convibra
www.convibra.org

Pesquisa de opinião para a construção de *Smart city*: por que abandonar rótulos e discutir critérios de modelos avaliativos?

Ricardo Tadeu Soares Santos[1, 2] *; Margareth de Souza Costa* [3]

[1] *Bacharel em Administração (Universidade Federal de Sergipe), Mestre em Administração (Universidade Federal de Sergipe), Doutorando em Demografia (Universidade Federal do Rio Grande do Norte).*

[2] *Programa de Pós graduação em Demografia/PPGDEM,Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário, Centro de Ciências Exatas e da Terra; sala 71, 1º andar, Lagoa Nova, Natal-UFRN, CEP 59078-970, Brasil*

[3] *Mestra em Administração pela Universidade Federal de Sergipe (UFS)*

Resumo

O termo Smart city (SC) ou cidades inteligentes tem sido utilizado em campanhas, promovendo empreendimentos privados e públicos, as quais podem difundir subjetividade. Este trabalho objetiva contribuir com o debate acerca dos modelos avaliativos de SCs, discutindo a opinião dos munícipes de capital nordestina acerca da aplicação de *smart initiatives* (SI) em diferentes serviços públicos. Método quantitativo (*Survey)*, com questionário virtual autoaplicável contendo 12 SI globais. Análise estatística descritiva e inferencial (IBM SPSS 20 e R-Studio 3.6.1.). Totalizam 1526 respondentes (65,1% mulheres; 18-65 anos); entre 75,2% (-integração educacional entre escolas‖) e 93,6% (-controle eficiente da coleta de lixo‖) consideraram necessária a aplicação das SI, em curto prazo. A média da Pontuação de Questionários (mPQ) foi maior entre mulheres e adultos (IC 95%, $p<0,05$). As SCs são polos solucionadores de problemas urbanos, dinâmicos e cidadão-centrados. Acessar a opinião dos cidadãos permite ampliar a discussão e direcionar recursos para demandas urgentes.
Palavras-chave: *Smart cities*. *Smart initiatives*. Cidades inteligentes. Iniciativas inteligentes. Pesquisa de opinião. Modelos avaliativos. Capital nordestina.

Abstract

The term Smart city (SC) has been used in campaigns, promoting private and public enterprises, which can spread subjectivity. This work aims to contribute to the debate about the SC evaluative models, discussing the northeastern capital citizen's opinion about the application of smart initiatives (SI) in different public services. Quantitative method (Survey), with a self-administered virtual questionnaire containing 12 global SI. Descriptive and inferential statistical analysis (IBM SPSS 20 and R-Studio 3.6.1.). There are a total of 1526 respondents (65.1% women; 18-65 years old); between 75.2% (-schools integration‖) and 93.6% (-efficient control of garbage collection‖) considered them necessary to be applied in the short term. The average Questionnaire Score (aQS) was higher among women and adults (95% CI, $p<0.05$). Smart cities are dynamic and citizen-centered solver poles of urban problems. Accessing citizens' opinions broads the discussion and direct resources to urgent demands.
Keywords: Smart City. Smart initiatives. Evaluative models. Survey. Northeastern capital.

1 Introdução

A transição demográfica das áreas rurais para as cidades, somada ao aumento da expectativa de vida, dentre outras condições que facilitaram o acesso da população a serviços básicos, têm levado a um intenso crescimento populacional urbano e formação de aglomerados. Este quadro levanta discussões sobre questões de sustentabilidade globais e sobre o processo de urbanização no século XXI, o qual apresenta desequilíbrios e práticas que precisam ser revistas, como problemas de mobilidade e habitação, escassez de recursos e gestão ineficiente recursos públicos, que se verifica com maior prevalência em países do terceiro mundo ou em desenvolvimento. Essa discussão leva a comunidade acadêmica, as autoridades e parcerias público-privadas de diversas áreas a pensar em possíveis soluções e criação de novos padrões que consigam responder aos desafios decorrentes desse cenário (UNITED NATIONS, 2016; ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2018).

Nesse sentido muitas cidades começaram a incorporar Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para melhorar o gerenciamento dos recursos existentes e, assim, tornarem-se inteligentes (Serrano, 2018; Anthopoulos, 2019). Há uma crescente na busca por melhores práticas para a gestão eficiente das cidades, o que resulta em iniciativas de Cidades Inteligentes ou *Smart Cities*, tanto do governo quanto da esfera privada, que investem em TICs a fim de buscar soluções sustentáveis para os problemas encontrados (UNITED NATIONS, 2016).

A problemática apresentada tornou-se tema recorrente em conferências mundiais, pois a partir dos desafios advindos do cenário supramencionado, surgem também oportunidades para que as cidades tornem-se *Smart Cities*, gerando riqueza, criando valor de forma sustentável por meio de ecossistemas institucionais. Um exemplo é o *Living Lab* (LL´s) de iniciativa pública ou privada, que promove ideias criativas, inovadoras e inclusivas com o intuito de atender demandas oriundas do contexto urbano (MOUSTAKA et al., 2019).

O conceito de *Smart Cities* surge com o intuito de solucionar os problemas decorrentes do crescimento urbano desordenado e desperdício de recursos naturais. Existem exemplos de cidades ao redor do mundo em que projetos de *Smart Cities* vêm sendo aplicados por gestão pública de forma bem sucedida, gerando oportunidades empreendedoras e elevando a qualidade de vida dos cidadãos. Um exemplo é a cidade de Medellín, que apresentou o investimento de sete bilhões de dólares para revitalização de favelas, a criação do centro de inovação e negócios, além da redução em 90% do índice de homicídios. Tais iniciativas fizeram com que a cidade colombiana participasse como finalista no prêmio de inovação no *Smart Cities* 2014, em Barcelona (ANTHOPOULOS, 2019).

Este trabalho objetiva contribuir com o debate acerca dos modelos avaliativos de *Smart cities*, discutindo a opinião dos munícipes de capital nordestina acerca da aplicação de *smart initiatives* em diferentes serviços públicos.

2 Referencial teórico

2.1 O papel das cidades na economia global e os desafios advindos da dinâmica urbana

De acordo com Ahvenniemi (2017), os debates sobre o papel das cidades na economia global têm se intensificado, particularmente quando se observa a intensa concentração das pessoas nas cidades. Para diversos autores, é de fundamental importância relacionar as tendências socioeconômicas com as características das cidades (FRIEDMANN, 1986; MARTIN-RIOS; PASAMAR, 2017; ALLAN; NEWMAN 2018;
LAZZARETTI et al., 2019). Para esses autores, as cidades funcionam como espaços-chave da economia global, onde se observam os efeitos da globalização: forte acúmulo e fluxo de capital, desindustrialização, expansão e concentração espacial de setores manufatureiro e de serviços, segmentação do mercado de trabalho, conflitos étnicos e de classes, polarização socioespacial.

O cenário atual, entretanto, mostra que a intensa urbanização traz perdas de funcionalidades básicas, afetando significativamente a qualidade de vida da população: deficiências na gestão de resíduos; escassez, desperdícios e má gestão dos recursos naturais; restrições nos sistemas de saúde, educação e segurança pública; limitações nos sistemas de mobilidade urbana e de transportes; obsolescência e encurtamento do ciclo de vida das infraestruturas públicas (CARVALHO; WINDEN, 2017).

Para, Sánchez Vergara (2018) essas restrições podem ser enfrentadas com o aproveitamento adequado das capacidades atuais e futuras, melhorando a eficiência e reinventando a organização das cidades, tendo as TICs como viabilizadoras de um sistema nervoso para, e de cidades inteligentes. Como as cidades estão mais interconectadas e instrumentalizadas, o seu sucesso se direciona sobre dois eixos principais. Primeiro, o gerenciamento dos recursos a partir de uma perspectiva sustentável para que se tornem ambientalmente adequadas e atraentes para os atores, implementando um tipo de gestão mais inovadora, permitindo que sejam mais preditivas e integrando o conjunto dos seus ativos de forma ágil e a custos aceitáveis. Segundo, pela criação de um ambiente atrativo do ponto de vista econômico-social, onde os atores possam interagir sem restrições que mereçam intervenções drásticas, imprimindo maior eficiência e reformulando a organização da dinâmica urbana (ANTHOPOULOS, 2019).

2.2 Smart Cities: Definições, principais modelos avaliativos prático-teóricos e suas aplicações

As *Smart Cities* incluem tecnologias e práticas que visam maior eficiência energética e aperfeiçoamento da produção de bens e serviços. Elas contemplam sistemas inteligentes que a monitoram, gerenciam a infraestrutura urbana, antecipam catástrofes naturais, promovem soluções por meio de colaboração em redes sociais, dispõem de sistemas integrados que gerenciam seus ativos, priorizam e aperfeiçoam sistemas de atenção à educação e a saúde, permitindo a interação entre os ‑stakeholders‖ por meio da internet (SERRANO, 2018).

Além disso, dispõem de sensores em todo o seu território e sistemas de inteligência artificial aptos a responderem com agilidade a eventos físicos ocorridos no meio urbano. Tais eventos desencadeariam algoritmos digitais que gerariam benefícios cada vez mais imediatos e significativos no mundo físico, atingindo positivamente a

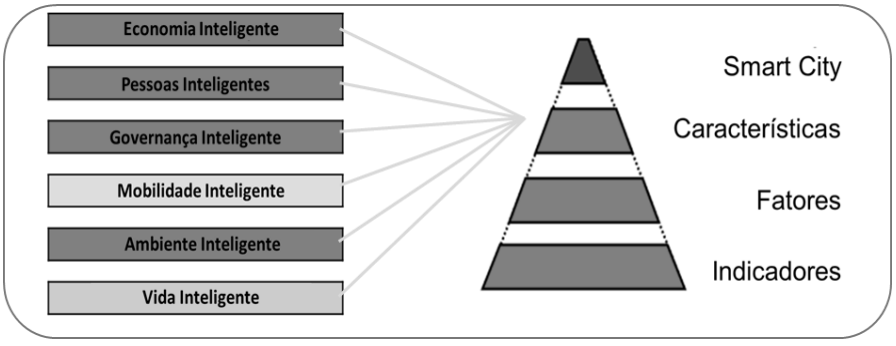
população, a iniciativa privada e o poder público, a qualquer tempo e em qualquer lugar (CARVALHO; WINDEN, 2017).

Smart City é um conceito emergente e difuso, utilizado de diferentes maneiras, nem sempre de acordo umas com as outras. Ou seja, não existe uma definição única sobre o tema e há vários autores buscando aprofundar esse conceito (SÁNCHEZ-VERGARA, 2018). De acordo com a literatura, a Smart City recebeu diversos nomes ou classificações ao longo do tempo, de modo que, dentre os estudos seminais, a abordagem das principais características, soluções e desdobramentos representava o foco atribuído pelas instituições ou entidades de acordo com o contexto socioeconômico e as demandas urbanas de cada época. Entre as descrições e conceitos que embasavam cada uma dessas classificações que perpassam as temáticas e/ou as áreas de educação, tecnologia da informação, conectividade e sustentabilidade ambiental, atualmente, o termo Smart City é o internacionalmente aceito (ANTHOPOULOS, 2019).

Os modelos prático-teóricos que deram origem aos estudos de *Smart Cities* tiveram seu início com o Regional Science Center of the University of Technology of Vienna (RSCUTV), coordenado pelo professor Rudolf Giffinger, que elaborou um Ranking entre *Smart Cities* para cidades com população entre 100 a 300 mil habitantes no ano de 2007. Esse método foi aperfeiçoado ao logo do tempo, de modo que, o termo Cidades Inteligentes não é mais vinculado somente à velocidade da internet de um local, haja vista que a gestão da cidade inteligente deve estar em consonância com sustentabilidade, saneamento básico, gestão de resíduos, mobilidade, entre outros temas centrais que impactam no desenvolvimento e são considerados como os principais indicadores de uma Smart City na atualidade (GIFFINGER; GUDRUN, 2010). Por meio destes indicadores tornou-se possível traçar estratégias e objetivos bem definidos para a concepção de uma Smart City em seus diferentes aspectos.

Todas as dimensões representadas na Figura 1 são abordadas por diferentes autores, embora utilizem denominações e classificações distintas, isto é, ora citando a mobilidade como dimensão a ser avaliada separadamente, ora incluindo-a como função integrada a dimensão economia (GIFFINGER; GUDRUN, 2010; LEYDESDORFF; DEAKIN, 2011; CAPDEVILA; ZARLENGA, 2015).

Figura 1 — Modelo conceitual/avaliativo de Giffinger e Gudrun, à esquerda as seis características/dimensões de uma *Smart City*; à direita, a estrutura de análise de uma *Smart City*; à esquerda, as seis características se desmembram em fatores, os quais são analisados por meio de indicadores.



Fonte**:** Modelo de Giffinger e Gudrun (2010).

Segundo Giffinger e Gudrun (2010), a metodologia utilizada pelo RSCUTV para a elaboração do ranking está embasada nas teorias de crescimento urbano, desenvolvimento e competitividade regional, transporte, economia, TICs, recursos naturais ou ambientais, capital social humano, na qualidade de vida da população e participação da sociedade como um todo. Como indicadores do modelo prático-teórico foram definidas as seis características/dimensões: ambiente, vida, pessoas, mobilidade, economia e governança. De acordo com Giffinger & Gudrun (2010), para mensurar as dimensões foi subsidiado o grau de inovação de cada cidade, que por ventura serviu de guia identificador de problemas e potenciais de cada cidade. As dimensões das *Smart Cities* abordam os diferentes sistemas, as atividades ou práticas e aspectos componentes que interagem no âmbito das cidades, os quais: transporte público ou privado, energia elétrica, educação, serviços de saúde, infraestrutura, entre outros (GIFFINGER et al., 2007). Uma corrente significativa de autores defende a integração entre todas essas dimensões para a concepção de uma cidade inteligente (GIFFINGER et al., 2007; CARAGLIU et al., 2009; CAPDEVILA; ZARLENGA, 2015).

No âmbito nacional atualmente existem quatro modelos avaliativos, sendo o primeiro publicado em 2012 e o último publicado em 2018. O primeiro postulado por Gama et al. (2012) intitulado Brazilian *Smart Cities* Maturity Model - Modelo de maturidade das cidades inteligentes Brasileiras (Br-SCMM), com foco em medir o estágio de desenvolvimento de TIC´s nas dimensões analisadas pelo modelo. O segundo modelo foi proposto pela empresa Urban Systems (2014) baseado em metodologia própria. De acordo com os dados disponibilizados pela empresa, foram selecionados 11 setores da estrutura municipal para compor os indicadores que deram origem ao ranking Urban Systems (atualmente o ranking é aceito pelas entidades executivas de algumas capitais nacionais), com base em tratamento de dados públicos, dentre eles: segurança, economia, energia, governança, empreendedorismo, mobilidade e acessibilidade, saúde, educação, meio-ambiente, tecnologia e urbanismo.

O terceiro modelo avaliativo brasileiro foi postulado por Weiss & Consoni (2017), e se propõe a avaliar a prontidão tecnológica dos municípios de Barueri, Santos, São Bernardo do Campo e Sorocaba. Também voltado à tecnologia. Concluindo que, através de seu modelo é possível de forma individual e comparativa medir e entender como e em que nível de aplicação as cidades dispõem de TICs para a materialização do conceito de cidade inteligente. No quarto e mais recente estudo, Guimarães (2018) em sua tese de doutorado traz uma proposta de Modelo Brasileiro Multi-Ranking de Classificação, com base em seu estudo exploratório e descritivo no diagnóstico de três cidades de diferentes portes e realidades no estado de São Paulo. Segundo sua metodologia, foi empregada semelhante abordagem orientada ao usuário do u-multirank. Trata-se do ranking multidimensional global de universidades da Comunidade Europeia. O estudo concluiu que é necessário ajustar alguns fatores do modelo e adequar a periodicidade de edição do índice para coincidir com o calendário das eleições municipais.

3 Método de Pesquisa, População Alvo e Amostra

Para atingir os objetivos deste trabalho e viabilizar a pesquisa, preconizou-se estabelecer critérios amparados em conceitos estatísticos. Dessa forma a população

alvo é composta por munícipes de todos os bairros que compõem o objeto estudado (cidade de Aracaju, capital do estado de Sergipe). Essa cidade é composta por 38 bairros e uma zona de expansão e, de acordo com o último censo realizado, sua população conta com 571.149 habitantes. Para qualquer população com mais de 100 mil habitantes, a amostra necessária é de 384 indivíduos (CRESWELL, 2009).

Este tamanho amostral foi calculado considerando intervalo de confiança de 95% (desvio-padrão 1,96) e margem de erro de 5%. Sendo assim, para este trabalho foi utilizada a fórmula de cálculo amostral para população infinita, a qual determina o tamanho da amostra para populações infinitas (acima de 100.000 elementos). Sendo: n = tamanho da amostra; $Z\ \alpha/2^2$ = valor crítico que corresponde ao nível de confiança escolhido; p = percentagem com a qual o fenômeno se verifica; q = percentagem complementar (100 - p); E^2 = erro máximo permitido, conforme fórmula: $n = Z\alpha\ /2^2 . p . q / E^2$; $n = 1{,}96^2 . 0{,}5 . 0{,}5 / 0{,}05^2$; $n = 384{,}16$; $n \approx 384$. Os critérios de seleção para participação da pesquisa foram: ter idade igual ou superior a 18 anos e residir em Aracaju.

A opinião dos munícipes foi acessada com autoaplicação de questionário em plataforma eletrônica (Google Forms®) entre março e setembro de 2019. Para tornar a amostra representativa da população de Aracaju, isto é, alcançando o maior número de bairros possível, a divulgação da pesquisa com link para questionário foi realizada de forma institucional, pelo Departamento de Administração e Departamento de Secretariado Executivo da Universidade Federal de Sergipe, com envio para os demais departamentos da universidade, também enviado por meio de rede social e e-mail, com termo de livre consentimento esclarecido e finalidade do questionário.

O questionário utilizado neste trabalho foi elaborado a partir projetos desenvolvidos em *living lab´s*, projetos criados por empreendedores digitais, colocados em prática por instituições governamentais, e projetos de inciativa público/privada, respeitando as dimensões e fatores do modelo prático-teórico que norteia este trabalho, referenciando as empresas e entidades criadoras das iniciativas e implementos existentes ao redor do globo e presentes nas questões desta ferramenta. Além de pesquisas e relatórios de desenvolvimento urbano inteligente de empresas e entidades como Alphabet Company, Cisco, IBM, Intel, MIT entre outros (MASSACHUSSETS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2018).

A seleção dos projetos/iniciativas para compor o questionário obedeceu a um conjunto de cinco critérios já utilizados em trabalhos por outros autores em modelos análogos: critério 1) tenham sido mencionadas em publicações utilizadas no referencial teórico como importantes empresas para o fornecimento de tecnologias para a gestão das cidades; critério 2) fabricantes de produtos e serviços não configurados exclusivamente como empresa de consultoria; critério 3) reconhecidas como líderes mundiais em tecnologias da informação e comunicação; critério 4) expressão global, com significativa presença nas principais economias mundiais; critério 5) presença no Brasil por meio de representações (parcerias com universidades, escritório, filial) próprias. Além disso, como último critério para escolha das doze iniciativas presentes no questionário, observou-se serviços não disponíveis na esfera pública municipal de Aracaju na época da pesquisa.

O questionário foi criado intencionalmente para ser curto, uma vez que seria requerido ao munícipe respondente que: compreendesse a iniciativa proposta;

projetasse-a ao contexto de Aracaju; analisasse a utilidade/necessidade da aplicação da iniciativa em Aracaju (capital estudada) e definisse em qual prazo. As questões basearam-se no modelo conceitual de Giffinger e Gudrun (2010), com a contribuição atual dos estudos de Weiss e Consoni (2017) e Bochi e Hauser (2017). Para gradação dos itens do questionário foi utilizada a escala Likert conforme Quadro 1. Para que pudéssemos compreender a análise dos munícipes por dimensão/característica e não apenas por iniciativa isolada, foram listadas duas iniciativas por característica. O questionário contava com 12 propostas de iniciativas divididas entre os principais setores da gestão pública (a fim de facilitar a compreensão pelos respondentes), o munícipe poderia determinar a utilidade ou necessidade de aplicar as iniciativas em Aracaju e em que prazo. Para torná-las mais claras aos respondentes, estas foram identificadas como "setores" comumente representados por secretarias municipais (p.ex., Segurança, Saúde, Meio Ambiente). Isto é, dos itens 1 a 12, as questões são apresentadas seguinte forma: Pergunta reflexiva; Setor; Nome da Iniciativa e como funciona; opções de respostas, segundo escala *Likert*.

Quadro 1 – Modelo do formato das questões, com as respostas em escala Likert

Setor: x...
Iniciativa: x...
Como funciona: x...
O que você pensa sobre essa iniciativa?
(1) Inútil para Aracaju.
(2) Útil para Aracaju, mas existem outras prioridades.
(3) É necessário para Aracaju, dentro de alguns anos.
(4) É necessário para Aracaju, dentro de alguns meses.
(5) É necessário para Aracaju, o quanto antes.

Fonte: dados de pesquisa (2019).

Foi realizado pré-teste com munícipes entre 18 e 58 anos para validação do instrumento, antes do envio da ferramenta definitiva por meio de redes sociais e e-mail eletrônico. Os procedimentos utilizados para o pré-teste das escalas deste trabalho, estão fundamentados em Malhotra (2002), que ressalta a abrangência do pré-teste, não apenas para compreensão dos itens, mas também para compreender os aspectos que poderão influenciar no grau de atenção dos respondentes, quais sejam: respostas da escala; layout do questionário; dificuldade de responder as questões; instruções do questionário e o tamanho deste. Outro fator considerado é o ambiente onde serão coletados os dados. Dessa forma, Malhotra (2002) sugere um número entre 10 a 20 sujeitos para a realização do pré-teste. Como não foi observada nenhuma dificuldade junto aos respondentes em nenhum dos itens listados pelo autor referencia, não foi feito ajuste no questionário. Para a obtenção dos objetivos, seriam necessários 384 questionários respondidos (já descritos na metodologia). Foram respondidos 1526 questionários, conforme Tabela 1.

Tabela 1 — Relação da quantidade de questionários respondidos (QQR) por bairro.

Nº	Bairro	QQR	Nº	Bairro	QQR
1	Aeroporto	31	21	Lamarão	59
2	América	40	22	Luzia	66
3	Atalaia	77	23	Novo Paraíso	14
4	Bugio	67	24	Olaria	12
5	Capucho	26	25	Palestina	7
6	Centro	34	26	Pereira Lobo	28
7	Cidade Nova	86	27	Ponto Novo	71
8	Cirurgia	36	28	Porto Dantas	14
9	Coroa do Meio	56	29	Salgado Filho	10
10	Dezoito do Forte	56	30	Santa Maria	9
11	Farolândia	98	31	Santo Antônio	56
12	Getúlio Vargas	28	32	Santos Dumont	21
13	Grageru	60	33	São Conrado	31
14	Inácio	58	34	São José	68
15	Industrial	72	35	Siqueira Campos	2
16	Jabotiana	48	36	Soledade	1
17	Japãozinho	8	37	Suissa	7
18	Jardim Centenário	29	38	Treze de Julho	1
19	Jardins	39	39	Zona de Expansão	83
20	J. Conrado de Araújo	17			
				Total	**1526**

Fonte: dados de pesquisa (2019).

Para a estatística descritiva, foi utilizado o software IBM SPSS 20, versão free 2016. Para estatística inferencial, testes de normalidade e demais análises foi utilizado o software R-Studio 3.6.1 (versão free 3.6.1).

4 Resultados

Dos 1526 munícipes respondentes, eram do sexo feminino 65,1%, com range de idade de 18 a 65 anos, concentrada entre 20-40 anos. Dentre as 12 iniciativas, a porcentagem válida de respondentes que entendem por necessária a aplicação destas em Aracaju em curto prazo (isto é, valor 5 na escala Likert) variou de 75,2% (setor educação, iniciativa -integração educacional entre escolas‖) a 93,6% (setor meio ambiente, iniciativa
-controle eficiente da coleta de lixo‖). Acima de 90% dos munícipes consideraram

como necessárias o quanto antes (isto é, marcaram o valor 5 na escala Likert) as seguintes iniciativas: controle eficiente da coleta de lixo com 93,6% (setor meio ambiente); administração integrada de hospitais com 92,7% (setor saúde); agendamentos de consultas e recebimento de resultado de exames por meio virtual com 92,7% (setor saúde); colab com 91,7% (setor governança), conforme tabela 2.

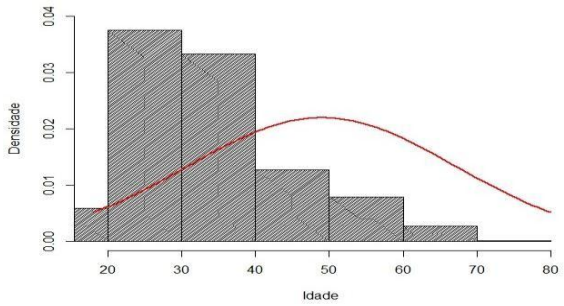
Tabela 2 - Porcentagem válida de respostas dentre as 12 iniciativas propostas no Survey

Questão	**Iniciativa**	**Setor**	**Respostas (%)**				
			1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Administração integrada de hospitais	SAÚDE	0,0	3,0	3,0	5,0	89,0
2	Agendamentos de consultas e recebimento de resultado de exames por meio virtual		0,0	2,0	2,0	3,0	93,0
3	Integração educacional entre escolas	EDUCAÇÃO	0,0	11,0	8,0	6,0	75,0
4	Acesso digital para fins de aprendizado		5,0	6,0	5,0	6,0	78,0
5	Bicicletas compartilhadas	MOBILIDADE URBANA	4,0	6,0	5,0	7,0	78,0
6	Otimização na oferta de vagas em estacionamentos públicos		1,0	6,0	3,0	11,0	79,0
7	Monitoramento policial da cidade por câmeras de segurança	SEGURANÇA PÚBLICA	0,0	0,0	2,0	10,0	88,0
8	Análises preditivas de ocorrências policiais		1,0	3,0	5,0	7,0	84,0
9	Controle eficiente da coleta de lixo	MEIO AMBIENTE	0,0	0,4	1,0	5,0	93,6
10	Monitoramento da poluição atmosférica		1,0	2,0	7,0	10,0	80,0
11	Orçamento participativo digital	GOVERNANÇA	1,0	1,0	3,0	9,0	86,0
12	Aplicativo para apresentação de demandas dos cidadãos à gestão municipal (colab)		0,0	1,0	1,0	6,0	92,0

Fonte: dados de pesquisa (2019).

Inicialmente, para determinar quais os testes adequados (paramétricos ou não paramétricos), analisou-se, por técnica de inferência, se a amostra possuía distribuição normal. Existem métodos que auxiliam a identificar a presença de normalidade nos dados, uma deles é o Histograma que analisa a frequência por classe e verifica o comportamento da variável conforme Gráfico 1. Observa-se uma concentração de indivíduos entre 20 e 40 anos na amostra, entretanto, o histograma não possui comportamento semelhante à curva de Gauss, o que significa que a idade dos indivíduos não é normalmente distribuída. A fim de confirmar esta observação gráfica, foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, pelo software estatístico R-Studio 3.6.1 (versão free), concluindo-se que, com p=0,000003 (α =5%), e intervalo de confiança de 95%, a idade não segue uma distribuição normal.

Gráfico 1 — Histograma da idade dos munícipes respondentes.



Fonte: dados de pesquisa (2019).

Realizou-se Teste Z para comparar médias entre grupos (homens e mulheres, jovens e adultos), mais especificamente, para comparar a Média da Pontuação de Questionários (mPQ) de cada grupo. A Pontuação de Questionários (PQ) é a soma da pontuação de cada questionário respondido, isto é, a soma das notas atribuídas a cada uma das 12 iniciativas, sendo o valor mínimo de 12 pontos e o máximo de 60 pontos. O Teste Z de comparação de médias tem como finalidade a comparação entre dois grupos populacionais, verificando se existe diferença significativa entre eles. É geralmente aplicado entre duas populações, mas por convenção, utiliza-se também quando o tamanho amostral é superior a 30 ($n1+n2 \geq 30$), o que justifica o uso neste trabalho (Creswell, 2009). Comparando-se homens e mulheres, com p=0,02 (α=5%), a mPQ feminina (57,3 pontos) foi maior que a masculina (55,4 pontos). Comparando-se jovens e adultos, considerando jovens aqueles com 18 a 31 anos e adultos aqueles com 32 a 79 anos, com p= 0.0003 (α=5%), a mPQ dos adultos (57,1 pontos) foi maior que a dos jovens (56,2 pontos).

5 Discussão

A primeira pergunta do questionário refere-se ao setor de saúde, especificamente trata acerca da Administração integrada de hospitais, a qual se constitui como mecanismo de gestão já utilizado desde 2000 em hospitais ao redor do globo. São descritas quatro ferramentas tecnológicas que formam a chamada gestão hospitalar integrada, dentre elas: Prontuário eletrônico do paciente (PEP), Business

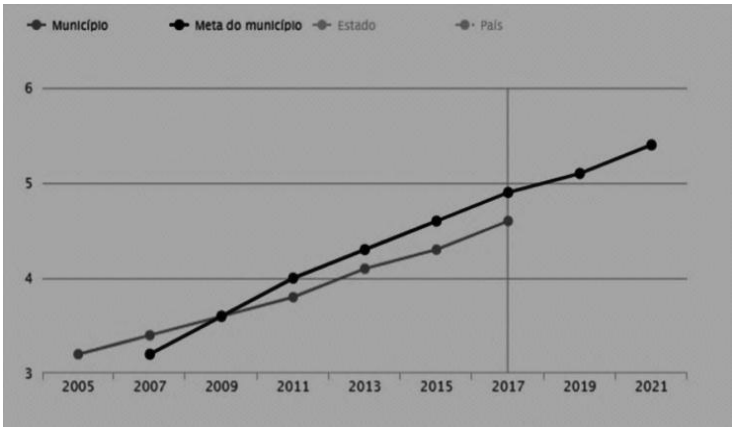
Process Management (BPM), Gestão Eletrônica de Documentos (GED) e Enterprise Content Management (ECM) (MASSAD, 2003). Estas por sua vez estão atreladas a segunda pergunta do questionário, que trata do agendamento de consultas e resultado de exames por meio virtual, ferramenta já utilizada por redes hospitalares privadas em Aracaju. Os apontamentos feitos pelos munícipes em relação às iniciativas propostas podem evidenciar a relação que se estabelece entre usuário e possíveis adaptações/melhorias na infraestrutura e serviços. No que tange o acesso e os serviços públicos prestados na área da saúde, em consonância com a legislação vigente, devem atender anseios e necessidades da população estando acessíveis a todos os indivíduos. Isto significa a valorização da dignidade humana, estimulando a elevação da qualidade de vida e o convívio social consequentemente.

De acordo com a base de dados da National Coordinator for Health Information Technology (ONC, 2018), organização oficial do governo dos Estados Unidos em coordenação de TI para saúde, em seus relatórios de 2001 a 2018, inferem que por meio destas ferramentas, possibilitaram melhores práticas de atendimento em hospitais de pequeno, médio e grande porte. Além da redução de processos burocráticos e aperfeiçoamento de práticas médicas, otimizou-se a comunicação entre as equipes de médicos especialistas, pois um registro digital atualizado com todos os dados e histórico dos pacientes facilita e aprimora o diagnóstico. A implantação dessas iniciativas poderiam dirimir desequilíbrios com a adoção de ferramentas de gestão hospitalar (UNITED NATIONS, 2016).

A terceira pergunta do questionário diz respeito à iniciativa do setor educação, inicialmente acerca do acesso digital para fins de aprendizado, o chamado e-learning. Por meio dessa ferramenta, aluno e professor poderiam complementar o aprendizado de sala de aula com flexibilidade de tempo, independentemente da localização de ambos, essa ferramenta já é utilizada por instituições de ensino superior privadas. A quarta pergunta do questionário propõe a integração educacional entre escolas. Por meio de dinâmicas educativas, olimpíadas multidisciplinares e projetos empreendedores em conjunto. Essa inciativa já é utilizada na Bélgica com o nome de Cap´ten. De acordo com dados da Prefeitura Municipal de Aracaju (PMA) a proporção de crianças de 5 a 6 anos matriculados na escola permanece com índices elevados respectivamente 95,01% e 80,65% da população de 6 a 17 anos. Contudo a nota do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) se mantém aquém da meta estabelecida pelo Ministério da Educação (MEC), conforme demonstra o Gráfico 2. O IDEB é calculado com base no aprendizado dos alunos em português e matemática (Prova Brasil) e no fluxo escolar (taxa de aprovação).

A partir da opinião dos munícipes e dos dados apresentados, pode-se inferir que existe a necessidade tanto de inserção de mecanismos motivadores, quanto de ferramentas que possibilitem ao aluno da educação básica a se manter em aperfeiçoamento contínuo, para que se possa atingir nos próximos anos a nota 4,9 estabelecida pelo INEP.

Gráfico 2 — Meta do IDEB para a capital Aracaju.



Fonte: INEP, 2018.

A quinta e a sexta pergunta do questionário dizem respeito à mobilidade urbana. A quinta se refere às bicicletas compartilhadas, isto é, um serviço de estações inteligentes, conectadas a uma central de operações via wireless, alimentadas por energia solar, distribuídas em pontos estratégicos da cidade, onde os Stakeholders cadastrados podem retirar uma bicicleta por meio de totens (sem necessidade de smartphone e/ou pacote de dados), utilizá-la em seus trajetos e devolvê-la na mesma estação ou em outra estação dispostas por toda cidade. Iniciativa semelhante já foi utilizada em Aracaju entre 2014 e 2018.

A sexta pergunta do questionário traz a iniciativa de otimização na oferta de estacionamentos e vagas. Se dá por meio de aplicativo onde o usuário teria acesso as vagas disponíveis em determinado local da cidade de Aracaju (p. ex. centro da cidade) e efetuaria o pagamento sem a necessidade de terceiros, tornando aquela vaga indisponível pelo tempo pago via aplicativo. Para os interessados que não possuam smartphone e/ou acesso a internet móvel, estariam disponíveis pontos de referencia para consultar um fiscal de estacionamento para áreas consideradas mais críticas.

A partir da opinião dos munícipes e dos dados apresentados, pode-se inferir que existe a identificação dos respondentes com as duas propostas, e nesse sentido de acordo com a literatura para que haja mobilidade satisfatória em cidades, se faz necessário investimento em estrutura urbana, vias de escoamento, ciclovias, transporte coletivo eficiente e no caso de desequilíbrio entre frota e população, que sejam feitos rodízios para manutenção da fluidez no trânsito. Foi observado implemento semelhante já efetuados na cidade (p. ex. bicicletas compartilhadas) que não obtiveram continuidade. Segundo documentos e nota oficial publicada em 25 de abril de 2018 por parte da Secretaria Municipal de Transporte e Trânsito (SMTT), quanto ao Projeto Caju Bike (bicicletas compartilhadas) ocorreu o cancelamento do patrocínio por parte da empresa NET, mesmo com a despesa municipal de R$ 840 mil anuais que eram pagos a empresa para o funcionamento do serviço. Ainda segundo a SMTT, não foram encontrados parceiros para manter o funcionamento do deste, e, segundo a Prefeitura Municipal de Aracaju (PMA), sua atual realidade orçamentária estava focada em atender necessidades mais urgentes da população.

Apesar de estar inserido dentre os fatores de uma cidade inteligente, este não foi implementado de maneira adequada, uma vez que se tornou excludente devido a algumas barreiras, tais como: as estações de bicicletas se concentravam em 4 pontos

turísticos (13 de Julho, Parque da Sementeira, Orla de Atalaia e Mercado Municipal), contrapondo sua finalidade e atributo de mobilidade urbana para o bem comum e redução da emissão de poluentes, tornando-se apenas um mecanismo de lazer para alguns transeuntes que frequentam os supramencionados pontos ou turistas. Uma possível solução para esse gargalo seria a instalação de pontos de bicicletas compartilhadas em todos os 39 bairros da cidade, dessa forma sua utilização seria equânime do ponto de vista demográfico e a disposição de todos.

Outro problema observado acerca do caju bike se dá pelo fato de: o usuário deve dispor de pacote de internet em seu telefone móvel de alta velocidade, pois deverá acessar o sítio para efetuar recarga e poder utilizar a bicicleta. O que exclui a maioria dos stakeholders que não dispõem de internet. Uma possível solução para esse gargalo seria a instalação de antenas em todas as estações de bicicletas, com Wi-Fi liberado apenas para este fim, e com velocidade adequada para solicitar a utilização do serviço de forma gratuita, uma vez que se deve tratar de serviço público, advindo do pagamento de impostos. De acordo com a Prefeitura Municipal de Aracaju, foi retomado o projeto Rodando no Macio, que tem por finalidade sanar problemas recorrentes na malha viária da cidade. Nesse sentido, segundo dados do Ministério das Cidades, no ano de 2018 foram liberados R$ 113 milhões de reais para arcar com o projeto de mobilidade urbana da cidade de Aracaju.

A sétima pergunta do questionário diz respeito à segurança pública. Esta se refere ao monitoramento policial da cidade por câmeras de segurança. A proposta se dá por meio de circuito integrado de câmeras em bairros que apresentem maior número de boletins de ocorrência quanto à violência nas ruas. Dessa forma seria possível otimizar o custo com viaturas e o efetivo com patrulhamento ostensivo. A oitava pregunta do questionário que também diz respeito à segurança pública, trata de análises preditivas. Estas por sua vez, englobam uma variedade de técnicas estatísticas de mineração de dados, modelagem preditiva e aprendizado de máquina, que analisam fatos atuais e históricos para fazer previsões sobre eventos futuros ou desconhecidos, inclusive prevendo ocorrências criminais. Essa iniciativa é adotada em diversas cidades do globo, a exemplo, Melbourne (Austrália), Londres (Inglaterra), em cidades dos Estados Unidos e foi implementada com resultados positivos no período dos jogos olímpicos de 2016 no Rio de Janeiro.

A partir da opinião dos munícipes e dos dados apresentados, pode-se inferir que existe a identificação dos respondentes com as duas propostas. De acordo com dados do Instituto Médico Legal, Aracaju teve uma queda na linha histórica de homicídios, em 2015, 341 mortes decorrentes de homicídios (ARACAJU, 2017). Nesse sentido, de acordo com o Fórum Brasileiro de Segurança Pública e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em dados publicados em 2018 sobre a violência no Brasil, a Região Nordeste concentra os três piores índices por 100 mil habitantes. Sergipe tem a maior taxa do país com (64,7) seguido por Alagoas (54,2) e Rio Grande do Norte (53,4).

O Brasil atingiu a taxa de 30 assassinatos por 100 mil habitantes pela primeira vez na história, contra 55,6 em Sergipe. Ademais, a Região Nordeste também lidera os índices no quesito Juventude Perdida, quando 33.590 pessoas, de 15 a 29 anos, foram assassinadas no Brasil em 2016, ficando com a taxa de 65,5 para cada 100 mil jovens. De acordo com os dados da pesquisa, Sergipe aparece como o piores cenários, com a

taxa de (142,7) seguido por Rio Grande do Norte (125,6), Alagoas (122,4), Bahia (114) e Pernambuco (105,4), Amapá (101,4), Pará (98,0), Goiás (96,4) e Rio de Janeiro (87,7). Ainda segundo a pesquisa, entre os jovens do sexo masculino, a taxa média nacional é de 122,6 e Sergipe 280,6, a mais elevada (BRASIL, 2018; LIMA, 2018).

A nona e a décima pergunta do questionário dizem respeito ao setor ambiente. A primeira se refere ao controle eficiente de coleta de lixo, por meio da integração entre as cooperativas de reciclagem e sociedade civil estabelecendo sinergia no que tange a seleção, descarte e reciclagem de forma agendada. A segunda diz respeito ao setor ambiente, e trata do monitoramento da poluição por meio de ferramenta que disponibiliza o nível de poluição em determinada área. Tal ferramenta já é utilizada em diversas cidades ao redor do globo (ANTHOPOULOS, 2019).

A partir da opinião dos munícipes e dos dados apresentados, pode-se inferir que existe a identificação dos munícipes com as duas propostas. De acordo com dados da Prefeitura Municipal de Aracaju, aproximadamente 99% dos domicílios permanentes tem seu lixo coletado. Contudo, outros setores precisam de atenção significativa, uma vez se tratam de mares, rios, mananciais e lençóis freáticos como mostram os dados da Tabela 2. Dessa forma, pode-se inferir a utilidade de propostas que otimizem 100% do destino do lixo em uma capital do porte de Aracaju (ARACAJU, 2017).

Tabela 3 — Destino do lixo em Aracaju.

Destino do lixo	Total	Total %
Coletado	167.841	99,03
Por serviço de limpeza	157.323	92,82
Em caçamba de serviço de limpeza	10.518	6,21
Não coletado	1.380	0,81
Queimado (na propriedade)	599	0,35
Enterrado (na propriedade)	49	0,03
Jogado em terreno baldio ou logradouro	661	0,39
Jogado em rio, lago ou mar	71	0,04
Outro destino	272	0,16
Domicílios Particulares Permanentes	169.493	100

Fonte: Prefeitura Municipal de Aracaju, (2017).

A décima primeira e décima segunda pergunta do questionário referem-se ao setor governança. A partir da opinião dos munícipes e dos dados apresentados, pode-se inferir que existe a identificação dos munícipes com as duas propostas, em observância ao percentual de aceitação e urgência identificada na opnião dos munícipes para o implemento de ambas. Sendo a primeira referente ao orçamento participativo digital, em que a gestão municipal consulta os munícipes por meio de plataforma eletrônica oficial com um voto válido para cada eleitor; as consultas ocorrem antes da execução de obras municipais de médio e grande porte. Inciativa semelhante é utilizada em Barcelona (Espanha). A 12ª iniciativa trata do Colab (Aplicativo para apresentação de demandas dos cidadãos à gestão municipal), já utilizada por diversas prefeituras no Brasil com bons resultados de acordo com os dados disponíveis em suas plataformas digitais. A plataforma Colab.re é uma ferramenta de participação social pela qual o

cidadão pode solicitar serviços para órgãos da prefeitura.

6 Conclusões

O termo Cidade Inteligente tem sido utilizado em campanhas publicitárias ao redor do mundo para promover empreendimentos privados e planos de governo, as quais podem difundir ideias subjetivas e não apresentar claramente os critérios utilizados para considerar uma cidade inteligente. Para ser considerada *Smart City*, são necessários projetos/iniciativas inteligentes em execução com resultados monitorados por indicadores internacionalmente reconhecidos (considerando que o processo de urbanização é global). Os cidadãos da capital nordestina estudada foram apresentados ao conceito geral de cidade inteligente e a iniciativas inteligentes bem-sucedidas aplicadas em diferentes regiões do mundo, tendo sido unânime o reconhecimento de que a implementação de iniciativas nos seis setores apresentados é necessária, ainda em curto prazo. As cidades inteligentes são polos solucionadores de problemas urbanos, dinâmicos e cidadão-centrados. Acessar a opinião dos cidadãos permite ampliar a discussão e direcionar recursos para demandas urgentes.

Referências

AHVENNIEMI, H. What are the differences between sustainable and smart cities? **Cities**, n. 60, p.234-245, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/ S0264275116302578>. Acesso em: 11.05.2018.

ALLAM, Z.; NEWMAN, P. Redefining the Smart City: Culture, Metabolism and Governance. **Smart Cities**, v. 1, n. 1, p. 4-25, 2018.

ANTHOPOULOS, L. G.; MOUSTAKA, V.; VAKALI, A. **A Systematic Review for Smart City Data Analytics.** ACM Comput. Surv. 51(5): 103:1-103:41. 2019

ARACAJU. Prefeitura Municipal. **Relatório de Gestão 2017**. Secretaria Municipal do Planejamento, Orçamento e Gestão. Documento disponível no Portal da Transparência. Disponível em <http://fazenda.aracaju.se.gov.br/transparencia/archives/rela torios_gestao/pma_seplog_relat_gestao_2017 _01.pdf>. Acesso em 01.nov.2019.

BOCHI T.; HAUSER G. Smart city: Cenários urbanos da inovação: Inovação e as novas dinâmicas sociais e econômicas nas cidades, – Brasília, DF: **ANPROTEC**, 2017. Disponível em:< www.anprotec.org.br/site/menu/publcacoes-2/e-books/>. Acesso em: 05.mai.2018.

BRASIL. MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). **Censo da Educação Básica: Sinopse Estatística** – 2018. Disponível em:< http://www.inep.gov.br

/superior/censosuperior/sinopse/default.asp>. Acesso em Junho de 2019.

BRASIL. Ministério do planejamento, desenvolvimento e gestão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2018. **Atlas da Violência 2018.** Disponível em: https://www.ipea.gov. br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34542&Itemid=433. Acesso em 13,.nov.2018

CAPDEVILA, J; ZARLENGA, M. I. Smart city or smart citizens? The Barcelona case. **Journal of Strategy and Management**,8(3), 266-282. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277180909_Smart_City_or_smart_citizens_ The_B arcelona_case. Acesso em 1.jul.2018.

CARAGLIU, A., DEL BO, C., NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. **Journal Of Urban Technology**, 18(2), 65-82. 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117. Acesso em 1.jul.2018.

CARVALHO, Luís et al. Planned knowledge locations in cities: studying emergence and change. : studying emergence and change. **International Journal Of Knowledge-based Development**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 47-67, 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1504/ijkbd.2017.10003161. Acesso em: 03 mar. 2018.

CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Thousand Oaks, California: Sage, 2009.

FRIEDMANN, J. The world city hypothesis. **Development and Change**, v. 17, p. 69-83, 1986.

GAMA, K.; ALVARO, A.; PEIXOTO, E. Em direção a um modelo de maturidade tecnológica para cidades inteligentes. **Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação**, VIII, 2012.

GIFFINGER, R.; et al. **Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities.** Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. 2007. Disponível em: <http://research.ku.dk/search/?pure=files%2F37640170 %-2Fsmart_cities_final_report.pdf.>. Acesso 10.10.2018.

GIFFINGER, R.; GUDRUN, H. Smarter Cities Ranking: An Effective Instrument for the Positioning of Cities? **ACE: Architecture, City and Environment**, v. 12, p. 7-25, 2010.

GUIMARÃES, J.G.A. **Cidades inteligentes: proposta de um modelo brasileiro multi- ranking de classificação.** Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, 2018.

LAZZARETTI, K., SEHNEM, S., BENCKE, F., MACHADO, H. Cidades inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. **Urbe**. Revista Brasileira De Gestão Urbana, 11. 2019. https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.001.e20190118

LEYDESDORFF, L.; DEAKIN, M. The Triple Helix Model and the Meta-

Stabilization of Urban Technologies. **Cornell University Library**, 2010. Disponível em http://arxiv.org/abs/1003.3344v1. acesso em 15/08/2018.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**. Uma orientação aplicada. Tradução de Lene Belon Ribeiro, Monica Stefani. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MARTIN-RIOS, Carlos et al. Service innovation in times of economic crisis: the strategic adaptation activities of the top e.u. service firms. : the strategic adaptation activities of the top E.U. service firms. **R&d Management**, [s.l.], v. 48, n. 2, p. 195-209, 5 jun. 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1111/radm.12276. Acesso em: 03 mar. 2018.

MASSACHUSSETS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **Urban imagination and social innovation through design & science**. MIT Senseable City Lab [sítio virtual]. Publicado em 2018. Disponível em: < http://senseable.mit.edu/>. Acesso em 10.jan.2019.

MOUSTAKA, V.; VAKALI. A.; TSIRAKIDIS T.; V. ANTHOPOULOS, L. G **TOMI: A Framework for Smart Tourism on the Move Innovation.**(Companion Volume) p.123-129. 2019.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **OCDE: Relatórios Econômicos 2018**. Disponível em: < https://www.oecd.org/eco/surveys/Brazil- 2018-OECD-economic-survey-overview-Portuguese.pdf >. Acesso em: 10/01/2019.

OFFICE OF THE NATIONAL COORDINATOR FOR HEALTH INFORMATION TECHNOLOGY (ONC). Annual Update on the Adoption of a Nationwide System for the Electronic Use and Exchange of Health Information. **Report to Congress,** 2018. Disponível em: <https://www.healthit.gov/sites/default/files/page/2018-12/2018- HITECH-report-to-congress.pdf>. Acesso em 04/04/2019.

SANCHEZ-VERGARA, J. I. S. et al. Sharing cities. A Case for Truly Smart and Sustainable Cities. **International And Multidisciplinary Journal Of Social Sciences**, [s.l.], v. 7, n. 2, p. 218-220, 30 jul. 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.17583/rimcis.2018.3641. Acesso em: 03 set. 2018.

SERRANO, Will et al. Digital Systems in Smart City and Infrastructure: digital as a service. : Digital as a Service. **Smart Cities**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 134-153, 6 nov. 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3390/smartcities1010008. Acesso em: 04 dez. 2018.

UNITED NATIONS. UN-HABITAT. State of the World's Cities Report: Prosperity of Cities. **World Urban Forum Edition**. United Nations Human Settlements Programme, 2016.

URBAN SYSTEM. O que é o ranking connected smart cities? 2014. Disponível em: http://www.connectedsmartcities.com.br/o-que-e-o-ranking-connected-smart-cities/.

Acesso em 20.fev.2019.

WEISS, M. C.; CONSONI, F. L. A internetilização das cidades brasileiras e a utopia das cidades inteligentes: uma análise do distanciamento entre o mundo real e o mundo virtual em terra brasilis. **International Journal of Knowledge Engineering and Management** (IJKEM), v. 6, n. 15, p. 23-50, 2017.