



COVID-19, BIG DATA, *SMART CITY* E CIDADE DIGITAL ESTRATÉGICA NA GERAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Edson Pedro Ferlin

Doutor em Engenharia Elétrica e Informática Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Professor do UniDomBosco, Brasil.
E-mail: eferlin@live.com

Denis Alcides Rezende

Doutor em Tecnologia da Informação e Planejamento Estratégico Público-Privado pela Universidade Federal de São Carlos. Brasil.
Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil.
E-mail: denis.rezende@pucpr.br

Giovana Goretti Feijó de Almeida

Doutora em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul, Brasil. Professora Visitante da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil.
E-mail: goretti.giovana@gmail.com

Carla Cavichiolo Flores

Doutora em Gestão Urbana pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil. Pesquisadora em Cidade Digital Estratégica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil.
E-mail: carla@copta.com.br

Resumo

As discussões sobre as cidades emergem de diálogos interdisciplinares, proporcionando diferentes conhecimentos na sociedade. Smart city e cidade digital estratégica são projetos em cidades que utilizam os recursos da tecnologia de informação para facilitar o desempenho dos serviços públicos, reduzir custos e potencializar o contato entre cidadãos, governo e a sociedade. O big data pode ser a resposta para que governos consigam manipular grandes conjuntos de dados e informações geradas a partir da digitalização da vida em sociedade por meio da tecnologia. O objetivo é analisar o conhecimento gerado nas bases de dados das aplicações de smart cities utilizadas na gestão das informações decorrentes da pandemia Covid-19 para a gestão de serviços e tomada de decisões dos governos. A metodologia da pesquisa utilizada é o estudo de caso, enfatizando análises quantitativas das bases de dados sobre a Covid-19. Os resultados auferidos destacaram a importância do sistema big data para smart cities, especialmente levando-se em conta o crescimento do volume de informações que estão disponíveis, principalmente, em decorrência da pandemia ocasionada pelo Covid-19. A conclusão reitera que as aplicações de projetos de smart city e cidade digital estratégica podem ser pontuais e a análise de big data ainda não faz parte de projetos de políticas em cidades, aparecendo apenas como uma forma de melhorar os planos já estabelecidos. Entretanto, seu uso adequado pode contribuir nas decisões e ações da sociedade.

Palavras-chave: Pandemia Covid-19. Big Data. Smart City. Cidade Digital Estratégica. Tecnologia da Informação em Cidades.

COVID-19, BIG DATA, SMART CITY AND STRATEGIC DIGITAL CITY IN THE KNOWLEDGE GENERATION

Abstract

Discussions about cities emerge from interdisciplinary dialogues, providing different knowledge in society. Smart city and strategic digital city are projects in cities that use the information technology resources to facilitate the performance of public services, reduce costs and enhance contact between citizens, government and Society. Big data can be the answer for governments to be able to manipulate large data and information sets generated from the digitalization of life in society through technology. The objective is to analyze the knowledge generated in the databases of smart city applications used in the management of information resulting from the Covid-19 pandemic for the services management and decision-making by governments. The research methodology used is the case study, emphasizing quantitative analyzes of the databases about Covid-19. The results obtained highlighted the importance of the big data system for smart cities, especially considering the growth in the information volume that is available, mainly due to the pandemic caused by Covid-19. The conclusion reiterates that the applications of smart city and strategic digital city projects can be punctual and the big data analysis is not yet part of policy projects in cities, appearing only as a way to improve the plans already established. However, its proper use can contribute to society's decisions and actions.

Keywords: Covid-19 Pandemic. Big Data. Smart City. Strategic Digital City. Information Technology in Cities.

1 INTRODUÇÃO

As discussões sobre as cidades emergem de diálogos interdisciplinares, proporcionando diferentes conhecimentos na sociedade. Consideram-se projetos de smart cities e de cidade digital estratégica quando as cidades se utilizam dos recursos da tecnologia de informação para facilitar o desempenho dos serviços públicos, reduzir custos e potencializar o contato entre cidadãos, governo e a sociedade. No panorama epidemiológico, em decorrência da pandemia ocasionada pelo novo Coronavírus SARS-CoV-2 (Covid-19), os governos nas suas diversas esferas (municipal, estadual e federal) estão tendo que tomar decisões sobre vigilância sanitária, saúde, mobilidade social, economia e outras, sem ter, muitas vezes, as informações necessárias em mãos. Contudo, de modo geral as políticas públicas, sempre foram tomadas de forma empírica e agora os gestores estão tendo que montar gabinetes estratégicos para estruturar as ações para o combate da pandemia vigente. O cenário da Covid-19 está impactando em diversos setores da sociedade, especialmente, nos governos municipais que tem que tomar decisões operacionais junto à população para garantir os recursos, principalmente, na área da saúde e vigilância sanitária. Isto porque a pandemia colocou em foco a gestão sobre os ativos da área da saúde, não só públicos como também privados, como profissionais da área médica, leitos hospitalares, equipamentos, insumos e outros. Nesse aspecto os governos tiveram que mudar a forma de tomada de decisão, deixando de lado o empirismo, para um modelo no qual as ações passaram a ser efetuadas com base nos dados como quantidade de infectados, taxa de ocupação dos leitos hospitalares, quantidade de equipamentos como os respiradores artificiais e, assim por diante.

A forma de gerir os ativos da sociedade em tempo real exige que as informações sejam coletadas também nessa velocidade para poder dar sustentação à tomada de decisão em tempo real. Contudo, percebe-se que além da rapidez na coleta, também é importante destacar a variedade, a quantidade e o volume de informações que passaram a ser demandadas para as definições das estratégias nesse cenário emergencial. Para isso é preciso ter sistemas computacionais que deem suporte tecnológico a esse conjunto crescente de informações da sociedade. Nesse sentido, o big data pode ser a resposta para que governos

consigam manipular os grandes conjuntos de informações geradas a partir da digitalização da vida social, em especial, as informações relacionadas à área de saúde, vigilância sanitária e mobilidade social. Reiterando os problemas de pesquisa, destaca-se vazamento de informações de privacidade se não houver segurança para a tecnologia big data (ZHANG, 2018); há de se considerar os desafios na mineração de dados e processamento de informações devido às suas características de grande volume, grande variedade, grande velocidade e grande veracidade (ZHANG *et al.*, 2018). Inclui-se ainda a promessa de que uma smart city leva a um aumento exponencial dos dados por várias ordens de grandeza. Consequentemente, tais enormes conjunto de dados são o cerne dos serviços prestados por todos. O fenômeno de grande conjunto de dados há muito tempo tem sido caracterizado por volume, velocidade, e uma variedade de tipos de dados que foram criados em taxas crescentes (KHAN *et al.*, 2014). Ainda se tem algumas soluções para smart cities (CHENG *et al.*, 2015; HASHEN *et al.*, 2016; SILVA; KHAN; HAN, 2017), utilizando como base os sistemas big data, por exemplo, a Plataforma CiDAP (City Data and Analytics Platform). Ainda, em específico para o caso do Coronavírus o governo federal brasileiro desenvolveu um Business Analytics específico para o gerenciamento das informações (COVID-19 NO BRASIL, 2020).

A questão-problema enfatiza: como as bases de dados das aplicações de smart cities são utilizadas no gerenciamento das informações decorrentes da pandemia Covid-19 para a gestão de serviços e tomada de decisões dos governos?

O objetivo é analisar o conhecimento gerado nas bases de dados das aplicações de smart cities utilizadas no gerenciamento das informações decorrentes da pandemia Covid-19 para a gestão de serviços e tomada de decisões dos governos.

As justificativas da pesquisa também estão nos benefícios que o estudo de aplicações de Covid-19 em smart cities, sob a ótica da incorporação do big data, pode trazer para o governo e sociedade na gestão dos serviços e na tomada de decisões. Para que isso aconteça é necessário ter informações confiáveis e pertinentes sobre a ação que se deseja tomar. Salienta-se que a informação faz parte do processo de tomada de decisão (PAIVA; SILVA; LOPES, 2020). O fluxo de informações tem na contemporaneidade uma reconfiguração social (SATUR; SILVA, 2020) atravessado por práticas estratégicas (SCUSSEL; LAVARDA, 2020) que envolvem uma constante capacidade de adaptação (MACHADO *et al.*, 2020).

Nesse contexto, a pesquisa tem relevância para o estabelecimento de políticas da cidade digital estratégica (REZENDE, 2018), pois permitirá a caracterização dos recursos computacionais necessários na especificação de sistemas big data para aplicações smart cities voltadas para a área da saúde e vigilância sanitária, como no caso das aplicações da Covid-19, em específico, o banco de dados do sistema de saúde. Muitas vezes é necessário rapidez na tomada de decisões em situações de emergências em saúde pública, principalmente, há falta ou carência de evidência científica publicada (MOTA; KUCHENBECKER, 2020). A tecnologia conhecida como big data pode auxiliar na área da saúde, bem como em outras, como segurança e pesquisa (LEE; YOON, 2017). É uma tecnologia que pode trazer novas perspectivas em conjunto de dados massivos (LEE; YOON, 2017). É um sistema que fornece oportunidades para distintas áreas, incluindo e-commerce, controle industrial e medicina inteligente². Além disso, é relevante considerar a infraestrutura necessária para esse contexto que, por sua vez, pode implementar ecossistemas de inovação na alavancagem da economia urbana baseada no conhecimento (SÁ; REZENDE, 2019). Desta forma, o conhecimento pode ser percebido como um recurso estratégico nas organizações municipais da administração pública (ECHTERNACHT; QUANDT, 2017).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Big Data

Big data se refere a um grande volume de dados, estruturados e não estruturados, que impactam nas tomadas de decisões (ALECRIM, 2015; DUNNE, 2012; IBM; 2017; KHAN *et al.*, 2014). O termo começou a ser usado no final da década de 1990, indicando a existência de uma extensa quantidade de dados gerada diariamente por sistemas e outros recursos da tecnologia da informação. Pode-se dizer que big data é, essencialmente, tudo que é capturado ou gravado digitalmente pelas modernas tecnologias de informação, tais como IoT (Internet of Things), redes de sensores, objetos e dispositivos "inteligentes", a internet e as mídias sociais (COMBANEYRE, 2015).

O fenômeno big data tem sido caracterizado pelo volume, velocidade e variedade nos distintos tipos de dados gerados em taxas e percentuais cada vez maiores (DELOITTE, 2015). A definição foi cunhada em 2001 (LANEY, 2001). O autor que enfatiza que o crescimento desses dados é "alto" e está associado às variáveis conhecidas como três V's: a) alto Volume (quantidade crescente de dados), b) alta Velocidade (fluxo de dados chegando a alta velocidade, por exemplo, em tempo real) e, c) alta Variedade (muitos diferentes tipos de dados, como texto, áudio, vídeo, etc.). Além disso, foram adicionados mais três novos V's (CHEN; MAO; LIU, 2014): Veracidade (como as organizações confiar nos dados no sentido de integridade e confidencialidade); b) Variabilidade (como estrutura de dados pode mudar); e, c) Valor (valor do negócio em virtude dos dados das organizações). Desse modo, pode-se sintetizar as características e funcionalidades do big data em seis V's (FERLIN; REZENDE, 2019): a) Volume: refere-se ao tamanho dos dados que foram criados a partir de todas as fontes; b) Velocidade: refere-se à velocidade em que dados são gerados, armazenados, analisados e processados. Ênfase ainda ao apoio à análise de grande volume de dados em tempo real; c) Variedade: refere-se aos diferentes tipos de dados a serem gerados. É comum que a maioria dos dados sejam não-estruturados e não possam ser facilmente categorizados ou tabulados; d) Veracidade: refere-se à exatidão dos dados capturados e ao significado dos resultados gerados a partir dos dados coletados para determinados problemas; e) Variabilidade: refere-se como a estrutura e o significado de dados muda constantemente, especialmente, quando se lida com dados gerados a partir de análise de linguagem natural, por exemplo; f) Valor: refere-se à possível vantagem de grande volume de dados oferecer um negócio baseado na análise, gestão e coleta de dados.

Na Figura 1: seis V's do big data, tem-se um quadro que relaciona os seis (6) V's (KON; SANTANA, 2016; CHEN; MAO; LIU, 2014) e as suas respectivas grandezas e características.

As características do big data expõem ganhos e avanços com múltiplas possibilidades profissionais e acadêmicas. No entanto, é preciso interligar as tecnologias e ferramentas disponíveis para que se obtenha os resultados desejados. O big data para alcançar objetivos e propiciar serviços no ambiente da smart city precisa ter as ferramentas certas e os métodos adequados para que as informações possam ser analisadas e classificadas de forma efetiva pelo uso das tecnologias. Levam-se em conta os recursos disponíveis e suas limitações, bem como as oportunidades para a melhoria dos serviços e aplicações para smart city usando o big data (CHEN; MAO; LIU, 2014).

Figura 1 - Os seis V's do Big Data



Fonte: Adaptado de Kon e Santana (2016) e Chen, Mao e Liu (2014)

Os sistemas big data podem ser também processados em Cloud Computing (TUTORIALS POINT, 2014; WHITE, 2015) usando o modelo computacional denominado de Plataforma, como Serviço (PaaS – Plataform-as-a-Service) ou Infraestrutura como Serviço (IaaS – Infraestruct-as-a-Service) (NUAIMI *et al.*, 2015). O big data para aplicações smart cities exhibe outra característica: a geo-distribuição (BONOMI; MILITO; ZHU, 2014). A geo-distribuição requer que os dados sejam processados na borda próximo aos sensores, em vez dos centros de dados no tradicional modelo Cloud Computing. Para isso, faz-se necessário oferecer respostas rápidas para proteger a segurança dos componentes críticos da infraestrutura. Nesse sentido, o Fog Computing é outro modelo que se estende à computação em nuvem para a borda da rede de computação (TANG *et al.*, 2015). Algumas das principais plataformas computacionais para Cloud Computing são: AWS (Amazon Web Services); Microsoft Azure; Google Cloud e IBM Cloud.

A Computação Paralela é outro dos recursos tecnológicos que se pode utilizar no processamento de dados para as smart cities, em especial no contexto do big data. Refere-se à simultaneidade das operações, utilizando múltiplos recursos de computação para concluir uma tarefa no menor tempo de processamento. Atualmente, alguns modelos clássicos de computação paralela incluem PVM (Parallel Virtual Machine) (PVM PARALLEL VIRTUAL MACHINE, 2011; MPI (Message Passing Interface) (MPI MESSAGE PASSING INTERFACE STANDARD, 2017), MapReduce (WHITE, 2015) e Dryad (ISARD *et al.*, 2007).

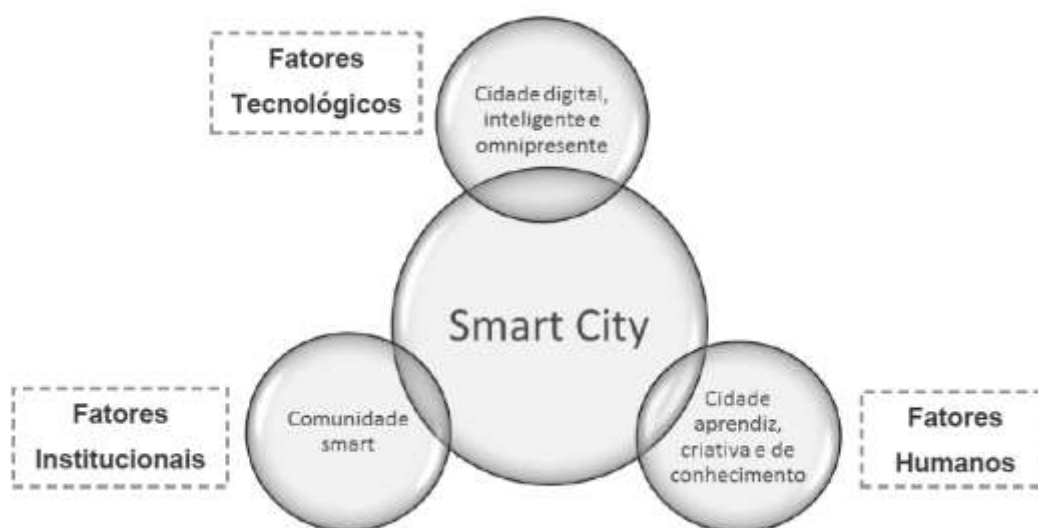
O big data levou à exigência de análise de baixa latência de fluxos de dados contínuos de alta velocidade em tempo real. Diversas soluções, incluindo SPSs (Stream Processing Systems, sistemas de processamento de fluxo), foram desenvolvidas para permitir o processamento de fluxo distribuído em tempo real. Um SPS clássico (ARASU, 2003) permite que um aplicativo de streaming seja executado em um computador paralelo de tamanho fixo com elementos processadores distribuídos entre diferentes nós de cluster. O tamanho do cluster é geralmente escolhido para atender à carga de trabalho máxima esperada. Há a discussão sobre como a utilização do big data pode impactar nas smart cities, tornando-as ainda mais inteligentes e sustentáveis (KON; SANTANA; 2016; KUDVA; YE, 2017). Algumas soluções de smart cities utilizando big data já estão ocorrendo, por exemplo, Smart Traffic Lights e Smart Grid (DELOITTE, 2015; NUAIMI *et al.*, 2015).

2.2 Smart City

As smart cities, em português literal, cidades inteligentes, são cidades que utilizam as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para melhorar o desempenho dos serviços públicos, reduzir custos e potencializar o contato entre cidadãos e governo. Trata-se tanto de um conceito que tem se tornado uma realidade no contexto tecnológico contemporâneo quanto de uma necessidade para o gerenciamento das cidades, além de definição para as políticas públicas. Desde que foi criado na década de 1960, o conceito de smart cities tem evoluído ao longo do tempo (BATTY, 2017). Smart city se refere a uma área urbanizada em que uma diversidade de setores coopera entre si para alcançar resultados sustentáveis. A dinâmica das smart cities é por meio da análise de informações contextuais, porém, em tempo real. As smart cities reduzem o congestionamento do tráfego, desperdício de energia e mobilidade social, enquanto alocando recursos escassos com mais eficiência e melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Assim, smart city é um termo generalizado que se refere à seis dimensões^{18,6}: Economia (Smart economy); Mobilidade (Smart mobility); Ambiente (Smart environment); Pessoas (Smart people); Modo de Vida (Smart living); e, f) Governo (Smart governance). Uma smart city envolve ainda a integração de três fatores básicos (SILVEIRA, 2015): tecnológicos; institucionais; e, humanos (Figura 2. Fatores básicos da smart city).

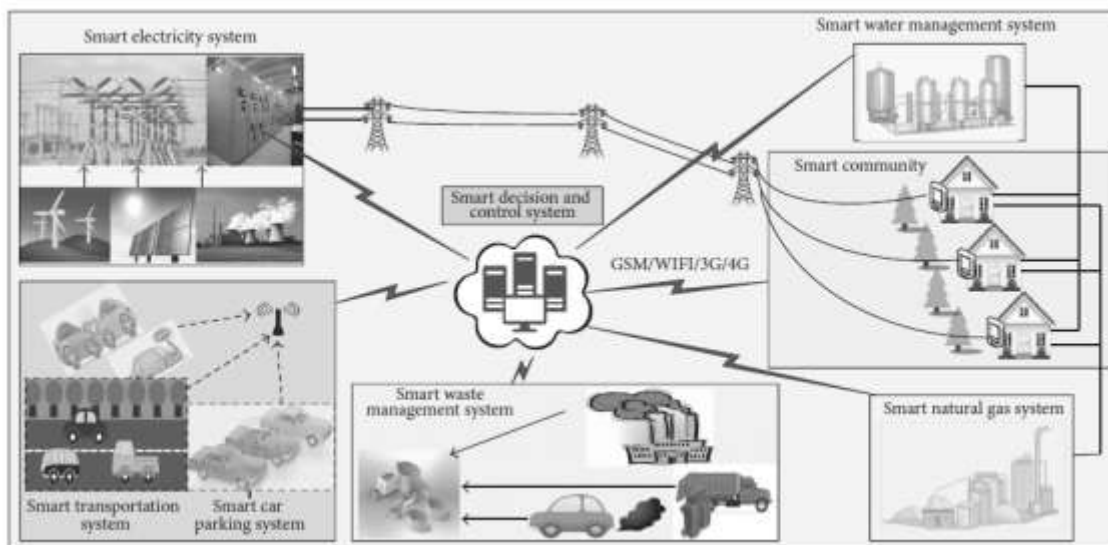
Figura 2- Fatores básicos da smart city



Fonte: Silveira (2015, p. 14)

A relação entre esses os fatores é que possibilitaria haver uma smart city. Pelo proposto na Figura 1: Fatores básicos da smart city, não bastaria focar somente na tecnologia ou até mesmo nas decisões governamentais se as pessoas não estiverem envolvidas na totalidade do processo. Nesse sentido, seria necessário que houvesse cooperação entre os fatores (SILVEIRA, 2015) para que haja condições propícias para a implantação da smart city. Há ainda que se considerar uma arquitetura típica da smart city (Figura 3. Arquitetura típica da smart city). Nessa arquitetura a diversidade de subsistemas (eletricidade, gerenciamento de água, transporte, estacionamento, resíduos, gás e comunidade) interagem com o sistema de controle e a tomada de decisões (SILVA; KHAN; HAN, 2017).

Figura 3 - Arquitetura típica da smart city



Fonte: Silva, Khan e Han (2017, p.3)

Assim, definem-se as aplicações de smart city a partir da utilização de três fatores (SILVEIRA, 2015) em determinado serviço público na cidade no contexto de uma das seis (6) dimensões (KON; SANTANA, 2016; SILVA; KHAN; HAN, 2017). A junção desses fatores e dimensões fundamentadas em uma arquitetura específica formaria os subsistemas da smart city SILVA; KHAN; HAN, 2017).

A smart city tem sido evidenciada nos últimos anos por conta do aumento da urbanização. Em 2014, o equivalente a 54% da população mundial vivia em cidades, com tendência a crescer 1,84% ao ano até 2020 – o que criou demanda por serviços eficientes (CUNHA *et al.*; 2016; HEKIMA, 2016). Um dos grandes desafios das smart cities é conectar propostas macro com o contexto urbano local que está em constante movimento e não opera sob parâmetros generalizantes (RENNÓ, 2014). Os projetos de smart cities e de cidade digital estratégica também estão se tornando uma realidade cada vez mais integrada e conectada, o que igualmente exige tomadas de decisão imediatas. Para isso, é preciso manipular um grande volume e variedade de dados no menor tempo possível, levando ao que se conhece por big data (CHEN; MAO; LIU, 2014; NUAIM *et al.*, 2015; REZENDE *et al.*, 2014; KON; SANTANA, 2016).

2.3 Cidade digital estratégica

Diferentemente do conceito de cidade digital convencional e de cidade inteligente (ou smart city), a cidade digital estratégica, conceito criado por Rezende (2012), é a aplicação dos recursos da tecnologia da informação na gestão do município e também na disponibilização de informações e de serviços aos cidadãos, a partir das estratégias da cidade. É um projeto que abrange mais do que apenas oferecer internet para os cidadãos por meio de recursos convencionais de telecomunicações, ele vai além da inclusão digital de cidadãos na rede mundial de computadores (REZENDE, 2012). Pois, tem como base as estratégias da cidade para atender os objetivos das diferentes temáticas municipais. É dividida em quatro subprojetos: estratégias municipais (para alcançar os objetivos do município); informações municipais (para auxiliar nas decisões dos cidadãos e dos gestores do município); serviços públicos (para ampliar a qualidade de vida dos cidadãos); e recursos da tecnologia da informação (REZENDE, 2018).

Para sua implantação adequada, exige a elaboração dos projetos: planejamento estratégico do município (PEM) com os objetivos e estratégias do município por meio das funções ou temáticas municipais; planejamento de informações municipais (PIM); e planejamento da tecnologia da informação (PTI) do município, prefeitura e organizações públicas municipais envolvidas. Os modelos de informações das funções ou temáticas municipais são os principais produtos do projeto PIM que são pré-requisitos para o planejamento dos sistemas de informações (SI) e sistemas de conhecimentos (SC) municipais e respectivos perfis de recursos humanos necessários (RH), sejam dos gestores locais, dos servidores municipais ou dos munícipes ou cidadãos. O projeto PTI possibilitará o planejamento dos recursos da tecnologia da informação (TI) e respectivos serviços municipais oferecidos pelo município aos munícipes ou cidadãos (REZENDE, 2012; REZENDE, 2018).

A estratégia, percebida como prática, articula um processo específico que conduz ao pensamento estratégico advindo de um fluxo de informações e conhecimentos entre os atores sociais (SCUSSEL; LAVARDA, 2020).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O método utilizado é o estudo de múltiplos casos (YIN, 2015). Foi adotada a técnica de pesquisa quantitativa para mensurar os dados coletados (FONSECA, 2002; GERHARDT; SILVEIRA, 2009; GIL, 2007; PADUA, 2006). Consideraram-se as informações sobre bases de dados das aplicações utilizadas no gerenciamento das informações sobre os números de casos e óbitos diários decorrentes da Covid-19 em diferentes abrangências territoriais.

A pesquisa foi composta por 3 fases: aprofundamento teórico, coleta de dados e análise de dados. Utilizou-se uma amostra de pesquisa com os dados locais da cidade de Chicago-Illinois, Estados Unidos; dados regionais do Estado do Paraná, Brasil; dados nacionais do Brasil e, também dados globais de casos em todo o mundo, registrados no portal online da União Europeia (EU OPEN DATA PORTAL, 2020). A unidade de observação se direcionou às aplicações para Covid-19. Inicialmente, buscou-se por bases de dados de diversas aplicações Covid-19, possibilitando certa heterogeneidade. Depois, fizeram-se análises sobre os volumes de dados encontrados na fase de coleta. Destaca-se que o volume de dados (tamanho do conjunto e do registro de dados) depende, além da aplicação smart city, da frequência com que ocorre a coleta dos dados pela aplicação. Isso é medido na unidade computacional chamada de Byte. Os dados de aplicações smart city utilizados no estudo estão disponibilizados na internet, nas bases de dados das aplicações das smart city para Covid-19, coletados e sintetizados em 2020.

O conjunto de dados das aplicações de Covid-19 analisados incluiu o registro diário de casos e óbitos em 4 abrangências territoriais: a. Local: registro por ocorrência na cidade de Chicago-Illinois, Estados Unidos (CHICAGO DATA PORTAL, 2020); b. Regional: registro por cidades no Estado do Paraná, Brasil e na base de dados da Secretaria de Estado da Saúde (SSEP, 2020); c. Nacional: registro por cidades no Brasil na base de dados do Ministério da Saúde (MS, 2020); d. Global: registro por país no mundo na base de dados da União Europeia (EU OPEN DATA PORTAL, 2020).

Os dados apresentados foram manipulados em uma planilha eletrônica para serem analisados posteriormente. Esta análise foi realizada com o auxílio de ferramentas matemáticas disponíveis no software Excel da Microsoft.

4 ANÁLISES E RESULTADOS

4.1 Análise do estudo #1 - banco de dados de aplicações Covid-19

De acordo Utilizando-se dos dados das 4 aplicações Covid-19 disponíveis na *internet*, elaborou-se estimativas de volume de dados (tamanho) que essas aplicações exigiriam ao longo de um ano (12 meses). Essa dinâmica permitiu estimar a base de dados para um sistema big data. Em virtude de os conjuntos de dados terem períodos de coleta diferentes foi, primeiramente, realizada a normalização e, em alguns casos, foi necessário ainda realizar uma projeção, utilizando-se de uma tendência linear do conjunto de dados para um período de tempo de 12 meses (Tabela 1: Exemplos do tamanho do banco de dados de aplicações Covid-19 para casos e óbitos).

Tabela 1 - Exemplos do tamanho do banco de dados de aplicações Covid-19 para casos e óbitos

Aplicação Covid-19 (abrangência territorial)	Tamanho do Banco de Dados (MBytes)*
(1) Local – Registro por ocorrência na Cidade de Chicago-Illionis (Estados Unidos)	42,3
(2) Regional – Registro por cidade no Estado do Paraná (Brasil)	4,4
(3) Nacional – Registro por cidade no Brasil	96,8
(4) Global – Registro por país no Mundo	3,1

*Estimativas considerando a coleta de dados por 12 meses

Fonte: Os Autores

Obs.: M (Megas).

Percebe-se que o tamanho do banco de dados de uma aplicação que utiliza de poucos dados, como no caso da aplicação Covid-19 na abrangência Global, envolvendo dados gerais por país, terá um tamanho do banco de dados pequeno (3,1 MBytes); ao passo que uma aplicação que precisa armazenar uma maior quantidade de dados, como no caso da abrangência Nacional no Brasil, que registra dados diários por cidade, demandará um banco de dados maior (96,8 MBytes). Dessa forma, pode-se destacar que o tamanho do banco de dados das aplicações Covid-19 é decorrente das características da aplicação. Essa dependência é em função da quantidade de dados que precisam ser coletados, do tempo de armazenamento e, também, da frequência com que essa coleta ocorrerá pela aplicação.

4.2 Análise do estudo #2 – registro de dados de aplicações Covid-19

A comparação dos tamanhos do registro de dados das aplicações Covid-19 provenientes de 4 abrangências territoriais: a) Cidade de Chicago-Illinois (Estados Unidos), b) Estado do Paraná (Brasil), c) Brasil e, d) Mundial de casos por país gerou a Tabela 2: Tamanho do registro de dados de aplicações Covid-19.

Tabela 2 - Tamanho do registro de dados de aplicações Covid-19

Aplicação Covid-19 (abrangência territorial)	Quantidade de Campos (dados)	Tamanho do Registro de Dados (em Bytes)
(1) Local – Registro por ocorrência na Cidade de Chicago-Illionis (Estados Unidos)	39	120
(2) Regional – Registro por cidade no Estado do Paraná (Brasil)	5	32
(3) Nacional – Registro por cidade no Brasil	16	51
(4) Global – Registro por país no Mundo	11	47

Fonte: Os Autores

Os dados indicam que o tamanho do registro de dados de uma aplicação que necessita armazenar uma menor quantidade de informações, como no caso da aplicação Covid-19 no Estado do Paraná (Brasil), implicará também em uma menor quantidade (32 *bytes*). Isso acontece porque se armazena apenas dados numéricos em 5 campos; ao passo que uma aplicação que precisa armazenar maior quantidade de informações, como no caso da aplicação Covid-19 na cidade de Chicago-Illinois (Estados Unidos), necessitará de maior quantidade de dados (120 *bytes*) para comportar as informações, pois armazena diversos dados tanto numéricos quanto alfanuméricos (texto) sobre as informações dos pacientes nos 39 campos (dados).

Contatou-se ainda que o tamanho do registro de dados dependerá diretamente da quantidade de dados (campos) e do tipo dos dados armazenados (numérico, texto, lógico, *etc.*). Assim, quanto maior for a quantidade de dados a serem armazenados, maior será o tamanho do registro das informações coletadas pelas aplicações Covid-19. Nesse sentido, destaca-se a importância em especificar claramente o registro de dados da aplicação Covid-19, tanto a quantidade de campos quanto o tipo de dados, pois o tamanho do registro de dados impactará no tamanho do banco de dados do sistema big data.

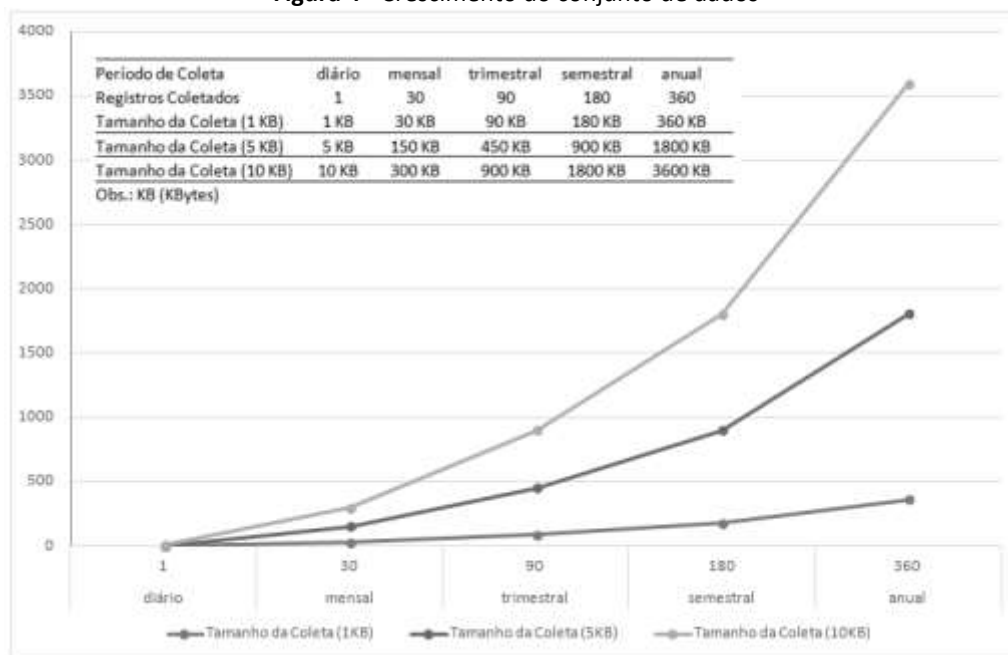
4.3 Análise do estudo #3 - crescimento do conjunto de dados de uma aplicação Covid-19

Considerou-se a frequência de coleta de um (1) por dia, e a quantidade de dados coletados foi calculada considerando três tamanhos do registro de dados: a) 1KBytes, b) 5KBytes e c) 10KBytes. Foram comparados os volumes de dados gerados pela aplicação Covid-19, considerando 5 períodos temporais: diário, mensal, trimestral, semestral e anual.

Pode-se perceber o crescimento do conjunto de dados, no qual se for utilizado uma frequência de uma única medição por dia se terá, ao final de um ano, um conjunto de dados de 360KBytes, 1800KBytes, 3600KBytes, correspondendo aos tamanhos de registros de 1KBytes, 5KBytes e 10KBytes, respectivamente (Figura 4: Crescimento do conjunto de dados).

O cenário investigado demonstra a importância de se definir apropriadamente, além dos dados que serão coletados (registro de dados), também o período de coleta. Essa informação é necessária porque tem impacto direto na especificação do tamanho do banco de dados do sistema big data para a aplicação smart city. De modo que, quanto maior for o período de coleta e o tamanho do registro de dados, maior será o tamanho do banco de dados.

Figura 4 - Crescimento do conjunto de dados



Fonte: Os Autores

4.4 Análise do estudo #4 – projeção do conjunto de dados de aplicações Covid-19

Considerando o tamanho do registro de dados da aplicação que mais demanda memória (120 bytes), estabeleceu-se uma projeção do tamanho do conjunto de dados das 4 abrangências territoriais investigadas: a) Local, registro de ocorrências em uma localidade, como uma cidade ou bairro; b) Regional, registro por localidade, como no caso de um estado ou região, e considerou-se 500 locais; c) Nacional, registro por localidade, como no caso de um país com 5000 localidades; d) Global, registro por país, e nesse caso considerou-se os 193 países da ONU (Organização das Nações Unidas). Junto foram analisados 5 períodos temporais de coleta: diário, mensal, trimestral, semestral e anual e, estipulou-se uma frequência de coleta de dados diária para se criar uma projeção de aplicações (Tabela 3: Projeção do conjunto de dados de aplicações Covid-19).

Tabela 3 - Projeção do conjunto de dados de aplicações Covid-19

Aplicação Covid-19 (abrangência territorial)	Período de Coleta				
	diário	mensal	trimestral	semestral	anual
Local – Registro por ocorrência em uma localidade	0,1K	3,5K	10,6K	21,2K	42,3K
Regional – Registro por localidade de uma Região com 500 locais	58,8K	1,7M	4,1M	10,3M	20,7M
Nacional – Registro por localidade no país com 5000 locais	0,6M	17,2M	51,6M	0,1G	0,2G
Global – Registro por país no Mundo (considerando 193 países)	22,7K	0,7M	2,0M	4,0M	8,0M

Obs.: Os valores estão expressos em Bytes, sendo K(Quilo), M(Mega) e G(Giga)

Fonte: Os Autores

Na projeção do tamanho do conjunto de dados (em *bytes*), considerando o registro de dados, o período de coleta e a quantidade de coleta se percebeu o impacto que esses elementos têm sobre o conjunto de dados. Por exemplo, a aplicação com abrangência Nacional com 5000 localidades exigirá 0,2GBytes de armazenamento ao longo de 12 meses. No outro extremo, tem-se que a aplicação com abrangência Local necessitará de pouco espaço de armazenamento (42,3KBytes).

4.4 Relações entre as análises

As análises demonstram o impacto que a aplicação Covid-19 tem sobre o banco de dados em um sistema big data. Esses estudos estão inter-relacionados, pois analisam as informações sobre o conjunto de dados de aplicações Covid-19 sob diversas óticas. Ao fazê-lo, suscitam-se debates interdisciplinares que geram conhecimento e, por sua vez, contribuem para o desenvolvimento da sociedade por meio de projetos. Há ainda a presença de uma infraestrutura específica que permite a implementação do sistema big data, sendo coerente dizer que se trata de um ecossistema de inovação baseado no conhecimento gerado a partir das informações do big data. O conhecimento adquirido poderá se tornar um recurso estratégico da administração pública.

A primeira análise tratou do tamanho do conjunto de dados de 4 abrangências territoriais de aplicações Covid-19. Observou-se que essa abrangência tem relação com a quantidade de informações a serem armazenadas, bem como, com a frequência com que essa coleta é realizada, além do tempo de armazenamento pela aplicação Covid-19. A análise do tamanho do registro de dados, unidade básica de informação do banco de dados do sistema big data, de 4 aplicações Covid-19, foi determinado em função da quantidade de dados que precisam ser armazenados a cada coleta pela aplicação.

A terceira análise realizada diz respeito ao conjunto de dados de uma aplicação Covid-19 sob a ótica do crescimento do banco de dados em função da frequência, período com que ocorreu essa coleta dos dados e, também, pelo tamanho do registro de dados. Por último, a quarta análise projetou o conjunto de dados de aplicações Covid-19 considerando 4 abrangências territoriais. Essa projeção confirmou a influência do tamanho do registro de dados, a frequência e o período de coleta sobre o espaço de armazenamento. É importante ressaltar que a abordagem adotada nas análises de alguns parâmetros computacionais, sob a ótica da utilização de sistemas big data para aplicações Covid-19, é um diferencial, por esse motivo, não foi realizado um estudo comparativo entre as análises. A investigação do sistema big data permitiu ainda compreender que as informações geradas pela grande quantidade de dados não são isoladas, mas são elementos relevantes do processo de tomada de decisão e produção do conhecimento. São dados que geram um fluxo específico de informações que são usados estrategicamente ao mesmo tempo em que são adaptados a uma dada realidade.

5 CONCLUSÃO

As discussões sobre as cidades emergem de diálogos interdisciplinares e, como consequência, exigem projetos com base em conhecimentos da sociedade. Os temas smart city e cidade digital estratégica estão se tornando difundidos não somente no meio acadêmico ou científico, mas também nos órgãos de governos e empresas. Tem se apresentado ainda como uma solução para os problemas crescentes das cidades. São problemas que precisam de decisões acertadas e que ocorram no menor período de tempo para que a definição de políticas públicas seja efetiva. É nesse contexto que se apresenta o big data como um recurso tecnológico a ser utilizado na composição das smart cities. Ao utilizar esse recurso se pode

trabalhar com um volume de dados cada vez maior, considerando a diversidade de dados que são gerados nas cidades.

O objetivo foi alcançado. Foram realizadas análises sobre as bases de dados das aplicações de smart cities utilizadas no gerenciamento das informações decorrentes da pandemia do Covid-19 que possibilitou realizar apontamentos sobre os recursos computacionais, em específico o banco de dados, necessários para a sua utilização nas aplicações smart city e no conhecimento gerado.

A pesquisa contemplou o estudo de aplicações Covid-19 de 4 abrangências territoriais: (Local – Cidade de Chicago-Illinois (Estados Unidos), Regional – Estado do Paraná (Brasil), Nacional – Brasil e Global – 193 países da ONU). Essa base nos dados teve aplicações que serviram como elemento norteador para as definições de sistemas big data para aplicações smart city para Covid-19.

Os resultados auferidos destacaram a importância dos sistemas big data para smart cities, especialmente, levando-se em conta o crescimento do volume de informações disponíveis em decorrência da pandemia Covid-19. Destacou-se também que, em função do detalhamento e da diversidade dos dados, as bases de dados das aplicações do Covid-19 podem assumir tamanhos expressivos, o que pode impactar na infraestrutura das TICs nas cidades. Ainda, enfatizou-se que o período de armazenamento também afeta o banco de dados, pois quanto maior for o período de coleta e, conseqüente, o armazenamento, maior será o tamanho do banco de dados. Por isso, uma aplicação que precisa trabalhar com um histórico muito grande de dados naturalmente demandará um maior banco de dados.

Salienta-se igualmente que o tamanho do conjunto de dados tem impacto direto no tempo de processamento da aplicação, pois quanto maior for o conjunto de dados, maior será o tempo gasto para consultar e processar os dados e, conseqüentemente, no tempo de resposta do sistema. Ainda, destaca-se que o tempo de resposta do sistema para smart city dependerá das características da aplicação e, principalmente, do tempo para a tomada de decisão, por isso quanto menor for esse tempo mais rápido ocorrerão as ações dos órgãos competentes. Outro ponto a ser realçado é que o banco de dados do big data afeta a especificação do Data Center, como a quantidade de computadores/servidores e dos demais equipamentos (switchs, roteadores, unidades de armazenamento, etc.) a serem utilizados e, por conseqüência, no consumo de energia elétrica e na refrigeração/dissipação de calor dos equipamentos.

No que se referem as contribuições da pesquisa, tem-se a ampliação dos estudos voltados aos projetos de cidade digital estratégica, e também às aplicações smart city para a Covid-19, além de fornecer subsídios para definição dos serviços e recursos que serão gerenciados na cidade. Igualmente as contribuições se estendem as possibilidades de os dados em tempo real poderem influenciar nas dinâmicas urbanas, facilitando a tomada de decisões dos gestores. No entanto, ainda se faz necessário a democratização desses dados para o alargamento dos aportes que o big data pode ofertar à sociedade. Não se trata apenas de uma questão de número elevado de dados à disposição, mas de dados confiáveis e disponíveis em tempo real que tragam utilidade à sociedade, bem como gerem conhecimento. É um momento propício para refletir também sobre o protagonismo na geração de dados por meio do big data, bem como, aos projetos de cidade digital estratégica para auxiliar as gestões das cidades, incluindo a saúde da sociedade.

A limitação da pesquisa está relacionada com o método que reduziu as análises e considerações às aplicações smart cities de Covid-19 de 4 abrangências territoriais, não expressando a realidade das situações que estão utilizando soluções smart city.

A conclusão reitera que projetos de cidade digital estratégica e também aplicações smart cities são pontuais e específicas para a sociedade. A análise dos recursos de big data ainda não faz parte do desenho de políticas públicas das cidades, aparecendo como forma de

melhorar os planos municipais já estabelecidos na sociedade. Entretanto, o uso adequado desses recursos tecnológicos pode contribuir positivamente para a sociedade. Quando se analisam cenários catastróficos em virtude da pandemia Covid-19, percebe-se que há uma necessidade de se estabelecer políticas públicas para a temática da Saúde que sejam baseadas em dados concretos e em tempo real. Esses dados ao se transformarem em informações podem gerar conhecimento para ampliar o avanço da sociedade em todas as temáticas municipais.

A investigação não exauriu os estudos possíveis sobre o tema big data nas aplicações smart city para Covid-19. Destacam-se ainda alguns aspectos que merecem atenção para estudos futuros, tais como: ampliar a base de estudo para cobrir uma gama maior de aplicações Covid-19; e avaliar o impacto do sistema big data nas aplicações Covid-19 na sociedade. Outra possibilidade de pesquisas futuras se refere aos dados sobre isolamento social e suicídios durante a pandemia vigente, dados esses que devido a quantidade e fluxos só poderão ser coletados e analisados via big data. Assim, recursos da tecnologia da informação, incluindo aplicações de projetos de smart city e cidade digital estratégica, também podem auxiliar as decisões dos gestores da saúde das cidades e facilitar as decisões dos cidadãos para uma sociedade mais adequada. Entretanto, seu uso adequado pode facilitar nas decisões e ações da sociedade.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, E. O que é big data? **Infowester**. 2015 [acesso 13 jun 2020]. Disponível em: <http://www.infowester.com/big-data.php>.

ARASU, A. *et al.* Stream: The stanford stream data manager. **IEEE Data Eng. Bull.**, v. 26, n.1, p.19-26, 2003.

BATTY, M. The age of the smart city. **Spatial Complexity**, v. 6., n. 1, p. 1-19, 2017. DOI: 10.13140/RG.2.2.34783.87204.

BONOMI, F., MILITO, R., ZHU, J. Fog computing: a platform for internet of things and analytics. In: Bessis N, Dobre C (eds.). *Big Data and Internet of Things: A Roadmap for Smart Environments*, **Studies in Computational Intelligence**, 2014, p. 169-186. DOI: 10.1007/978-3-319-05029-4_7.

CHEN, M., MAO, S., LIU, Y. Big Data: A Survey. **Mobile Netw Appl**, v. 19, n. 1, p. 171–209, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11036-013-0489-0>.

CHENG, B. *et al.* Building a big data platform for smart cities: experience and lessons from Santander. **IEEE International Congress on big data**. New York-USA, 2015, p. 592-599.

CHICAGO DATA PORTAL (2020). **Daily COVID-10 Cases and Deaths 2020** [acesso 1 jun 2020]. Disponível em: <https://data.cityofchicago.org/Health-Human-Services/Daily-Covid-19-Cases-and-Deaths/kxzd-kd6a>.

COMBANEYRE, F. **Understanding data streams in IoT**. White Paper: SAS, 2015 [acesso 28 mai 2020]. Disponível em: https://www.sas.com/en_us/whitepapers/understanding-data-streams-in-iot-107491.html.

COVID-19 NO BRASIL. [acesso 30 abr 2020]. Disponível em: https://susanalitico.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html.

CUNHA, M. A. *et al.* **Smart cities**: transformação digital de cidades. São Paulo-SP: PGPC; 2016.

DELOITTE. Deloitte Touche Tohmatsu Limited. **Smart cities, big data**. UK: Deloitte & Touche, 2015.

DUNNE, T. **Big data, analytics, and energy consumption**. Lavastorm Agle Analytics, Boston, Mass, USA, 2012.

ECHTERNACHT, T. H. DE S.; QUANDT, C. O. A gestão do conhecimento como suporte ao processo estratégico na administração pública municipal: um estudo comparativo de casos no Brasil e em Portugal. **Perspectivas Em Gestão & Conhecimento**, v. 7, n. 1, p. 35-49, 2017.

EU OPEN DATA PORTAL. **Covid-19 Coronavirus Data**. [acesso em 27 abr 2020]. Disponível em: <https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/covid-19-coronavirus-data/resource/55e8f966-d5c8-438e-85bc-c7a5a26f4863..>

FERLIN, E. F.; REZENDE, D. A. Big data aplicada à cidade digital estratégica: estudo sobre o volume de dados das aplicações smart city. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 19, n. 2, p. 175-194, 2019.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza-CE: UEC, 2002.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.) **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre-RS: UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HASHEN, I. A. T. The role of big data in smart city. **International Journal of Information Management**, v. 5, n. 36, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.05.002>.

HEKIMA. **Como smart cities usam big data**. 2016 [acesso em 29 abr 2020]. Disponível em: <http://www.bigdatabusiness.com.br/como-smart-cities-usam-big-data/>.

IBM. **Big Data**. 2017 [acesso em 10 abr 2020]. Disponível em: <http://www.ibm.com/big-data/us/en/>.

ISARD, M. *et al.* Dryad: distributed data-parallel programs from sequential building blocks. **Anais do Proceedings of the 2007 Eurosys Conference**, 2007.

KHAN, N. Big data: survey, technologies, opportunities, and challenges. **The Scientific World Journal**, v. 18, n. 1, 2014.

KON, F.; SANTANA, E. F. Z. Cidades inteligentes: conceitos, plataformas e desafios. **Jornadas de Atualização em Informática**, 2016. [acesso em 3 abr 2020]. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/6/6/17-1?inline=1>.

KUDVA, S., YE, X. Smart cities, big data, and sustainability union. **Big data and Cognitive Computing**, v. 1, n. 4, 2017. DOI: 10.3390/bdcc1010004.

LANEY, D. **3D data management**: controlling data volume, velocity, and variety. Application Delivery Strategies: Meta Group, 2001.

LEE, C. H., YOON, H. J. Big data médico: promessa e desafios. **Kidney Research and Clinical Practice**, v. 36, n. 1, p. 3-11, 2017. DOI: 10.23876 / j.krccp.2017.36.1.3.

MACHADO, G. B. *et al.* Perspectivas de pesquisa sobre inteligência estratégica antecipativa e coletiva (IEAc) por meio da análise de sentimento: um cenário didático de uso. **Perspectivas Em Gestão & Conhecimento**, v. 10, n. 1, p. 152-164, 2020.

MOTA, D. M., KUCHENBECKER, R.S. Considerações sobre o uso de evidências científicas em tempos de pandemia: o caso da COVID. *Vigil. sanit. Debate*, v. 8, n. 2, p. 2-9, 2020. <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01541>.

MPI MESSAGE PASSING INTERFACE STANDARD. 2017 [acesso em 3 abr 2020]. Disponível em: <https://computing.llnl.gov/tutorials/mpi/>.

MS. Ministério da Saúde do Brasil. **Coronavirus**. 2020 [acesso em 14 mai 2020]. Disponível em <https://covid.saude.gov.br/>.

NUAIMI, E. A. I. Applications of big data to smart cities. **J Internet Serv Appl**, v. 6, n. 25, 2015. <https://doi.org/10.1186/s13174-015-0041-5>.

PADUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa**: abordagem teórico-prática. Fortaleza-CE: Papyrus Editora, 2006.

PAIVA, E. B.; SILVA, L. F.; LOPES, E. C. A. Usuário da informação no processo de tomada de decisão nas organizações. **Perspectivas Em Gestão & Conhecimento**, v. 10, n. Especial, p. 72-87, 2020.

PVM PARALLEL VIRTUAL MACHINE. 2011 [acesso em: 28 mar 2020]. Disponível em: <https://www.csm.ornl.gov/pvm/>.

RENNÓ, R. Smart cities e big data: o cidadão produtor de dados. **Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales**, v. 6, n. 2, p. 13-24, 2014.

REZENDE, D. A. **Planejamento de estratégias e informações municipais para cidade digital**: guia para projetos em prefeituras e organizações públicas. São Paulo-SP: Atlas, 2012.

REZENDE, D. A. Cidade digital estratégica: conceito e modelo. In: CONTECSI. International Conference on Information Systems and Technology Management, USP Editora, v. 15, n. 1, p 1-18, 2018.

REZENDE, D. A. *et al.* Information and telecommunications project for a digital city: a Brazilian case study. **Telematics and Informatics**, v. 31, n. 1, p. 98-114, 2014.

SÁ, D.; REZENDE, D. A. Economia da inovação no contexto da cidade digital estratégica: caso do município de Curitiba. **Perspectivas Em Gestão & Conhecimento**, v. 9, n. 1, p. 62-81, 2019.

SATUR, R. V.; SILVA, A. M. A aprendizagem visando a competência em informação na sociedade em tempos de infoesfera. **Perspectivas Em Gestão & Conhecimento**, v. 10, n. Especial, p. 2-22, 2020.

SCUSSEL, F. B. C.; LAVARDA, R. A. B. A relação entre estratégia como prática, atuação da gerência intermediária e o pensamento estratégico: proposta de um framework conceitual. **Perspectivas Em Gestão & Conhecimento**, v. 10, n. 1, p. 2-22, 2020.

SILVA, B. N.; KHAN, M.; HAN, K. Big data analytics embedded smart city architecture for performance enhancement through real-time data processing and decision-making. **Hindawi Wireless Communications and Mobile Computing**, article ID 9429676, 2017.

SILVEIRA, A. T. Z. N. **Importância dos sistemas inteligentes de água nas cidades para a eficiência do serviço**. Dissertação de Mestrado (Técnico Lisboa), Lisboa-Portugal, 2015.

SSEP. Secretaria da Saúde do Estado do Paraná. **Acessar informações sobre o coronavírus - Covid-19**. 2020 [acesso em 15 jun 2020]. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/servicos/Saude/Covid-19/Acessar-informacoes-sobre-o-coronavirus-Covid-19-GPoy6rQ>.

TANG, B. *et al.* **A hierarchical distributed fog computing architecture for big data analysis in smart cities**. ACM BD&SI. Kaohsiung-Taiwan, 2015.

TUTORIALS POINT. **Hadoop: big data analysis framework**. Ebook, 2014.

WHITE, T. **Hadoop: the definitive guide**. 4. ed. Sebastopol-CA-USA: O'Reilly Media, 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre-RS: Bookman, 2015.

ZHANG, D. Big data Security and Privacy Protection. **Proceedings of the 8th International Conference on Management and Computer Science (ICMCS 2018)**, 2018.

ZHANG, Q. *et al.* Uma pesquisa sobre aprendizado profundo para big data. **Information Fusion**, v. 42, n. 1, p. 146-157, 2018. DOI: 10.1016 / j.inffus.2017.10.006.

Recebido em/Received: 02/10/2020 | Aprovado em/Approved: 22/07/2021
