



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
IFCE CAMPUS FORTALEZA

MESTRADO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO

FRANCISCO EDIVALDO BRITO DE CASTRO

AVALIAÇÃO DO OBSERVATÓRIO DE CIDADES INTELIGENTES DE
FORTALEZA: INDICADORES DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA GESTÃO
PÚBLICA MUNICIPAL

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C355a Castro, Francisco Edivaldo Brito de.
Avaliação do Observatório de Cidades Inteligentes de Fortaleza: Indicadores de Tecnologia e Inovação na Gestão pública Municipal / Francisco Edivaldo Brito de Castro. - 2021.
65 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Aperfeiçoamento de Professores para a Educação Inclusiva, Campus Fortaleza, 2021.
Orientação: Profa. Dra. André Luiz Carneiro de Araújo.
Coorientação: Profa. Dra. Tecia Vieira Carvalho.
1. Cidades Inteligentes. 2. Gestão. 3. Tecnologia. 4. Inovação. I. Título.

CDD 371.9

FRANCISCO EDIVALDO BRITO DE CASTRO

AVALIAÇÃO DO OBSERVATÓRIO DE CIDADES INTELIGENTES DE
FORTALEZA: INDICADORES DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA GESTÃO
PÚBLICA MUNICIPAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus Fortaleza*, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Carneiro de Araújo

Coorientadora: Profa. Dra. Tecia Vieira Carvalho

FORTALEZA

FRANCISCO EDIVALDO BRITO DE CASTRO

AVALIAÇÃO DO OBSERVATÓRIO DE CIDADES INTELIGENTES DE
FORTALEZA: INDICADORES DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA GESTÃO
PÚBLICA MUNICIPAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Mestrado em Propriedade Intelectual e
Transferência de Tecnologia para inovação do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus*
Fortaleza, como requisito parcial para obtenção
do Título de Mestre.

Aprovado (a) em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. XXXXXXXXXXX XXXXXX XXXXXX (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – *Campus* XXXXXXXXXXX

Profa. Ma. XXXXXXX XXXXXX XX XXXXXXX

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus* XXXXXXXXXXX

Profa. Dra. XXXXXXX XXXXXX XXXXXXXXX

Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

A minha família, pelo incentivo.

Aos amigos e colegas de estudo, em especial aos que me acompanharam durante a graduação, que vivenciaram comigo os desafios e me ajudaram a vencê-los, agradeço o carinho, o apoio, o acolhimento, a paciência, os conselhos, os ensinamentos, as palavras motivadoras.

Aos meus orientadores André Araújo e Tecia Carvalho que nunca desistiram de mim

Ao Dr. Cláudio Ricardo por todo o apoio e confiança depositados não só na minha vida acadêmica como na profissional também.

Ao meu irmão de coração Marcos que sempre esteve ao meu lado me apoiando e me ajudando.

À Minha esposa e filhas Danielle, Ana Clara e Ana Luiza, que são o verdadeiro motivo de eu estar sempre lutando

Às minhas duas mães Edileuza Castro e Glória Regina que sempre estiveram e estarão pra sempre comigo.

“Inserir uma citação relacionada ao tema do trabalho, com a indicação da autoria” (AUTOR, ano, página).

RESUMO

De acordo com a literatura, a população mundial vem passando por um crescimento cada vez mais rápido, o que vem causando preocupações no ponto de vista de escassez de recursos e cuidados com a logística das grandes cidades que não estão preparadas para receber tantas pessoas. Este desenfreado crescimento populacional, principalmente nas áreas urbanas, além de outros fatores como má governança, ocasiona e/ou intensifica diversos problemas urbanos. Diante desta realidade o conceito de Cidade Inteligente busca retratar estes problemas e tenta garantir a qualidade de vida dos cidadãos. Neste contexto tornou-se usual a utilização de ferramentas que medem a disponibilidade de serviços, tecnologia e principalmente a qualidade de vida do cidadão. Dentre várias ferramentas, citamos os rankings que buscam classificar estas cidades dentro de um contexto. Com o objetivo de monitorar estes indicadores a Prefeitura Municipal de Fortaleza através da Fundação de Ciência Tecnologia e Inovação criou o Observatório de Cidades Inteligentes com que busca mapear e publicizar ações consoantes com as políticas de cidades inteligentes planejadas e executadas em Fortaleza. Atuando de forma articulada e integrada, o OCIFOR buscará benefícios como a produção de informações com qualidade e transparência para ajudar na tomada de decisões da gestão. Diante do exposto este trabalho é apresentar o relatório conclusivo de Indicadores de Cidades Inteligentes em Fortaleza, Tema: Tecnologia e Inovação, que tem como objetivo principal apresentar e mapear indicadores baseadas em ações voltadas para cidades inteligentes em Fortaleza e comparar com um dos principais rankings de cidades inteligentes, o Ranking *Connected Smart Cities* em sua sexta edição, publicado no ano de 2020. Para alcançar este objetivo foi realizada revisão exploratória, bibliográfica, descritiva e documental, onde comparamos os indicadores coletados pelo *Ranking Connected Smart Cities* e pelo Observatório de Cidades Inteligentes. Ao final pudemos perceber como há uma grande discrepância entre os índices apresentados, mesmo se considerarmos as mesmas fontes de dados. Além disso podemos concluir também que a gestão pública municipal conta com instrumentos regulatórios e de planejamento público a exemplo da Lei Orçamentária Anual da Prefeitura Municipal de Fortaleza e do Plano Fortaleza 2040 que poderiam ser elaborados com focos em serviços voltados para cidades inteligentes trazendo maior visibilidade da cidade citada e maior número de investimentos externos.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes, Gestão, Tecnologia, Inovação.

ABSTRACT

According to literature, the world population has been growing in an increasingly faster pace which has stirred concerns in perspective of resource scarcity and the logistics of big cities which are not prepared to receive so many people. This reinless growth in population, especially in urban areas, in addition to other factors such as bad governance, result and/or intensify several urban problems. Faced with this reality, the concept of Smart City aims to limn these problems and tries to allow quality of life for the citizens. In this context became customary the utilization of tools to measure services availability, technology and the welfare of the citizen. Amidst a sundry of tools, we adduce the rankings that seek to classify these cities in a milieu. In order to monitor these indicators, Fortaleza's City Hall through the Science, Technology and Innovation Foundation instituted the Smart Cities Observatory (OCIFOR) with the purpose of mapping and publicizing actions consonant with smart cities policies that are planned and executed in Fortaleza. Acting in an articulate and integrated fashion, the OCIFOR will pursue advances such as the production of information with quality and transparency to aid in decision making. Given the above, this work is to present the conclusive report on the smart city indicators in Fortaleza. Theme: Technology and Innovation, with the main goal of to portray and map indicators based in actions targeted to smart cities in Fortaleza and compare with one of the main rankings of smart cities, the Ranking Connected Smart Cities in its sixth edition, published in the year 2020. To attain this objective an exploratory, bibliographic, descriptive and documentary review was executed, where we evaluated the indicators collected by the Connected Smart Cities Ranking and the Smart Cities Observatory. In the end we were able to perceive a vast discrepancy between the indices depicted, even when considered the same data sources. Furthermore, we can also conclude that the public administration has instruments for public planning and regulation such as the Annual Budget Law from the Municipality of Fortaleza and the Fortaleza 2040 Plan that could be elaborated focusing on services directed to smart cities, bringing more visibility to the aforementioned city and higher numbers from external investments.

Keywords: Smart Cities, Management, Technology, Innovation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	— Gráfico do crescimento populacional estimado até o ano de 2050.....	13
Figura 2	— Evolução dos acessos de banda larga fixa por faixa de velocidade.....	27
Figura 3	— Comparativo do indicador de Banda Larga CSC 2020 x Ocifor.....	30
Figura 4	— Cabo Submarino.....	32
Figura 5	— Comparativo fibra ótica CSC 2020 x Ocifor.....	32
Figura 6	— Comparativo Cobertura 4,5G CSC 2020 x Ocifor.....	36
Figura 7	— Empregos formais de nível superior CSC 2020 x Ocifor.....	39
Figura 8	— Quantidade de acesso por tipo de tecnologia.....	40
Figura 9	— Comparativo Acesso à Internet CSC 2020 x Ocifor.....	41
Figura 10	— Comparativo Bolsas CNPq CSC 2020 x Ocifor.....	43
Figura 11	— Comparativo Patentes CSC 2020 x Ocifor.....	46
Figura 12	— Comparativo dos indicadores do eixo de Tecnologia e Inovação -CSC 2020 x Ocifor.....	48
Figura 13	— <i>Roadmap</i> Plano 2040 - Ações do Eixo de Cidade Inteligente (Tecnologia e Inovação).....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	— Acessos a internet no mês de junho de 2020.....	27
Tabela 2	— Cidades do Nordeste com conexões acima de >34Mbps.....	27
Tabela 3	— Quantidade de fornecedores de fibra ótica.....	29
Tabela 4	— Quantidade de Operadoras 4G por cidades brasileiras.....	32
Tabela 5	— Operadoras 4G em cidades brasileiras com mais de 500 mil habitantes.....	32
Tabela 6	— Quantidade de operadoras 4,5G das cidades da região Nordeste com mais de 500 mil habitantes ordenadas pela população estimada.....	33
Tabela 7	— As 20 primeiras cidades brasileiras ao ordenar por quantidade de operadoras 4G e por população estimada de 2020.....	33
Tabela 8	— Profissionais de Nível Superior.....	35
Tabela 9	— Detalhamento da escolaridade dos profissionais de Fortaleza.....	36
Tabela 10	— Acessos banda larga de Fortaleza por faixa de velocidade.....	38
Tabela 11	— Acesso via telefonia móvel por tecnologia de conexão.....	38
Tabela 12	— Bolsas CNPQ - por cidade destino - ordenado por "R\$ / 1000 hab" - Top 20 - cidades com mais de 500 mil habitantes.....	40
Tabela 13	— Patentes depositadas.....	42
Tabela 14	— Previsão e execução da LOA 2019.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	—	Conceitos de cidade inteligente.....	15
Quadro 2	—	Eixos de Cidades Inteligentes no Ranking <i>Connected Smart Cities</i>	19
Quadro 3	—	Descrição dos Indicadores de Tecnologia e Inovação.....	24
Quadro 4	—	Mapeamento das ações de cidades inteligentes no eixo tecnologia e inovação..	50

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicação
CAGED	Cadastro-Geral de Empregados e Desempregados
CDC	Cinturão Digital do Ceará
CIMI	<i>City in Motion Index</i>
CITIOVA	Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico
CSC	<i>Connected Smart Cities</i>
ETICE	Empresa de Tecnologia do Ceará
FCPC/UFC	Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura da Universidade Federal do Ceará
FIBRAFOR	Rede de Fibra Ótica de Fortaleza
GCI	<i>Global Cities Index</i>
GPCI	<i>Global Power City Index</i>
GPCI	<i>Global Power City Index</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei Orçamentária Anual
MCTIC	Ministério da Ciência e Tecnologia
MU	Patente de Modelo de Utilidade
OCIFOR	Observatório de Cidades Inteligentes de Fortaleza
ONU	Organização das Nações Unidas
PI	Patente de Invenção

PIB	Produto Interno Bruto
PPA	Plano Plurianual
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SCM	Serviço de Comunicação Multimídia
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TRSC	<i>Top Ranked Smart Cities</i>
UFV	Energias de Fontes Renováveis
UNFPA	Fundo de População das Nações Unidas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Objetivo Geral.....	14
1.2	Objetivos Específicos.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	Cidades Inteligentes.....	15
2.2	Indicadores de Cidades Inteligentes.....	16
2.2.1	<i>City in Motion Index</i>	16
2.2.2	<i>Global Cities Index</i>	17
2.2.3	<i>Global Power City Index</i>	18
2.2.4	<i>Ranking de Serviços das Cidades Inteligentes</i>	18
2.2.5	<i>Connected Smart City</i>	19
2.2.5.1	<i>Indicadores usados no Ranking Connected Smart City</i>	19
2.2.5.1.1	Eixo tecnologia e inovação.....	21
2.3	Observatório de Cidades Inteligentes.....	21
3	METODOLOGIA.....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
4.1	Indicador de porcentagem de banda larga de alta velocidade > 34 Mbps....	26
4.2	Indicador de fibra ótica.....	29
4.3	Indicador de cobertura 4,5G.....	32
4.4	Indicador de porcentagens de empregos formais de nível superior.....	35
4.5	Indicador acesso à internet / habitantes.....	37
4.6	Indicador bolsas CNPq.....	40
4.7	Indicador patentes.....	42
4.8	Outros Indicadores de Cidades Inteligentes Coletados na Cidade de Fortaleza.....	45
4.8.1	<i>Investimentos da Lei Orçamentária Anual</i>	45
4.8.2	<i>Planos do programa Fortaleza 2040</i>	46
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	53
6	CONCLUSÃO.....	56
	REFERÊNCIAS.....	57
	 Anexo A - Relatório Indicadores de Cidades Inteligentes em Fortaleza: tecnologia e inovação	 59

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas - ONU, (2018), a população do mundo deve aumentar em 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos, saltando de 7,7 bilhões para 9,7 bilhões de indivíduos no ano de 2050. Este estudo concluiu que a população mundial poderia alcançar o seu pico por volta do final do século atual, chegando a quase 11 bilhões de pessoas em 2100.

Assim, se em 1950, apenas 30% da população residia em áreas urbanas, atualmente esse número corresponde a 55% do total da população mundial, um percentual cuja projeção para 2050 deve atingir uma proporção de 68%, o que significa dizer que as taxas de urbanização associadas ao crescimento mundial da população poderão trazer mais de 2,5 bilhões de pessoas para as cidades (ONU, 2018). Conforme Martine, (2007), o Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA) projeta que até o ano de 2030, 5 bilhões de pessoas viverão nas cidades, o equivalente a 60% do total global. Fazendo com que a urbanização seja uma das tendências mais transformadoras do século XXI.

A primeira vez que se registrou uma análise sobre Cidades Inteligentes que aborde a eficiência de uma cidade via plataformas digitais de tecnologia foi em 2002, quando Komminos define cidades inteligentes como um local de combina o ambiente digital e comunidades reais, que possuem elevado nível de conhecimento, pertence a uma área geográfica que partilha o conhecimento, depende de uma infra estrutura baseada em TIC e otimiza a gestão do conhecimento (KOMMINOS, 2002).

Com o objetivo de avaliar como as cidades são impactadas por estes novos processos, instrumentos de medição começaram a ser utilizados a exemplo dos *rankings* que buscam classificar a performance das cidades, utilizando como referência para classificá-las aspectos com automação de serviços e qualidade de vida (KITCHIN et al. 2014).

O referido estudo, partiu das hipóteses de que H1) os indicadores de cidades inteligentes do eixo Tecnologia e Inovação apresentados pelo *Ranking Connected Smart Cities* não condizem com a realidade dos indicadores existentes na cidade de Fortaleza; H2) A Lei orçamentária Anual da Prefeitura Municipal de Fortaleza contempla ações voltadas de tecnologia e inovação, voltadas para cidades inteligentes; H3) O plano Fortaleza 2040 contempla ações de cidades inteligentes em seu planejamento estratégico a curto, médio e longo prazo.

Diante do exposto, este trabalho busca analisar e comparar todos os indicadores contemplados no eixo tecnologia e inovação do Ranking *Connected Smart Cities*, com os mesmos indicadores coletados nas mesmas fontes e períodos

1.1 Objetivo Geral

Apresentar, mapear e analisar os indicadores baseados em ações voltadas para cidades inteligentes em Fortaleza, coletando e comparando resultados coletados na cidade de Fortaleza com um dos principais *rankings* de cidades inteligentes, o Ranking *Connected Smart Cities* em sua sexta edição, publicado no ano de 2020.

1.2 Objetivos Específicos

- Mapear, analisar e comparar os indicadores de cidades inteligentes do eixo Tecnologia e Inovação apresentados pelo Ranking *Connected Smart Cities* os indicadores coletados pelo Observatório de Cidades Inteligentes de Fortaleza;
- Analisar se a Lei orçamentária Anual da Prefeitura Municipal de Fortaleza contempla ações voltadas de tecnologia e inovação, voltadas para cidades inteligentes;
- Analisar se o plano Fortaleza 2040 contempla ações de cidades inteligentes em seu planejamento estratégico a curto, médio e longo prazo;
- Elaborar um relatório que apresente o resultado de todos os objetivos apontados anteriormente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cidades Inteligentes

Cidades inteligentes é um tema que desperta cada vez mais o interesse do governo e da população e vem sendo debatido principalmente nas grandes metrópoles. Além do planejamento urbano, é necessário investir em soluções que possam ser utilizadas pelos moradores das cidades, melhorando as condições de vida dos cidadãos. Nesse sentido, o debate sobre cidades inteligentes é uma resposta aos desafios surgidos nos espaços urbanos decorrentes da rápida urbanização.

O termo deriva do inglês *smart city* e sua definição perpassa variadas perspectivas. Cada conceito aplicado busca demonstrar o quão avançada uma cidade é seja nos campos da tecnologia ou da inovação. Muitos desses conceitos se confundem e se sobrepõem, tendo como semelhança entre si a consciência de que, para melhor eficácia, o projeto de uma cidade inteligente deve ser orientado ao cidadão (CASTRO, 2016). É oportuno lembrar que uma cidade é um grande sistema complexo formado por outros sistemas, sejam estes de infraestrutura, de rede elétrica, de materiais, de pessoas etc., que buscam interagir da melhor forma, objetivando uma melhor qualidade de vida (BETTENCOURT, 2015). A origem do que hoje se entende por cidade inteligente está intimamente associada ao crescimento da população urbana, à revolução digital e à consequente hiperconectividade.

Uma cidade inteligente, ou, conforme se encontra disponível na literatura, uma *Smart City* é definida como ambiente urbano que faz uso de diversas Tecnologias de Informação e Comunicação para otimizar a administração, o acesso e a utilização dos serviços disponíveis, buscando de maneira constante e interativa soluções para as necessidades de seus habitantes (FERREIRA, 2016).

É fundamental para qualquer exercício de avaliação perante o universo de cidades inteligentes conceituar inteligência. Uma análise recente de conceito de “cidade inteligente” demonstrou pontos de vistas diferenciados quando se trata do termo cidade inteligente. O Quadro 1 traz algumas definições de cidades inteligentes.

Quadro 1 – Conceitos de cidade inteligente

AHVENNIEMI et al. (2017)	As cidades vêm se esforçando no sentido de tornarem-se mais inteligentes. Porém, é importante considerar que os objetivos de cidades inteligentes e cidades sustentáveis estão estreitamente interligados.
--------------------------	--

Cunha et al. (2016)	Uma cidade inteligente é aquela que supera os desafios do passado e conquista o futuro, utilizando a tecnologia como meio para prestar de forma mais eficiente os serviços urbanos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.
Marsal-Llacuna, Colomer-Llinàs e Meléndez-Frigola (2015)	Melhorar o desempenho urbano usando dados, informações e TICs, para fornecer serviços mais eficientes aos cidadãos, monitorar e otimizar a infraestrutura existente, incrementar a colaboração entre diferentes atores econômicos e encorajar modelos de negócios inovadores tanto no setor privado quanto no setor público.
Papa, Gargiulo e Galderisi (2013)	A essência das futuras cidades inteligentes é baseada na ideia da coordenação e integração de tecnologias que foram desenvolvidas separadamente, mas que possuem claras sinergias em sua operação e precisam ser casadas com uma abordagem <i>bottom-up</i> .
Lazaroiu e Roscia (2012)	Uma nova forma de viver e considerar a cidade, apoiada em TICs que podem ser integradas em uma solução para gestão da energia, água, segurança pública, mobilidade e gestão de resíduos.

Fonte: Elaborada pelo autor (2020)

2.2 Indicadores de Cidades Inteligentes

Rankings costumam atrair a atenção em geral e chamam a atenção para as questões da ciência regional em particular. De acordo com Giffinger (2010), os *rankings* podem ser aplicados a questões de *marketing* da cidade ou outras áreas de políticas relevantes, já que, especificamente e muitas vezes, trabalham numa base orientada para a consultoria.

Diante do grande número de conceitos ligados a cidades inteligentes que partem de diversos pontos de vista, desde os mais integrados à tecnologia, até os mais ligados à vertente da sustentabilidade, os rankings ganharam visibilidade. Por um lado, a comparação entre cidade ajuda investidores, além de ser um importante guia para as cidades julgarem seus pontos fortes e fracos, assim determinando metas e estratégias para o futuro (HIREMATH *et al.*, 2013)

A seguir serão elencados rankings que tratam do assunto cidades inteligentes e o último deles chamado de *Connected Smart City* será o ranking utilizado como referência para definição dos eixos de cidades inteligentes abordados neste relatório.

2.2.1 City in Motion Index

A publicação intitulada Índice de Cidades em Movimento, *City in Motion Index - CIMI*, busca construir um Indicador de avanço em termos de completude, suas propriedades, sua

comparabilidade, sua qualidade e a objetividade, o que permite que possamos mensurar a sustentabilidade em relação ao futuro nas principais cidades do mundo, bem como a qualidade de vida de seus habitantes (IESE BUSINESS SCHOOL, 2019, p. 10).

O CIMI tem como objetivo ajudar o público e o governo a entender o desempenho de nove dimensões fundamentais para uma cidade que são: 1) capital humano; 2) coesão social; 3) economia; 4) governança; 5) meio ambiente; 6) mobilidade e transporte; 7) planejamento urbano; 8) alcance internacional e 9) Tecnologia. Todos os indicadores estão ligados a uma estratégia que tem como implementar uma nova forma de desenvolvimento econômico local que envolve a criação de uma cidade global, a promoção do espírito empreendedor e inovação, entre outros aspectos (IESE BUSINESS SCHOOL, 2019, p. 10).

2.2.2 Global Cities Index

O *The Global Power City Index (GPCI)* foi gerado pelo *The Mori Memorial Foundation's Institute for Urban Strategies* em 2008, no Japão. A instituição busca propiciar, por meio de pesquisas, informações que auxiliem a melhoria contínua e a sustentabilidade na vida dos cidadãos japoneses. O GPCI é um modelo que avalia as principais cidades no mundo devido a sua capacidade de magnetismo, ou seja, em ser capaz de atrair e reter pessoas e empresas criativas do mundo inteiro. Ele utiliza 70 indicadores agrupados em seis dimensões para análise do desempenho urbano: Economia, Pesquisa e Desenvolvimento, Interação Cultural, Moradia, Meio Ambiente e Acessibilidade (INSTITUTE FOR URBAN STRATEGIES, 2019).

Os dados coletados são agrupados por subtemas e a pontuação de cada grupo é obtida por meio da média dos resultados atingidos pelos indicadores agrupados. O resultado final é utilizado para construir o ranking das cidades inteligentes, e trata do somatório atingido por cada dimensão a partir dos dados obtidos pelos subtemas (INSTITUTE FOR URBAN STRATEGIES, 2019).

O estudo também fornece um outro *ranking* das mesmas cidades avaliadas que é de uma construção pelo ponto de vista de cinco atores específicos: um gestor de empresa, um pesquisador, um artista, um turista e um morador local. A pesquisa gera uma matriz que é desenhada a partir da observação de cada ator perante a importância dos indicadores para cada dimensão. Novamente, por meio do somatório dos resultados padronizados, as cidades são

expostas conforme o nível de atração subentendido por cada ator (INSTITUTE FOR URBAN STRATEGIES, 2019).

2.2.3 Global Power City Index

O Global Power City (GPCI) foi apresentado pela primeira vez pelo Instituto de Estratégias Urbanas da Fundação Memorial Mori em 2008, e suas classificações foram mantidas até a edição de 2019. O índice mede e avalia o poder abrangente de 40 das principais cidades do mundo de acordo com as seis funções principais: 1) economia; 2) pesquisa e desenvolvimento; 3) interação cultural; 4) habitabilidade; 5) meio ambiente e 6) acessibilidade.

Essas funções usam 70 indicadores exclusivos, ou grupos de indicadores específicos. A cada ano vem sendo analisados os pontos fortes e fracos de cada cidade, na busca da descoberta de problemas específicos para ser endereçado. Dados coletados e informações de indicadores são verificados regularmente e atualizado para garantir a precisão. Além disso, todo o processo, bem como os resultados são periodicamente revisado por uma organização de pesquisa, incluindo membros do comitê, parceiros especializados, acadêmicos e um grupo de trabalho. O GPCI tornou-se uma poderosa ferramenta avaliadora de cidades inteligentes e é referenciada por instituições acadêmicas e organizações administrativas em todo o mundo, incluindo os governos japonês e metropolitano de Tóquio.

2.2.4 Ranking de Serviços das Cidades Inteligentes

O *Ranking* de Serviços das Cidades Inteligentes, elaborado anualmente pela empresa Teleco Inteligência em Comunicações tem como objetivo identificar, entre os 100 maiores municípios brasileiros, quais deles tem maior oferta de serviços inteligentes para o cidadão (TELECO, 2020).

Este trabalho permite que os municípios verifiquem a sua posição em relação aos demais e identifiquem os pontos que requerem aprimoramentos, de modo a tornar suas cidades mais inteligentes. Para a composição do *ranking* são avaliados os serviços inteligentes (utilizados diretamente pelo cidadão ou para gestão municipal) oferecidos pelo município, como também o acesso aos serviços (TELECO, 2020).

A estrutura do ranking segue duas linhas de avaliação, uma delas são os serviços utilizados diretamente pelo cidadão: Mobilidade, *e-gov*, Educação/Saúde e Meio Ambiente e a segunda linha os indicadores de desempenho da Gestão Municipal: semáforos inteligentes,

câmeras de vigilância, bases de informações vinculadas a segurança, monitoramento de bueiros, prontuário médico, iluminação pública e limpeza pública (TELECO, 2020).

Os pilares acima descritos têm pesos diferentes. No caso dos serviços utilizados diretamente pelo cidadão o peso é 2 e os serviços da gestão municipal somam um peso 1 (TELECO, 2020).

2.2.5 *Connected Smart Cities*

Diante das mudanças econômicas e tecnológicas, ao longo das décadas, as cidades buscam se desafiar cada vez mais com o objetivo de alcançar a competitividade. Com isso, diferentes esforços estratégicos são discutidos em ciências de planejamento e novas abordagens e instrumentos são elaborados e aplicados, orientando o posicionamento das cidades em um mundo urbano competitivo (*Giffinger & Gudrun, 2010*).

As cidades inteligentes possuem diversos conceitos desde aqueles mais apoiados em tecnologia até os mais relacionados ao meio ambiente e a sustentabilidade. Neste cenário, a *Urban Systems*, empresa que oferece soluções estratégicas e competitivas de apoio ao processo decisório e o planejamento de projetos de base imobiliária, em parceria com a *Sator*, empresa organizadora do evento homônimo, criou o *ranking Connected Smart Cities*.

2.2.5.1 *Indicadores usados no Ranking Connected Smart City*

Devido à abrangência das informações e a conectividade existente entre os setores abordados no *Ranking Connected Smart Cities*, os indicadores utilizados foram pensados e estudados para atender o princípio de uma cidade inteligente, sendo aquela que cresce de forma planejada através da análise do desenvolvimento de 11 eixos que são: mobilidade, urbanismo, meio ambiente, energia, tecnologia e inovação, economia, educação, saúde, segurança, empreendedorismo e governança. No quadro 2 apresentamos cada eixo e sua respectiva função.

Quadro 2 - Eixos de Cidades Inteligentes no *Ranking Connected Smart Cities*

Eixo	Descrição
Mobilidade	Contempla informações em três diferentes grupos, em busca de uma ampla visão das questões de mobilidade, não se atendo apenas ao transporte de pessoas: Transporte urbano: com indicadores de transporte coletivos, idade da frota e meios de transporte público de massa;

	• Acessibilidade: rampas de acesso para cadeirantes e ciclovias; • Conectividade: do município a outros municípios, nos modelos intermunicipal rodoviário e aéreo.
Urbanismo	Relata informações quanto à: • Existência de leis urbanísticas e sua atualização, importantes para o desenvolvimento da cidade, com regras e mecanismos para seu desenvolvimento; • Facilidade para a emissão de documento por meios digitais; • Disponibiliza informações quanto ao próprio desenvolvimento urbano, como: pavimentação, distribuição de água e coleta de esgoto (saneamento básico).
Meio Ambiente	Além dos indicadores de meio ambiente, para o ranking homônimo, foram coletadas informações relevantes de mobilidade e energia, todas com algum impacto ambiental, seja ele positivo ou negativo.
Saúde	Compreende informações quanto à oferta de espaços e profissionais de saúde, contemplando também a retroalimentação da mão-de-obra ao analisar a formação de profissionais do setor, além de considerar itens que geram saúde ou evitam o desenvolvimento de doenças, como a cobertura do sistema de coleta de resíduos.
Educação	São utilizados indicadores referentes à oferta e qualidade nos diferentes níveis de educação, sem redundância nas considerações, o quantitativo de profissionais com nível de educação superior, abrangendo não apenas a oferta de educação, como a retenção de profissionais por parte dos municípios.
Empreendedorismo	O ranking setorial de empreendedorismo considera informações quanto ao apoio ao desenvolvimento de empresas e negócios, através dos polos tecnológicos, incubadoras de empresas e SEBRAE. Também retrata o histórico recente no crescimento das empresas de Economia Criativa, um dos focos de desenvolvimento do empreendedorismo, bem como dos dados de microempreendedores.
Governança	A governança é responsável pela qualidade de um governo e por consequência, o desenvolvimento de seu município.
Economia	Nesse eixo, há indicadores atrelados ao: • PIB per capita • Renda Média dos Trabalhadores • Crescimento Empresarial • Crescimento dos Empregos Formais • Empregos Independentes do Setor Público • Empregabilidade • Receitas não oriundas de Transferências.

Segurança	Os indicadores escolhidos abarcam não apenas a questão de segurança pública, homicídios e policiais, incluem também itens de prevenção, como iluminação pública e investimentos no setor.
Energia	Apresenta destaque para produção de energias de fontes renováveis, do tipo UFV, biomassa e eólica, além de considerar as áreas de distribuição de energia elétrica com menores perdas. Outro grupo de informações consideradas neste indicador refere-se à oferta de energia elétrica nos domicílios, a disponibilidade de iluminação pública nas áreas urbanas e a quantidade de domicílios que utilizam energia elétrica de fontes diferentes da distribuidora.
Tecnologia e Inovação	Apresenta as ações voltadas para tecnologia e inovação trabalhando indicadores como porcentagem de banda larga, fibra ótica, cobertura 4G, acesso a internet e etc.

Fonte: Adaptado de *Connected Smart Cities* (2020).

2.2.5.1.1 Eixo tecnologia e inovação

Diante da imensidade de dados nos eixos de cidades inteligentes como podemos observar, fez-se o recorte no indicador tecnologia e inovação do ranking *Connected Smart Cities* que tem uma distribuição em onze indicadores, sendo sete destes concebidos para o próprio eixo de tecnologia e inovação, três para o eixo de empreendedorismo e um para o eixo de economia. (CSC, 2020)

Os indicadores idealizados para o eixo de tecnologia e inovação envolvem: capital humano, infraestrutura de telecomunicações (fibra ótica e 4,5G), produção de conhecimento (patentes) e incentivo à pesquisa (bolsa CNPq). (CSC, 2020).

2.3 Observatório de Cidades Inteligentes

Situada na região Nordeste, Fortaleza, capital do Ceará, é a 5ª maior cidade do país, com 314.930 km² de área total e 2.452.185 habitantes (Censo 2010/IBGE). Somando a população dos demais municípios que formam a Região Metropolitana e circulam diariamente na capital, eleva-se este número a uma população de 3.818.380 pessoas, suficiente para ser considerada uma megalópole, com todas as vantagens e dificuldades decorrentes dessa condição.

A gestão pública municipal vem trabalhando para tornar Fortaleza, cada vez mais, uma cidade inteligente, humana e sustentável. Nesta perspectiva, a Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação – CITINOVA, entidade da administração indireta, tem como finalidade estabelecer,

promover e executar a política de inovação e desenvolvimento tecnológico por meio da efetiva interação entre a administração pública municipal, universidades e centros de pesquisa e a iniciativa privada, objetivando a aplicação de inovações e de conhecimentos científicos e tecnológicos para o desenvolvimento de Fortaleza.

Desde sua criação, a CITINOVA mantém um olhar holístico sobre a cidade e a gestão, coordenando e executando ações que envolvam a energia criativa, o conhecimento científico e o desenvolvimento da tecnologia, traduzindo-os em soluções para melhoria da qualidade de vida, da gestão e equacionamento dos problemas urbanos de Fortaleza. Em síntese, orienta-se pela estruturação de uma cidade amparada no conceito de cidades inteligentes, resilientes, digitais e inclusivas.

Dentre suas atribuições legais, cabe à CITINOVA promover a utilização da ciência e da tecnologia no melhoramento das condições da vida urbana e na solução dos problemas da cidade; propor o aprimoramento ou a introdução no aparelho institucional do município de instrumentos legais destinados a estimular e prover condições favoráveis à inovação e ao empreendedorismo criativo; conceber e criar no cenário urbano concentração de meios e estímulos de modo a construir ambientes favoráveis ao florescimento da criatividade e da inovação. Neste contexto a CITINOVA criou o Observatório de Cidades Inteligentes que busca contribuir com a evolução da cidade observando indicadores apontados por órgãos nacionais e internacionais como medidas para as cidades inteligentes.

O Observatório de Cidades Inteligentes de Fortaleza - OCIFOR tem o objetivo de mapear e publicizar ações consoantes com as políticas de cidades inteligentes planejadas e executadas em Fortaleza. Atuando de forma articulada e integrada, o OCIFOR buscará benefícios como a produção de informações com qualidade e transparência para ajudar na tomada de decisões da gestão, propiciando o melhor uso de recurso público em áreas como mobilidade, segurança, saúde, educação, economia, meio ambiente e governo, garantir ao cidadão acesso à informações referentes a cidades inteligentes, atrair investidores para a cidade e tornar Fortaleza referência em cidades inteligente e humanizada.

Partindo dessas perspectivas, o OCIFOR terá como principal função o monitoramento de indicadores que norteiam as cidades inteligentes além de acompanhar os *rankings* das *smart cities* que evoluem e se adaptam anualmente, tornando-se cada vez mais úteis a gestores da rede pública e ao setor privado. Estes indicadores são mapeados por publicações internacionais e nacionais, dados abertos, artigos sobre o tema de *smart cities*, incluindo também os direcionamentos das normas da ISO's 37.120 e 37.122, que tratam de definições, metodologias e indicadores de políticas e programa de cidades inteligentes.

3 METODOLOGIA

Quanto a tipologia de pesquisa, este estudo trata-se de pesquisa exploratória, bibliográfica, descritiva e documental. Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória tem como objetivo fornecer um grau de intimidade com o problema, com o objetivo de torná-lo mais explícito a constituir suposições. O autor ainda afirma que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2002).

Segundo Vergara (1998), a pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, meios eletrônicos, o que quer dizer acessível ao público em geral. Fornece instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também pode esgotar-se em si mesma.

Foi realizada, ainda, pesquisa documental, em que foram consultados os documentos desenvolvidos pela equipe do Observatório de Cidades Inteligentes. Esta pesquisa documental permitiu a investigação da problemática, por meio dos estudos dos documentos produzidos durante o período de análise de dados coletados.

A pesquisa documental ou investigação documental em documentos conservados no interior de órgãos públicos e privados de qualquer natureza, ou com pessoas: registros, anais, regulamentos, circulares, ofícios, memorandos, balancetes, comunicações informais, filmes, meios digitais e outros (VERGARA, 1998).

Neste caso a pesquisa utilizou documentos construídos pelo Observatório de Cidades Inteligentes de Fortaleza, bem com pela Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza.

Decidiu-se utilizar as informações mais atuais disponibilizados pelas fontes, então, algumas informações referem-se a 2020, outras a 2019 e outras a 2018. Sempre será indicado qual o ano dos dados foi utilizado no indicador, que indicará também a população estimada a ser utilizada.

Iniciou-se uma análise dos principais rankings de cidades inteligentes do mundo, a exemplo de: *City in Motion Index (CIMI)*; *Global Cities Index 2016 (GCI)*; *Global Power City Index 2016 (GPCI)*; (iv) *Top Ranked Smart Cities 2016 (TRSC)*. Assim como rankings nacionais como: *Connected Smart Cities - CSC*, *Teleco* e *Ranking de Competitividade entre os Estados*.

Em seguida elegeu-se o *Ranking Connected Smart Cities* como referência de indicadores para cidades inteligentes, iniciamos então uma análise na coleta dos indicadores

deste Ranking, buscando mapear principalmente quais eram as fontes de dados utilizadas pelo mesmo como podemos observar no Quadro 3.

Quadro 3 - Descrição dos Indicadores de Tecnologia e Inovação

Nome do indicador	Descrição	Fonte	Coleta
Porcentagem de banda larga de alta velocidade > 34 Mbps	Porcentagem de acessos de conexão de banda larga com faixa superior a 34mb em relação ao total de acessos de conexão de banda larga.	Anatel	jun/20
Fibra ótica	Municípios com infraestrutura de conexão dos pontos de concentração da rede de acesso com o núcleo de alta capacidade de transmissão da rede (onde, normalmente, também estão localizados os pontos de interconexão com outras redes), também conhecido como <i>backbone</i> . Indicador pela contagem de empresas com infraestrutura na cidade.	Ministério da Comunicação	2020
Cobertura 4,5G	Municípios com cobertura de 4,5G. Grandeza com escala por quantidade de operadoras que oferecem as tecnologias: <i>LTE Advanced</i> e <i>LTE Advanced Pro</i> , comercialmente chamadas de “4,5G”	Teleco	jun/20
Porcentagens de empregos formais de nível superior	Porcentagem de trabalhadores formais empregados em dezembro de 2018 com ensino superior completo, sobre o total de trabalhadores formais empregados no município.	RAIS	2018
Acesso à internet / habitantes	Quantidade de acessos do serviço de comunicação multimídia por cem mil habitantes.	Anatel	Jun/20
Bolsas CNPq	Valor total das Bolsas considerando linha de fomento “bolsas” e agrupadas por “cidade de destino” dividido por cem mil habitantes.	CNPQ	2019
Patentes	Depósitos de patentes do tipo Patentes de Invenção (PI) e Patente de Modelo de Utilidade (MU) por cem mil habitantes	INPI	2018

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Na segunda fase do trabalho, deu-se início então a uma análise dos indicadores do eixo tecnologia e inovação, iniciando pelo indicador de porcentagem por banda larga de alta velocidade ou maior que 34 Mbps, utilizando como referência de pesquisa a base de dados da ANATEL no ano de 2019, ano este tomado como referência também pelo *Ranking Connected Smart Cities*.

Na sequência, o segundo indicador a ser analisado foi o de fibra ótica que por sua vez mapeia os pontos de rede, neste indicador o *Ranking Connected Smart Cities* coletou dados disponíveis no site do Ministério da Comunicação no ano de 2019 e por sua vez o Observatório de Cidades Inteligentes de Fortaleza além de buscar a mesma base de dados observou também dados fornecidos pela Empresa de Tecnologia do Ceará - ETICE, onde pode-se observar dados sobre o Cinturão Digital do Ceará.

O terceiro indicador analisado neste trabalho foi o indicador de cobertura 4,5 G, que por sua vez mapeia municípios com escala por quantidades de operadoras que ofereçam a referida tecnologia, neste indicador foi usado como fonte de dados o portal da Anatel.

Na sequência o quarto indicador analisado foi o de porcentagens de empregos formais de nível superior, neste indicador foram consultadas tanto pelo *Ranking Connected Smart Cities*, como pelo Observatório de Cidades Inteligentes as bases de dados Relação Anual de Informações Sociais - Rais e o Cadastro-Geral de Empregados e Desempregados - Caged, ambas referentes ao ano de 2018.

O quinto indicador que trata da quantidade de acesso à internet por habitante foi consultado por ambas as partes na base de dados da Anatel.

Quanto ao sexto indicador que observa o número de patentes do tipo Patente de Invenção - PI e Patente de Modelo de Utilidade - MU por cada cem mil habitantes, o *Ranking CSC* usou como base de coleta o portal do Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, enquanto o Ocifor buscou além da base do INPI outras bases que mostram essa informação como a exemplo do portal do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCTIC, site do Governo Federal e site do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - IBGE.

Por fim o sétimo e último indicador analisado neste trabalho foi o de bolsas Cnpq, ambos pesquisaram a mesma fonte de dados que foi o portal do Cnpq.

Além da análise de todos os indicadores apontados pelo *Ranking CSC*, percorremos por algumas fontes de dados disponíveis na gestão pública municipal, onde foram analisadas peças orçamentárias e financeiras a exemplo da Lei Orçamentária Anual - LOA, o Plano Plurianual - PPA, o plano estratégico da gestão da cidade de Fortaleza conhecido como Fortaleza 2040, dentre outras peças como poderemos observar no próximo capítulo.

A seguir foram observados os resultados e as discussões acerca das informações obtidas com a pesquisa, onde pode-se comparar as informações apresentadas sobre Fortaleza no *Ranking Connected Smart Cities* e no Observatórios de Cidades Inteligentes de Fortaleza.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na pesquisa exploratória realizada, uma série de resultados foram obtidos conforme os indicadores selecionados que se mostraram contraditórios em relação aos rankings estudados. Para cada um dos indicadores são apresentadas as divergências e as discussões em relação a estas.

4.1 Indicador de porcentagem de banda larga de alta velocidade > 34 Mbps

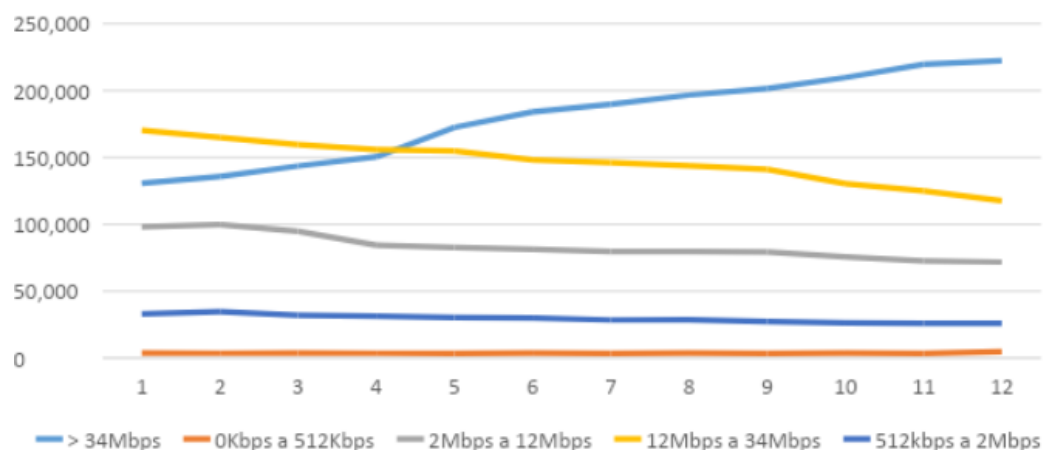
Este indicador busca medir a porcentagem de acessos de conexão de banda larga com faixa superior a 34Mbps em relação ao total de acessos de conexão de banda larga.

De acordo com a Anatel (2020), como podemos observar na Figura 2, Fortaleza, a partir do ano de 2013, passou a ofertar velocidade de acesso de banda larga acima de 34 Mbps, e, a partir de 2019, apresenta essa velocidade de acesso superior a 34Mbps como a mais utilizada na capital cearense.

Verificando o ano de 2019 em detalhes, percebe-se que em maio a velocidade superior a 34Mbps supera a velocidade de 12Mbps a 34Mbps. Constata-se que, em janeiro/2019, 30% do total de acessos do mês utilizaram velocidade acima dos 34 Mbps e, em dezembro/2019, a porcentagem passou para 50,3% sendo então equivalente a mais da metade de todos os acessos.

Concluimos assim que a partir de 2019, nossa cidade está acessando a Internet em maior quantidade e em maior velocidade.

Figura 2 - Evolução dos acessos de banda larga fixa por faixa de velocidade



Fonte: Elaborada pelo autor (2020)

Na Tabela 1, podemos observar os acessos classificados por faixa de velocidade na cidade de Fortaleza.

Tabela 1- Acessos a internet no mês de junho de 2020

Faixa de Velocidade	Quantidade de Acesso	%
> 34Mbps	265.871	55,7%
12Mbps a 34Mbps	122.880	25,7%
2Mbps a 12Mbps	57.118	12,0%
512kbps a 2Mbps	28.308	5,9%
0Kbps a 512Kbps	3.314	0,7%
Total	477.491	100,0%

Fonte: elaborado pelo autor baseado na Anatel (2020)

Percebe-se que 55,7% dos acessos à internet na cidade de Fortaleza, no mês de junho de 2020, superam a velocidade de 34Mbps o que reafirma os dados apresentados pela Anatel e o demonstrativo da cidade de Fortaleza apresentado na tabela anterior.

Dando continuidade à análise do referido índice, a equipe do Observatório de Cidades Inteligentes de Fortaleza realizou um comparativo entre as cidades da região Nordeste com população superior a 500 mil habitantes, estimada no ano de 2020, e que tem acesso à internet com velocidade superior a 34Mbps como podemos observar na Tabela 2.

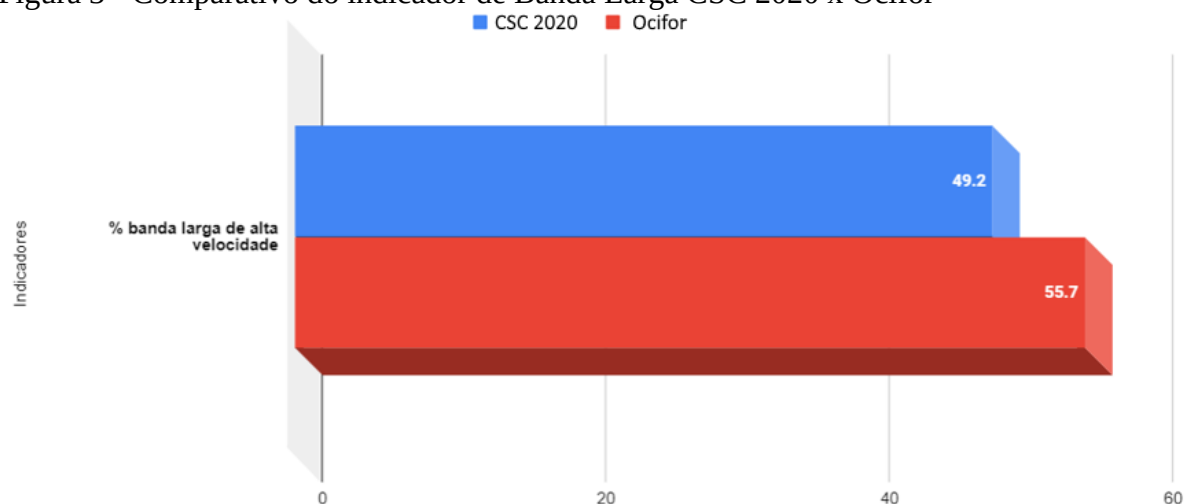
Tabela 2 - Cidades do Nordeste com conexões acima de >34Mbps

Nº	Cidade	UF	>34Mbps	Total	%	População
1	Natal	RN	141.690	187.075	75,7%	890.480
2	João Pessoa	PB	124.928	176.812	70,7%	817.511
3	São Luís	MA	119.028	194.738	61,1%	1.108.975
4	Teresina	PI	77.508	135.031	57,4%	868.075
5	Fortaleza	CE	265.871	477.491	55,7%	2.686.612
6	Maceió	AL	63.342	117.789	53,8%	1.025.360
7	Recife	PE	119.594	238.518	50,1%	1.653.461
8	Aracaju	SE	61.061	131.607	46,4%	664.908
9	Salvador	BA	207.655	449.183	46,2%	2.886.698
10	Feira de Santana	BA	15.976	53.914	29,6%	619.609
11	Jaboatão dos Guararapes	PE	15.958	60.343	26,4%	706.867

Fonte: elaborado pelo autor baseado na Anatel e IBGE (2020)

A Cidade de Fortaleza está posicionada em 5ª lugar no Nordeste do Brasil tendo como base o indicador em questão. Considerando todas as cidades do Brasil com mais de 500 mil habitantes, Fortaleza fica na 27ª colocação.

Figura 3 - Comparativo do indicador de Banda Larga CSC 2020 x Ocifor



Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Esta seção apresentou o comparativo de ações realizadas na cidade de Fortaleza que fazem referência ao indicador porcentagem de banda larga de alta velocidade, e como podemos

observar na Figura 3 que apresenta o percentual de acessos de conexão de banda larga com faixa superior a 34Mbps em relação ao total de acessos de conexão de banda larga. De acordo com a *Urban Systems*, que utilizou informações coletadas pela Anatel em junho de 2020, Fortaleza tem um percentual de 49,2% de acessos à banda larga com faixa superior, e de acordo com dados coletados pelo Observatório de Cidades Inteligentes com base no site da Anatel referente a junho de 2020, Fortaleza alcançou o percentual de 55,7% de acesso à banda larga pela população da cidade, o que mostra a possibilidade da cidade de Fortaleza atingir um melhor posicionamento no ranking CSC 2020 no que diz respeito a este indicador.

4.2 Indicador de fibra ótica

O indicador de fibra ótica dimensiona a infraestrutura de conexão dos pontos de concentração da rede de acesso com o núcleo de alta capacidade de transmissão da rede, onde, normalmente, também estão localizados os pontos de interconexão com outras redes conhecidos como *backbones*.

Tabela 3 - Quantidade de fornecedores de fibra ótica

N.º	Município	Estado	Quantidade de Fornecedoras
1	Fortaleza	CE	15
2	Natal	RN	14
3	Recife	PE	13
4	Brasília	DF	13
5	João Pessoa	PB	13
6	Campinas	SP	12
7	Rio de Janeiro	RJ	12
8	São Paulo	SP	12
9	Salvador	BA	11
10	Juiz de Fora	MG	11

Fonte: elaborado pelo autor baseado na Anatel (2020)

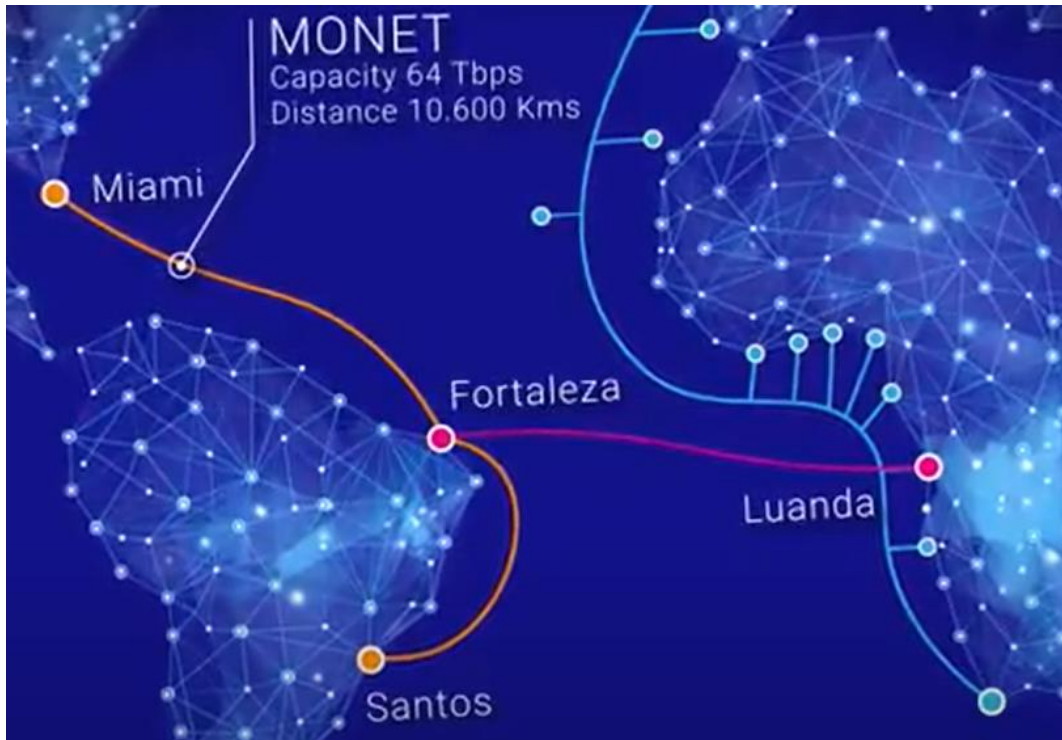
Conforme dados da Agência Nacional de Telecomunicações Anatel, apresentados na Tabela 3, Fortaleza possui quinze operadoras fornecendo fibra ótica, colocando a capital cearense no topo nacional da oferta desse serviço.

O município também conta com uma rede de fibra ótica chamada FibraFor que conecta todos os órgãos da prefeitura municipal. Até 2017 esta rede era de 240 km de fibra, tendo, em 2020, alcançado o patamar de 500km (FORTALEZA EM MAPAS, 2020).

Fortaleza se tornou um polo de concentração de cabos submarinos que ligam às cidades da África, Europa e América do Norte (Figura 4). O hub tecnológico localizado na Praia do Futuro em Fortaleza ocupa posição de destaque, é o segundo maior do mundo, atualmente com 14 cabos submarinos de fibra ótica conectados, ficando atrás somente de Fujaira, nos Emirados Árabes Unidos. Até 2021, Fortaleza terá 18 cabos submarinos de fibra ótica, tornando-se o maior hub de cabos submarinos do mundo.

No gráfico três, abaixo, apresentamos o ranking do CSC que registra um número de quinze empresas com infraestrutura na cidade de Fortaleza, coletado no portal do Ministério da Comunicação, referente ao ano de 2019, observando que a informação considera apenas os *backbones* informados pela Anatel. O Observatório de Cidades Inteligentes – Ocifor, por meio de pesquisa, constatou que Fortaleza dispõe de outras formas de conectividade utilizando Fibra Ótica a exemplo da Rede de Fibra Ótica de Fortaleza Fibrafor, além do Cinturão Digital do Governo do Estado do Ceará, que conecta a capital cearense ao restante do Estado, e do hub tecnológico da Praia do Futuro, elevando nosso indicador a dezoito empresas/instituições com infraestrutura na cidade.

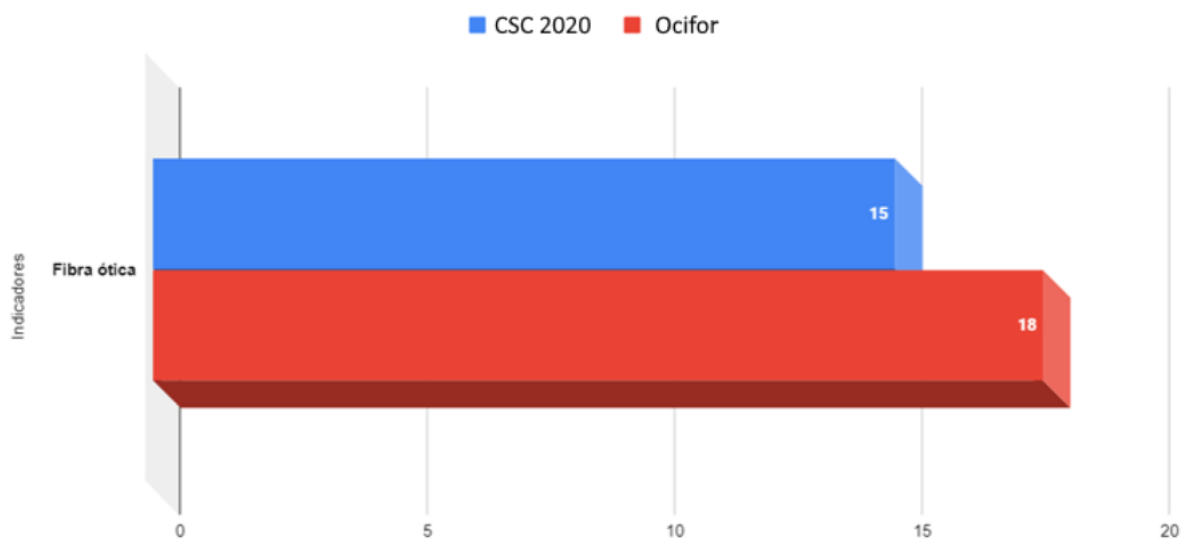
Figura 4 - Cabo Submarino



Fonte: vídeo Ango NAP Fortaleza
<https://www.youtube.com/watch?v=DOJcRhkC3GM>

Fibra Ótica = Anatel(15) + FibraFor + Cinturão Digital + HubTecnológico = 18 Fontes.

Figura 5 - Comparativo fibra ótica CSC 2020 x Ocifor



Fonte: elaborado pelo autor

Este capítulo apresentou o indicador de fibra ótica que dimensiona a infraestrutura de conexão dos pontos de concentração da rede de acesso com o núcleo de alta capacidade de transmissão da rede. De acordo com o CSC 2020, a cidade de Fortaleza no ano de 2019 contou

com quinze empresas com infraestrutura de fibra ótica na cidade, informações coletadas no portal do Ministério da Comunicação, com base na Anatel. Porém levantamento feito pelo Ocifor registra, além das 15 empresas declaradas pelo site da Anatel, a infraestrutura Fibra Ótica de Fortaleza - Fibrafor e o Cinturão Digital do Ceará – CDC, que, de acordo com a Empresa de Tecnologia da Informação do Ceará - Etice é composto de uma estrutura, *backbone*, de fibra ótica contendo anéis, subanéis e derivações que são ramificações que saem do anel com pontos que permitem a interconexão ao mesmo, medindo 4.150 km, mantidos pelo Governo do Estado, e 3.910km, mantidos por parceiros, totalizando 8.060 km que possibilitam atender cerca de 90% da população urbana do Estado do Ceará. Diante deste levantamento realizado pelo Observatório de Cidades Inteligentes de Fortaleza, o número apontado pelo *ranking* CSC 2020 ficou muito aquém do real potencial da cidade de Fortaleza quando se trata de fibra ótica, como podemos observar na Figura 5.

4.3 Indicador de cobertura 4,5G

Apresenta municípios com cobertura de 4,5G. grandeza com escala por quantidade de operadoras que oferecem as tecnologias *LTE Advanced* e *LTE Advanced Pro*, comercialmente chamadas de “4,5G”. Conforme a Anatel, em Fortaleza há quatro empresas que fornecem cobertura 4G, a Claro, Oi, Tim e Vivo.

Tabela 4 - Quantidade de Operadoras 4G por cidades brasileiras

N.º	Quantidade de Operadoras 4G	Quantidade de Cidades	Porcentagem Nacional
1	5	69	1,2%
2	4	474	8,5%
3	3	1.318	23,7%
4	2	1.147	20,6%
5	1	1.668	29,9%
6	0	894	16,1%
Total		5.570	100%

Fonte: elaborado pelo autor baseado na Anatel (2020)

Podemos observar na Tabela 4 que Fortaleza faz parte do grupo de cidades que possui quatro operadoras 4G, ou seja, está no 2º grupo que possui mais operadoras. É importante

salientar que no Brasil apenas 1,2% das cidades possui cinco operadoras 4G. Observa-se que 16,1% dos municípios do Brasil não possuem nenhuma operadora que tenha cobertura de tecnologia 4G.

Ao consultarmos apenas as cidades com mais de 500 mil habitantes obtivemos o resultado demonstrado na Tabela 5. Nesta tabela podemos observar que Fortaleza figura entre as 35 cidades que possuem quatro operadoras 4G.

Tabela 5 - Operadoras 4G em cidades brasileiras com mais de 500 mil habitantes

N.º	Quantidade de Operadoras 4G	Quantidade de Cidades	Porcentagem Nacional
1	5	14	29%
2	4	35	71%
Total		49	100%

Fonte: elaborado pelo autor baseado na Anatel (2020)

Ao consultarmos quais destas cidades com mais de 500 mil habitantes estão localizadas na região Nordeste obtemos o resultado evidenciado no Tabela 5. Pode-se constatar que todas as cidades do Nordeste com mais de 500 mil habitantes possuem exatamente quatro operadoras 4G disponíveis.

Tabela 6- Quantidade de operadoras 4,5G das cidades da região Nordeste com mais de 500 mil habitantes ordenadas pela população estimada

N.º	Código IBGE	Município	População estimada em 2020	Quantidade de Operadoras 4G
1	2927408	Salvador (BA)	2.886.698	4
2	2304400	Fortaleza (CE)	2.686.612	4
3	2611606	Recife (PE)	1.653.461	4
4	2111300	São Luís (MA)	1.108.975	4
5	2704302	Maceió (AL)	1.025.360	4
6	2408102	Natal (RN)	890.480	4
7	2211001	Teresina (PI)	868.075	4
8	2507507	João Pessoa (PB)	817.511	4
9	2607901	Jaboatão dos Guararapes (PE)	706.867	4

10	2800308	Aracaju (SE)	664.908	4
Feira de Santana				
11	2910800	(BA)	619.609	4

Fonte: elaborado pelo autor baseado na Anatel (2020)

A Tabela 6 apresenta as cidades que possuem mais de 500 mil habitantes com suas respectivas quantidades de operadoras que fornecem tecnologia 4G de conexão. O quadro representa as vinte primeiras cidades brasileiras com maior quantidade de operadoras 4G ao ordenarmos pelos campos quantidade de operadoras 4G e População estimada 2020, nesta ordem.

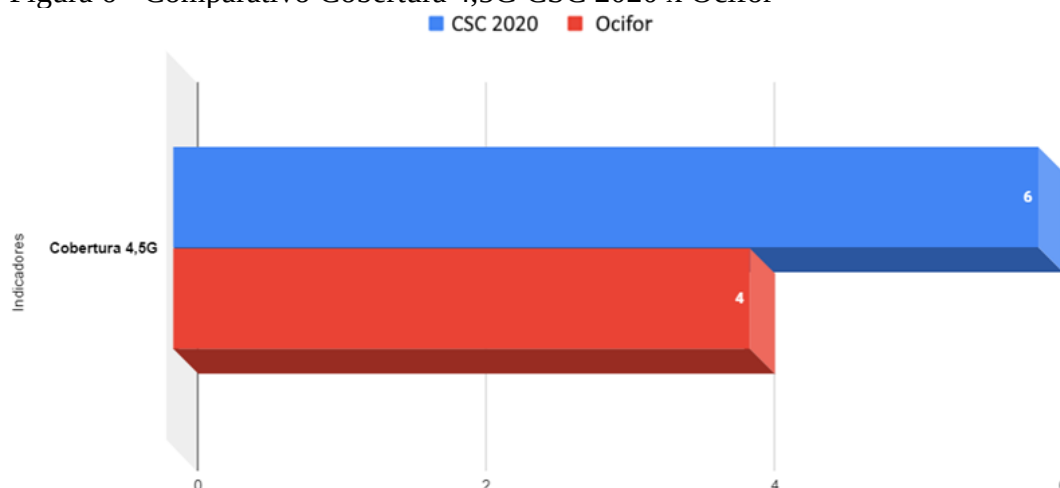
Tabela 7 - As 20 primeiras cidades brasileiras ao ordenar por quantidade de operadoras 4G e por população estimada de 2020

N.º	IBGE	Município	População estimada 2020	Quantidade de Operadoras 4G
1	3550308	São Paulo (SP)	12.325.232	5
Rio de Janeiro				
2	3304557	(RJ)	6.747.815	5
3	3518800	Guarulhos (SP)	1.392.121	5
4	3509502	Campinas (SP)	1.213.792	5
5	3304904	São Gonçalo (RJ)	1.091.737	5
Duque de Caxias				
6	3301702	(RJ)	924.624	5
São Bernardo do				
7	3548708	Campo (SP)	844.483	5
8	3303500	Nova Iguaçu (RJ)	823.302	5
São José dos				
9	3549904	Campos (SP)	729.737	5
10	3547809	Santo André (SP)	721.368	5
11	3534401	Osasco (SP)	699.944	5
12	3170206	Uberlândia (MG)	699.097	5
13	3303302	Niterói (RJ)	515.317	5

Belford Roxo				
14	3300456	(RJ)	513.118	5
15	5300108	Brasília (DF)	3.055.149	4
16	2927408	Salvador (BA)	2.886.698	4
17	2304400	Fortaleza (CE)	2.686.612	4
Belo Horizonte				
18	3106200	(MG)	2.521.564	4
19	1302603	Manaus (AM)	2.219.580	4
20	4106902	Curitiba (PR)	1.948.626	4

Fonte: elaborado pelo autor baseado na Anatel (2020)

Figura 6 - Comparativo Cobertura 4,5G CSC 2020 x Ocifor



Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Conforme informações coletadas pelo Ocifor no site da Anatel, como podemos observar no Quadro 6, Fortaleza possui quatro operadoras que ofertam cobertura 4G na cidade e não seis operadoras como afirma o *ranking* CSC 2020. Vale salientar que a fonte de coleta da informação é a mesma, ou seja, a base de dados da Anatel. Diante do exposto, temos aí a diferença como podemos constatar na figura 6.

4.4 Indicador de porcentagens de empregos formais de nível superior

Este indicador considera a porcentagem de trabalhadores formais empregados em dezembro de 2018 com ensino superior completo e com o vínculo ativo em 31 de dezembro

sobre o total de trabalhadores formais empregados no município, com base nas informações da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS disponibilizadas pelo Ministério da Economia.

De acordo com a RAIS, Fortaleza possui 23,71% de profissionais com nível superior completo, com o vínculo ativo em 31 de dezembro, agrupando pelo campo município e considerando as cidades com mais de 500 mil habitantes da região Nordeste posicionando-se em 9º lugar no ranking, como podemos observar na tabela 8.

Tabela 8 - Profissionais de Nível Superior

Nº	Cidade	UF	Superior Geral	%	Não Superior	Total
1	Recife	PE	205.399	31,31	450.573	655.972
2	São Luís	MA	96.547	28,37	243.788	340.335
3	Aracaju	SE	58.078	27,09	156.295	214.373
4	Teresina	PI	74.315	26,91	201.823	276.138
5	Salvador	BA	206.911	26,86	563.340	770.251
6	Natal	RN	77.864	26,29	218.352	296.216
7	João Pessoa	PB	68.151	25,71	196.928	265.079
8	Maceió	AL	62.510	25,17	185.843	248.353
9	Fortaleza	CE	182.216	23,71	586.196	768.412
10	Jaboatão dos Guararapes	PE	18.208	16,98	88.998	107.206
11	Feira de Santana	BA	15.052	12,86	101.960	117.012

Fonte: elaborado pelo autor baseado na RAIS (2020)

O indicativo apresentado na tabela 8 foi construído com o somatório ensino superior completo, mestrado e doutorado formando o superior geral.

Tabela 9 - Detalhamento da escolaridade dos profissionais de Fortaleza

Código	Escolaridade	Quantidade
1	Analfabeto	1.801
2	Até o 5º ano incompleto	11.203
3	5º ano completo	8.511
4	6º ao 9º Fundamental	27.962
5	Fundamental completo	53.861
6	Médio Incompleto	34.208

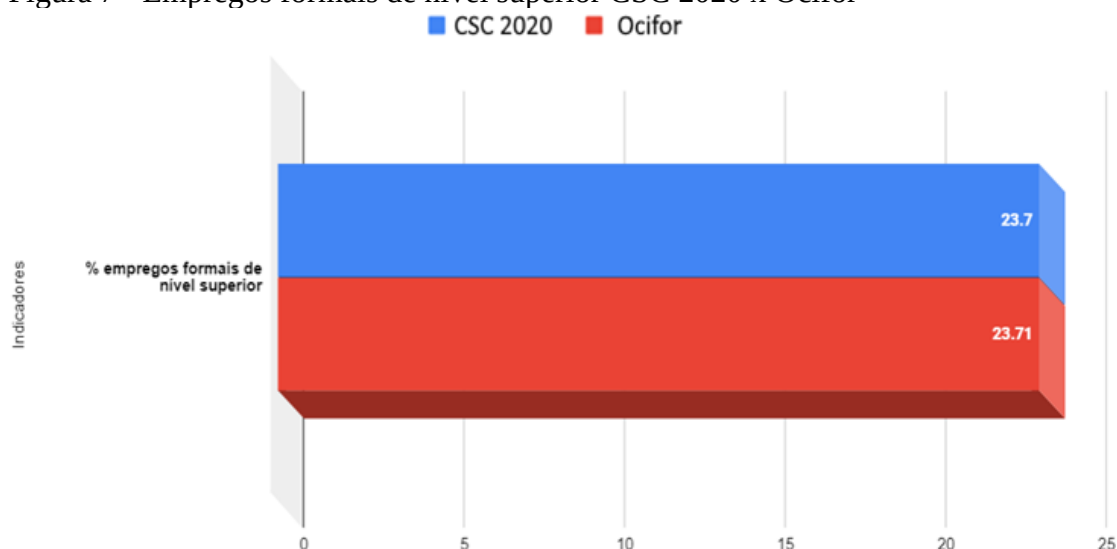
7	Médio Completo	411.913
8	Superior incompleto	36.737
9	Superior completo	171.952
10	Mestrado	8.043
11	Doutorado	2.221
Total		768.412

Fonte: elaborado pelo autor baseado na RAIS (2020)

Ao analisarmos as porcentagens das informações de Fortaleza quanto ao ensino superior incompleto, superior completo, mestrado e doutorado, e no comparativo entre as demais cidades do Nordeste com população superior a 500 mil habitantes, temos, 4,78% com ensino superior incompleto, colocando a cidade em terceiro lugar no ranking, 22,38%, com ensino superior completo, o que a posiciona em oitavo lugar, 1,05% com mestrado, ocupando o quinto lugar e 0,29% com doutorado, ficando em sexto lugar no *ranking*.

Podemos inferir nos dados que muitos fortalezenses iniciaram o estudo superior, mas não concluíram até o momento, podendo ainda estar cursando, suspenso ou abandonado o curso. A inflexão demonstra uma cultura de busca pelo ensino superior em Fortaleza, o que a posiciona como estratégica para receber novas faculdades que buscam prospectar seus negócios e, desta forma, facilitar também a adesão e continuidade da busca pelo ensino superior.

Figura 7 - Empregos formais de nível superior CSC 2020 x Ocifor



Fonte: elaborada pelo autor (2020)

Na figura 7, podemos observar que retrata os empregos formais de nível superior, de acordo com o *ranking* CSC 2020, Fortaleza tem um percentual de 23,7%. O Observatório de

Cidades Inteligentes pode comprovar, através da mesma fonte, que o número equivale à realidade da cidade. Importante salientar que a última base de dados disponibilizada pela RAIS é do ano de 2018, o que nos traz uma defasagem natural nestes dados.

4.5 Indicador acesso à internet / habitantes

Este indicador aponta a quantidade de acessos do serviço de comunicação multimídia - SCM para cada cem mil habitantes.

Tabela 10 - Acessos banda larga de Fortaleza por faixa de velocidade

Faixa de Velocidade	Quantidade de Acessos por 100 mil habitantes
> 34Mbps	265.871
12Mbps a 34Mbps	122.880
2Mbps a 12Mbps	57.118
512kbps a 2Mbps	28.308
0Kbps a 512Kbps	3.314
Total	477.491

Fonte: elaborado pelo autor baseado na Anatel (2020)

Observando a tabela 10, fica claro que a maioria predominante dos acessos via banda larga na cidade de Fortaleza no mês junho de 2020 ocorreu numa faixa de velocidade acima de 34 Mbps, seguida da faixa entre 12 e 34Mbps, o que mostra a qualidade no acesso a banda larga na cidade de Fortaleza.

Tabela 11 - Acesso via telefonia móvel por tecnologia de conexão

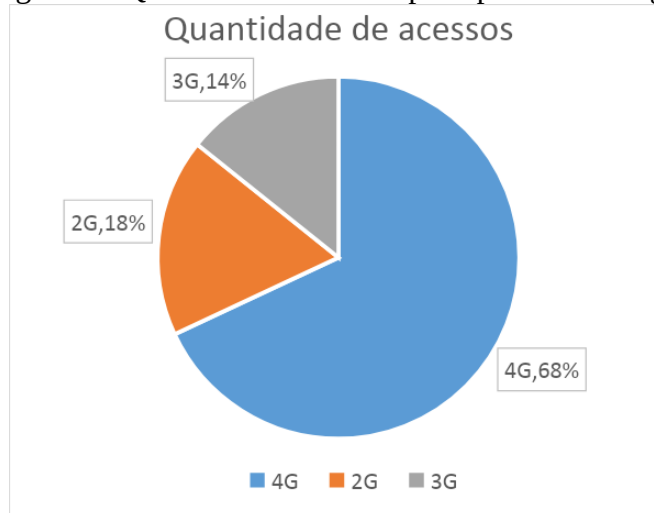
Tecnologia	Geração	Quantidade de Acessos
LTE	4G	2.372.136
GSM	2G	616.980
WCDMA	3G	497.310
Total		3.486.426

Fonte: elaborado pelo autor baseado na Anatel (2020)

Outro dado muito interessante e que merece ser pontuado neste relatório é que, de acordo com a Anatel, no mês de junho de 2020 Fortaleza apresentou 3.964.217 de acessos à

Internet através de conexão banda larga ou telefonia móvel, sendo que 88%, foi via telefonia móvel e apenas 12% dos acessos foram efetuados através da banda larga fixa. O que retrata mais uma vez o potencial crescimento e domínio desta tecnologia na cidade. Ainda vale salientar que destas conexões móveis, podemos observar que a grande maioria utilizou a tecnologia LTE, ou geração 4G, como podemos observar na tabela 11, retratando mais uma vez a qualidade da conexão móvel que o cidadão fortalezense vem utilizando.

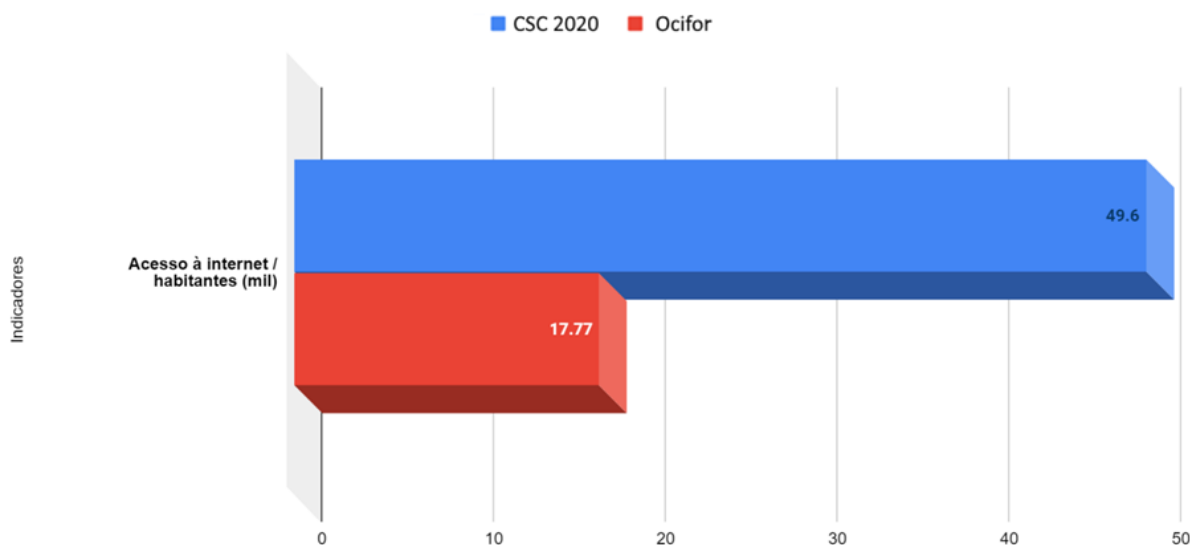
Figura 8 - Quantidade de acesso por tipo de tecnologia



Fonte: Anatel (2020)

Aprofundando um pouco mais na discussão do tipo de tecnologia móvel utilizada, podemos observar na figura 8, que 68% dos usuários desta tecnologia utiliza 4G, seguidos de 18% que utilizam a geração 2, da tecnologia ou GSM e fechando com 14% de pessoas que utilizam a conexão através da terceira geração ou WDCMA.

Figura 9 – Comparativo Acesso à Internet CSC 2020 x Ocifor



Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Após análise do Observatório de Cidades Inteligentes de Fortaleza aos dados coletados pela Anatel no mês de junho de 2020, com base de dados e período de coleta idênticas aos utilizados pelo *Ranking Connected Smart Cities*, pode-se observar uma grande discrepância nos resultados. O Ranking CSC 2020, ao apresentar a quantidade de acessos do Serviço de Comunicação Multimídia -SCM por cem mil habitantes registra 49,6 mil acessos, enquanto na construção do Observatório de Cidades Inteligentes este número chega apenas a 17,77 mil acessos a cada cem mil habitantes.

4.6 Indicador bolsas CNPq

De acordo com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq, órgão do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações para incentivo à pesquisa, o Brasil investiu R\$ 1.376.654.647,13 (um bilhão, trezentos e setenta milhões, seiscentos e cinquenta e quatro mil e seiscentos e quarenta e sete reais e treze centavos) em bolsas de pesquisas no ano de 2019. Deste valor, Fortaleza recebeu o valor de R\$ 27.778.950,94 (vinte sete milhões, setecentos e setenta e oito mil, novecentos e cinquenta reais e noventa e quatro centavos) através de 3.784 bolsas que representa 2% do valor total nacional investido.

Ordenando os municípios por quantidade de lançamentos agrupados pelo campo cidade-destino, observa-se que Fortaleza ocupa a 10ª posição no ranking, com investimento de R\$ 10.339,00 a cada 1000 habitantes.

Ao analisar as vinte maiores cidades de destino das bolsas CNPQ, podemos observar na tabela 12, considerando a população de 2019 estimada pelo IBGE, conclui-se que Fortaleza ocupa a 18ª posição quando realizado o cálculo do valor de bolsas por cada 1000 habitantes.

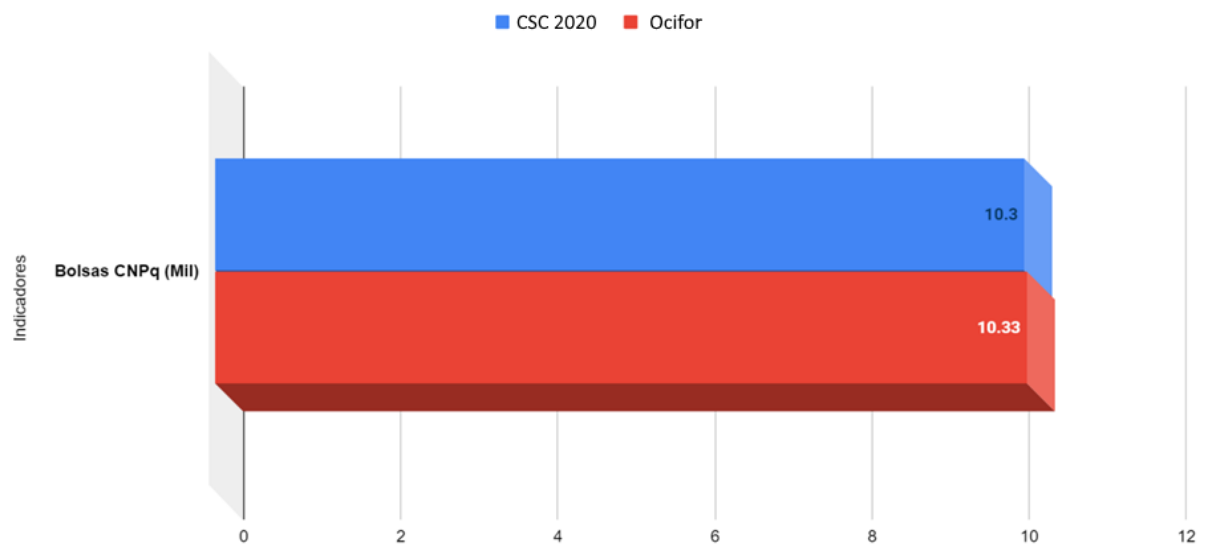
Tabela 12 - Bolsas CNPQ - por cidade destino - ordenado por "R\$ / 1000 hab" - Top 20 - cidades com mais de 500 mil habitantes

N.º	Cidade Destino	Total Pago	% R\$	População	R\$ / 1000 hab
1	Florianópolis	R\$ 42.770.607,29	3%	508.826	R\$ 84.057,4
2	Campinas	R\$ 66.759.132,94	5%	1.213.792	R\$ 55.000,5
3	Porto Alegre	R\$ 77.043.774,36	6%	1.488.252	R\$ 51.768,0
4	São José dos Campos	R\$ 27.583.546,65	2%	729.737	R\$ 37.799,3
5	Niterói	R\$ 17.579.984,79	1%	515.317	R\$ 34.114,9
6	Recife	R\$ 50.856.971,92	4%	1.653.461	R\$ 30.757,9
7	Rio de Janeiro	R\$ 194.527.374,92	14%	6.747.815	R\$ 28.828,2
8	Belo Horizonte	R\$ 61.752.988,98	5%	2.521.564	R\$ 24.490,0
9	Ribeirão Preto	R\$ 16.131.123,64	1%	711.825	R\$ 22.661,6
10	João Pessoa	R\$ 17.371.107,45	1%	817.511	R\$ 21.248,8
11	Brasília	R\$ 63.340.979,85	5%	3.055.149	R\$ 20.732,5
12	Belém	R\$ 25.967.382,77	2%	1.499.641	R\$ 17.315,7
13	Natal	R\$ 14.641.202,34	1%	890.480	R\$ 16.441,9
14	Curitiba	R\$ 29.172.348,34	2%	1.948.626	R\$ 14.970,7
15	Londrina	R\$ 8.324.492,78	1%	575.377	R\$ 14.467,9
16	São Paulo	R\$ 177.518.531,24	13%	2.325.232	R\$ 14.402,9
17	Uberlândia	R\$ 9.043.218,74	1%	699.097	R\$ 12.935,6
18	Fortaleza	R\$ 27.778.950,94	2%	2.686.612	R\$ 10.339,8
19	Salvador	R\$ 29.826.603,58	2%	2.886.698	R\$ 10.332,4

20	Goiânia	R\$	15.834.345,77	1%	1.536.097	R\$	10.308,2
----	---------	-----	---------------	----	-----------	-----	----------

Fonte: CNPq adaptado (2020).

Figura 10 – Comparativo Bolsas CNPq CSC 2020 x Ocifor



Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Baseada nas fontes pesquisadas pelo *Ranking Connected Smart Cities* e Observatório de Cidades Inteligentes, ambos apresentam o mesmo resultado, baseado no cálculo básico que é o valor investido em real dividido por cada mil habitantes, o resultou em 10.33 bolsas CNPQ para cada 100 habitantes.

4.7 Indicador patentes

Este indicador baseia-se nos depósitos de patentes do tipo Patentes de Invenção - PI e Patente de Modelo de Utilidade - MU por cem mil habitantes.

Conforme dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, Fortaleza obteve em 2018 cento e dezesseis (116) registros de Patente de Invenção e treze (13) do tipo Patente de Modelo de Utilidade - MU.

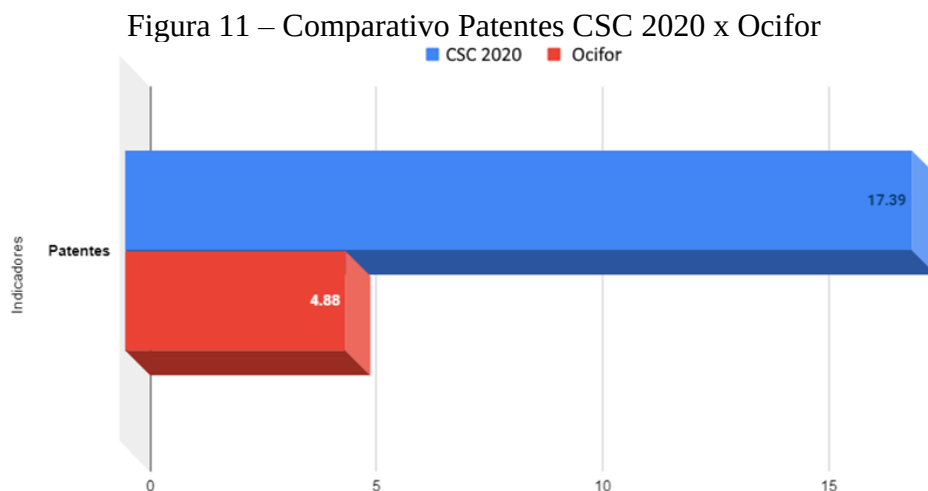
O indicador usado foi $\{(PI + UM)/População\ 2018\} \times 100.000$ habitantes. Cálculo realizado para cidades com mais de 500 mil habitantes.

Tabela 13 - Patentes depositadas

Nº	Código IBGE	Cidade	PI	MU	Total de Patentes	População Estimada 2018	Indicador
1	4305108	Caxias do Sul	50	38	88	504.069	17,46
			11				
2	2507507	João Pessoa	2	21	133	800.323	16,62
			19				
3	4106902	Curitiba	8	106	304	1.917.185	15,86
			15				
4	3509502	Campinas	9	24	183	1.194.094	15,33
5	4209102	Joinville	48	32	80	583.144	13,72
6	1100205	Porto Velho	65	3	68	519.531	13,09
			21				
7	3106200	Belo Horizonte	7	80	297	2.501.576	11,87
8	4113700	Londrina	49	15	64	563.943	11,35
			11				
9	4314902	Porto Alegre	2	35	147	1.479.101	9,94
10	3549904	São José dos Campos	60	9	69	713.943	9,66
			61				
11	3550308	São Paulo	9	341	960	12.176.866	7,88
			11				
12	2611606	Recife	0	19	129	1.637.834	7,88
13	3303302	Niterói	26	11	37	511.786	7,23
14	3552205	Sorocaba	40	7	47	671.186	7
15	3170206	Uberlândia	37	10	47	683.247	6,88
16	2704302	Maceió	45	21	66	1.012.382	6,52
17	3543402	Ribeirão Preto	29	15	44	694.534	6,34
18	3118601	Contagem	23	18	41	659.070	6,22
19	2800308	Aracaju	27	13	40	648.939	6,16
20	5002704	Campo Grande	37	15	52	885.711	5,87
21	5208707	Goiânia	58	28	86	1.495.705	5,75
			27				
22	3304557	Rio de Janeiro	4	104	378	6.688.927	5,65

23	3547809	Santo André	27	12	39	716.109	5,45
11							
24	2304400	Fortaleza	6	13	129	2.643.247	4,88
25	2111300	São Luís	43	6	49	1.094.667	4,48
26	5300108	Brasília	91	39	130	2.974.703	4,37
27	2408102	Natal	34	3	37	877.640	4,22
São Bernardo do							
28	3548708	Campo	22	12	34	833.240	4,08
Campos dos							
29	3301009	Goytacazes	17	3	20	503.424	3,97
30	3136702	Juiz de Fora	21	0	21	564.310	3,72
31	3534401	Osasco	16	9	25	696.850	3,59
32	2927408	Salvador	60	37	97	2.857.329	3,39
33	1501402	Belém	31	9	40	1.485.732	2,69
34	3518800	Guarulhos	14	22	36	1.365.899	2,64
35	2211001	Teresina	16	3	19	861.442	2,21
36	3205002	Serra	5	6	11	507.598	2,17
37	5103403	Cuiabá	10	2	12	607.153	1,98
38	3301702	Duque de Caxias	9	8	17	914.383	1,86
39	1302603	Manaus	18	10	28	2.145.444	1,31
Jaboatão dos							
40	2607901	Guararapes	5	1	6	697.636	0,86
41	2910800	Feira de Santana	0	5	5	609.913	0,82
42	1500800	Ananindeua	3	0	3	525.566	0,57
43	3304904	São Gonçalo	3	3	6	1.077.687	0,56
44	5201405	Aparecida de Goiânia	2	0	2	565.957	0,35
45	3303500	Nova Iguaçu	1	0	1	818.875	0,12
46	3300456	Belford Roxo	0	0	0	508.614	0

Fonte: INPI, IBGE adaptado (2020).



Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Diferentemente do que foi publicado pelo *ranking* CSC 2020 que divulgou o indicador de patentes igual a 17,39 o OCIFOR registra indicador igual a 4,88. Conforme informações apresentadas na Tabela 13, o OCIFOR coletou e demonstrou detalhadamente o cálculo do indicador com base na mesma fonte utilizada pelo CSC 2020, desta forma, acreditamos que a informação do OCIFOR é mais assertiva.

4.8 Outros Indicadores de Cidades Inteligentes Coletados na Cidade de Fortaleza

Este tópico apresenta outros levantamentos de execução ou planejamento de iniciativas que colaboram com a melhoria da ciência, tecnologia e inovação em Fortaleza contribuindo para uma cidade cada vez mais inteligente.

4.8.1 Investimentos da Lei Orçamentária Anual

A Lei Orçamentária Anual - LOA contém a previsão da receita e a fixação da despesa para o período de um ano devendo guardar compatibilidade com a Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO e com o Plano Plurianual - PPA.

Seguem as ações e os valores presentes na Lei Orçamentária Anual de 2019 da Prefeitura Municipal de Fortaleza, assim como os valores executados, relacionados aos indicadores de cidades inteligentes, do eixo de Tecnologia e Inovação:

Tabela 14 - Previsão e execução da LOA 2019

Indicador	Nome da Ação	Valor previsto em 2019	Valor Executado em 2019
Fibra ótica	1062 – Implantação e ampliação da infraestrutura da rede de TIC da Prefeitura -Fibrafor	R\$2.502.000	R\$1.226.189
	2032 – Operação e manutenção da rede Fibrafor	R\$2.528.430	R\$2.764.990
% empregos formais de nível superior	1394 – Promoção e fortalecimento à qualificação profissional	R\$130.000	R\$105.477
	1856 – Inserção e articulação para o mercado de trabalho	R\$275.980	R\$352.570
Bolsas CNPq	2043 – Concessão de bolsas para fomento de atividade de pesquisa e extensão	R\$24.000	R\$107.449
Total		R\$5.460.410	R\$4.556.675

Fonte: elaborada pelo autor baseada na LOA 2019

Podemos observar, na tabela acima, que a Prefeitura de Fortaleza em sua Lei Orçamentária Anual de 2019 previu cinco ações que impactam diretamente no eixo de tecnologia e inovação, totalizando um montante executado de R\$4.556.675,00 (quatro milhões quinhentos e cinquenta e seis mil e seiscentos e setenta e cinco reais). O que demonstra que a atual administração, perseguindo o objetivo de tornar Fortaleza uma cidade cada vez mais inovadora, vem investindo nesta área.

4.8.2 Planos do programa Fortaleza 2040

O planejamento estratégico de Fortaleza, denominado Fortaleza 2040, tem como objetivo a cidadania e surgiu da percepção de que Fortaleza não possuía um plano estratégico para o desenvolvimento econômico, social e urbanístico, além da constatação de que os planos e as ações de governo não conseguiam solucionar a desigualdade existente em nossa cidade (FORTALEZA, 2016).

O Plano Fortaleza 2040 foi elaborado em três fases. Na primeira, denominada Fortaleza hoje, foi realizada uma análise participativa da situação da cidade; na segunda fase, chamada de A Fortaleza que queremos, foi proposto um panorama de futuro para a cidade e por último

na terceira fase, chamada de Plano Estratégico, foram detalhadas estratégias e ações para obtenção dos objetivos propostos (FORTALEZA, 2016).

A elaboração do plano foi coordenada pelo Instituto de Planejamento de Fortaleza Iplanfor, ficando sua execução técnica a cargo da Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura da Universidade Federal do Ceará - FCPC/UFC, como podemos observar no Quadro 9, e foi organizada em seis módulos quadrienais, conforme o cronograma das próximas gestões do Executivo Municipal. Observe-se que o planejamento foi feito para quadriênios, sendo o primeiro previsto para 2017 a 2020, o segundo para 2021 a 2024, o terceiro para 2025 a 2028, o quarto para 2029 a 2032, o quinto para 2033 a 2036 e o sexto de 2037 a 2040 (FORTALEZA, 2016).

O Plano Fortaleza 2040 é dividido em sete eixos estratégicos de desenvolvimento integrados e complementares. Esses eixos são as grandes prioridades que definem o futuro em blocos que articulam e organizam as iniciativas do governo e da sociedade, e se desdobram em objetivos estratégicos, como podemos observar: equidade territorial, social e econômica; cidade conectada, acessível e justa; vida comunitária, acolhimento e bem-estar; desenvolvimento da cultura e do conhecimento; qualidade do meio ambiente e dos recursos naturais; dinamização econômica e inclusão produtiva e governança municipal.

Os eixos estratégicos são divididos em 34 planos para políticas específicas, que são executadas através de câmaras setoriais formadas por membros do governo e sociedade civil.

Este capítulo apresentará o mapeamento das ações de ciência, tecnologia e inovação que fazem parte deste plano.

Quadro 4 - Mapeamento das ações de cidades inteligentes no eixo tecnologia e inovação

Câmara Setorial	Ação	Prazo
Ciências Tecnologias e Inovações	CTM.10 - Rede de Inovação Tecnológica do Ceará (RedeNit-CE)	2021
	CTM.11 - Museu de Ciência	2040
	CTM.1 - Parque Tecnológico em Biotecnologia e Fármacos	2030
	CTM.2 - Centro de Oceanografia do Atlântico Tropical	2025
	CTM.3 - Centro de Tecnologias de Gás e Energias Renováveis	2020
	CTM.4 - Infraestrutura de pesquisa nas IES	2040

CTM.6 - Tecnocentro	2020
CTM.7 - Rota de Tecnologia e Inovação da Cidade de Fortaleza	2040
CTM.8 - Programa Tecnova	2040
CTM.9 - Centros Vocacionais Tecnológicos (CVT)	2040
NI.1.1 - Capacitação de mão de obra de alta qualificação	2040
NI.1.2 - Fortalecimento à pesquisa. NI.1.3 - Projetos de inovação ancorados em gestão e o desenvolvimento tecnológico na nova indústria e nos serviços avançados	2040
NI.2.4 – Implantação de parques tecnológicos e incubadoras próximos dos centros de conhecimento	2026
NI.3.2 – Implantação de condomínio industrial e de serviços avançados de eletroeletrônica e novas fontes de energia	2024
NI.3.3 – Implantação de ecoparque para indústria de reciclagem	2024
TI 1.1 - Elevação da quantidade de profissionais com graduação em áreas de TIC	2040
TI 1.2 - Inclusão de profissionais com perfil de pesquisador nas empresas de TIC	2040
TI 1.3 - Atração de profissionais com perfil de doutor / pesquisador para a cidade de Fortaleza	2040
TI 1.4 - Formação continuada de profissionais de nível médio nas diversas categorias de TIC (desenvolvedores, infraestrutura e administração de redes etc.)	2040
TI 2.1 - Estímulo à inovação nas empresas de TIC	2040
TI 2.2 - Estímulo à inovação para a resolução de problemas e situações do cotidiano da cidade	2040
TI 2.3 - Estímulo ao ambiente de startups	2040
TI 2.4 - Construção da rede de espaços criativos, inteligentes e culturais	2040
TI 3.1 - Criação do Programa Fortaleza das TICs, com uma marca forte e que albergaria todas as linhas de ação, parques e incentivos ao setor de TIC	2018
TI 3.2 - Criação de um novo parque tecnológico de Fortaleza, relacionado ao Setor de TIC	2018

Desenvolvimento Econômico	CC.1.2 - Estímulo à inovação e à difusão de tecnologia de processos, materiais e produtos	2025
	CF.1.1 - Incentivo à modernização das empresas (máquinas, equipamentos e tecnologia)	2020
	CF.3.1 - Implantação do Centro de Tecnologia da Cadeia Têxtil e do Vestuário (CTCV)	2024
	EM.9.2 - Desenvolvimento de tecnologia para melhora do índice zootécnico do cultivo de peixes	2018
	EM.9.3 - Financiamento de pesquisas e tecnologias para melhorar a produção, e possibilitar o tratamento de enfermidades bacterianas e virais na aquicultura	2018
	CF.3.2 - Fortalecimento da inovação tecnológica no setor e sua divulgação	2040
	AU.1.6 - Centro de inovação e transferência de tecnologias	2040
	EM.12.1 - Criação de linhas de pesquisa em engenharia de pesca e nutrição de peixes e derivados de pescado	2040
	EM.1.2 - Pesquisa da potencialidade mineral do litoral de Fortaleza (Programa REMPLAC – IX Plano Setorial para os Recursos do Mar)	2018
	EC.1.3 - Plataforma digital em prol da divulgação, circulação e comercialização de bens e serviços criativos para reforçar os corredores CICs	2040
Educação	ED.1.4 - Criação de centros educacionais multigeracionais de cultura, arte, tecnologia e empreendedorismo	2018
	ED.2.12 - Implantação de ambientes de interatividade com o uso de tecnologias nas Instituições de Educação Infantil	2020
	ED.2.6 - Atendimento Educacional Especializado (AEE) na educação infantil com o uso de tecnologias adequadas a todas as deficiências	2040
	ED.3.14 - Dinamização do uso pedagógico das tecnologias nas unidades escolares de ensino fundamental	2040
	ED.3.19 - Redimensionamento da formação continuada dos profissionais da educação: nas áreas de atuação e na perspectiva inclusiva; professores da educação especial em formação; profissionais de apoio em formação; professores em formação para o uso das tecnologias nas unidades escolares	2020

	ED.4.16 - Formação continuada dos professores para uso das tecnologias na escola	2024
	ED.4.9 - Criação de vagas para a formação em Tecnologia da Informação e Comunicação, com ênfase no protagonismo juvenil, para os alunos do ensino médio	2026
	ED.5.3 - Redução do analfabetismo absoluto e funcional com uma ação alfabetizadora fortalecida com tecnologias digitais	2040
	ED.6.5 - Redimensionamento dos currículos dos cursos de nível superior de forma a atender os avanços da sociedade contemporânea bem como fomentar a inovação pedagógica na escola básica	2024
Saneamento, Energia e Segurança Hídrica	EN. 6.7 - Criação e aperfeiçoamento de mecanismos de transferência de tecnologia para aplicação comercial de tecnologias desenvolvidas em linhas com o Plano de Energia Fortaleza 2040	2028
	EN. 6.9 - Fomento ao desenvolvimento de tecnologias de geração de energia elétrica a partir da maremotriz	2040
	MA.7.16 - Capacitação técnica, transparência no processo de contratação e incorporação de novas tecnologias na Cagece	2040
	MA.7.3 - Plano de investimento em novas tecnologias no abastecimento	2020
	SH.1.1 - Desenvolvimento de um programa que induza o uso de tecnologias poupadoras de água nas residências, setor produtivo e de serviços, econômicos, prédios públicos e parques	2040
	SH.7.1 - Elaboração do marco legal e institucional que possibilite criar a ambiência para a pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica na área de segurança hídrica	2018
	EN. 6.4 - Criação de programa de capacitação pesquisadores, mestres e doutores, para a pesquisa científica e desenvolvimento de soluções tecnológicas orientadas pelas vocações energéticas de Fortaleza.	2040
Turismo	TR 6.1 - Realização de pesquisas de demanda turística nos portões de entrada e saída (aeroporto, rodoviárias e porto)	2040
	TR 6.2 - Realização de pesquisas de oferta turística nos equipamentos, serviços e atrativos turísticos	2040

	TR 6.4 - Realização de pesquisa quantitativa e qualitativa, nos equipamentos, serviços e atrativos turísticos, para avaliar o impacto econômico do turismo	2040
	TR 6.9 - Estabelecimento de convênios de incentivo à produção científica e à ação em conjunto dos órgãos oficiais de turismo, trade turístico e as instituições de ensino e pesquisa	2019
Direitos Humanos	ML 3.17 - Garantia da incorporação de tecnologias na área da saúde da mulher	2040
	PD.3.2. - Instalação de centro de referência de tecnologias inclusivas, adequado ao atendimento no processo de inclusão escolar e digital das pessoas com deficiência	2040
	CA.1.4 - Implantação do Centro de Referência de Criança e Adolescente para estudos, pesquisas, prevenção, escuta da sociedade civil, sistematização das informações e serviço de promoção dos direitos, mediação de conflitos e enfrentamento das violências e, ou violações dos direitos das crianças e adolescentes, fortalecendo a atenção integral das crianças e dos adolescentes e suas famílias para melhor planejar, executar, monitorar e avaliar políticas públicas intersetoriais inerentes a esse segmento populacional (META)	2040
Saúde	SA-2.18 - Promover a incorporação de novas tecnologias na área da saúde da mulher	2040
	SA-3.1 - Articular e integrar os diferentes níveis de atenção à saúde da criança, suas formas de acesso a tecnologias relacionadas de forma a ampliar a efetividade e agilidade na realização de diagnóstico, tratamento, recuperação e reabilitação da criança	2020
	SA-3.20 - Ampliar o acesso à reabilitação das crianças e adolescentes com deficiências por meio do acesso à assistência em saúde especializada e às tecnologias assistivas para proporcionar ou ampliar a capacidade e o desempenho das atividades e participação promovendo autonomia, independência e inclusão	2040
Governança	GV.3.11 - Desenvolvimento e integração em rede de núcleos de estudos e pesquisas para geração e compartilhamento de conhecimento, com definição de processos de consulta à rede para evitar duplicidade antes da elaboração de novos estudos e pesquisas	2024

	GV.3.5 - Desenvolvimento do acervo digital, com inclusão em uma mesma plataforma do acervo digital e digitalizado dos diversos órgãos do executivo municipal	2024
	GV.3.6 - Desenvolvimento do Fortaleza em Mapas, com inclusão em uma mesma plataforma dos mapas e cartografias dos diversos órgãos do executivo municipal	2020
Assistência Social e Segurança Alimentar	AS.1.3 - Estruturação dos equipamentos da assistência social (existentes e novos), conforme as normativas do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) (estrutura física, acessibilidade e tecnologia da informação)	2024
	SN 3.5 - Estruturar o observatório de segurança alimentar e nutricional, articulado através de rede de instituições de ensino superior e instituição de pesquisa que realizam estudos sobre hábitos alimentares e diversidade cultural da população (incluindo seminário e edital para estudos e pesquisas), onde se inclui também o monitoramento e avaliação nas ações de promoção do acesso universal à alimentação adequada e saudável.	2040
Cultura e Patrimônio	CP.4.5 - Utilização de tecnologias da informação para aproximar a população do patrimônio cultural do município	2030
	CP.3.4 - Promoção da pesquisa, do registro e da difusão do conhecimento sobre a cultura de Fortaleza	2040
Segurança Cidadã	SC 1.7 - Destinação de 0,5% do orçamento da Secretaria Municipal da Segurança Cidadã, Sesecc, para financiamento de pesquisas na área de segurança pública, criminalidade e violência	2040
Inclusão Produtiva	IP 3.2 - Prestar assistência gerencial, tecnológica e inovação (individualizada – formal e não formal).	2040
Esporte e Lazer	EL.5.3 - Criação de uma célula de pesquisa na Secretaria de Esporte e Lazer em parceria com as instituições de ensino superior, garantir evidências científicas que avaliem a eficácia, efetividade e eficiência dos programas, implantar uma política de monitoramento, controle e avaliação continuada das políticas públicas de esporte e lazer	2032

Fonte: elaborado pelo autor com base no Plano Fortaleza 2040

Pesquisadas no documento do Plano Fortaleza 2040 as palavras chaves que representam ações dentro do tema ciência, tecnologia e inovação, tais como tecnologia, inovação, pesquisa, digital, TIC, pesquisador, startup, conhecimento, plataforma, foram encontradas em 13 das

câmaras setoriais, descritas na tabela acima, como podemos observar: Ciências, Tecnologias e Inovações (25); Desenvolvimento Econômico (10); Educação (9); Saneamento, Energia e Segurança Hídrica (7); Turismo (4); Direitos Humanos (3); Saúde (3); Governança (3); Assistência Social e Segurança Alimentar (2); Cultura e Patrimônio (2); Segurança Cidadã (1); Inclusão Produtiva (1) e Esporte e Lazer (1).

Em seguida como podemos observar na Imagem 2, criamos um RoadMap com o intuito de facilitar a visualização das ações dentro de uma linha de tempo, dividida por 3 janelas temporais, a primeira janela é até 2025, que representa todas as ações do Plano com previsão de execução desde o seu início até 2025, a segunda janela temporal mostra as ações com previsão de conclusão de sua execução entre os anos 2026 e 2030 e por fim, o último período destacado no mapa que faz referência aos projetos com previsão de conclusão no período de 2031 à 2040.

Figura 13 - Roadmap Plano 2040 - Ações do Eixo de Cidade Inteligente (Tecnologia e Inovação)

Camara Setorial	Até 2025					2026-2030		2031-2040				
	Curto Prazo					Médio Prazo		Longo Prazo				
Ciências Tecnologias e Inovações	CTM.10	CTM.2	CTM.3	CTM.6	NI.3.2	CTM.1	NI.2.4	CTM.11	CTM.4	CTM.7	CTM.8	CTM.9
	NI.3.3	TI.3.1	TI.3.2					NI.1.1	NI.1.2	TI.1.1	TI.1.2	TI.1.3
								TI.1.4	TI.2.1	TI.2.2	TI.2.3	TI.2.4
Desenvolvimento Econômico	CC.1.2	CF.1.1	CF.3.1	EM.9.2	EM.9.3			CF.3.2	AU.1.6	EM.12.1	EC.1.3	
	EM.1.2											
Educação	ED.1.4	ED.2.12	ED.3.19	ED.4.16	ED.6.5	ED.4.9		ED.2.6	ED.3.14	ED.5.3		
Saneamento, Energia e Segurança Hídrica	MA.7.3	SH.7.1				EN.6.7		EN.6.9	MA.7.16	SH.1.1	EN.6.4	
Turismo	TR.6.9							TR.6.1	TR.6.2	TR.6.4		
Direitos Humanos								ML.3.17	PD.3.2	CA.1.4		
Saúde								SA-2.18	SA-3.1	SA-3.20		
Governança	GV.3.11	GV.3.5	GV.3.6									
Assistência Social e Segurança Alimentar	AS.1.3							SN.3.5				
Cultura e Patrimônio						CP.4.5		CP.3.4				
Segurança Cidadã								SC.1.7				
Inclusão Produtiva								IP.3.2				
Esporte e Lazer						EL.5.3						

Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Importante observar que a tecnologia e inovação é uma área muito abrangente. A Câmara Setorial que concentra a maioria das ações desta área é a Câmara Setorial de Ciências,

Tecnologias e Inovações, mas, além disso, a tecnologia e inovação permeiam demais áreas, a exemplo da saúde, educação, assistência social, etc.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O primeiro objetivo específico, de verificar se os indicadores de cidades inteligentes do eixo Tecnologia e Inovação apresentados pelo Ranking Connected Smart Cities não condizem com a realidade dos indicadores existentes na cidade de Fortaleza podemos verificar os seguintes pontos:

O primeiro indicador do eixo Tecnologia e Inovação que trata-se do indicador de **porcentagem de banda larga de alta velocidade > 34 Mbps**, busca medir a porcentagem de acessos de conexão de banda larga com faixa superior a 34 Mbps em relação ao total de acessos de conexão de banda larga, de acordo com dados obtidos pela Urban Systems e OCIFOR no site da ANATEL no mês de junho de 2020, foram coletados os valores de 49,2% e 55,7%.

Já o segundo indicador deste eixo que trata-se da **fibra ótica**, que busca dimensionar a infraestrutura de conexão dos pontos de concentração da rede de acesso com o núcleo de alta capacidade de transmissão da rede, de acordo com a Urban Systems que usou como referência o portal do Ministério da Comunicação, com base na ANATEL, a cidade de Fortaleza contou com quinze backbones com infra estrutura de fibra ótica na cidade. Porém levantamento feito pelo o Ocifor registra, além das 15 empresas declaradas pelo site da Anatel, a infraestrutura Fibra Ótica de Fortaleza - Fibrafor e o Cinturão Digital do Ceará – CDC, que, de acordo com a Empresa de Tecnologia da Informação do Ceará – Etice, elevando o número de backbones para dezoito, retratando assim que o número levantando pela Urban Systems ficou aquém do número real ofertado.

O terceiro indicador que trata da **cobertura 4,5G** na cidade e apresenta a quantidade de operadoras que oferecem as tecnologias LTE Advanced e LTE Advanced Pro, comercialmente chamadas de “4,5G”. Podemos observar que o levantamento feito pela Urban Systems para o Ranking Connected Smart Cities, apresenta uma quantidade de seis empresas no perfil acima descrito, porém em análise feita pelo OCIFOR foram identificadas apenas quatro empresas. Vale salientar que a base de dados utilizada o site da TELECO, baseado na ANATEL, no mês de junho de 2020.

No caso do quarto indicador **porcentagens de empregos formais de nível superior** que considera a porcentagem de trabalhadores formais empregados em dezembro de 2018 com ensino superior completo e com o vínculo ativo em 31 de dezembro sobre o total de trabalhadores formais empregados no município. Observamos que ambos utilizaram a Relação Anual de Informações Sociais – RAIS como fonte de pesquisa, e obtiveram o mesmo percentual que é 23,71%

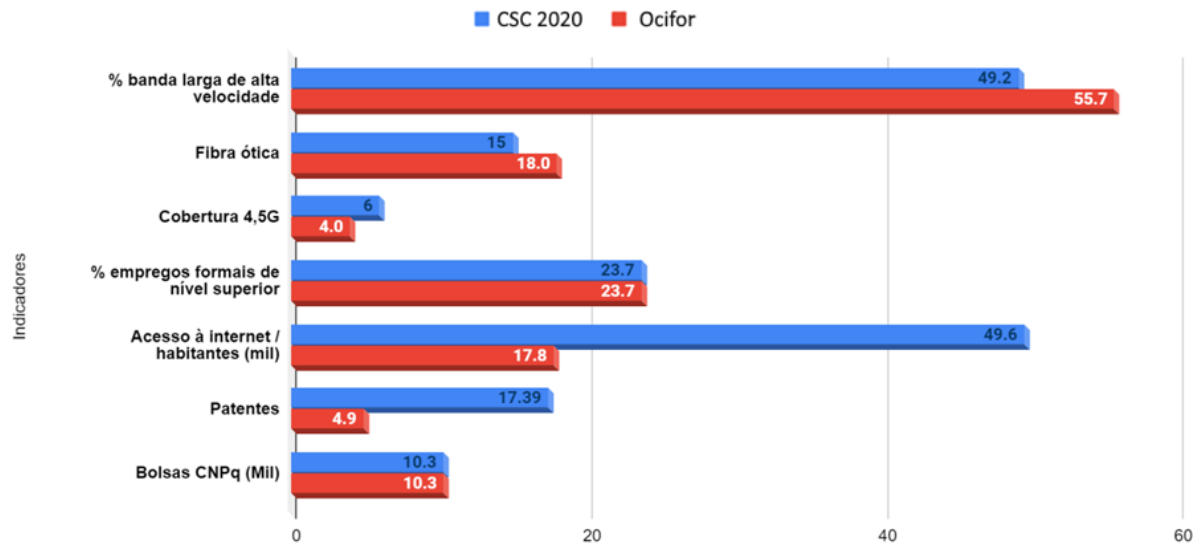
O quinto indicador no eixo Tecnologia e inovação **acesso à internet / habitantes**, que aponta a quantidade de acessos do serviço de comunicação multimídia - SCM para cada cem mil habitantes. Ambos utilizaram como fonte de pesquisa a ANATEL no mês de junho de 2020, e mesmo assim pode-se observar uma grande discrepância nos resultados da Urban Systems, ao apresentar um número de 49,6 mil acessos, enquanto na construção do Observatório de Cidades Inteligentes este número chega apenas a 17,77 mil acessos a cada cem mil habitantes.

Já o sexto indicador, de **bolsas CNPq**, que tem como objetivo apresentar o valor total das bolsas considerando linha de fomento “bolsas” e agrupadas por “cidade de destino” dividido por cem mil habitantes. Baseada nas fontes pesquisadas pelo Ranking Connected Smart Cities e Observatório de Cidades Inteligentes, ambos apresentam o mesmo resultado, baseado no cálculo básico que é o valor investido em real dividido por cada mil habitantes, o resultou em 10.33 bolsas CNPQ para cada 100 habitantes.

Por último o sétimo indicador que é de **patentes** e que baseia-se nos depósitos de patentes do tipo Patentes de Invenção - PI e Patente de Modelo de Utilidade - MU por cem mil habitantes. Diferentemente do que foi publicado pelo ranking CSC 2020 que divulgou o indicador de patentes igual a 17,39 o OCIFOR registra indicador igual a 4,88.

Diante do exposto, fica claro que a hipótese levantada para este objetivo torna-se real diante da diferença nos números apresentados pelo Ranking Connected Smart Cities e pelo Observatório de Cidades Inteligentes. Como Podemos observar na figura XX. **Por que deu resultados tão divergentes!? Sua proposição de uma nova metodologia de coleta deve ser demonstrada aqui!**

Figura XX - Comparativo dos indicadores do eixo de Tecnologia e Inovação -CSC 2020 x Ocifor



Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Quanto ao segundo objetivo específico, de verificar se a Lei orçamentária Anual da Prefeitura Municipal de Fortaleza contempla ações voltadas de tecnologia e inovação, voltadas para cidades inteligente, no ano de 2019, podemos observar que a Prefeitura de Fortaleza em sua Lei Orçamentária Anual de 2019 previu cinco ações que impactam diretamente no eixo de tecnologia e inovação, totalizando um montante executado de R\$4.556.675,00 (quatro milhões quinhentos e cinquenta e seis mil e seiscentos e setenta e cinco reais). O que demonstra que a atual administração, perseguindo o objetivo de tornar Fortaleza uma cidade cada vez mais inovadora, vem investindo nesta área. Tornando assim a segunda hipótese real.

Já o terceiro objetivo específico, de verificar se o Plano Fortaleza 2040 contempla ações de cidades inteligentes em seu planejamento estratégico a curto, médio e longo prazo. Utilizando palavras chaves que represente o eixo de tecnologia e inovação, foram encontradas 71 propostas, executadas, em andamento ou com previsão de execução até o ano de 2040 e que se encaixam neste grupo de propostas de tecnologia e inovação, voltadas para cidades inteligentes. As propostas estão divididas em 13 câmaras setoriais, tornando assim a terceira hipótese desse trabalho verdadeira.

6 CONCLUSÃO

Após analisar e comparar todos os indicadores contemplados no eixo tecnologia e inovação do *Ranking Connected Smart Cities*, com os mesmos indicadores coletados nas mesmas fontes e períodos referenciados neste trabalho, percebemos uma grande discrepância nos dados apresentados. Fato este que nos faz refletir sobre a metodologia e rotina de coleta destes dados e até que pontos os rankings refletem a realidade dos serviços voltados a cidades inteligentes que vem sendo executados nas cidades.

Além disso podemos concluir também que a gestão pública municipal conta com instrumentos regulatórios e de planejamento público a exemplo da Lei Orçamentária Anual da Prefeitura Municipal de Fortaleza e do Plano Fortaleza 2040 que poderiam ser elaborados com focos em serviços voltados para cidades inteligentes trazendo maior visibilidade da cidade citada e maior número de investimentos externos.

Sugere-se enfim, como continuidade desta pesquisa a criação de novos métodos de coleta de indicadores de cidades inteligentes que consigam retratar com clareza assertividade a ações realizadas nas cidades no âmbito de *smart cities*.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Mapeamento de Rede de Transportes**. 2020 Disponível em: <<https://www.anatel.gov.br/dados/mapeamento-de-redes>>. Acessado dia 26/09/2020. - -----, **Plano de Dados Abertos da Anatel**. 2020. Disponível em: <<https://www.anatel.gov.br/dados/component/content/article/125-chamadas/280-dados-abertos>>. Acessado dia 26/09/2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 37120: **Desenvolvimento sustentável de comunidades** — Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.
- CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA. **Ranking de Competitividade entre os Estados**. 2020. Disponível em: <<http://www.rankingdecompetitividade.org.br/>>. Acessado em 26 set. 2020
- Empresa de Tecnologia da Informação do Ceará. **Cinturão Digital do Ceará**: Cidadania Eletrônica, potencial social com o Cinturão Digital. Disponível em: <<https://www.etice.ce.gov.br/cinturao-digital-do-ceara/>>. Acessado em 02 out. 2020
- FERTNER, C., GIFFINGER, R., KRAMAR, H., & MEIJERS, E. 2007. **City ranking of European médium sized cities**. In: IFHP World Congress “Future of Cities”. 51st, Copenhagen.
- FORTALEZA. **Fortaleza em Mapas**. 2020 Disponível em: <<https://www.anatel.gov.br/dados/mapeamento-de-redes>>. Acessado dia 26/09/2020.
- GIFFINGER, Rudolf; GUDRUN, Haindlmaier. Smartcities ranking: **an effective instrument for the positioning of the cities?** ACE: Architecture, City and Environment. p. 7-26, 2010.
- HIREMATH, R. B. et al. Indicator-based urban sustainability - A review. **Energy for Sustainable Development**, v. 17, n. 6, p. 555–563, 2013.
- IESE BUSINESS SCHOOL. **IESE Cities in Motion Index**. Navarra, 2019.
- INSTITUTE FOR URBAN STRATEGIES. **Global Power City Index**. Tokyo, 2019. Disponível em: <<http://mori-m-foundation.or.jp/english/ius2/gpci2/index.shtml>>. Acessado em 26 set. 2020
- TELECO. **Teleco. Ranking de Serviços das Cidades Inteligentes**. 2020. Disponível em: <https://www.teleco.com.br/Cidades_Inteligentes.asp>. Acessado em 26 set. 2020
- TUWIEN. **European Smart Cities Model**. Technische Universität Wien. 2005 Disponível em: <http://www.smart-cities.eu/>. Acessado dia 26/09/2020.
- FERREIRA, A. A. **Estratégias e iniciativas para mobilidade em cidades inteligentes**. 2016. 78 p. Monografia (Graduação em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/159577>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- AHVENNIEMI, H. et al. **What are the differences between sustainable and smart cities?** Cities, [S.l.], v. 60, p. 234-245, 2017.
- CUNHA, M. A. et al. **Smart Cities: Transformação Digital de Cidades**. 1. ed. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, 2016. v. 1. 161 p.
- MARSALL-LLACUNA, M. L.; COLOMER-LLINÀS, J.; MELÉNDEZ-FRIGOLA, J. **Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative**. **Technological Forecasting and Social Change**, [S.l.], v. 90, p. 611-622, 2015.
- PAPA, R.; GARGIULO, C.; GALDERISI, A. **Towards and urban planners perspective os smart city**. **Tema Journal of Land Use, Mobility and Environment**, [S.l.], v. 6. n. 1, p. 5-17, 2013.

LAZARIOU, G. C.; ROSCIA, M. C. **Definition methodology for the smart cities model**. Energy, [S.l.], v. 47, n. 1, p. 326-332, 2012.

EGER, J. M. **Smart growth, smart cities, and the crisis at the pump a worldwide phenomenon**.

I-Ways – The Journal of E-Government Policy and Regulation, [S.l.], v. 32, n. 1, p. 47-53, 2009.

MAHIZHNAN, A. **Smart cities. Chemistry and Industry (London)**, v. 83, n. 7, p. 18–21, 1999.

ONU. **Department of Economic and Social Affairs Publications 2018 Revision of World Urbanization Prospects**. 2018 Revision of World Urbanization Prospects | Multimedia Library - United Nations Department of Economic and Social Affairs, p. 1–4, 2018.

KOMMINOS, N. **Inteligente Cities: Innovation Knowlege Systems and Digital Spaces**. Londres: Taylor & Francis, 2002.

KITCHIN, R. **The real-time city?** Big data and smart urbanism. In: Geojournal, v. 79, n. 1, p 1-14. Netherlands: Springer Nature, 29 de novembro de 2013. Disponível em <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10708-013-9516-8>> acesso em.....

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1998.

**ANEXO A – RELATÓRIO INDICADORES DE CIDADES INTELIGENTES EM
FORTALEZA
TEMA: TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**