)

Objetivo Geral: Promover a gestão colaborativa através da implantação de uma plataforma e um aplicativo.

Objetivos Específicos:

- Facilitar o acesso aos serviços e Políticas Públicas da PMA;
- Obter informações consolidadas para apoio à decisão;
- Promover o engajamento do cidadão com o funcionamento da cidade;
- Criar um canal de consulta à população.

PROJETO
01

Fonte: PMA, 2017

Sobre as propostas da PMA (2017) que tem o objetivo de abarcar às cidades inteligentes, destaca-se:

- **Aracaju na palma da mão**, tem como objetivo a implantação de uma plataforma e aplicativo que facilite o acesso aos serviços da Prefeitura Municipal de Aracaju gerando o engajamento do cidadão com as atividades da cidade. Assim, os cidadãos terão um portal com a gestão municipal em que serão efetuadas suas solicitações e consultas virtualmente;
- **Prontuário Eletrônico da Saúde**, coordenada pela Secretária Municipal de Saúde (SMS) tem como objetivo a implantação do Prontuário Eletrônico nos serviços de assistência à saúde da rede municipal facilitando o trabalho dos técnicos, facilitando o acesso à informação pela população, conseqüentemente aumentando a eficiência do sistema de saúde municipal, além de fornecer um banco de dados para Sistema Único de Saúde(SUS);
- **Semaforização inteligente**, faz parte do projeto “Mobilidade Urbana Inteligente” no qual uma das propostas é a implantação da Central de Controle Inteligente, juntamente com a modernização e otimização do parque semafórico da cidade.

Portanto, são apresentados 12 projetos voltados para cidades inteligentes no planejamento estratégico da gestão municipal, listados na Tabela 21, em que está dívida por :

- **Item:** numeração da tabela
- **Projeto:** a numeração do projeto listado no planejamento estratégico
- **Descrição:** título do projeto
- **Coordenação:** secretária municipal responsável pela execução e acompanhamento do projeto especificado no planejamento estratégico
- **Área:** para melhor entendimento, foi categorizado os projetos do planejamento estratégico em áreas para diagnosticar quais áreas estão sendo priorizadas.

Tabela 21. Projetos de cidades inteligentes do planejamento estratégico de Aracaju- SE (2017-2020)

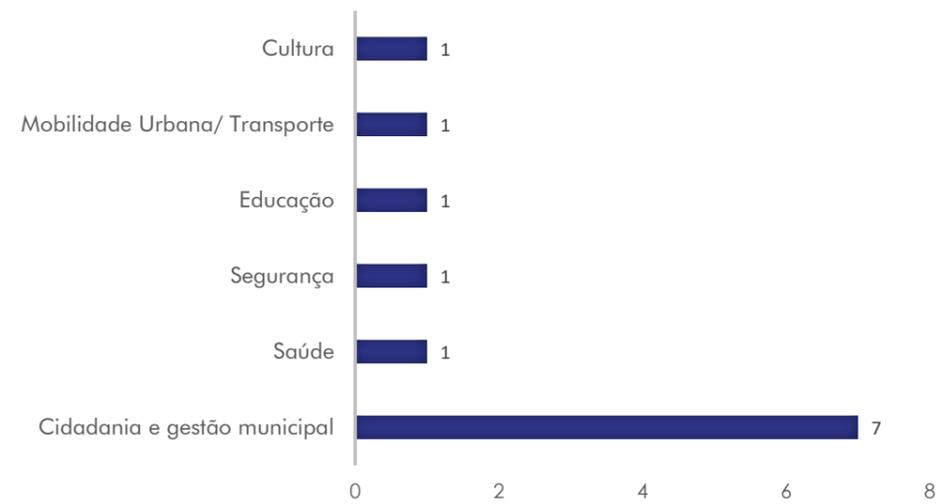
ÍTEM	PROJETO	DESCRIÇÃO	COORDENAÇÃO	ÁREA
1	01	Aracaju na Palma da mão	SEMICT	Governança
2	03	Cadastro unificado de informações do cidadão	Não especificado	Governança
3	12	Centro integrado operacional	Não especificado	Governança
4	56	Sistema de Gestão de Pessoas Integrando os órgãos da PMA	Não especificado	Governança
5	59	Gestão Inteligente e Sustentável	Não especificado	Governança
6	63	Conectando gestão e pessoas	SECOM	Governança
7	65	Portal da Transparência Municipal	CGM	Governança
8	02	Prontuário eletrônico da saúde	SMS	Saúde
9	04	Aracaju segura	SEMDEC	Segurança
10	05	Modernização tecnológica educacional	Não especificado	Educação
11	09	Mobilidade urbana inteligente	SEPLOG	Transporte
12	24	Sistema municipal de cultura	Não especificado	Cultura

Fonte: elaborado pelo autor, 2019

Assim, de acordo com o gráfico abaixo (Figura 20), é possível identificar que a maioria dos projetos listados no planejamento estratégico para cidades inteligente foram voltados para Cidadania e gestão municipal, e o restante das áreas apresentadas apenas obtiveram um projeto. Além disso, outras áreas importantes como moradia, meio ambiente, água e lazer não foram considerados.

Figura 20.

Gráfico dos projetos de cidades inteligentes do planejamento estratégico de Aracaju-SE (2017-2020), separado por áreas



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

Portanto, apesar de ser um ponto positivo o direcionamento dos projetos afim de melhorar a eficiência da gestão municipal e governança que muitas vezes é destacada como lenta e burocrática, é necessário que as propostas possuam mais consistência e consiga alcançar o maior número de pessoas e para isso seria necessário que existissem propostas priorizadas na parte da população mais vulnerável.

2.2.2 Planejamento urbano em Aracaju - SE

Aracaju faz parte da região metropolitana englobando as cidades de São Cristóvão, Nossa Senhora do Socorro e Barra dos Coqueiros. Além disso, Aracaju é o centro urbano mais importante do estado de Sergipe, conseqüente de uma malha radial em que favoreceram a concentração dos principais serviços e de dependência direta das demais cidades à capital sergipana, reunindo as principais funções e a renda do estado. Além disso, Aracaju nos últimos 20 anos ficou marcada pela verticalização e a consolidação do Bairro Jardins como um sub centro, devido aos poderes econômicos do setor de construção que protagonizaram nos processos de retardar uma modernização da legislação urbanística (FRANÇA, 1999).

A cidade permanece com a mesma legislação desde 2000, marcada pela dificuldade de implementação e aprovação do plano diretor, seja ela por motivos políticos, econômicos e sociais. Tanto no que se antecede o plano diretor de 2000 como afirma Vera França (1999): “o que já foi abortado por três vezes em Aracaju, em diferentes Administrações, que não conseguem concluí-lo ou se concluído, não conseguem leva-lo à Câmara Municipal para discussão e votação, embora tenha havido uma cobrança de lideranças locais”. Assim como, o plano diretor municipal de 2000 que teve sua revisão em 2005, mas foi revogado em 2009 devido inconsistências (FRANÇA, 2018).

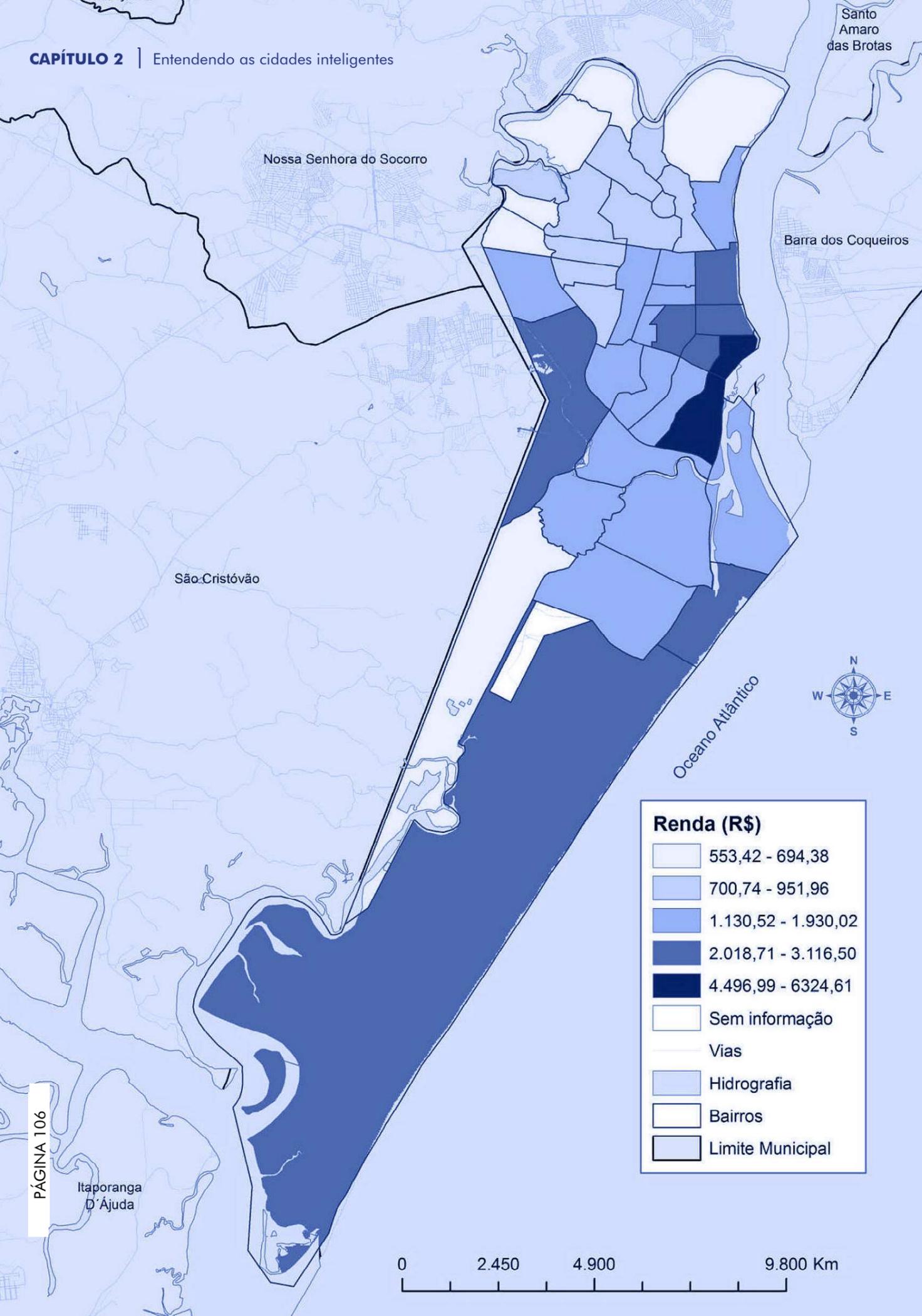
A capital sergipana, conhecida pela cidade da qualidade de vida, também se destaca atualmente pelos altos índices de criminalidade, assim, a cidade que é famosa principalmente pela orla e turismo, também mostra outras faces a quem mora, como Vera (1999), destaca:

“a cidade ganha nova aparência: para as pessoas de fora, ela se apresenta com um lugar tranquilo, agradável seguro e organizado, atraindo visitantes; para os moradores, ela evidencia a perda na qualidade de vida diante do desemprego, da violência, da poluição e dos baixos níveis de vida de grande parcela da população”(FRANÇA,1999, P.212).”

A capital sergipana teve sua origem na segunda metade do século XIX, seguindo a lógica do “tabuleiro de xadrez” na organização das suas quadras e ruas, pelo engenheiro Sebastião Basílio Pirro. Hoje, a cidade é formada por subcentros, em que o centro da cidade (Figura 21), onde deu sua origem, ainda exerce uma grande importância no tecido urbano por concentrar as principais atividades da cidade (administrativa, financeira e econômica). Desde sua fundação, a cidade ocupou áreas ambientais e ecológicas, para que seguisse um traçado prévio (SOUZA, 2005). Além disso, o poder estatal teve um grande



Figura 21.
Vista aérea da cidade: [Rio Sergipe: Praça Fausto Cardoso: Catedral Arquidiocesana Nossa Senhora da Conceição]: Aracaju (SE)
Fonte: IBGE, 1971



papel na organização socio espacial da cidade, como afirma Souza (2005, p.44): “A ação estatal garantiu o nascimento de uma cidade segregada onde os lugares privilegiados foram destinados às elites e a periferia à população pobre”.

Aracaju destaca-se pela homogeneização do espaço público, sendo dividida espacialmente, economicamente e socialmente, concentrando a população pobre da cidade na sua porção norte, como é possível visualizar na Figura 22, que anos depois foi deslocando-se em direção à cidade de Nossa Senhora do Socorro, localizada também na região norte da cidade. Conseqüentemente, a região norte da cidade é onde concentra-se o maior índice de criminalidade, menor infraestrutura urbana e carência de espaços públicos e de lazer, que paralelamente, a porção sul mostra-se uma cidade oposta, com exceção de alguns bairro como o Santa Maria. Assim, a capital sergipana mostra-se uma singularidade socioespacial em que se diferencia de outras capitais nordestinas, com a pobreza na periferia e segregada do tecido urbano (SANTOS, 2005).

Portanto, Aracaju sempre buscou destacar-se nacionalmente pela sua forma inovadora de planejamento da cidade, seja ela na sua fundação com as ruas ortogonais, já nos anos 2000, como capital da qualidade de vida com uma das melhores orlas do nordeste, ou nos anos de 2010 como terceira maior capital brasileira com malha cicloviária por habitante. E hoje, a cidade busca destacar-se novamente com projeção nacional através da **inovação tecnológica**, com cidades inteligentes.

Figura 22.
Renda média familiar, Aracaju, 2010.
Fonte: IBGE, 2010 apud FRANÇA, 2014, editado pelo autor, 2020.

2.2.3 Planejamento estratégico na visão do Arquiteto e Urbanista Ricardo Mascarello

Ricardo Mascarello, professor, arquiteto e urbanista, foi diretor do programa Aracaju Inteligente, humana criativa, ele faz parte da Secretaria de Comercio, Industria e Turismo (SEMICT) do município de Aracaju, e conseqüentemente faz parte da gestão municipal 2017-2020. Foi concedida uma entrevista no dia 15 de agosto de 2019 em que Ricardo informa como está o andamento dos projetos estabelecidos no Planejamento Estratégico (PMA 2017), e pontua pontos positivos e negativos na aplicação dos projetos e a situação atual da gestão, sua transcrição encontra-se no APÊNDICE A.

Para o arquiteto Ricardo Mascarello (2019), o planejamento estratégico, não tem um carácter de um planejamento e sim de um conjunto de projetos, devido as propostas contidas serem segmentadas e não trabalharem em conjunto, não se relacionarem e não se potencializarem. O detalhamento dos 65 projetos descritos no Planejamento estratégico (PMA, 2017), estão no sistema interno da PMA que estão disponibilizados para cada secretaria.

No entanto, nesse sistema interno da PMA são detalhados os projetos, as etapas e as ações. Além dos projetos mencionados no planejamento estratégico, “Aracaju na palma da mão”, Prontuário eletrônico da Saúde e a Semaforização inteligente, foram incorporados outros aplicativos e plataformas para auxiliar na sistematização do sistema público municipal, como o **Colab** (plataforma de gestão colaborativa, conectando os cidadão e a Prefeitura Municipal de Aracaju através de aplicativo, já funciona em várias cidades do país, **1Doc** (plataforma de documentação e gestão documental para órgãos públicos), **Aracaju Conectada** (Wi-Fi público em espaços públicos da cidade de Aracaju, em que inicialmente serão implementadas em 15 logradouros da cidade, terminais de ônibus, nas orlas, no mercados municipais do centro da cidade, e em algumas praças situadas em regiões mais periféricas da cidade, onde as pessoas não tanto acesso). A secretaria em que Ricardo faz parte é responsável pela plataforma “Aracaju na palma da mão”.

Uma das deficiências destacadas por Mascarello (2019), é a falta de integração do plano estratégico de forma a considerar outros planos que estão sendo revistos concomitantemente, como o plano diretor, plano de mobilidade urbana, plano de saneamento e etc., seria interessante uma central de informações que permitisse uma análise da cidade de uma forma integrada, mais precisa e eficaz, contribuindo de forma mais eficaz no planejamento da cidade.

De uma forma geral houve um questionamento a respeito do andamento dos projetos da PMA relacionados a cidades inteligentes e, considerando o andamento, o que já foi realizado e o que foi descartado, Mascarello (2019), afirma:

O prontuário eletrônico está em andamento mas não está completo, a matrícula online está funcionando, os semáforos inteligentes estão em implantação na cidade mas não estão todos ligados, o Wi-Fi público a gente chegou no edital para fazer um chamamento público, o Colab está rolando internamente, que é o aplicativo de gestão colaborativa mas ainda não foi divulgado ao público, e esse 1Doc né que é um sistema que otimiza as questões das gestões internas de papel, tudo é feito interno e que ele vai ser aberto também para o público, a pessoa vai poder fazer uma solicitação de uma certidão, para facilitar os processos, digitalizar, vai ser em meio online. (MASCARELLO, 2019, APÊNDICE A)

Acerca dos pontos positivos da elaboração dos projetos descritos no planejamento estratégico, todos os projetos que foram propostos estão em execução, e realmente vão melhorar consideravelmente a eficiência e a otimização dos serviços oferecidos pela Prefeitura Municipal de Aracaju - SE, tanto nos serviços internos quanto externos (atendimento à população). Sobre os pontos negativos, a PMA não possui um corpo técnico especializado em cidades inteligentes e nem um espaço que possa discutir as propostas elaboradas de uma forma interdisciplinar. Ricardo ressalta também, que não foi pensando de que forma e onde serão armazenados e utilizados os dados coletados pelos portais e pelos aplicativos. Ele destaca que as decisões não são feitas com um corpo coletivo e interdisciplinar, ficando concentrado em um pequeno número de pessoas, além disso, “falta de conhecimento técnico das decisões, elas são mais políticas do que técnicas” (MASCARELLO, 2019).

2.2.4 Planejamento estratégico na gestão do secretário Jorge Santana

A entrevista (transcrição em APÊNDICE B), teve como objetivo saber como está sendo o andamento do projeto de cidades inteligentes que está em execução pela Prefeitura Municipal de Aracaju. Jorge Santana foi responsável pela execução da área de cidades inteligentes no planejamento municipal estratégico de Aracaju - SE, na SEMICT (Secretaria Municipal de Indústria, Comércio e Turismo). Jorge também foi coordenador da elaboração do plano de governo para a eleição de 2016 do prefeito Edvaldo Nogueira, que com aprofundamento dos estudos de áreas transversais, deparou-se com o tema de cidades inteligentes e incorporou-o no plano de governo.

Jorge Santana (2019) afirma que a elaboração dos 65 projetos se deu de uma forma colaborativa entre as secretarias e técnicos e que a maioria dos projetos vieram do plano de governo. Sobre a execução do plano estratégico, Ele ficou como coordenador do Foco 1 (Tornar Aracaju uma cidade inteligente, humana e criativa) do planejamento estratégico municipal, no qual ele afirma , que faziam parte desse foco várias secretarias como segurança e saúde, mas ele tinha o papel de acompanhar o andamento dos projetos através das reuniões que tinham em determinados períodos.

Ele considera que o plano estratégico teve consequências positivas na melhoria da eficiência da gestão municipal e que as propostas voltadas para cidades inteligentes são de grande importância para a população. No entanto, ele adverte que as propostas ficaram “aquém do esperado”, devido o destaque dado no plano estratégico ao tema cidades inteligentes que faz parte do slogan da gestão municipal de Edvaldo Nogueira, como Santana (2019) afirma:

“Se eu perguntar a você se você acha que Aracaju é uma cidade inteligente, você diria sim ou não? talvez. Mas você já percebe isso? Não. Então para uma gestão que colocou isso como meta, essa percepção ainda não está nas pessoas, no cidadão comum” (SANTANA, 2019, APÊNDICE B)

Além disso, Santana (2019) destaca a falta da disciplina de planejamento urbano como prioridade nas gestões municipais e como isso tem grandes consequências negativas na dinâmica das cidades.

2.2.5 Algumas considerações

O plano Estratégico de Aracaju não contou com um corpo técnico especializado para elaboração do diagnóstico e propostas voltadas para a tecnologia da informação. Não foram apresentados dados em relação a infraestrutura tecnológica informacional da cidade, quanto normas internacionais que estabelecem parâmetros sobre o tema.

Em geral, os problemas da cidade apresentados no Planejamento Estratégico de Aracaju (PMA, 2017), são solucionados com propostas muito simples e que não englobam diversas áreas da cidade na resolução do problema. Objetivos como “Ampliar os acessos aos serviços e promover o desenvolvimento de Aracaju por meio da tecnologia”, tem como solução a plataforma “Aracaju Digital.” (PMA, 2017). Assim, as soluções são apresentadas de uma forma simplificada, permitindo concluir que o desenvolvimento de uma plataforma digital ou um aplicativo irá resolver o problema apresentado, descontextualizando a situação da cidade e mostrando que ao contrário apresentado, problemas são solucionados com um conjunto de ações integradas, incluindo a tecnologia.

Os projetos apresentados definem quem será o coordenador, objetivo geral e objetivo específico, mas não apresentam, de uma forma concreta, como será feito o desenvolvimento do projeto apresentado: por exemplo, os locais de prioridade e em qual passo será desenvolvido o projeto apresentado. Os projetos que são voltados para o território inteligente (cidades inteligentes), são interessantes e representam um grande avanço na mudança da dinâmica da cidade gerando ambientes mais eficientes e conseqüentemente o acesso à informação, torna-se mais acessível e democrático. Porém, eles solucionam os problemas de forma fragmentada e não se conectam. Falta um corpo técnico especializado e um local físico que possa reunir todos os dados coletados e que conseqüentemente permitam uma análise e diagnóstico dos problemas das cidades para execução e monitoramento de projetos, e desta forma, torna-los mais efetivos, eficientes e concretos.

Além disso, é possível identificar de acordo com o Plano Estratégico (PMA, 2017) e com a entrevista com o diretor da SEMICT (MASCARELLO, 2019), a presença de silos digitais (BNDES, 2018), causados pela individualização das propostas de cada secretaria, ocasionando maior custo das propostas e menor efetividade visto a redução de seu impacto na sociedade.

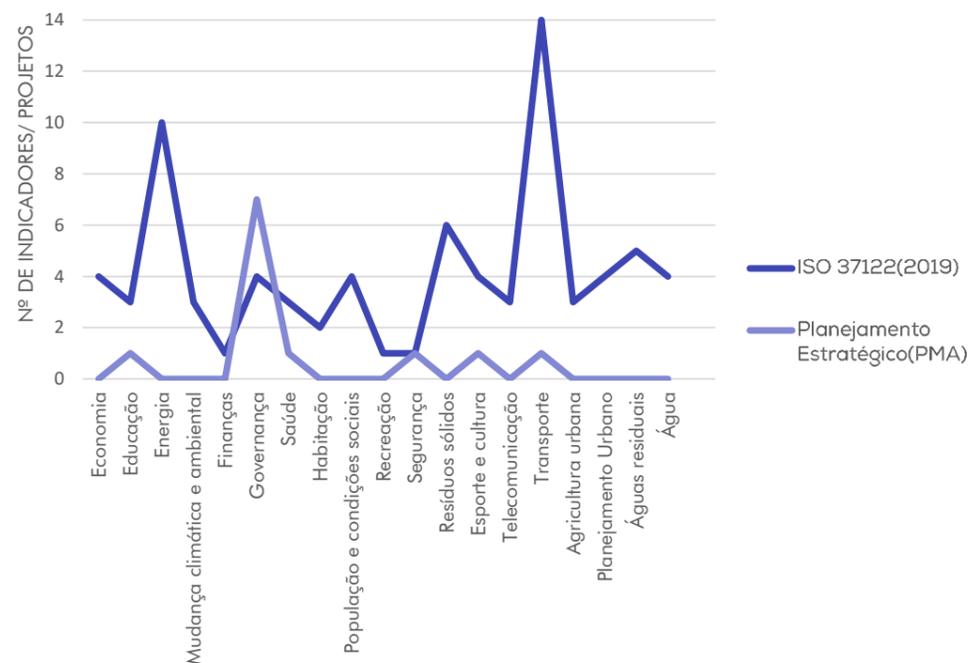
Este capítulo aborda sobre os resultados deste trabalho, com o objetivo de apresentar uma análise comparativa sobre as duas escalas das cidades inteligentes apresentadas no capítulo anterior, a ISO 37122(2019) com o levantamento dos possíveis órgãos e entidades que poderiam fornecer dados para o cálculo do indicador e o levantamento dos projetos apresentados no planejamento estratégico da gestão municipal de Aracaju (PMA, 2017) que são voltados para cidades inteligentes.

OS DESCOMPASSOS ENTRE A ESCALA GLOBAL E LOCAL

Há um descompasso nas áreas abordadas pelos indicadores da ISO 37122(2019) e as propostas elaboradas no planejamento estratégico de Aracaju (PMA, 2017), Figura 23. Enquanto a ISO 37122(2019) enfatiza as áreas de transporte e energia, indicadores 14 e 10 respectivamente, o planejamento estratégico de Aracaju aborda mais a governança, com 7 projetos.

Figura 23.

Gráfico comparativo ISO 37122(2019) x Planejamento Estratégico Aracaju



Fonte: elaborado pelo autor, 2020.

Sobre a **economia**, o planejamento estratégico (PMA, 2017) não propôs projetos de cidades inteligentes voltados para a área, enquanto na ISO 37122 (2019), aborda importantes aspectos sobre essa área, buscando dados sobre pesquisa, desenvolvimento e startups. Sobre **educação**, os indicadores da área na ISO 37122 (2019) são voltados apenas para proficiência em língua, o uso de dispositivos eletrônicos e cursos superiores ligados às ciências exatas, mas não mencionam a porcentagem de escolas e universidades que possuem o cadastro dos alunos informatizados ou se as produções científicas podem ser acessadas virtualmente. Já existem na cidade de Aracaju propostas similares, como a matrícula online da educação municipal, o sistema SIGAA (Superintendência de Tecnologia da Informação) e o Repositório Institucional (em que é possível acessar as dissertações, teses de forma aberta ao público e virtualmente), os dois últimos já em funcionamento na Universidade Federal de Sergipe.

Sobre **energia**, o planejamento estratégico da PMA (2017) também não cita propostas voltadas para essa área, no entanto a ISO 37122 (2019) menciona indicadores

relevantes para Aracaju, uma cidade que possui muitos canais pluviais que acabaram se tornando também, canais de esgoto, além disso, Aracaju é marcada por altos índices de alagamentos (PEREIRA, 2015). Assim, os canais exerceriam uma grande função na cidade que é a drenagem pluvial, por isso, a produção de energia a partir de águas residuais, indicador da ISO 37122(2019), se tornaria uma das alternativas para inserção das águas residuais nos canais da cidade de uma forma correta, afim de utilizar as potencialidades da cidade para gerar mais renda, emprego e redução dos impactos ambientais.

Sobre **mudança climática e ambiental**, os indicadores da ISO 37122 (2019) referem-se apenas às construções ecológicas e monitoramento do ar, temas como controle e monitoramento dos biomas, e problemas ambientais como poluição de mananciais de rios, não são mencionados. Alternativas que sirvam de instrumento para monitoramento e coleta de dados sobre os rios, os mangues e arborização da cidade de Aracaju, seriam temas relevantes a serem abordados no planejamento estratégico da PMA (2017), mas não foram propostos projetos de cidades inteligentes para essa área.

Sobre **finanças**, a ISO 37122 (2019) aborda sobre o processo de informatização de trocas financeiras na cidade, em que auxilia no controle municipal e desburocratização dos processos, já o planejamento estratégico da gestão municipal de Aracaju (PMA, 2017), também não versa sobre essa área, no entanto, para a cidade de Aracaju onde o setor de serviços tem uma grande expressividade na economia, segundo o IBGE¹³, temas abordados pela ISO tornam-se essenciais.

Sobre **governança**, a área em que o planejamento estratégico da gestão municipal (PMA, 2017) mais apresenta projetos, e conseqüentemente, consegue estar alinhado a maior quantidade de indicadores estabelecidos pela ISO 37122 (2019), os projetos propostos pela Prefeitura Municipal de Aracaju se destacam, e no entanto, não são mencionados na ISO 37122 (2019), como o Portal da Transparência Municipal. Sobre **saúde**, o planejamento estratégico (PMA, 2017) possui um projeto, o prontuário eletrônico da saúde, que se assemelha ao indicador da ISO 37122 (2019), arquivo de saúde unificado online e acessível(11.1), em que ambos abordam sobre o processo de informatização dos cadastros dos pacientes.

Sobre **habitação**, a ISO 37122(2019) apenas menciona sobre monitoramento de consumo nas habitações e o planejamento estratégico (PMA,2017) não apresenta projetos voltados para essa área. No entanto em Aracaju, já existem algumas experiências de cidades inteligentes elaborada pela comunidade, como o Projeto Saúde moradia, desenvolvido pelos arquitetos Flávia Tauane Santana, Cleones Santos e Arthur Oliveira, em que aplicam a lei de assistência técnica, reunindo as demandas de habitação de comunidades, principalmente as mais carentes, utilizando um aplicativo de celular (CAU, 2018).

Sobre **população e condições sociais**, a ISO 37122(2019) não menciona tam-

13 Pesquisa anual de serviços, IBGE, 2017.

bém sobre acessibilidade através de tecnologia diretamente, além disso não diz a respeito sobre acessibilidade em ambientes culturais, como museus. Os indicadores que mencionam sobre semáforos acessíveis o planejamento estratégico também menciona indiretamente com o projeto dos semáforos inteligentes. Sobre **esporte e cultura**, o planejamento estratégico da gestão municipal (PMA, 2017), apresenta o projeto 24, Sistema Municipal de Cultura, em que foi nomeado como mapa cultural, com o objetivo de informatizar os cadastros, processos e editais culturais da cidade, no entanto, a ISO 37122(2019) não aborda diretamente sobre portais e cadastro cultural.

Sobre **telecomunicação**, apesar de não estar no planejamento estratégico, na PMA já existe proposta sobre cobertura da cidade com conectividade à internet municipal, Aracaju Conectada, que se assemelha ao indicador referente a conectividade à internet municipal. Sobre **transporte**, o planejamento estratégico (PMA, 2017) possui o projeto 09, Mobilidade urbana inteligente com a aplicação de semáforos inteligentes na cidade que a ISO 37122(2019) também aborda sobre o tema com o indicador 19.9, além disso a ISO 37122(2019) aborda sobre pagamento unificado, que já é vigente na cidade. No entanto, a norma aborda sobre outros aspectos relevantes que seriam pertinentes a aplicação em Aracaju, como serviço municipal de compartilhamento de bicicletas, que já funcionou na cidade através do cajubike.

Sobre **agricultura urbana**, o planejamento estratégico da gestão municipal (PMA, 2017) não apresenta projetos voltados para área de agricultura urbana, no entanto a ISO 37122 (2019) versa sobre uma área que se torna imprescindível com o aumento da população urbana. Sobre **planejamento urbano**, o indicador da ISO 37122 (2019) - 21.1 fala sobre a quantidade da população que participa dos processos participativos, o 21.2 aborda sobre um tema extremamente importante que é a otimização dos processos de alvarás de construção que podem ser obtidos através de um sistema eletrônico de aprovação, e que hoje, Aracaju tem projeto em andamento. O planejamento estratégico de Aracaju (PMA, 2017) também não apresenta projetos voltados para o planejamento urbano, no entanto, o projeto de extensão FALA UFS, desenvolvido pela Universidade Federal de Sergipe, busca estabelecer um canal de comunicação entre a comunidade com caráter assíncrono, nos processos participativos do plano diretor participativo da UFS (SIGAA, 2018).

Sobre **águas**, o planejamento estratégico não possui projetos para a área, enquanto a ISO 37122 (2019) apresenta quatro indicadores voltados para monitoramento e distribuição de uma forma eficiente. Já sobre **águas residuais** o planejamento estratégico de Aracaju também não apresenta propostas sobre a área, no entanto, é uma das mais importantes áreas que estão diretamente ligadas aos problemas da cidade e a ISO 37122(2019) apresenta indicadores que versa sobre instrumentos que poderiam auxiliar na solução desses problemas como, a reutilização das águas residuais e o monitoramento dos dutos de águas residuais na cidade, prevenindo vazamentos e otimizando a distribuição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado em Rodrigo Cavalcante (2019), algumas perguntas são de suma importância quando nos referirmos à elaboração de propostas voltadas para cidades inteligentes, tendo como referência o conceito aqui apresentado, e que serviram para elaboração deste trabalho: **As soluções resolvem problemas reais? Há uma priorização e sequenciamento da implantação das soluções? Há uma equipe multidisciplinar e diversa que participa da discussão e priorização das ações? Outras alternativas sem tecnologia resolve o problema identificado? Há um entendimento do impacto, no meio ambiente e na população local da implantação de determinada solução? Essas soluções resolvem problema das populações mais vulneráveis?**

A partir deste trabalho, podemos relacionar as deficiências identificadas tanto no Planejamento Estratégico de Aracaju (PMA, 2017) quanto nas propostas elaboradas no âmbito das cidades, ao desconhecimento de normas internacionais e nacionais e a falta de aprofundamento técnico no diagnóstico e nas propostas voltadas para o território inteligente da cidade. Além disso, a falta de propostas no planejamento da cidade para médio e longo prazo relacionadas as cidades inteligentes pode ser apontada como outra deficiência.

Assim, apesar da literatura brasileira apresentar indicadores que servem de parâmetro para diagnóstico e planejamento das cidades brasileiras, como por exemplo o Indicador Brasileiro de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH, 2017), estes ainda não foram incorporados à norma internacional ISO 37122 (2019)- Sustainable cities and communities -- Indicators for smart cities, que hoje torna-se o mais importante conjunto de parâmetros internacionais de indicadores para cidades inteligentes.

A ISO 37122(2019), traz uma importante contribuição, principalmente mostrando os potenciais econômicos, sociais e políticos que uma cidade tem, e sobre a importância do Big data para o planejamento urbano, com um banco de dados sobre diferentes áreas da cidade, possibilitando um olhar mais refinado e preciso sobre as deficiências, potencialidades e fragilidades da cidade, otimizando a gestão municipal e sendo mais transparente com a população, partindo do pressuposto que todos esses dados fazem parte da lógica de dados abertos. Além disso, com esse trabalho ficou mais claro a importância das fundações, instituições e empresas municipais que possuem maior autonomia no processo de pesquisa e inovação da cidade e que conseqüentemente tem maior facilidade na formulação de um banco de dados, já que não estão diretamente ligadas à gestão municipal e suas interferências políticas, como as secretarias.

Além disso, é importante destacar o papel do arquiteto e urbanista no planejamento urbano, inclusive na área de cidades inteligentes, como agente na articulação de propostas interdisciplinares, incorporando parâmetros técnicos, econômicos, políticos e sociais no processo de execução e coordenação nos diferentes setores da cidade.

Após a conclusão desse trabalho e como proposta para continuação desta pesquisa, a incorporação das propostas de cidades inteligentes elaboradas pelas organizações sociais e estabelecer uma correlação entre as três áreas abordadas: planejamento estratégico de Aracaju (PMA, 2017), ISO 37122 (2019) e propostas de cidades inteligentes feitas pela comunidade.

Referências Bibliográficas

ABIKO, Alex. **Brasil recebe norma técnica NBR ISO 37120 para cidades sustentáveis**. São Paulo, 2017. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/brasil-recebe-norma-tecnica-nbr-iso-37120-para-cidades-sustentaveis_15947_10_0 . Acesso em 16 de agosto de 2019.

ABNT NBR ISO 37120:2017, **Desenvolvimento sustentável de comunidades –Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**. 1 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ABNT NBR ISO 37120:2017. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=366389> . Acesso em 16 de agosto de 2019.

ANGELIDOU, Margarita. **Smart cities: A conjuncture of four forces**. Cities, v. 47, p. 95-106, 2015.

ASHTON, Kevin et al. **That ‘internet of things’ thing**. RFID journal, v. 22, n. 7, p. 97-114, 2009.

BNDES. **Caminhos para a implementação de IoT nas cidades Brasileiras**. Cartilha Das Cidades BNDES. Brasil, 2018.

CAU. **Projeto selecionado em Edital ATHIS do CAU/SE é aplica+do em bairro de Aracaju**. Aracaju, 2018. CAU-Conselho de Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: <https://www.caubr.gov.br/projeto-selecionado-em-edital-athis-do-cau-se-e-aplicado-em-bairro-de-aracaju/>. Acesso em 15 de março de 2020.

CAINE, Tyler. **“Por dentro da Cidade de Masdar” [Inside Masdar City]** 09 Jul 2014. ArchDaily Brasil. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/623627/por-dentro-da-cidade-de-masdar> ISSN 0719-8906ABIKO. Acesso em 26 ago. 2019.

CAVALCANTE, Rodrigo. **Análise do Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente**. Campinas, 2019. Disponível em: <https://medium.com/@minhacampinas/an%C3%A1lise-do-plano-estrat%C3%A9gico-campinas-cidade-inteligente-c805cf095773> . Acesso em 29 de julho de 2019.

CHOURABI, Hafedh et al. **Understanding smart cities: An integrative framework**. In: 2012 45th Hawaii international conference on system sciences. IEEE, 2012. p. 2289-2297.

COR. **Conheça o Centro de Operações da Prefeitura do Rio**. Centro de Operações Rio. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://cor.rio/institucional/>. Acesso em 15 de agosto de 2019.

CUNHA, Maria Alexandra et al. **Smart cities: transformação digital de cidades**. 2016.

FOSTER AND PARTNERS. **Masdar City**. Abu Dhabi, 2014. Foster and Partners, c2020. Disponível em: <https://www.fosterandpartners.com/projects/masdar-city/>. Acesso em 08 de fevereiro de 2020.

FRANÇA, Vera Lúcia Alves. **Relatório Final do Diagnóstico da Cidade de Aracaju**. PMA. Aracaju, 2014.

FRANÇA, Vera Lúcia Alves. **Aracaju: estado & metropolização**. Editora UFS, 1999.

FRANÇA, Sarah. **OPINIÃO - O longo e interminável processo da revisão do Plano Diretor de Aracaju: 12 anos à espera de uma nova lei**. JIPolítica. 2018. Disponível em: <http://jipolitica.com.br/coluna-aparte/gilson-andrade-prefeito-de-estancia-ve-na-divisao-das-oposicoes-mais-perigo-para-sergipe/notas/opinio-o-longo-e-interminavel-processo-da-revisao-do-plano-diretor-de-aracaju-12-anos-a-espera-de-uma-nova-lei> . Acesso em 28 de agosto de 2020.

GREENFIELD, Adam. **Against the smart city (The city is here for you to use Book 1)**. Do projects, 2013. Kindle file.

GROSSI, Giuseppe; PIANEZZI, Daniela. **Smart cities: Utopia or neoliberal ideology?**. Cities, v. 69, p. 79-85, 2017.

HALL, Robert E. et al. **The vision of a smart city**. Brookhaven National Lab., Upton, NY (US), 2000.

HARARI, Yuval Noah. **Uma breve história da humanidade: Sapiens**. Porto Alegre: L&PM, 2015.

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

IBGE. **Vista aérea da cidade: [Rio Sergipe: Praça Fausto Cardoso: Catedral Arquidiocesana Nossa Senhora da Conceição]: Aracaju (SE)**. Aracaju, 1971. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=440712&view=detalhes>. Acesso em 09 de fevereiro de 2020.

INTELIGÊNCIA. Dicio. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/inteligencia/>. Acesso em 11 de agosto de 2019. DICIO. Junho de 2018

IMF. **GDP, current prices**. Internacional Monetary Financial. Washington, 2019. Disponível em: <https://www.imf.org/external/datamapper/NGDPD@WEO/BRA/IND/CHN> . Acesso em 12 de Agosto de 2019.

ISO. ISO 37106. **Sustainable cities and communities – Guidance on establishing smart city operating models for sustainable communities**. 2018. International Organization for Standardization.

ISO. ISO 37122. **Sustainable development in communities – Indicators for Smart Cities**. 2017. International Organization for Standardization.

ISO. ISO 37122. **Sustainable development in communities – Indicators for Smart Cities**. 2019. International Organization for Standardization.

ISO. **All about ISO**. Geneva, c2018. Disponível em: <https://www.iso.org/about-us.html> . Acesso em 26 de Janeiro de 2020.

JACOBS, Jane. **The death and life of great American cities**. 1961. New York: Vintage, 1992.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas 2003. p.86

LEITE, Carlos; AWAD, Juliana di Cesare Marques. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Bookman, 2012.

LEMOS, André. **Cidades inteligentes**. GV-executivo, v. 12, n. 2, p. 46-49, 2013

NOVAES, Ícaro. **Operação do Caju Bike é encerrada após fim de contrato**. INFONET. Aracaju, 2018. Disponível em: <https://infonet.com.br/noticias/cidade/operacao-do-caju-bike-e-encerrada-apos-fim-de-contrato/>. Acesso em 02 de Fevereiro de 2020.

NYC. **Smart Equitable City**. NYC - Mayor's Office of Tech+Innovation. New York, 2015. Disponível em: <https://www1.nyc.gov/assets/forward/documents/NYC-Smart-Equitable-City-Final.pdf> . Acesso em 22 de Julho de 2019

PEREIRA, Frances Doglas de Santana. **Os desafios entre a drenagem urbana e os resíduos sólidos : o caso de Aracaju/SE**. 2015. 192 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

PMA. **Edvaldo discute projetos de Cidade Inteligente com secretariado**. Prefeitura Municipal de Aracaju. Aracaju, 2018. Disponível em: <https://www.aracaju.se.gov.br/index.php?act=leitura&codigo=74422> . Acesso em Maio de 2019

PMA. **Planejamento Estratégico da Gestão Municipal**. Prefeitura Municipal de Aracaju. Aracaju, 2017. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/userfiles/pdf/2017/seplog/planejamento_vs16_web.pdf . Acesso em 18 de Agosto de 2019.

PMC. **Plano Estratégico Campinas Cidade Inteligente**. Prefeitura Municipal de Campinas. Campinas, 2019

RAMAPRASAD, Arkaugud; SÁNCHEZ-ORTIZ, Aurora; SYN, Thant. **A unified definition of a smart city**. In: International Conference on Electronic Government. Springer, Cham, 2017. p. 13-24.

RBCIH. BRAZIL 2030: **CIDADES INTELIGENTES E HUMANAS**. Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://redebrasileira.org/indicadores>. Acesso em 15 de Agosto de 2019.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence: a modern approach**. Malaysia; Pearson Education Limited,, 2016. p. viii

SIGAA. **PD - Fala UFS :: Audiências Públicas Assíncronas em São Cristóvão e Aracaju (HU)**. Sistema Integrado de Gestão de Atividade Acadêmicas. São Cristóvão, 2018. Disponível em: <https://www.sigaa.ufs.br/sigaa/public/departamento/extensao.jsf>. Acesso em 15 de março de 2020.

SOUZA, Fernando Antônio S. **Um Olhar sobre Aracaju em Busca de um Novo Paradigma Urbano**. In Aracaju, 150 anos de vida urbana / Vera Lúcia Alves França e Maria Lúcia de Oliveira Falcón (Orgs.). Aracaju: PMA, 2005.

TOWNSEND, Anthony M. Smart cities: **Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia**. WW Norton & Company, 2013.

VASSÃO, Caio. **Por princípio, toda cidade é inteligente**. VOS - Vários Olhares Singulares. Espírito Santo, 2017. (05m25s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_xpDw-gJRGJs . Acesso em 25 de Agosto de 2019.

APÊNDICE A – Entrevista com Ricardo Soares Mascarello – 15.08.2019

1. O plano estratégico da Gestão Municipal é o único documento disponibilizado?

“Isso aqui é só mais apresentação do planejamento né, a gente tem um sistema que acessa pelo computador na internet, e aí é uma plataforma onde os projetos da prefeitura estão cadastrados, então lá dentro eram 65 projetos tá.”

“cada secretaria é responsável por alguns projetos, por exemplo, semáforos inteligentes quem é responsável é a SMTT, a gente entra na plataforma e tem os projetos detalhados, com as metas, as ações, cada um desses aqui detalhado numa plataforma.”

“A prefeitura assim, esse sistema que essa gestão fez ela organizou do que ela chamou de planejamento estratégico dos quatro anos mas é um planejamento estratégico sim, isso é minha opinião, eu não vejo tanto como planejamento, é porque eu vejo mais como um conjunto de projetos, porque muitas vezes eles não se relacionam, não se potencializam entre si sabe, então as coisas ficam um pouco fragmentadas. O planejamento estratégico se compõe desse 65 sendo que cada secretaria responsável por x projetos, no caso lá da SEMICT que tem aqui em Aracaju na palma da mão”

2. Na SEMICT, qual seu cargo?

“O meu cargo lá eu era diretor do Aracaju inteligente humano e criativa. E aí a gente era responsável por lá dentro daquele projeto Aracaju na Palma né e aí na época o meu secretário como ele entende muito de tecnologias, só que ele saiu, foi trocado, ele acabava fazendo essa interlocução com os outros secretários, por exemplo: instalação do prontuário eletrônico da Saúde ele dava um apoio, por que ele é o cara do ramo de T.I. sabe, essa parte mais assim de tecnologia mesmo, digital, sistemas de informações, ele dava essa gerenciada e eu ficava como diretor, mas é isso assim, aqui é só apresentação e cada secretaria acessa os projetos, aí são detalhadas por etapas, ações e metas.”

3. Você acharia que a elaboração de um plano seria eficaz?

“Eu acredito assim, se a prefeitura tivesse com um planejamento bem estruturado e que eu acho que não está, ela poderia ter aproveitado agora no momento, porque veja bem, pra gente trabalhar a cidade inteligente, a gente tem que trabalhar o planejamento como todo assim né, para ver como é que foi de quando, então eu acho que assim, uma visão geral que eu acho que se perdeu oportunidade agora fica assim ó Aracaju estava sendo obrigada a revisar o plano de mobilidade, é obrigada a revisar o plano diretor e tá obrigada a revisar o plano de saneamento e a constituir uma política de habitação que a partir do plano de habitação de interesse social feliz, então se juntasse assim esses planos

em termos tanto de legislação que é do plano diretor, quanto as diretrizes de mobilidade, de habitação e saneamento que tem uma pegada ambiental e trabalhasse junto, uma visão de Cidade inteligente eu acho que aí sim, a gente mais conseguiria porque por exemplo dentro da mobilidade por exemplo, indo na pegada de cidades inteligente, de ter realmente uma central de informações, não só pra ter inteligência como essa questão ágil do aplicativo e etc., mas usar o banco de informações, para eu fazer o planejamento a partir dos dados, processualmente e contínuo, que é ela coisa bem clara. Se eu tenho todos os ônibus com chip e com a roleta eletrônica e o aplicativo que eu sei onde está o ônibus, eu sei direitinho onde é que estão todos os ônibus em Aracaju, onde é que eles trancam, quantas pessoas tem, aí eu passo o que? planejar as linhas, mudar o itinerário e etc., por exemplo, São Paulo parece que tá conseguindo fazer esse gerenciamento.”

“Então eu vejo assim, claro que lá no sistema, a gente detalha um pouco cada projeto, em etapas, as ações, que tu fazes para alcançar as metas, então tu tens uma sequência, cada projeto, são de certa forma um pouco soltos.”

“E a crítica que faço, para Aracaju, as coisas são soltas, são projetos soltos, não houve um planejamento focado.”

4. Você comentou sobre o Colab como está o andamento?

“O Colab até então, está com a decisão do prefeito, a gente inclusive veio o pessoal de São Paulo recentemente, estávamos em via de lançar, está nas mãos do prefeito, mas não foi lançada ainda, mas ele tá rodando já, se tu quiser entrar e te cadastrar e já tá rodando, ele só não foi divulgado pra população certo.”

5. Existe algum plano de execução do projeto?

“Existe dentro do planejamento estratégico os projetos ligados às secretarias.”

6. O que já foi realizado, o que ainda falta a ser feito e o que foi descartado?

“O prontuário eletrônico tá em andamento mas não está completo, a matrícula online está funcionando, os semáforos inteligentes estão em implantação na cidade mas não estão todos ligados, o Wi-Fi público a gente chegou no edital para fazer um chamamento público, o Colab está rolando internamente, que é o aplicativo de gestão colaborativa mas ainda não foi divulgado ao público, e esse 1Doc né que é um sistema que otimiza as questões das gestões internas de papel, tudo é feito interno e que ele vai ser aberto também para o público, a pessoa vai poder fazer uma solicitação de uma certidão, para facilitar os processos, digitalizar, vai ser em meio online.”

7. Quais os pontos negativos e positivos do planejamento?

“Os pontos positivos eu te diria assim que todos esses exemplos que eu dei que estão sendo aplicados, vão favorecer a cidade, muito mais no sentido de agilidade nessa questão de prontuários, matrículas né, o sistema 1Doc, estamos na expectativa qual vai

ser o resultado da semaforização inteligente, se isso vai realmente surtir efeito na cidade, há dúvidas né, eu acho que a questão negativa é isso assim que deveria ter tido um planejamento mais integrado vista da cidade inteligente e que pudesse adequar a esses planos de mobilidade, plano diretor, um plano geral.”

8. Quais os pontos negativos e positivo da execução?

“O negativo eu diria que a gestão não está sendo muito colaborativa, eu sinto assim que a gente tá com uma Prefeitura muito por decisões fechadas na mão de um grupo pequeno, sabe, acabou ficando solto, então assim, uma desintegração e acho que as decisões está muito fechada num grupo do prefeito mais três pessoas que definem, entendeu, e falta de conhecimento técnico das decisões, elas são mais políticas do que técnicas.”

9. Quais áreas foram contempladas com o projeto Aracaju Conectada?

“A gente elegeu, pelo primeiro momento colocar em 15 logradouros o Wi-Fi público, nos terminais de ônibus, nas orlas, nos mercados do centro, e em algumas praças mais periféricas onde a população não tem tanto acesso.”

10. O app Aracaju na Palma mão já está em funcionamento?

“O Aracaju na palma da mão ele acaba se constituindo quando tiver o Wi-Fi e o Colab divulgado ao público.”

11. Existe um planejamento específico que não foi apresentado?

“O Planejamento de cada projeto está dentro dessa plataforma interna e é exclusivo da secretaria o acesso e está dividido em etapas, as ações e as metas a serem alcançadas.”

APÊNDICE B – Entrevista com Jorge Santana – 31.10.2019

1. Qual sua formação?

“Eu sou engenheiro civil, mas atuando na área de informática desde que me graduei, eu me graduei em 1984 e logo que me graduei já ingressei na área de informática e é onde milito até hoje.”

2. Você participou da elaboração do plano estratégico?

“Depois da Posse, nos primeiros seis meses quando isso foi construído eu não estava na gestão, eu ingressei em junho de 2017, então a forma que a visão da cidade inteligente foi formada em alguns projetos do plano estratégico eu não participei, quando eu cheguei, ele já estava, então eu dei continuidade, mas eu faria de uma forma diferente, mas de qualquer forma, alguns dos 65 projetos têm relação direta com a cidade inteligente e tornou-se um objetivo estratégico do plano estratégico.”

3. Quais os pontos negativos e positivos do projeto do planejamento?

“Um ponto negativo que destaco não só do plano, mas das gestões públicas em geral e não é só essa da qual participei, que participei da formulação do programa e participei da execução do plano por um tempo, então não fico confortável para criticar, mas eu faço uma crítica geral e que alcança inclusive outros momentos da gestão e outros municípios, eu acho que a disciplina planejamento urbano está ausente das gestões municipais em geral, você pode encontrar uma coisa ou outra mas o planejamento urbano que deveria ser a essência, o coração de uma gestão pública, ele não é contemplado, você vai contar com uma série de projetos que são importantes, são interessantes, mas a visão de que cidade nós queremos, como essa cidade vai se organizar especialmente que na verdade o plano diretor é um instrumento para isso mas que não está recebendo prioridade por alguma razão, mas não está tendo prioridade,

“A própria discussão do plano diretor e o plano diretor em si é produto do planejamento Urbano, e depois ele passa a nortear o planejamento urbano. Na prática a gente observa o que, que tem muito da percepção dos interesses e das vontades dos gestores e tem pouca técnica, pouca ciência na gestão. Então você vê, a secretaria de planejamento que era uma secretaria forte, ela foi fundida, juntada e perdeu expressão.”

“E a falta desse planejamento acaba contribuindo para o crescimento desordenado, não se antecipar problemas futuros, não identifica os vetores de expansão da cidade e depois o que você vai fazer o que, você vai administrar o caos, por que o crescimento ocorre de uma forma desordenada e você depois vai ter que levar infraestrutura para o que

já existe, o que é muito mais caro que você ter infraestrutura para receber as populações. Na minha visão mais crítica que eu vejo das gestões é a pouca importância que é dada ao planejamento urbano, tanto que não tem relevância quanto órgão da gestão não quadro técnico suficiente para fazer toda essa formulação pensar a cidade.”

4. Como foi o processo de definição e como surgiu o tema cidades inteligentes?

“Eu acho que a gente pode dá um passo atrás, porque tudo começou quando a elaboração do programa de governo da chapa Edvaldo e Eliane, essa chapa, essa aliança política foi construída, eu fui convidado para coordenar o grupo de elaboração do programa de governo, e nos estudos que fiz na época para buscar os eixos programáticos, as estratégias e nas pesquisas que eu fiz, me deparei com o tema das cidades inteligentes e naquele momento, foi digamos junho de 2016, a eleição foi em outubro, ao longo desse período de junho, julho e agosto, foi mais ou menos uns 90 dias.

Um grupo foi formado para escrever o programa do governo, tratando cada um dos temas saúde, educação, segurança e assim por diante e infraestrutura e eu como coordenador, procurei alguns temas mais transversais e foi quando me deparei com a temática de cidades inteligentes, me interessei muito e comecei a me aprofundar naquela temática e enxerguei ali uma oportunidade de tornar-se um programa de cidade inteligente como sendo um grande norteador daquele programa de governo que se eleito viria a executar, tanto que ao fim dos trabalhos de elaboração do programa, o título que foi dado até o programa foi Aracaju inteligente, humana e criativa, e depois de eleito o prefeito passou a adotar como o slogan da sua gestão trouxe assim que ele foi eleito.

Então no programa de governo, o principal eixo, o tema e grande estratégia da gestão foi tornar Aracaju uma cidade inteligente, humana e criativa. O tornar não é um verbo mais apropriado porque cidade inteligente, humana e criativa ou cidade inteligente apenas é uma jornada na verdade, então você estabelece isso como sendo um objetivo estratégico e inicia uma jornada que vai durar anos. “

5. As propostas que são voltadas para cidades inteligentes, foram pensadas de uma forma conjunta?

“A elaboração desse plano ela se deu tomando como base o programa de governo e várias reuniões em grupos e depois em plenárias que terminaram por afinar e eleger vários projetos, esses 65 projetos foram eleitos a partir de discussões setoriais e depois de plenárias com o prefeito, eu não participei então não conheço os detalhes, mas sei que houve, até chegar nisso aqui, tomando como base o programa de governo houve uma série de rodas e discussões que chegaram nesses 65 projetos “

6. O que você acha que falta para a cidade de Aracaju seja realmente inteligente? Você acha que com as propostas do planejamento estratégico, seja o suficiente para que a cidade mude sua dinâmica em relação ao tema de cidades inteligentes?

“Eu acho que o plano, apesar de ele ter trazido elementos de cidade inteligente e houve esse esforço de fazer com que a cidade, a visão e abordagem de cidade inteligente ela estivesse presente em todas as áreas de certa forma, estava em várias áreas, mas eu diria que, talvez os resultados que vão ser aferidos no final desses 4 anos desse projeto provavelmente vão ficar, eu acho que ficar aquém do que se imaginou quando planejou, organizou e aquilo do que o próprio prefeito desejou, acredito que o ritmo com que esses projetos mais tenha avançados, estão a quem. Por que por exemplo prontuário eletrônico, matrícula online, ótimo, não deixam de ser coisas interessantes, mas algumas de impacto mais forte, por que o impacto é importante, não só do ponto de vista de marketing e política, mas de contagiar, mobilizar e engajar. Se eu perguntar a você se você acha que Aracaju é uma cidade inteligente, você diria sim ou não? talvez. Mas você já percebe isso? Não. Então para uma gestão que colocou isso como meta, essa percepção ainda não está nas pessoas, no cidadão comum, ele não é o que é e nem está provando.”

APÊNDICE C – Tabela síntese ISO 37122 (2017)

CULTURA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
1	5.1	Número de títulos de livros das bibliotecas por 100 000 habitantes.	Nº de livros em bibliotecas / (população/100.000)	"A biblioteca pública pode ser pensada como uma força viva para a educação, cultura e informação e como um agente essencial para promover a paz e bem-estar espiritual através da mente de homens e mulheres."	Bibliotecas locais, placas de bibliotecas ou departamentos relevantes da cidade ou através de ministérios.
2	5.2	Número de títulos de E-books das bibliotecas por 100 000 habitantes	Nº de ebooks em bibliotecas/ (população total / 100.000)	A disponibilidade de e-books indica o nível de digitalização das bibliotecas de uma comunidade e também a facilidade de acesso aos livros pelo site de uma biblioteca. Além disso, os e-books são comparativamente mais ecologicamente corretos e promovem a sustentabilidade, uma vez que os e-books exigem menos papel e mão-de-obra para fabricar, e não requerem espaço nas prateleiras	Bibliotecas locais, conselhos de bibliotecas ou departamentos relevantes da cidade ou através de ministérios.
3	5.3	Usuários ativos de biblioteca como porcentagem da população total	Nº de usuários ativos em bibliotecas/ Nº total da população	O número de usuários ativos da biblioteca é uma medida do alcance e da eficácia das bibliotecas locais, fornecendo "uma condição básica para a aprendizagem ao longo da vida, tomada de decisão independente e desenvolvimento cultural dos grupos individuais e sociais" (Manifesto de Biblioteca Pública da UNESCO).	Bibliotecas locais, conselhos de bibliotecas ou departamentos relevantes da cidade ou através de ministérios.

ECONOMIA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
4	6.1	Percentual de empresas locais contratadas para fornecer serviços municipais que possuem comunicação de dados disponível abertamente	Nº de empresas locais que possuem comunicação de dados disponíveis abertamente / nº total de empresas na cidade	A capacidade de pesquisar e encontrar dados comerciais disponíveis on-line além da boca a boca ou entrar em contato com uma empresa é um componente de uma comunidade comercial tecnologicamente avançada e transparente	Os dados de empresas locais contratadas para fornecer serviços da cidade com comunicação de dados disponível abertamente devem ser obtidos dos departamentos da cidade relevantes ou de empresas de pesquisa de mercado e de pesquisa.
5	6.2	Número anual de novas startups	Nº de novas startups / (população total/100.000)	As startups podem contribuir potencialmente com um número substancial de novos empregos para a economia e tendem a ter taxas de crescimento de emprego mais rápidas, especialmente aquelas empresas voltadas para a inovação / com foco tecnológico, como empresas iniciantes em desenvolvimento de computadores ou software.	Os dados sobre novas empresas iniciantes devem ser obtidos através dos departamentos ou ministérios municipais relevantes que supervisionam a aprovação de novas licenças comerciais ou novos registros de empresas.
6	6.3	Mão-de-obra empregada no setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)	Nº de residentes da cidade empregada no setor de TIC / Nº de mão-de-obra total da cidade	Ter uma mão-de-obra para desenvolver o setor de TIC será um dos principais impulsores do crescimento econômico, aumentando a produtividade do trabalho e aumentando a competitividade internacional por meio do desenvolvimento inovador das TIC, inclusive pelo uso mais amplo de produtos e serviços de TIC na economia e na sociedade.	pesquisas sobre mão-de-obra ou avaliações de emprego na cidade administradas por autoridades locais, regionais ou nacionais / órgãos estatísticos ou Ministério ou Departamento de Emprego Laboral.

ECONOMIA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
7	6.4	Mão-de-obra empregada nos setores de Educação e Pesquisa & Desenvolvimento	Nº de mão-de-obra empregada nos setores de educação e pesquisa & desenvolvimento / Nº total de mão-de-obra	a mão-de-obra empregada nessas duas indústrias ajuda no desenvolvimento ou aprimoramento de produtos e serviços, além de garantir que os cidadãos recebam educação de qualidade para se envolverem ativamente na economia do conhecimento.	pesquisas sobre mão-de-obra ou avaliações de emprego na cidade administradas por autoridades locais, regionais ou nacionais / órgãos estatísticos ou um Ministério ou Departamento de Emprego Laboral.

EDUCAÇÃO					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
8	7.1	Número de bancos de dados online disponíveis através de bibliotecas públicas por 100 000 habitantes	Número total de bancos de dados online disponíveis através de bibliotecas públicas / (população total/100.000)	Os bancos de dados on-line são um complemento importante aos recursos impressos fornecidos por bibliotecas, como livros, uma vez que são facilmente acessíveis e apresentam uma variedade de dados por meios virtuais.	Os dados sobre o número de bancos de dados on-line disponíveis através de bibliotecas públicas devem ser obtidos através de bibliotecas locais, conselhos de bibliotecas ou departamentos relevantes da cidade ou através de ministérios.

9	7.2	Percentual da população com proficiência profissional em um ou mais Línguas estrangeiras.	Número total de pessoas capazes de se comunicar em um ou mais idiomas estrangeiros com proficiência profissional/ População total da cidade.	As habilidades em idiomas estrangeiros são indicativas de uma mão-de-obra diversificada e empregável. Eles também sugerem um alto grau de imigração e / ou programação educacional altamente bem-sucedida.	Usando dados do censo ou pesquisas locais, regionais ou nacionais referentes aos idiomas falados.
---	-----	---	---	--	---

EDUCAÇÃO					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
10	7.3	Número de computadores, laptops, tablets ou outros dispositivos digitais de aprendizagem disponíveis por 1 000 alunos do ensino fundamental	O número total de computadores, laptops, tablets ou outros dispositivos digitais de aprendizagem com acesso à internet disponíveis para alunos do ensino fundamental que frequentam a escola na cidade/ (população total da escola primária da cidade/ 1000)	A alfabetização em informática permite que os cidadãos acessem uma variedade mais ampla de informações, onde essa alfabetização capacita as pessoas em todas as esferas da vida a procurar, avaliar, usar e criar informações efetivamente para alcançar seus objetivos pessoais, sociais, ocupacionais e educacionais.	Conselhos escolares locais ou um Ministério ou Departamento de Educação.
11	7.4	Número de computadores, laptops, tablets ou outros dispositivos digitais de aprendizagem disponíveis por mil estudantes do ensino médio	O número total de computadores, laptops, tablets ou outros dispositivos de aprendizagem com acesso à internet disponível para alunos do ensino médio que frequentam o ensino médio Na cidade / (população total do ensino médio da cidade/1000)	A alfabetização em informática permite que os cidadãos acessem uma variedade mais ampla de informações, onde essa alfabetização capacita as pessoas em todas as esferas da vida a procurar, avaliar, usar e criar informações efetivamente para alcançar seus objetivos pessoais, sociais, ocupacionais e educacionais.	Conselhos escolares locais ou um Ministério ou Departamento de Educação.
12	7.5	Número de graus de ensino superior em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) por 100 000 habitantes	Número de pessoas que possuem o ensino superior com uma especialização ou especialização em uma disciplina dentro de um assunto stem / (população total da cidade/ 100.000)	STEM é importante porque a ciência permeia todas as partes de nossas vidas, e a demanda por titulares de STEM está aumentando com a crescente demanda por inovadores de produtos e processos que ajudarão a sustentar e promover o crescimento econômico.	Instituições locais de ensino superior / superior, diploma ou certificado, ou o Ministério ou Departamento de Educação relevante, se disponível. Se os dados do ensino superior dessas fontes não estiverem disponíveis, os dados de pesquisas ou censos poderão ser usados.

ENERGIA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
13	8.1	Energia elétrica e térmica (KWh) produzida a partir de tratamento de águas residuais per capita por ano	Quantidade total de energia elétrica e térmica expressa em kwh produzida a partir do tratamento de águas residuais na cidade/ População total	As estações de tratamento de águas residuais podem usar esgoto para gerar energia no local, onde essa energia pode ser usada para ajudar a operar as estações de tratamento de águas residuais, ajudando a reduzir os custos operacionais, o consumo de energia e as emissões de gases de efeito estufa da estação de tratamento de águas residuais.	Departamentos da cidade ou ministérios que supervisionam tais assuntos, bem como de órgãos reguladores e fornecedores de serviços públicos locais.
14	8.2	Energia elétrica e térmica (KWh) produzida a partir de tratamento de resíduos sólidos per capita por ano	Quantidade total de energia elétrica e térmica expressa em kwh produzida a partir de tratamento de resíduos sólidos na cidade/ População total da cidade	Esses resíduos sólidos remanescentes podem, portanto, apresentar uma oportunidade para recuperar energia, usando tecnologias novas e possivelmente mais limpas.	Departamentos da cidade ou ministérios que supervisionam tais assuntos, bem como de órgãos reguladores e fornecedores de serviços públicos locais.
15	8.3	Porcentagem da energia da cidade que é produzida usando sistemas de produção de energia descentralizados	A quantidade de energia produzida por sistemas / instalações descentralizadas de produção de energia em kilowatt-hora (kwh)/ Quantidade total de energia produzida para a cidade(kwh)	Rastrear a quantidade de produção de energia descentralizada pode ser usado para avaliar o potencial de uma região para utilizar fontes de energia renováveis e expandir o acesso a serviços de energia limpa que, de outra forma, não estariam disponíveis devido à distância das instalações de produção de energia centralizadas.	Serviços locais e departamentos ou ministérios municipais relevantes que supervisionam a produção de energia.
16	8.4	Capacidade de armazenamento da rede de energia per capita da cidade (KWh)	Quantidade total de energia que pode ser armazenada Na grade de energia da cidade em kilowatt-hora (kwh)/	Sem capacidade de armazenamento de energia suficiente para acomodar os usuários da rede durante os horários de pico e fora de pico, as regiões podem enfrentar dificuldades em fornecer fontes consistentes de energia aos usuários da rede.	Departamentos ou ministérios relevantes da cidade que supervisionam a rede de energia da cidade ou serviços públicos locais.

ENERGIA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
17	8.5	Consumo de energia da iluminação pública como uma porcentagem do consumo total anual de energia municipal	O consumo de energia da iluminação pública na cidade em kwh/ Consumo total de energia municipal em kwh	Contabilizar o uso de energia da iluminação pública e gerenciar efetivamente o uso de energia da iluminação pública pode ajudar as cidades a economizarem energia, reduzirem os custos de manutenção e reduzirem as emissões de CO2.	Ministérios ou departamentos municipais relevantes responsáveis pela iluminação pública ou serviços locais de energia.
18	8.6	Porcentagem de iluminação da rua que foi reformada	Número de postes de iluminação recondicionados/ Número total de postes de iluminação	A reforma da iluminação pública da cidade pode ajudar a melhorar a eficiência energética, reduzindo assim o consumo de energia da iluminação pública. Além disso, a recente introdução no mercado de LED e outras tecnologias de eficiência energética para iluminação pública oferece alta economia de custos com tempos de retorno comparativamente curtos.	Departamentos da cidade ou ministérios responsáveis pelo inventário de iluminação pública e rastreamento do número de novos pontos de luz e do número de pontos de luz existentes.
19	8.7	Porcentagem de edifícios públicos que precisam de reforma / restauro (por área útil)	Metros quadrados de prédios públicos que requerem reforma / restauro/ Metro quadrado total de edifícios públicos	Os edifícios são os maiores consumidores de energia na maioria das cidades. O uso reduzido e eficiente de energia pode gerar economias substanciais e melhorar a estabilidade do suprimento de energia. Como tal, edifícios que requerem A renovação / reforma pode impedir o progresso para reduzir o consumo de energia, contribuindo mais para as mudanças climáticas e outras externalidades negativas.	Ministérios, departamentos ou agências da cidade que supervisionam a construção e manutenção de edifícios na cidade.

MUDANÇA CLIMÁTICA E AMBIENTAL					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
20	9.1	Porcentagem de ecossistemas mapeados pelo monitoramento de sensoriamento remoto	Área de ecossistemas dentro dos limites administrativos da cidade que são mapeados por sensoriamento remoto/ Área total da cidade	A porcentagem de ecossistemas mapeados por sistemas remotos de sensoriamento é uma indicação da capacidade de uma cidade de entender a evolução do ambiente natural e impedir resultados indesejáveis.	Departamentos da cidade relevantes que são responsáveis pelo monitoramento ou mapeamento do meio ambiente ou sensoriamento remoto.
21	9.2	Frequência anual de monitoramento de sensoriamento remoto do ecossistema	Número de dias para os quais os dados são coletados do monitoramento de sensoriamento remoto do ecossistema na cidade/ Número total de dias no ano	A frequência do monitoramento de ecossistemas é uma indicação da capacidade da cidade de entender a evolução do ambiente natural e impedir resultados indesejáveis.	Departamentos da cidade relevantes que são responsáveis pelo monitoramento ou mapeamento do meio ambiente ou sensoriamento remoto.
22	9.3	Porcentagem de edifícios construídos ou reformados nos últimos 5 anos, em conformidade com os princípios de construção ecológica	O número total de edifícios construídos ou reformados nos últimos 5 anos, em conformidade com os princípios de construção ecológica/ O número total de edifícios da cidade construído ou reformado nos últimos 5 anos	Os edifícios "verdes" são construídos com padrões de design mais altos, que reduzem drasticamente o consumo de energia. Os edifícios ecológicos também podem ser construídos ou reformados de acordo com os padrões de edifícios ecológicos, que oferecem benchmarking contínuo de construção para acompanhar o desempenho ambiental.	Departamentos da cidade e ministérios que supervisionam a construção e manutenção de edifícios na cidade, ou supervisionar licenças e padrões de construção.

MUDANÇA CLIMÁTICA E AMBIENTAL					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
23	9.4	Número de estações de monitoramento da qualidade do ar baseadas nas TIC em tempo real por 100 000 habitantes	O número total de estações de monitoramento da qualidade do ar baseadas em TIC em tempo real na cidade/ (população total/100.000 habitantes)	Um sistema baseado em TIC em tempo real, operado remotamente, pode ajudar a monitorar os impactos das mudanças climáticas no meio ambiente (por exemplo, qualidade do ar). Esses sistemas também podem fornecer observações em tempo real, processamento de dados e análise, fornecendo às pessoas informações oportunas sobre a segurança da qualidade do ar de uma cidade.	Departamentos ou ministérios da cidade que supervisionam a qualidade do ar da cidade.
FINANÇAS					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
24	10.1	Porcentagem do orçamento municipal gasto em inovações e iniciativas em cidades inteligentes por ano	O orçamento municipal total gasto em inovações e iniciativas em cidades inteligentes por ano/ Orçamento municipal total anual	A extensão em que os municípios estão gastando em inovações e iniciativas em cidades inteligentes fornece uma visão do compromisso que as cidades têm com os modelos de cidades inteligentes.	Os dados dos orçamentos municipais devem ser obtidos através de documentos orçamentários da cidade que são aprovados, auditados e publicados anualmente.
25	10.2	Valor anual do imposto cobrado da economia compartilhada como uma porcentagem do total do imposto cobrado	Quantidade total de dinheiro arrecadado por ano em impostos sobre vendas ou outros impostos de uso sobre transações de economia compartilhada/ O imposto total da cidade coletado	A economia compartilhada ou compartilhamento ponto a ponto do acesso a bens e serviços é um componente crescente da economia municipal. A inclusão dessas economias na política existente permite tributação que complementa os orçamentos municipais de capital.	Departamentos ou ministérios municipais relevantes que supervisionam as finanças municipais.

FINANÇAS					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
26	10.3	Porcentagem de pagamentos à cidade que são pagos eletronicamente baseado em faturas	O número de pagamentos efetuados eletronicamente à cidade com base em uma fatura eletrônica/	O uso de faturas eletrônicas e a transferência de pagamentos aumentam a segurança, qualidade e reduz custos para a cidade, empresas e cidadãos. Cidades que combinam fatura eletrônica e transferências eletrônicas com os sistemas automáticos de contabilidade e controle podem experimentar um aumento notável na produtividade.	Departamento econômico da cidade ou de outros departamentos da cidade responsáveis pelos pagamentos.

GOVERNANÇA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
27	11.1	Número anual de visitas on-line ao portal municipal de dados abertos por 100.000 habitantes	Número total de visitas municipais ao portal de dados abertos/(população total/100.000)	Portais de dados abertos fornecem um meio de aumentar o acesso do público aos dados gerenciados pelos municípios. isto cria maior transparência e permite a inovação por organizações comunitárias e cidadãos.	Dados sobre o número de visitas ao portal de dados abertos devem ser obtidos em sites que hospedam estatísticas obtido da administração do site do município ou fornecido pelo (s) host (s) do domínio.
28	11.2	Número de conjuntos de dados oferecidos no portal municipal de dados abertos por 100 000 população	O número total de conjuntos de dados oferecidos no portal municipal / (população total/ 100.000)	Portais de dados abertos fornecem um meio de aumentar o acesso do público aos dados gerenciados pelos municípios. isto cria maior transparência e permite a inovação por organizações comunitárias e cidadãos	Os dados sobre o número de conjuntos de dados oferecidos no portal municipal de dados abertos devem ser obtidos por meio do portal de dados da cidade ou do departamento de gerenciamento da plataforma de dados abertos da cidade.

GOVERNANÇA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
29	11.3	Porcentagem de conjuntos de dados municipais disponíveis ao público.	Número total de conjuntos de dados disponíveis ao público em formato para download e legível por máquina/ número total de conjuntos de dados compilados e mantidos por todos os departamentos da cidade.	Portais de dados abertos fornecem um meio de aumentar o acesso do público aos dados gerenciados pelos municípios. isto cria maior transparência e permite a inovação por organizações comunitárias e cidadãos.	Os dados sobre o número de conjuntos de dados disponíveis ao público devem ser obtidos através do portal de dados da cidade ou departamento de gerenciamento dos conjuntos de dados da cidade.
30	11.4	Porcentagem de serviços da cidade acessíveis on-line	O número total de serviços da cidade oferecidos a pessoas e empresas por meio de uma interface centralizada da Internet/ O número total de serviços da cidade oferecidos pela cidade	A prestação de serviços urbanos por meio de portais digitais oferece benefícios exponenciais aos cidadãos e governos locais. Os municípios são capazes de fornecer serviços sem horário fixo e são capazes de fornecer esses serviços com recursos reduzidos. Além disso, o uso de tecnologia móvel, como georreferenciamento e fotos, ajuda na eficiência e eficácia dos serviços da cidade.	As informações sobre os serviços da cidade devem ser obtidas nos departamentos da cidade ou instituições que prestam serviços. Dados sobre serviços disponíveis via web ou celular também devem ser obtidos nos departamentos da cidade, instituições que prestam o serviço ou no site do governo municipal.
31	11.5	Tempo médio de resposta a consultas relevantes feitas pelo sistema de consulta não emergencial da cidade (dias).	O número total de horas necessárias para responder a todas as perguntas relevantes feitas pelo sistema não emergencial da cidade/ O número total de consultas relevantes recebidas pelo sistema não emergencial da cidade	Uma linha não emergencial é um ponto de acesso de janela única para serviços municipais. Refere-se à taxa de resposta de pontos de acesso de janela única através de vários meios, incluindo telefone, aplicativos, twitter, e-mail, contatos pessoais etc. O ponto de acesso pode ser usado tanto por cidadãos quanto por empresas.	Os dados sobre o tempo de resposta às perguntas relevantes feitas pelo sistema de perguntas não emergenciais da cidade devem ser obtidos de registros retidos pelo sistema de perguntas não emergenciais e pela cidade relevante departamento despachado para responder à pergunta.

SAÚDE					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
32	12.1	Porcentagem da população da cidade com arquivo de saúde unificado online acessível aos prestadores de serviços de saúde	O número total de pessoas com um arquivo de saúde unificado on-line que pode ser acessado por qualquer tipo de profissional de saúde/ População total da cidade	A digitalização e centralização dos históricos de saúde permitem que os profissionais de saúde cuide de pacientes de uma abordagem holística. Os prestadores de cuidados de saúde, independentemente de sua especialidade ou localização, podem acessar os serviços de saúde história desses indivíduos e prestar um atendimento melhor	Os devem ser obtidos de provedores ou seguradoras de saúde locais, regionais ou estaduais; ou departamentos e ministérios.
33	12.2	Número anual de consultas médicas realizadas por meio de telecomunicações ou serviços de vídeo on-line por 100.000 habitantes	O número total de consultas médicas conduzida por telecomunicações, como telefone celular ou serviços de vídeo on-line/ (população total/100.000)	As consultas médicas on-line e de telecomunicações fornecem uma alternativa vital às consultas tradicionais. A consideração poderia incluir populações em envelhecimento, mobilidade reduzida ou acesso limitado a transporte.	Departamentos ou ministérios que supervisionam os cuidados de saúde prestados a pessoas da cidade e acompanhar os modos de assistência médica prestados a seus cidadãos.
34	12.3	Porcentagem da população da cidade registrada em sistemas de alerta público para alertas de qualidade do ar e da água	O número de pessoas registradas em sistemas públicos de alerta para a qualidade do ar e da água/ População total da cidade	Os sistemas de alerta público de qualidade do ar e da água podem ajudar a mitigar ou diminuir os impactos dos poluentes na saúde e prevenir a mortalidade.	Deve ser proveniente dos departamentos responsáveis pelo gerenciamento de sistemas de alerta.
35	12.4	Porcentagem da área da cidade coberta por um mapeamento de radiação de Campos Eletromagnéticos sistema	Área da cidade coberta por um sistema de mapeamento de radiação de EMF (s)/ Área total da cidade	A radiação de radiofrequência que emana dos controles de wi-reless e comunicação sem fio tornou-se o objeto de estudos para possíveis ligações a riscos para a saúde, particularmente câncer em crianças e adultos.	Departamentos da cidade que supervisionam a saúde pública, o meio ambiente ou o mapeamento EMF.

HABITAÇÃO					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
36	13.1	Porcentagem de residências com medidores inteligentes de eletricidade	Número total de residências com medidores inteligentes de eletricidade/ número total de residências na cidade	O dado de um medidor inteligente de eletricidade ajuda os consumidores entenderem e monitorar melhor o uso de energia.	Fornecedores de eletricidade locais ou regionais ou departamentos ou ministérios municipais relevantes que possam ter dados sobre medidores locais de eletricidade inteligentes.
37	13.2	Porcentagem da área total de terra que é uma zona de uso misto	A quantidade total de área que são uma zona de uso misto/ Área total da cidade	Comunidades ou bairros com edifícios e terrenos de uso misto que têm uma variedade de usos, como residencial, varejo e comercial, promovem caminhadas, ciclismo e transporte público, tornando essas áreas ambientes mais atraentes para os cidadãos.	Departamentos de planejamento urbano, terrenos usar documentos de planejamento ou informações espaciais relacionadas ao zoneamento também podem ser agregadas por meio do GIS.
38	13.3	Porcentagem de habitações com hidrômetros inteligentes	O número total de habitações com contadores de água inteligentes/ Número total de habitações da cidade	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.	Fornecedores locais ou regionais de água, departamentos municipais ou ministérios relevantes que podem conter dados sobre contadores inteligentes locais de água.

POPULAÇÃO E CONDIÇÕES E SOCIAIS					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
39	14.1	Porcentagem de edifícios públicos acessíveis por pessoas com deficiência	Número de prédios públicos na cidade que são acessíveis por pessoas com deficiência/ Número total de edifícios públicos na cidade	Edifícios públicos acessíveis a pessoas com deficiência criam uma cidade inclusiva removendo barreiras para as pessoas afetadas pelos desafios da mobilidade.	Autoridades locais, funcionários do Ministério ou Departamento responsável por edifícios públicos.
40	14.2	Porcentagem do orçamento municipal alocado para o fornecimento de auxílios à mobilidade, dispositivos, e tecnologias assistivas a cidadãos com deficiência	Garantir que uma cidade seja acessível a todos os cidadãos e visitantes promove uma sociedade justa e inclusiva.	O custo de fornecer auxílios à mobilidade, dispositivos e tecnologias assistivas que a cidade deve gastar em um ano fiscal/ o orçamento total da cidade alocado para um determinado ano	Orçamento municipal e documentos financeiros auditados, ou departamentos ou ministérios que supervisionam os gastos municipais no fornecimento de auxílios à mobilidade, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com deficiência
41	14.3	Número de pessoas com deficiência que têm aplicativos de mapeamento interativo baseados em TIC em tempo real por 100.000 habitantes	O número de pessoas com deficiência que têm aplicativos de mapeamento interativo baseados em TIC em tempo real/ (População total da cidade/100.000)	Garantir que uma cidade seja acessível a todos os cidadãos e visitantes promovendo uma sociedade justa e inclusiva	Os dados sobre o número de pessoas com deficiência que têm aplicativos de mapeamento interativo baseados em TIC em tempo real devem ser obtidos dos departamentos relevantes da cidade que criaram os aplicativos ou do distribuidor.
42	14.4	Porcentagem de faixas de pedestres equipadas com sinalização acessível para pedestres	Número de faixas de pedestres equipadas com sinais acessíveis a pedestres/ Número total de faixas de pedestres	Os sinais de pedestres acessíveis permitem que as pessoas com deficiência cruzem cruzamentos com segurança, permitindo que as pessoas com deficiência realizem facilmente suas atividades diárias.	Departamentos ou ministérios da cidade que supervisionam vias públicas e sinais de trânsito.

RECREAÇÃO					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
43	15.1	Porcentagem de serviços públicos de lazer que podem ser reservados online	O número de serviços públicos de lazer que podem ser reservados on-line/ Número de serviços públicos de lazer que uma cidade oferece	A reserva on-line de lazer oferece maior acessibilidade e conscientização ao público, além de fonte de dados de participação pública em lazer.	Departamentos da cidade ou ministérios que supervisionam a recreação pública ou departamentos responsáveis por administração online.
44	15.2	Número de quiosques inteligentes municipais instalados por 100 000 habitantes	O total número de quiosques inteligentes municipais/ (População total da cidade/ 100.000)	Instalar quiosques inteligentes em uma cidade é um método de modernização e digitalização que uma cidade pode usar. Os quiosques inteligentes podem fornecer aos usuários Wi-Fi público gratuito, chamadas, acesso direto para entrar em contato com a linha de emergência da cidade, carregamento do dispositivo e busca de rotas.	Departamentos de planejamento urbano ou através de departamentos de tecnologia da informação.
SEGURANÇA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
45	16.1	Porcentagem da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital	A quantidade de área da cidade coberta por câmeras de vigilância por vídeo digital em quilômetros quadrados/ Área total da cidade	Nos casos em que ocorrem incidentes, a videovigilância oferece uma representação precisa dos eventos, além de informações importantes para a solução de casos.	Departamentos, ministérios ou agências locais de aplicação da lei e segurança
46	16.2	Percentual da população da cidade registrada com um sistema de alerta de segurança pública	O número de pessoas registradas em um sistema de alerta de segurança pública/ População total.	Os sistemas de alerta de segurança pública são sistemas oportunos e confiáveis que as pessoas podem consultar para informações em caso de desastres naturais ou causados pelo homem, e pode ajudar a mitigar os resultados de eventos que ameaçam a segurança do público.	Departamentos da cidade que supervisionam os sistemas de alerta de segurança pública.

SEGURANÇA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
47	16.3	Número anual de postagens de mídia social por autoridades municipais de segurança pública por 100 000 habitantes	O número de postagens de mídia social por autoridades municipais de segurança pública/ (população total/100.000)	Ferramentas de mídia social podem ajudar os municípios a comunicarem com o público em momentos de emergência e criar consciência situacional entre o público. Isso facilita a confiança entre os serviços de segurança pública, como o serviço policial, e os cidadãos que eles juraram proteger.	Serviços de operação de segurança pública da cidade e as contas de mídia social de funcionários de segurança pública.

RESÍDUOS SÓLIDOS					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
48	17.1	Porcentagem da população da cidade que possui centros de coleta de resíduos equipados com telemetria	A cidade que tem centros de coleta de resíduos para descarte de lixo com dispositivos de telemetria/ População Total	Desenvolver centros de coleta de lixo com telemetria onde os cidadãos trazem seu lixo é uma solução local que pode ajudar as cidades a atingir esse objetivo de limitar o tráfego na cidade, superar o acesso limitado e simplificando a coleta e o descarte de lixo.	Departamentos da cidade que supervisionam os centros de coleta de lixo.

49	17.2	Porcentagem da população da cidade que possui uma coleta de lixo porta a porta com telemetria individual de quantidades de lixo doméstico	O número de pessoas que vivem na cidade onde há uma coleta de lixo doméstico de porta em porta equipada com telemetria/ População total da cidade	O desenvolvimento da telemetria é uma maneira de otimizar as rodadas de coleta para limitar o tráfego e adaptar o número de veículos à quantidade real de resíduos a serem coletados	Departamentos da cidade que supervisionam a coleta de lixo serviços e coleta de lixo porta a porta.
----	------	---	---	--	---

50	17.3	Porcentagem da quantidade total de resíduos na cidade usada para gerar energia	Quantidade total de resíduos utilizados para gerar energia/ Quantidade total de resíduos gerados na cidade	Em um contexto em que o consumo de energia proveniente de recursos fósseis deve ser reduzido para fins de desenvolvimento sustentável, é vantajoso usar essa fonte de calor, eletricidade, gás ou combustível para outros serviços em toda a cidade.	Concessionárias locais ou departamentos da cidade que supervisionam o tratamento de resíduos e a geração de energia relacionada.
----	------	--	--	--	--

TELECOMUNICAÇÃO					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
51	18.1	Percentual da população da cidade com acesso a computadores ou outros dispositivos eletrônicos com acesso à Internet em bibliotecas e outros edifícios públicos.	O número de pessoas com acesso a computadores ou outros dispositivos eletrônicos (ou seja, laptops, computadores pessoais, tablets e smartphones) com acesso à Internet em bibliotecas e outros edifícios públicos/ População total da cidade.	Sem acesso a dispositivos eletrônicos confiáveis, talvez não seja possível pesquisar bancos de dados importantes, como anúncios de empregos, serviços governamentais etc.	Departamentos da cidade ou através de pesquisas.

52	18.2	Porcentagem da população da cidade com acesso à banda larga de velocidade suficiente	Número total de pessoas na cidade com acesso à banda larga de velocidade suficiente/ População total da cidade	Banda larga e velocidade de banda larga suficientes ajudam os indivíduos a exercer seu direito à liberdade de opinião e expressão e promovem o progresso da sociedade por meio de um acesso mais amplo à informação.	Provedores locais de serviços de banda larga ou departamentos ou ministérios relevantes que supervisionam os serviços de banda larga.
----	------	--	--	--	---

53	18.3	Porcentagem da área da cidade em uma zona branca / ponto morto / não coberto por conectividade de telecomunicações	A área total da cidade classificada como estando sob uma zona branca / ponto morto / não coberta pela conectividade de telecomunicações em quilômetros quadrados/ Área total da cidade em quilômetros quadrados	Zonas brancas e pontos mortos são um obstáculo à comunicação. Como tal, a prevalência de sua existência pode se correlacionar com uma população com acesso reduzido a telecomunicações e Internet.	Provedores de serviços de internet locais ou departamentos ou ministérios municipais relevantes que supervisionam a construção da infraestrutura de telecomunicações.
----	------	--	---	--	---

TELECOMUNICAÇÃO					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
54	18.4	Porcentagem de área da cidade com conectividade à Internet disponível ao público	A área total da cidade servida com conectividade à Internet em quilômetros quadrados/ Área total da cidade em quilômetros quadrados	Uma conexão pública à Internet permite que as pessoas se conectem à Internet que pode não ter planos de dados móveis ou acesso regular à Internet - permitindo que eles aproveitem os enormes benefícios econômicos e sociais que a Internet pode oferecer	Apartamentos ou ministérios responsáveis pela tecnologia da informação de uma cidade e pelo gerenciamento de números da Internet acessíveis ao público, ou podem ser estimados utilizando ferramentas GIS.

TRANSPORTE					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
55	19.1	Porcentagem de ruas e vias da cidade cobertas por informações e alertas de tráfego on-line em tempo real	O número de quilômetros de ruas e vias da cidade coberto por informações e alertas de tráfego on-line em tempo real/ Número total de quilômetros de ruas e vias dentro dos limites da cidade	A aplicação de tais tecnologias permite que as autoridades planejem com eficiência as condições futuras e que os usuários viajem efetivamente pelas ruas e vias da cidade.	Departamentos da cidade ou instituições que gerenciam e disseminam conteúdo on-line referente ao tráfego de uma região específica.

56	19.2	Número de usuários de compartilhamento de transporte econômico per capita	O número total de usuários que usam ativamente o transporte econômico compartilhado/ População total da cidade	A extensão em que os formuladores de políticas e planejadores estão cientes do número de usuários de compartilhamento de transporte econômico na cidade permitirá um melhor desenvolvimento de planos e reconfiguração do sistema de transporte de uma cidade para acomodar essas mudanças.	Os dados sobre o número de usuários que compartilham dados de transporte econômico devem ser obtidos de departamentos municipais relevantes ou de organizações de serviços de transporte econômico.
----	------	---	---	---	---

TRANSPORTE					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
57	19.3	Percentual de veículos registrados na cidade que são veículos de baixa emissão	O número total de veículos de baixa emissão registrados e aprovados na cidade/ Número total de veículos registrados na cidade	Os veículos de baixa emissão fornecem uma alternativa aos veículos tradicionais que operam por combustão interna que expõem gases nocivos, como hidrocarbonetos não queimados. Veículos de baixa emissão têm o potencial de melhorar a qualidade do ar local.	Departamentos da cidade ou instituições que supervisionam o registro de veículos

58	19.4	Número de bicicletas disponíveis através de serviços de compartilhamento de bicicletas por 100 000 habitantes	O número total de bicicletas disponíveis através de serviços de compartilhamento de bicicletas na cidade/ (População total da cidade/100.000)	O compartilhamento de bicicletas fornece uma alternativa ou acréscimo aos métodos de transporte tradicionais, como transporte público ou direção. Este indicador fornece aos municípios uma medida da disponibilidade de bicicletas no sistema de compartilhamento de bicicletas.	Os dados sobre o número de bicicletas disponíveis através dos serviços de compartilhamento de bicicletas na cidade devem ser obtidos nos departamentos relevantes da cidade que supervisionam e / ou coletam dados sobre os compartilhamentos de bicicletas.
----	------	---	--	---	--

59	19.5	Porcentagem de linhas de transporte público equipadas com um sistema baseado em TIC em tempo real	Número de linhas de transporte público equipadas com um sistema baseado em TIC em tempo real para fornecer às pessoas informações sobre operações em tempo real/ O número total de linhas de transporte público dentro dos limites da cidade	Alertas de serviço em tempo real mantêm os cidadãos bem informados sobre o que está acontecendo com a linha de transporte público da cidade	Os dados sobre a porcentagem de linhas de transporte público equipadas com um sistema baseado em TIC em tempo real devem ser obtidos de departamentos da cidade relevantes que supervisionam o transporte público e monitoram o tráfego.
----	------	---	---	---	--

TRANSPORTE					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
60	19.6	Porcentagem da rede de transporte público da cidade coberta por um sistema de pagamento unificado	O número de quilômetros da rede de transporte público da cidade coberto por um sistema de pagamento unificado/ Total de quilômetros da rede de transporte público de uma cidade	Tais sistemas incentivam o transporte modal múltiplo entre os modos de transporte, como ônibus, LRT, metrô e trens, etc., e reduzem a necessidade de os usuários de transporte público pararem e pagarem em vários pontos de transferência durante uma única viagem.	Departamentos da cidade responsáveis pelo sistema de trânsito de uma cidade
61	19.7	Porcentagem de lugares de estacionamento público equipados com sistemas de pagamento eletrônico	Número de vagas de estacionamento públicas equipadas com um sistema de pagamento eletrônico como forma de pagamento/ número total de vagas de estacionamento público na cidade	Os sistemas de pagamento eletrônico oferecem métodos de pagamento mais fáceis para o público, pois um sistema de pagamento eletrônico não depende de dinheiro ou cheques e diminui o tempo nas filas para efetuar o pagamento. Um sistema de pagamento eletrônico também cria a oportunidade de preços inteligentes, dependendo da hora do dia ou da frequência de uso.	Departamentos da cidade que supervisionam o estacionamento público, bem como quaisquer organizações (públicas ou privadas) que supervisionam os sistemas de pagamento eletrônico na cidade relevantes para o estacionamento público.
62	19.8	Porcentagem de lugares de estacionamento público equipados com sistemas de disponibilidade em tempo real baseados em TIC	O número de vagas de estacionamento públicas equipadas com sistemas de disponibilidade em tempo real baseados em TIC/ Número total de vagas de estacionamento público na cidade	Os sistemas baseados em TIC em tempo real ajudam a distribuir informações sobre disponibilidade de vagas, horário de funcionamento, diretrizes de tarifas e opções de acessibilidade.	Departamentos da cidade que supervisionam o estacionamento público.
63	19.9	Porcentagem de semáforos inteligentes	O número de semáforos na cidade que são inteligentes/ número total de semáforos na cidade	Semáforos inteligentes são definidos como quaisquer sistemas de semáforos que utilizam uma combinação de semáforos, sensores e algoritmos para controlar o tráfego de veículos e pedestres da maneira ideal.	Departamentos da cidade que supervisionam o transporte e os semáforos da rua.

TRANSPORTE					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
64	19.10	Área da cidade mapeada por mapas de ruas interativos em tempo real como uma porcentagem da área total da cidade	A área total da cidade mapeada por mapas de ruas interativos em tempo real/ Área total da cidade	Os mapas de ruas interativos em tempo real fornecem às pessoas informações atualizadas ao viajar pela cidade ou ao planejar viagens pela cidade, permitindo que as pessoas planejem viagens com mais eficiência, além de identificar pontos de acesso que acomodam pessoas com deficiência.	Departamentos da cidade que supervisionam a rede de pedestres ou calçadas e rede de transporte.
AGRICULTURA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
65	20.1	Percentual anual do orçamento municipal gasto em iniciativas de agricultura urbana	O valor total do orçamento da cidade gasto em iniciativas de agricultura urbana por um determinado ano/ Orçamento municipal total da cidade para o mesmo ano	A agricultura urbana pode dar uma contribuição importante para a segurança alimentar das famílias, especialmente em tempos de crise ou escassez de alimentos. Além disso, os alimentos produzidos localmente requerem menos transporte e refrigeração, portanto, podem ajudar a economizar energia.	Declarações auditadas financeiras do orçamento da cidade ou departamentos relevantes da cidade que supervisionam as finanças.
66	20.2	Total anual de resíduos urbanos coletados enviados para uma instalação de processamento de compostagem per capita (em toneladas).	A quantidade total de resíduos alimentares (domésticos e comerciais) coletados em toneladas/ população total da cidade	Embora os alimentos sejam essenciais para a vida e os materiais orgânicos sejam críticos para os saudáveis, quantidades significativas de resíduos de alimentos e outros materiais orgânicos acabam sendo descartados.	Os dados sobre o desperdício municipal de alimentos coletados devem ser obtidos nos departamentos relevantes da cidade, responsáveis pela coleta de lixo, reciclagem, saneamento e / ou serviços de compostagem.

PLANEJAMENTO URBANO					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
67	21.1	Número anual de cidadãos envolvidos no processo de planejamento por 100 000 habitantes	O número total de cidadãos participantes ou envolvidos no processo de planejamento anualmente/ (População total da cidade /100.000)	O envolvimento do cidadão é considerado um atributo-chave no processo de planejamento e política. O envolvimento bem-sucedido dos cidadãos melhora o planejamento e as políticas	Registros de presença de compromissos, audiências e eventos do processo de planejamento (on-line e pessoalmente) frequentemente observados nos relatórios e políticas de planejamento como pré-requisito para aprovação.
68	21.2	Tempo médio para aprovação da licença de construção (dias)	O tempo médio para a aprovação de uma licença de construção deve ser calculado como a soma em dias de licenças de construção do início à conclusão/ número total de licenças de construção	O processo de aprovação do pedido de desenvolvimento e da licença de construção pode dificultar a viabilidade e a lucratividade do desenvolvimento. Esse indicador permite que os municípios comparem seus tempos de aprovação de pedidos de construção e desenvolvimento com outros municípios para melhorar seus processos internos.	Departamentos da cidade que supervisionam a aprovação da licença de construção.
69	21.3	Porcentagem da população da cidade que vive em densidades populacionais médias a altas	Número de pessoas que vivem em uma área de densidade populacional média a alta/ População total da cidade **Uma densidade populacional média a alta deve ser definida como uma densidade populacional superior a 12.500 pessoas por milha quadrada ou aproximadamente 12.500 pessoas por 2,6 quilômetros quadrados.	Uma densidade populacional mais alta pode contribuir para o crescimento inteligente, uma vez que outros aspectos, como a dependência de automóveis, são menos problemáticos.	Departamentos da cidade que supervisionam o planejamento urbano e as estatísticas populacionais.

ÁGUAS RESIDUAIS					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
70	22.1	Porcentagem de águas residuais tratadas sendo reutilizadas	O volume anual total de águas residuais tratadas que são reutilizadas/ O volume anual total de águas residuais tratadas	É uma solução consistente com os princípios da economia circular que ajudam a enfrentar as mudanças climáticas e os desafios de adaptação. É também uma maneira de impedir a descarga de águas residuais não tratadas no meio Ambiente.	Departamentos, ministérios ou instituições da cidade responsáveis pelo gerenciamento de redes de águas residuais e de águas residuais. Os dados também podem ser fornecido por fornecedores locais, se aplicável.
71	22.2	Porcentagem de lodo reutilizado (toneladas de matéria seca)	Quantidade total anual de lodo reutilizado em toneladas de matéria seca/ A quantidade anual total de lodo produzido e medido nas lojas da cidade em toneladas de matéria seca	A reutilização de lodo inclui solução frutífera para o desenvolvimento da economia circular e descarga ou descarte inadequado de lodo no meio Ambiente. Para algum tipo de lodo, pode ajudar a enfrentar a diminuição de recursos minerais, como fósforo, onde falta é o esperado nos próximos anos.	Departamentos municipais, ministérios ou instituições responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos, águas residuais e sistemas de esgoto. Os dados também podem ser obtidos de fornecedores locais, se aplicável.
72	22.3	Energia derivada de águas residuais como porcentagem do consumo total de energia da cidade	A soma da quantidade total anual de energia derivada da rede de estações de tratamento de águas residuais e de tratamento de águas residuais/ O consumo total de energia da cidade	Em um contexto em que o consumo de energia proveniente de recursos fósseis deve ser reduzido para fins de desenvolvimento sustentável, é vantajoso usar essa fonte de calor, eletricidade, gás ou combustível para outros serviços em toda a cidade.	O consumo total de energia da cidade pode ser derivado do indicador ISO 37120 'Uso de energia per capita' multiplicado pelo número da população da cidade. Os dados sobre a quantidade de energia derivada das águas residuais devem ser obtidos nos departamentos municipais relevantes ou nos serviços públicos de águas residuais.

ÁGUAS RESIDUAIS					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
73	22.4	Porcentagem da quantidade total de águas residuais da cidade usada para gerar energia	A quantidade total de águas residuais utilizadas para gerar energia/ A quantidade total de águas residuais na cidade.	Em um contexto em que o consumo de energia proveniente de recursos fósseis deve ser reduzido para fins de desenvolvimento sustentável, é vantajoso usar essa fonte de calor, eletricidade, gás ou combustível para outros serviços em toda a cidade.	Concessionárias locais ou departamentos municipais relevantes que supervisionam o tratamento de águas residuais e a geração de energia relacionada.
ÁGUA					
Nº	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS
74	23.1	Número de estações de monitoramento da qualidade da água potável em tempo real baseadas nas TIC por 100 000 habitantes	O número total de estações de monitoramento da qualidade da água potável baseadas em TIC na cidade/ (população total da cidade/ 100.000)	Um sistema baseado em TIC, em tempo real, para monitorar a qualidade da água potável pode ajudar a informar os moradores da cidade sobre a qualidade da água potável e mitigar quaisquer impactos à saúde que possam ocorrer devido à baixa qualidade da água potável.	Departamentos da cidade que supervisionam a qualidade da água potável da cidade.
75	23.2	Número de estações de monitoramento da qualidade da água ambiental em tempo real baseadas nas TIC por 100 000 habitantes	O número total de estações de monitoramento de qualidade da água ambiental baseado em TIC em tempo real na cidade/ (População total da cidade/100.000)	O uso de um sistema baseado em TIC no monitoramento ambiental da água pode fornecer observação em tempo real, de modo que as informações sejam instantâneas a qualquer momento, permitindo processamento e análise de dados em tempo real - fornecendo à cidade e às pessoas informações oportunas sobre a segurança de qualidade da água ambiental da cidade.	Departamentos da cidade que supervisionam a qualidade da água da rede de água natural da cidade e o ambiente da cidade

NOTAS

- 14 STEM, abreviação do inglês: Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)
- 15 Isso inclui eletricidade produzida por instalações de produção de eletricidade centralizada e descentralizada
- 16 Veículos Elétricos, do inglês Electric Vehicles(EVs)
- 17 Segundo a ISO 37122(2019), a economia compartilhada é um ecossistema socioeconômico construído em torno do compartilhamento de recursos humanos e físicos. Inclui a criação, produção, distribuição, comércio e consumo compartilhados de bens e serviços por diferentes pessoas e organizações (Tradução livre).
- 18 Segundo ISO 37122(2019),é a falta de energia do sistema, manutenção programada. (Tradução Livre)
- 19 Segundo ISO 37122(2019), é um modo de coleta em que a comunidade oferece à população uma rede de caixas espalhadas pela área da cidade e disponíveis para todos os cidadãos com acesso aberto.(Tradução livre)
- 20 Segundo a ISO 37122(2019), uma zona branca / ponto morto / não coberto pela conectividade de telecomunicações refere-se à uma área sem conectividade, devido à problemas de interferência de rádio ou alcance.
- 21 Refere à motores movidos a eletricidade invés de combustão
- 22 Segundo ISO 37122/2019, os Biossólidos referem-se à resíduos obtidos após tratamento de águas residuais ou saneamento.

FELIPE ALMEIDA

TCC, DAU/UFS

Março, 2020