

# ANÁLISE DE ESTUDOS SOBRE APLICAÇÕES E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE *BIG DATA* NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Wesley Lourenço Barbosa

wlourenc@hawk.iit.edu

Antonio Manoel Batista da Silva

antonio.manoel@uniube.br

Vinícius Silva Flausino

vinicius.flausino@uniube.br

## RESUMO

A era do *big data* – grande quantidade de dados – começou e está redefinindo a forma como as organizações lidam com informações. Embora o setor empresarial utilize e desenvolva aplicações de *big data* há quase uma década, apenas recentemente o setor público começou a adotar essa tecnologia para obter informações e utilizá-las como ferramenta de apoio à decisão. Poucas organizações estão tão bem posicionadas para utilizar o potencial do *big data* como as agências de serviço público, devido à grande quantidade de dados a que têm acesso. No entanto, devido a hodiernidade do tema, ainda há um longo caminho a ser percorrido. Alguns trabalhos apresentaram maneiras pelas quais os governos estão utilizando o *big data* para melhor servir seus cidadãos. No entanto, ainda há muita incerteza quanto à real possibilidade de melhorar as operações governamentais por meio dessa tecnologia. Mediante a análise da literatura relacionada ao tema, este trabalho busca apresentar as áreas da administração pública que podem tirar proveito da análise de dados. Além disso, levantar os desafios e resistência enfrentados para a inserção do *big data* no setor público também é importante. Dessa forma, busca-se a compreensão de como as organizações públicas poderão tirar proveito dos dados que possuem para gerenciar e melhorar a eficiência da oferta dos serviços públicos para a sociedade. Os resultados mostraram que diversos setores podem modernizar e melhorar suas operações com a análise de dados, mas desafios precisam ser superados. Portanto, o *big data* apresenta-se como uma ferramenta importante de modernização da administração pública.

**Palavras-chave:** *Big data*, análise de dados, ciência dos dados, administração pública, setor público.

## **ANALYSIS OF STUDIES ON APPLICATIONS AND CHALLENGES IN IMPLEMENTATION OF BIG DATA IN THE PUBLIC ADMINISTRATION**

### **ABSTRACT**

*The big data – huge amount of data – era has begun and is redefining how organizations deal with information. While the business sector has been using and developing big data applications for nearly a decade, only recently the public sector has begun to adopt this technology to gather information and use it as a decision support tool. Few organizations have so many advantages to harness the potential of the big data as the public service agencies because of the large amount of data they have access to. However, due to the current theme, there is still a long way to go. Some papers have presented ways in which governments are using big data to better serve their citizens. Nevertheless, there is still much uncertainty about the real possibility of improving government operations through this technology. By analyzing the literature related to the topic, this paper aims to present the areas of public administration that can take advantage of data analysis. In addition, raising the challenges and resilience faced for the insertion of the big data in the public sector is also important. In this way, we seek to understand how public organizations can take advantage of the data they have, to manage and improve the efficiency and offer of public services to society. The results showed that several organizations can modernize and improve their operations with data analysis, but challenges need to be overcome. Therefore, the big data presents itself as an important tool for the modernization of public administration.*

**Key words:** *Big data*, data analysis, data science, public administration, public sector.

## 1. INTRODUÇÃO

A quantidade de dados produzida em escala global está crescendo a níveis sem precedentes. De acordo com o World Bank(2016), no final de 2015 havia 4,6 bilhões de usuários de aparelhos celulares no mundo e cerca de 3,2 bilhões de usuários de internet. Com esse grande número de usuários, a taxa de dados produzida diariamente é gigantesca. Por isso, muitas inovações foram e estão sendo desenvolvidas para expandir a capacidade tecnológica de gerar, armazenar e analisar os dados de uma grande variedade de fontes e para uma infinidade de propósitos. Segundo a IBM (2012), cerca de 2,5 quintilhões de bytes de dados são produzidos diariamente e, em 2018, 50 mil gigabytes de dados serão produzidos por segundo no mundo. Essa nova conjuntura da era digital abre uma gama de possibilidades para auxiliar na modernização da administração pública por meio da análise de dados.

Dalfovo (2007) afirma que a utilização da informação de forma eficaz e eficiente torna-se um elemento primordial para o sucesso das organizações. Estas condições se fazem possíveis somente com o uso de tecnologias computacionais. Para Vieira (2009), a tecnologia propicia a abertura do diálogo direto das entidades públicas com a população, e abre perspectivas para a criação e melhoria de serviços públicos, tornando mais efetiva a participação cívica nas decisões da administração em todos os seus níveis. Para isso, a administração pública precisa se adequar às tendências tecnológicas.

Segundo Sant'anna (2015), o *big data* é a maneira de entender melhor a demanda da sociedade e usar o próprio cidadão no processo de tomada de decisão. De acordo com o autor, a participação civil nos processos de decisão não pode ficar restrita ao processo eleitoral e à militância. “O *big data* é um tema recente no mundo acadêmico e no mundo empresarial, no entanto, a velocidade do seu crescimento tem transformado a gestão e a sociedade em todo o mundo” (GONÇALVES, 2015, p. 07). Mas, enquanto o setor privado e a ciência estão avançando no uso do *big data*, o setor público parece estar ficando para trás (KLIEVINK *et al.*, 2016). Por isso, é importante que sejam desenvolvidos trabalhos que apresentem com clareza o potencial do *big data* dentro das organizações públicas. Segundo Milakovich (2012), o *big data* pode ajudar a administração pública a melhorar sua eficiência, eficácia e transparência, o que, há muito tempo, estão entre os principais objetivos da utilização das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) pelo setor público. Além disso, no setor

público, a análise de dados poderia oferecer informações precisas para o apoio à decisão. Decisões tomadas com base em informações pertinentes e atualizadas permitem o desenvolvimento de melhores serviços baseados numa melhor compreensão das demandas e necessidades das pessoas.

Assim como as aplicações e potenciais, as limitações e desafios do *big data* no setor público também precisam ser detalhados em mais trabalhos acadêmicos. Por isso, este artigo almeja ser elucidativo na descrição do processo de utilização do *big data* no setor público. Dado o surgimento do *big data* como um fenômeno sócio-técnico inevitável, faz-se necessário questionar sobre as oportunidades e desafios da adoção de tecnologias de análises de dados pelo setor público. Embora o uso do *big data* possa ajudar a transformar as operações governamentais, ele também apresenta obstáculos que precisam ser superados como: limitação financeira para investimento em TI, escassez de mão de obra especializada, qualidade dos dados comprometida e resistência à mudança de cultura organizacional. Ainda que comporte alguns riscos, esta revolução dos "grandes dados" apresenta oportunidades para melhorar a administração pública. Por isso, ela não pode se eximir da tendência de utilização do *big data* como ferramenta de apoio para os mais diversos propósitos.

Portanto, o trabalho aqui apresentado busca analisar as possibilidades e dificuldades de implementação da tecnologia de *big data* por organizações do setor público. A partir dessa análise, buscar-se-á verificar as consequências da aplicação dessa tecnologia bem como sua efetividade como ferramenta de modernização da administração pública atual. Por fim, pretende-se apresentar os impactos dessa tecnologia nas entidades públicas e na sociedade.

Para Manyika (2011, p.12), "a tecnologia de *big data* agora é relevante para líderes em todos os setores, e os consumidores de produtos e serviços podem se beneficiar de sua aplicação". Embora seja uma área que tende a demorar mais a adotar tendências de tecnologia, a gestão pública tem muito do que se aproveitar da tecnologia de *big data*. Trabalhos relacionados à gestão pública apoiada por tecnologia como o *big data* não são numerosos. A conexão dessas duas áreas é um assunto relativamente novo, ainda não muito explorado. Por isso, o interesse em se investigar as iniciativas no setor público de utilização de *big data*. É importante fazer esse levantamento para indicar as aplicações, vantagens e desafios da implantação dessa tecnologia na administração pública. Diante disso, este estudo tem enquanto

relevância acadêmica e social o intuito de descrever as possibilidades trazidas pelo *big data* para dentro da gestão pública. Além disso, considera-se esse estudo de suma importância, vindo a contribuir para que gestores reconheçam a ciência dos dados como o caminho de modernização da gestão pública, para que esta se adeque à mudança cultural provocada pela revolução digital.

## 2. GOVERNO ELETRÔNICO

A sociedade e o Estado passam hoje por profundas transformações, e a administração pública não poderia ficar de fora delas. Para Ramos e Sanches (2012, p. 01), “vive-se atualmente um progresso contínuo e cumulativo na utilização das novas tecnologias de informação no setor público”. Um exemplo disso, segundo Agner e Moraes (2008, p. 38), é o emergente projeto do e-Gov (também chamado de “governo eletrônico” ou “e-governo”), que está presente em diversos países – inclusive no Brasil. De acordo com os autores, o movimento do e-Gov se formalizou internacionalmente em janeiro de 1999, no 1º Fórum Global sobre Reinvenção do Governo em Washington. No Brasil, o programa de governo eletrônico surgiu no ano 2000, como uma maneira de identificar as atividades suportadas ou realizadas pelo uso das TICs na administração pública (GOVERNO ELETRÔNICO, 2015). O Governo Eletrônico (2015, p.03) afirma que

o Programa de Governo Eletrônico brasileiro desde sua criação, buscou transformar as relações do governo com os cidadãos, empresas e também entre os órgãos do próprio governo, de forma a aprimorar a qualidade dos serviços prestados; promovendo a interação com empresas e indústrias; e fortalecendo a participação cidadã por meio do acesso à informação e uma administração mais eficiente.

Inicialmente, o programa de governo eletrônico brasileiro pressupunha a aplicação de métodos, técnicas e ferramentas utilizadas no setor privado. Portanto, “de forma análoga ao que ocorre no setor privado, o ambiente no qual se desenvolvem as práticas de gestão pública sofre influências das tendências e fenômenos sociais, políticos, econômicos e tecnológicos” (POLLIT; BOUCKAERT, 2004, p. 26). Dessa forma, o uso estratégico das TICs se tornou o elemento viabilizador de um novo modelo de gestão pública (Diniz *et al.*, 2009). Esse novo modelo culminou no

surgimento do chamado governo eletrônico. Segundo Agune e Carlos (2005), governo eletrônico pode ser entendido como um conjunto de ações modernizadoras vinculadas à administração pública. Essas ações podem ser entendidas como o uso da tecnologia para a prestação de serviços públicos, mudando a maneira pela qual o governo interage com o cidadão, empresas e outros governos.

De acordo com Abranson e Means (2001), o governo eletrônico não se restringe à simples automação dos processos e disponibilização de serviços públicos por meio de serviços online na internet, mas incita também uma mudança da maneira como o governo, pelo uso das TICs, atinge os seus objetivos para cumprimento do papel do Estado. “Isso inclui a melhoria dos processos da administração pública, aumento da eficiência, melhor governança, e elaboração e monitoramento das políticas públicas” (DINIZ *et al.*, 2009, p.27). Pode ser incluída ainda nas melhorias pelo uso das TICs a democracia eletrônica, representada pelo aumento da transparência e da participação democrática.

“O conceito de Governo Eletrônico surgiu a partir de aspectos oriundos da evolução da TIC, especialmente a Internet, constituindo novas formas de relacionamento da Administração Pública com a sociedade” (GOVERNO ELETRÔNICO, 2015, p. 01). França Neto, Siqueira e Custódio (2005) definem governo eletrônico (ou e-governo) como sendo a aplicação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) às funções e procedimentos governamentais com o objetivo de aumentar a eficiência, transparência e participação cidadã. Esta definição demonstra como o governo eletrônico utiliza as TIC como instrumento de apoio ao desenvolvimento da governança. A aplicação adequada do governo eletrônico permite maiores níveis de eficácia e eficiência nas tarefas governamentais, melhoria de processos e procedimentos, melhora na qualidade dos serviços públicos, melhora também o uso da informação nos processos de tomada de decisão.

Para Hirsch (2003), os governos têm sido desafiados a absorver transformações em várias dimensões. Em um esforço para tornar as instituições públicas mais inclusivas, eficazes, responsáveis e transparentes, a ONU (Organização das Nações Unidas) propôs a Agenda para o Desenvolvimento Sustentável de 2030. A SDG (Sustainable Development Goals - Agenda para o Desenvolvimento Sustentável) da ONU é um acordo firmado entre os chefes de estado e governos de todos os Estados-membros das Nações Unidas, que estabelece

metas em comum para melhorar a vida das pessoas e transformar o mundo até 2030 (ONU, 2016). A décima sexta meta dos SDGs determina que as instituições precisam ser eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis. A SDG marca o reconhecimento de que as instituições públicas são críticas para a realização de cada meta estabelecida.

Os governos, em conjunto com o sector privado e a sociedade civil, desempenharão um papel central na implementação dos SDGs. Para a ONU (2016, p. 21) “a consecução do SDG exigirá um compromisso dos governos, liderança corajosa, criatividade, inovação, bem como fortes capacidades de adequação”. Também exigirá uma tomada de decisão abrangente e holística. A modernização da administração pública requer que os atores do setor público adotem uma abordagem integrada e equilibrada das dimensões sociais e institucionais. Neste sentido, o governo eletrônico está evoluindo e se preparando para apoiar a realização dos SDGs e garantir a modernização necessária do setor público. Por meio de serviços eletrônicos e móveis avançados, o governo eletrônico visa melhorar a relação entre as pessoas e seu governo, tornando os serviços públicos mais eficazes, acessíveis e consonantes às necessidades das pessoas. Visa também aumentar a participação na tomada de decisões e tornar as instituições públicas mais transparentes e responsáveis.

É nesse contexto que está inserido o *big data*. Essa tecnologia pode, potencialmente, levar à inovação e estimular serviços novos ou melhorados, novos entendimentos e ideias. Isso aumenta a conscientização das ações dos governos e permite que as pessoas acompanhem e contribuam para esses esforços. Os dados fortalecem a capacidade dos governos de formular e implementar políticas integradas e aumenta o potencial de integração de políticas entre agências governamentais. Portanto, os dados são de fato a base da integração das políticas. “Com milhões de dados armazenados em seus bancos de dados, o governo tem a oportunidade de se debruçar sobre eles e gerar *insights* para criar novos serviços e melhorar a sua gerência” (KIM; TRIMI; CHUNG, 2014, p.81). De acordo com a ONU (2016), a quantidade de dados gerados por organizações públicas é gigantesca, porém, a ideia de tornar públicos os dados públicos é um fenômeno gradativo e recente. Os governos estão cada vez mais aderindo à abertura de seus dados. No entanto, o acesso aos dados por si só não é suficiente. Sem as ferramentas apropriadas, os dados em si têm

pouco valor. Para alcançar plenamente o uso adequado dos dados, os governos precisam ser capazes de dar sentido à quantidade de informações que possuem, o que requer ferramentas analíticas. Desse modo, é vital o acesso a ferramentas necessárias para transformar dados em informações úteis.

Por isso, a análise de dados e o *big data* oferecem benefícios específicos como ferramenta para fortalecer a integração de políticas para o desenvolvimento do setor público. De acordo com a ONU (2012), a análise de *big data* se refere às ferramentas e metodologias que ajudam a transformar enormes quantidades de dados brutos em *insights* úteis. Por meio de algoritmos poderosos, as ferramentas e metodologias do *big data* extraem padrões, tendências e correlações nos dados e apresentam os resultados utilizando técnicas avançadas de visualização.

O potencial da análise do *big data* para transformar informações e dados em *insights* úteis, e apoiar processos de tomada de decisão de questões complexas e interdependentes, é cada vez mais reconhecido pelos governos. Portanto, os benefícios do uso do *big data* para integração de políticas e prestação integrada de serviços podem ser significativos e tangíveis para o governo eletrônico. O *big data* representa uma grande oportunidade para os governos fazerem uso dos dados que têm a disposição. O *insight* sobre esses dados permite uma visão mais completa dos desafios e oportunidades para o desenvolvimento social, contribuindo assim para a criação de políticas públicas mais eficientes e em consonância com as necessidades da população. O próximo tópico apresenta a descrição da tecnologia do *big data* bem como suas características e aplicações.

### **3. BIG DATA**

Os esforços para coletar, armazenar e analisar grandes quantidades de informações não é uma novidade no mundo da tecnologia. Muitas empresas têm recolhido grandes quantidades de dados sobre os seus clientes para melhor compreender as suas preferências e fornecer melhores serviços e produtos. A análise de dados está presente em quase todos os aspectos da sociedade moderna, incluindo serviços móveis, varejo, manufatura, setor financeiro, indústrias e ciência.



O conceito de "*big data*" começou a delinear-se no início dos anos 2000. Desde então muitas foram as tentativas de encontrar uma definição precisa para esse termo. De acordo com Ularu *et al.* (2012, p. 01), a definição moderna de "*Big data*" foi apresentada pela primeira vez para mundo da computação por Roger Magoulas em 2005, a fim de definir uma grande quantidade de dados que as técnicas tradicionais de gerenciamento de dados não conseguiam gerenciar e processar devido à sua complexidade e ao seu tamanho. De forma complementar, MIKE2.0<sup>1</sup> (s.d., p. 01) estabeleceu que "o *big data* é definido pelo seu tamanho, compreendendo uma coleção grande, complexa e independente de conjuntos de dados". Esse conjunto de dados não pode ser manipulado com técnicas de gerenciamento de dados padrão devido à inconsistência e imprevisibilidade das combinações possíveis. Mas, depois de analisar as definições para *big data* de importantes organizações de tecnologia, a definição apresentada pela Gartner foi a versão encontrada mais adequada para este trabalho. "*Big data* são ativos de informação de grande volume, alta velocidade e alta variedade que exigem formas inovadoras e eficientes de processamento de informações para visualização e tomada de decisões aprimoradas" (GARTNER, s.d., p.01). A definição da Gartner é mais ampla e engloba os principais aspectos dos grandes dados.

### 3.1 Três V's do *big data*

O *big data* é delimitado por 3 dimensões ou características conhecidas como 3V's. O primeiro V alude a volume, referindo-se à enorme quantidade de dados com que o *big data* lida. O segundo V significa variedade e refere-se à quantidade de tipos de dados diferentes. Por fim, o terceiro V é de velocidade, relacionado à rapidez necessária para o processamento dos dados em tempo útil.

O conceito dos 3Vs do *big data* foi proposto em 2001 por Doug Laney em uma publicação de pesquisa chamada: Gerenciamento de Dados 3D: Controle de Volume, Variedade e Velocidade de Dados. No entanto, esse conceito foi sendo reestruturado e atualizado ao longo dos últimos anos com o intuito de expandir sua definição e

---

<sup>1</sup> Method for an Integrated Knowledge Environment

acompanhar o ganho de complexidade do *big data*. Assim, Vs adicionais foram propostos para adição ao modelo original. Porém, não existe um consenso quanto à quantidade ou mesmo conceituação das propriedades do modelo expandido. McNulty (2014) acrescenta aos V's tradicionais do *big data* conceitos como: veracidade, indicando que os dados devem ter qualidade e produzir resultados que permitam a ação correta quando se trata de tomada de decisão; variabilidade, referindo-se à constante mudança de significado dos dados; visualização, relacionado à forma de apresentar os dados de uma forma que seja compreensível, acessível e inteligível; valor, objetivo final do *big data* que pode significar mais lucro e/ou melhores serviços. DeVan (2016) adiciona ainda a validade, situação onde os dados precisam ser escolhidos de acordo com a finalidade da aplicação, significando que esses dados precisam ser corretos e precisos para o uso pretendido.

No entanto, essas “adequações” às características do *big data* acrescentadas aos 3V's principais são duramente criticadas por Laney, autor que originalmente propôs o modelo. Segundo Laney (2014), muitos autores têm postulado novas adições ao modelo dos 3V's ao longo dos anos, mas não conseguem perceber que apenas os três originais (volume, velocidade, variedade) são realmente dimensões de “grandeza”. Os outros são atributos nada mais são do que subconjuntos do trio de volume, velocidade e variedade. De acordo com o modelo 3V's, os desafios do gerenciamento de *big data* resultam da expansão de todas as três propriedades.

### 3.1.1 Volume

Atualmente, observa-se o crescimento exponencial no armazenamento de dados, já que estes são agora muito mais do que apenas dados de texto. Encontram-se dados no formato de vídeos, músicas, fotos, ou tudo isso reunido em redes sociais, por exemplo. À medida que os bancos de dados crescem, os softwares e a arquitetura construídos para suportar esses dados precisam ser reavaliados para dar escalabilidade a essa nova conjuntura.

Em *big data*, volume refere-se à quantidade dos dados que estão sendo criados de todas as fontes incluindo o texto, o áudio, o vídeo, as redes sociais, os estudos de pesquisa, os dados médicos, as imagens espaciais, transações bancárias, os relatórios de criminalidade, a previsão de tempo, os desastres naturais entre outros

(DUMBILL, 2012). Assim, a principal característica do *big data* é o volume absoluto. Por isso, segundo Williamson (s.d., p. 01), “não faz sentido se concentrar em unidades de armazenamento mínimo para caracterizar o *big data* porque a quantidade total de informações está crescendo exponencialmente a cada ano”. O conceito de volume é relativo à variável tempo, ou seja, o que é grande hoje, pode não ser nada amanhã (OHLHORST, 2012). Há alguns anos, o IDC<sup>2</sup> divulgou alguns relatórios antevendo que a quantidade total de dados digitais criada em todo o mundo cresceria de 4,4 zettabytes em 2013 para 44 zettabytes até 2020. Agora, o IDC acredita que em 2025 o total atingirá 180 zettabytes.

### 3.1.2 Variedade

Os dados que são colhidos e armazenados por um *big data* possuem diversos formatos: áudio, vídeo, texto, imagens, gráficos, dados de GPS, sensores, e diversos outros. Essa complexidade de formatos representa um grande desafio para a análise de dados. É muito difícil estabelecer ou construir um sistema que consiga integrar e estabelecer relações entre esses dados.

Para Williamson (s.d., p. 02), qualquer coisa que pode ser capturada e armazenada, mas não apresente um meta-modelo - que é um conjunto de regras para enquadrar um conceito ou ideia - é um dado não estruturado. Dado não estruturado é um conceito fundamental em *big data*. Ao contrário dos dados estruturados que podem ser armazenados em tabelas e obedecem um conjunto de regras bem definido, os dados não estruturados não seguem regras. No caso de uma imagem, uma gravação de voz, ou mesmo um *tweet* - todos eles podem ser muito diferentes e ter um significado muito subjetivo. Segundo Williamson (s.d., p.02), dados não estruturados expressam ideias e pensamentos baseados na compreensão humana. Assim, um dos objetivos do *big data* é usar a tecnologia para obter esses dados não estruturados e dar sentido a eles.

---

<sup>2</sup> Interactive Data Corporation

### 3.1.3 Velocidade

Velocidade é outro termo importante para abordar quando se trata de *big data*. Conforme tratado anteriormente, o volume de dados produzido é gigantesco. O desafio agora é processar esse imenso volume de informações num tempo útil. A velocidade de processamento é um fator crítico que começa com a entrada de dados e culmina na tomada de decisão. Para Tomar *et al.* (2016), os fluxos de dados gerados precisam ser tratados em um tempo tal que os resultados obtidos ainda sejam relevantes.

## 4. **BIG DATA NOS GOVERNOS**

Na sociedade da informação de hoje, dados são o combustível que alimenta diversas entidades, principalmente as organizações do setor privado (SHINDELAR, 2014). Esses dados estão transformando rapidamente a forma como as pessoas vivem e trabalham. O *big data* é tratado como a próxima fronteira de inovação, competição e produtividade (MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE, 2011). Por isso, o *big data* está chamando tanto a atenção e sendo aplicado num número cada vez maior de setores da economia global. No setor privado, o *big data* já está sendo amplamente aproveitado em diversas indústrias tais como logística, saúde, varejo, manufatura, serviços financeiros, etc. (GILLIS; STEPHANNY, 2014). Um estudo de Pearson e Wegener (2013) descobriu que as primeiras empresas que adotaram técnicas de análise por meio do *big data* apresentaram resultados muito superiores comparados aos seus concorrentes, tornando-se muito mais produtivas do que aquelas que confiaram suas estratégias a profissionais especialistas e experientes. Embora o setor privado lidere o ritmo de adoção do *big data*, essa tecnologia também pode ser muito utilizada no contexto do setor público.

Reconhecendo o impacto das aplicações de *big data* para a sociedade, governos de diversos países passaram a investir pesadamente em iniciativas voltadas ao desenvolvimento do *big data*. Os Estados Unidos, por exemplo, em março de 2012, investiram mais de US\$ 200 milhões em uma iniciativa de pesquisa e desenvolvimento de *big data* para melhorar as ferramentas e técnicas necessárias para acessar,

organizar e obter conhecimento a partir de um grande volume de dados (WHITE HOUSE, 2014). Em 2014, no Reino Unido, o governo destinou £73 milhões para o financiamento de estudos para alavancar o potencial do *big data* na administração pública do país (DEPARTMENT FOR BUSINESS, INNOVATION & SKILLS, 2014). Na Austrália, o governo lançou o Serviço Público Australiano para Estratégias de *Big data* em 2013. O intuito desse programa era delinear o potencial da análise de *big data* para aumentar o valor do ativo de informação nacional do governo e do povo australiano (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2013). O governo japonês destinou £87.5 milhões para a pesquisa e desenvolvimento de projetos de *big data*, incluindo um projeto para desenvolver uma infraestrutura de rede de alta velocidade com capacidade de 400 Gbps (bilhões de bits por segundo) e outro para o desenvolvimento de aplicações de análise de dados (BRITISH EMBASSY TOKYO, 2013). Na França, o Ministério de Assuntos Digitais foi criado em 2014. Esse Ministério publicou um projeto de lei sobre a República Digital, delineando a orientação geral de uma política de *big data* para a França (GOIN; NGUYEN, 2015). O Brasil ainda não possui nenhuma iniciativa governamental de fomento ao desenvolvimento de tecnologias de *big data* para a administração pública.

Portanto, o amadurecimento da tecnologia dos grandes dados fornece oportunidades e desafios para os governos. Oportunidades incluem gerar análises eficientes para melhoria significativa na prestação de serviços pelo governo, utilizando informações em tempo real para experiências de governo eletrônico, monitorando e visualizando o desempenho do governo para tomada de decisão pública de maneira dinâmica e participativa; e produzindo *insights* úteis para a modernização dos governos (GAMAGE, 2016).

Os desafios do *big data* para o governo são de caráter institucionais e técnicos. Segundo Gamage (2016), entre os desafios institucionais estão a criação de uma estrutura de governança para tratar eficientemente de algumas questões fundamentais: padronização das estruturas de dados, permitindo a interoperabilidade de informações; garantias de privacidade para ganhar a confiança dos cidadãos que compartilham informações; compartilhamento de dados e acordos de vinculação entre organizações para criação de sistemas personalizados. Para Gamage (2016), os desafios técnicos são exemplificados pela escassez de mão-de-obra qualificada, o

subdesenvolvimento de ferramentas de software relevantes, a integração de múltiplas fontes e formatos de dados e o armazenamento e acesso de dados.

## 5. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse trabalho foi utilizada a pesquisa científica de natureza básica, buscando gerar novos conhecimentos e contribuir no avanço do campo de estudo do *big data* aplicado ao setor público. A abordagem utilizada foi a de pesquisa qualitativa, com o intuito de descrever, entender e explicar o objeto de estudo. Quanto aos objetivos, a presente pesquisa caracteriza-se como exploratória. Para Gehardt e Silveira (2009), a pesquisa exploratória busca fazer um estudo mais detalhado acerca do tema proposto, proporcionando maior familiaridade do autor com o problema. Com relação aos procedimentos metodológicos, optou-se pela pesquisa bibliográfica. Segundo Fonseca (2002, p.32), “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites”. É de grande relevância para o desenvolvimento de determinadas investigações científicas que se utilize materiais publicados por pesquisadores que já exploraram mais amplamente o estudo do tema em questão.

A primeira etapa consistiu na determinação dos conceitos básicos que deveriam ser explorados por este trabalho, tais como *big data* e governo eletrônico. Feito isso, foi preciso adotar uma estratégia de busca bibliográfica. Para a realização da busca bibliográfica fez-se necessário definir o ambiente contextualizador, o problema de pesquisa e o objetivo geral da pesquisa. Para atingir os objetivos da pesquisa é preciso identificar materiais existentes como documentos, artigos, monografias, dissertações e teses, que possuam uma abordagem de temas similares ao da pesquisa proposta. Segundo Lacerda, Ensslin e Ensslin (2012), uma vez determinada a área de conhecimento da pesquisa, devem ser escolhidas as palavras-chave que serão utilizadas na busca de referências. Essas palavras-chave são importantes porque descrevem o tema ou assunto de um texto. Assim, sua escolha está diretamente direcionada à relevância e à pertinência dos trabalhos pesquisados com o tema da pesquisa. Para o artigo aqui apresentado, as palavras-chave

escolhidas foram: “*big data* setor público”, “*big data* administração pública”, “*big data* gestão pública”, “*big data* public sector”, “*big data* public administration” e “*big data* public management”. A opção por adotar palavras-chave em português e inglês foi para obter resultados relevantes tanto em âmbito nacional quanto internacional.

Definidas as palavras-chave a serem utilizadas, a próxima etapa foi escolher os motores de busca mais adequados ao tema de pesquisa, de acordo com sua relevância e a facilidade de obtenção dos trabalhos. Para este artigo, foram selecionadas 8 bibliotecas de busca com foco em publicações brasileiras e mais 7 focadas em publicações internacionais, totalizando 15 sites de pesquisa.

As bibliotecas de buscas com foco em publicações brasileiras selecionadas foram: Periódicos CAPES<sup>3</sup>, Scielo<sup>4</sup> e bibliotecas de periódicos científicos das Universidades de São Paulo, Estadual de Campinas e Federais de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Pernambuco, e FGV<sup>5</sup>. O Periódicos CAPES “é uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil o melhor da produção científica internacional” (CAPES, s.d.). O Scielo é uma biblioteca digital com modelo cooperativo de publicação eletrônica de revistas de acesso aberto e que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. A seleção das bases de dados de trabalhos científicos das instituições de ensino supracitadas foi baseada na avaliação do índice de qualidade CAPES dos cursos de pós-graduação das instituições mencionadas. O critério utilizado foi escolher instituições com cursos de mestrado e doutorado avaliados com conceitos 6 e 7 pela CAPES nos cursos de Administração e Ciência da Computação. Tais conceitos garantem materiais de melhor qualidade, com elevado padrão de excelência, equivalente ao alto padrão internacional.

Os motores de busca e recursos de pesquisa focados em publicações internacionais utilizados foram: Google Academic, Microsoft Academic, JURN, Athenus, SweetSearch, Data4Policy e o Springer Link. Anteriormente foram utilizados 30 recursos de pesquisa, mas a partir de uma análise preliminar da qualidade dos resultados retornados, 8 delas foram selecionadas para uma busca mais aprofundada

---

<sup>3</sup> Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

<sup>4</sup> Scientific Electronic Library Online

<sup>5</sup> Fundação Getúlio Vargas

dos resultados. Essa qualidade foi mensurada de acordo com a origem dos resultados retornados, priorizando os materiais de instituições de ensino e organizações internacionalmente reconhecidas.

Para a revisão bibliográfica exploratória na literatura especializada, delimitou-se a amostra a 5 artigos de cada repositório e ferramenta de busca utilizado. O acesso e escolha destes trabalhos científicos, armazenados em repositórios de acesso aberto, fez-se a partir dos títulos dos trabalhos e metadados do texto. Isso totalizou um conjunto de 75 artigos científicos publicados por diferentes órgãos e instituições que, em diferentes graus, correlacionaram o tema *big data* com a administração pública. A busca dos artigos foi realizada inserindo-se as palavras-chave nos mecanismos de busca. Foi estabelecido que somente trabalhos editados entre 2012 e 2017 deveriam ser considerados. Além disso, trabalhos desenvolvidos por organizações privadas foram descartados, sendo considerados para análise somente os que foram desenvolvidos por órgãos governamentais, instituições de ensino ou de organizações internacionais, tais como ONU e UNESCO.

Em vista do objetivo apresentado neste trabalho, de apresentar possibilidades de aplicações e desafios do *big data* na administração pública, esses 75 artigos pre-selecionados foram novamente analisados. Nessa nova etapa, analisou-se o resumo, sumário e introdução dos trabalhos, reduzindo a amostra aos 20 trabalhos mais pertinentes ao objetivo da pesquisa. No início dessa análise foram definidas algumas condições prévias, nomeadamente, abordar assuntos como governo eletrônico ou utilização de TICs no setor público, conceituação do *big data*, estudo de caso ou descrição de uma aplicação do *big data* na administração pública, ou, ainda, apresentação de tópicos relacionados aos desafios de implantação dessa tecnologia no setor público. Devido ao fato de ser um tema recente no Brasil e de ainda não existirem muitos estudos relacionados com o mesmo, foi necessário construir uma investigação baseada somente nas iniciativas de implantação de *big data* no setor público brasileiro descritas em trabalhos acadêmicos. Descrições de casos americanos e europeus apresentaram modelos mais maduros e detalhados tanto no que diz respeito às aplicações, quanto aos desafios identificados para a implantação do *big data*.

Com os trabalhos em mãos, foi realizada uma análise minuciosa da descrição dos objetos de estudo pelos autores. A partir dessa análise foram destacados os



pontos principais dos casos estudados para apresentar os resultados. Limitando-se a investigar o “o que?” e o “por que?” da importância do *big data* para o setor público, este trabalho buscou elencar as soluções implantadas, vantagens obtidas e desafios encontrados.

## 6. RESULTADOS

Naturalmente, os potenciais benefícios que podem ser obtidos com o uso de *big data*, bem como os desafios que ele representa, diferem de um setor para o outro. Diversos setores como os de tecnologia da informação, marketing, setor financeiro e de seguros estão cada vez mais utilizando tecnologia de *big data*, portanto, essas áreas possuem uma maturidade maior quanto às potencialidades e dificuldades de implementação de *big data* em suas organizações. Os setores governamentais, no entanto, ainda estão engatinhando nessa área. Mesmo assim, a administração pública pode obter melhorias substanciais com a adoção do *big data* em suas atividades.

Os resultados aqui apresentados foram obtidos na análise bibliográfica dos 20 trabalhos selecionados. O levantamento das aplicações de *big data* na administração pública bem como os obstáculos a serem superados serão apresentados nesta seção.

Muito esforços foram feitos para melhorar a comunicação e colaboração entre os diversos órgãos dos governos. Com o uso das TICs, os governos foram capazes de tornar a comunicação com as pessoas mais rápida e o compartilhamento de informações tomou uma escala muito maior (MORABITO, 2015). Com o *big data*, o potencial de utilização desses dados assume uma outra dimensão. A seguir, as possibilidades de aplicação de *big data* no setor público serão brevemente discutidas em campos específicos de administração pública, tais como proteção ambiental, educação, transporte, saúde e segurança pública. O quadro 01 mostra as áreas do setor público que podem obter vantagens com a adoção da análise de dados, bem como uma breve descrição de como isso seria aplicado na respectiva área.

**Quadro 01:** Aplicações do *big data* na administração pública

<b>Governo Eletrônico</b>	<i>Big data</i> pode estimular a colaboração, promovendo uma maior abertura das informações, e inaugurar uma nova era de política e tomada de decisões por meio do governo eletrônico (BERTOT, 2013). A transparência, responsabilidade e a eficácia das instituições do setor público podem ser facilitadas pelo governo eletrônico, especialmente por meio de dados abertos. O governo pode usar os processos analíticos de dados para integrar múltiplas fontes, melhorar transações e resultados, reduzir custos e aumentar a satisfação dos cidadãos.
<b>Dados Abertos Governamentais</b>	Dados abertos governamentais definem uma nova abordagem que pode auxiliar as instituições do setor público a melhorar a qualidade de seus processos de tomada de decisão e dos serviços públicos. Essa abordagem ajuda a promover uma participação efetiva nos processos de tomada de decisão, reduzir o desperdício de recursos e liberar oportunidades de inovação (ONU, 2016).
<b>Serviços de saúde</b>	Iniciativas como uso de registros eletrônicos de saúde são capazes de combinar e analisar uma variedade de dados ajudando na precisão do diagnóstico das condições do paciente. Os algoritmos de aprendizado de máquina podem analisar muito mais fatores nos prontuários dos pacientes do que os médicos e, adicionando recursos, pode haver um aumento substancial na capacidade do modelo para distinguir as pessoas que têm determinada doença das de pessoas que não (GROVES <i>et al.</i> , 2013).
<b>Educação</b>	Para Rijmenam (2015), a análise de dados para monitoramento online, análise de preferências e classificações de estilos de aprendizagem pode ser utilizada para melhorar o aprendizado. Pesquisas realizadas numa amostra de milhares de estudantes, em vez de pequenos grupos isolados de estudos, podem indicar abordagens mais eficazes para a construção do conhecimento.
<b>Segurança Pública</b>	De acordo com Perry <i>et al.</i> (2013), o policiamento preditivo é a aplicação de técnicas de análise de dados para identificar alvos para a intervenção policial e prevenir a criminalidade por meio de previsões estatísticas. Este modelo, fundamentado na criminologia, sugere que os criminosos e as vítimas seguem um padrão comum. Com o <i>big data</i> é possível identificar sobreposições nos padrões que indicam a probabilidade do crime.
<b>Perfilação</b>	Ações definem os indivíduos. Uma das possibilidades do <i>big data</i> é analisar as mídias sociais e extrair características de seus usuários. Hasan <i>et al.</i> (2013) definem perfilação como o processo de coletar informações sobre um usuário para construir seu perfil. Técnicas avançadas de análise de dados sociais podem identificar uma pessoa agressiva ou que poderá, potencialmente, cometer algum crime, apenas por meio da inferência do tom das palavras e ações online do indivíduo.
<b>Transportes</b>	As autoridades podem adquirir uma compreensão mais precisa da demanda dos usuários. Mapeando as rotas e os tipos de transporte utilizados – ônibus, carros, trens, metrô, motos – autoridades de trânsito podem utilizar esses dados para melhorar o planejamento das rotas de transporte (MOURA; AMORIM, 2014). Além disso, com essas informações em mãos é possível traçar estratégias de gestão para eventos não planejados como congestionamentos, acidentes e blackouts.
<b>Meio Ambiente</b>	Análise de imensas quantidades de dados ambientais pode obter informações acerca de mudanças climáticas, tendências de desmatamento, poluição, qualidade do ar, etc.

(Continua)

(Conclusão)

<b>Taxação</b>	O <i>big data</i> pode ajudar as autoridades fiscais e os departamentos de finanças a armazenar e processar quantidades enormes de dados tributários, gerando uma precisa previsão de arrecadação, evitando e detectando fraudes e evasões fiscais, e facilitando a auditabilidade dos processos tributários (WEF, 2012).
<b>Detecção de Eventos</b>	Redes sociais como o Twitter descrevem eventos em tempo real. Analisando e agrupando o conteúdo de mensagens do Twitter, pode-se imediatamente inferir a ocorrência de eventos a partir desses dados. O padrão espacial e temporal das mensagens permite reduzir significativamente a taxa de falsos positivos de eventos de catástrofes, por exemplo (DAVIES, 2016). Isso permite aos órgãos públicos focar em áreas que realmente necessitem de atenção especial.

**FONTE:** Autoria própria (2017)

Enquanto os potenciais benefícios do *big data* para a administração são significativos e reais, inclusive com algumas iniciativas de sucesso já implementadas (vide apêndice A), ainda há muitos obstáculos a serem superados. Assim, para fornecer uma visão abrangente e holística dos fatores que desafiam a implementação de tecnologias de análise de dados, este trabalho apresentará os elementos-chave categorizando-os de acordo com os aspectos que englobam. Partindo do aspecto mais global, temos os desafios institucionais, que estão diretamente ligados ao início da implantação de sistemas de informações nas organizações públicas. Este processo inclui políticas e responsabilidades sociais do Estado no cumprimento do seu papel. O próximo elemento são os desafios organizacionais, cujas implicações incluem o impacto nas estruturas de gestão bem como mudanças culturais e comportamentais dos agentes públicos envolvidos e da população. Por fim, estão os desafios técnicos dos sistemas de *big data*, que envolvem infraestrutura e capital físico. Estes abrangem também os procedimentos operacionais necessários para operar eficientemente um grande sistema de análise de dados.

Os obstáculos institucionais desafiam o Estado a garantir uma transição suave no processo de modernização da administração pública. Os governos precisam se responsabilizar pela ordem social assim como pela utilização prudente de tecnologias que visem melhorar sua eficiência. O quadro 02, a seguir, apresenta os desafios apontados pelos autores estudados para a implantação da tecnologia disruptiva do *big data* no setor público.

**Quadro 02:** Desafios institucionais do *big data* na administração pública

<b>Investimento Financeiro</b>	Necessidade de elevados investimentos iniciais para implementação da tecnologia de análise de dados e aquisição de equipamentos apropriados, com capacidade de processar o imenso fluxo de dados (GONÇALVES, 2015).
<b>Propriedade de dados</b>	O desafio aqui é determinar quem é o “guardião” legal dos dados dos civis. O governo precisa se responsabilizar pelo uso e proteção dos dados. De certa forma, todos os dados públicos são também dados privados, na medida em que são informações pessoais ou dados sensíveis de organizações públicas. Os governos e as organizações públicas são responsáveis por esses dados, portanto, têm permissão para usá-los em troca de fornecer serviços públicos e promover o bem público (GUDIPATI <i>et al.</i> , 2013). Por isso, governos e agências públicas terão que definir regras para decidir como lidar com as inconsistências de propriedades dos dados.
<b>Políticas de Segurança de Dados</b>	O objetivo da proteção de dados é garantir a privacidade e a segurança da informação. De acordo com Milakovich (2012), no setor público este é um desafio particularmente difícil, porque as agências governamentais devem implementar mudanças de políticas que lidem com ameaças em tempo real. Apesar das boas intenções no uso de <i>big data</i> como um esforço para melhorar a prestação de serviços públicos, a coleta e análise de dados pessoais por governos levanta preocupações sobre liberdades civis.
<b>Liberdades Civis</b>	Perfilação é uma das potenciais aplicações do <i>big data</i> que precisa de cuidadosa avaliação. Segundo Hasan <i>et al.</i> (2013), "as informações de perfilação de usuário podem incluir vários atributos, tais como localização geográfica, experiência acadêmica e profissional, participação em grupos, interesses, preferências, opiniões, etc". Kerr e Earle (2013) argumentam que a perfilação de indivíduos pode aumentar os riscos de discriminação e exclusão. Uma possibilidade da perfilação com <i>big data</i> baseia-se em modelos de previsão com o objetivo de antever possíveis ameaças. Para Milakovich (2012), o aumento da capacidade de previsão com o <i>big data</i> , aumenta também a responsabilidade de evitar que tais ameaças possam tornar os governos mais conservadores na forma como abordam os riscos sociais.
<b>Igualdade</b>	A questão da igualdade diz respeito ao tratamento, pelo setor público, de pessoas e grupos que não participam plenamente na sociedade da informação, porque não dispõem dos meios, do tempo ou conhecimento para tal. O risco aqui é que os governos possam vir a depender tanto do <i>big data</i> que eles acabem se esquecendo de envolver as pessoas na compreensão de suas próprias necessidades, e as desconsiderem durante o processo de tomada de decisão (MORABITO, 2015).
<b>Colaboração Civil</b>	Com relação à população, o desafio é disseminar o conceito de participação eletrônica. Embora a e-participação ainda seja um conceito em evolução, há evidências de que as tecnologias de e-participação expandem as oportunidades para o envolvimento dos cidadãos, incluindo maiores possibilidades para as pessoas participarem dos processos de tomada de decisão e prestação de serviços para tornar as sociedades mais inclusivas e participativas (ONU, 2016).

(Continua)

(Conclusão)

<b>Dados Tendenciosos</b>	Dados podem até parecer um termo “não-partidário”, no entanto, não é tão neutro quanto se possa imaginar. Quando se trata de decisões sobre qual tipo de informação deve ser coletada, interpretada e divulgada para uso durante os processos de elaboração de políticas, tendências políticas podem tornar esses dados tendenciosos, uma vez que esse tipo de decisão é tomada por uma pessoa. Na esfera política, a propriedade dos dados é uma fonte de poder. Segundo Milakovich (2012), “disputas sobre o controle de dados, como e quando ele será utilizado pode tornar as questões políticas contenciosas”. Na política, o preconceito ideológico impede a determinação dos fatos objetivos que orienta os processos de tomada de decisão.
---------------------------	--

FONTE: Autoria própria (2017)

Partindo da dimensão mais ampla do papel do Estado para uma dimensão mais centrada nas organizações públicas, o quadro 03, a seguir, apresenta os desafios organizacionais do *big data* no setor público.

### Quadro 03: Desafios organizacionais do *big data* na administração pública

<b>Privacidade e Colaboração Interdepartamental</b>	Questões de privacidade podem inibir a adoção do <i>big data</i> por organizações do setor público. Coletar e manipular dados sensíveis é um tema controverso e de interesse para muitos grupos dentro e fora do governo. Para Milakovich (2012), os departamentos governamentais podem não querer compartilhar dados que consideram proprietários com outras agências governamentais. É preciso uma gestão adequada para reduzir esta barreira potencial, mostrando que a colaboração mútua beneficiará a todos os envolvidos.
<b>Cultura Organizacional</b>	A modernização da tecnologia provoca um impacto muito grande dentro das organizações. Nas organizações públicas, qualquer alteração da estrutura organizacional vigente pode ser encarada com certa resistência. As pessoas tendem a não aceitar de imediato mudanças em suas rotinas.
<b>Sistemas Legados</b>	Órgãos públicos que ainda não passaram pela modernização que substitui o papel por processos informatizados, ou ainda, órgãos que foram informatizados, mas utilizam tecnologias muito ultrapassadas, são um empecilho para a implementação do <i>big data</i> . A maioria dos sistemas legados foram desenvolvidos sem modelos de processo ou modelos de dados que são agora necessários para suportar a integração ao <i>big data</i> (RISING <i>et al.</i> , 2014). Portanto, a modernização dos sistemas legados é necessária. Os sistemas legados mantêm dados valiosos muito importantes para serem perdidos no processo de modernização. Assim, abordar as questões relacionadas à incorporação de <i>big data</i> com sistemas legados requer uma cuidadosa análise de como atualizar e integrar esses sistemas, mantendo a integridade dos dados.
<b>Qualidade dos Dados</b>	No setor público, a má qualidade dos dados tende a ser um problema grave que precisa ser tratado. Para Morabito (2015), os dados armazenados podem ser falhos (errôneos, mal codificados, fragmentados ou incompletos) por uma série de motivos. Um deles é que essa má qualidade dos dados pode ser resultado da integração de fontes heterogêneas de dados, uma vez que no setor público há uma grande variedade de fontes de dados (MORABITO, 2015).

(Continua)

(Conclusão)

<b>Recrutamento de Talentos</b>	Dada a escassez de analistas de dados no mercado, o setor público terá dificuldade em atrair tais profissionais. Com o interesse das organizações pela implementação de projetos de <i>Big data</i> , a profissão de cientista de dados ganhou grande importância. No entanto, encontrar mão-de-obra capacitada não é tarefa fácil, especialmente no Brasil, onde há déficit de talentos qualificados em TI. Taurion (2013, p.78) afirma que o cientista de dados “demanda normalmente formação em Ciência da Computação e Matemática, bem como as habilidades analíticas necessárias de gestão”.
---------------------------------	---

**Fonte:** Autoria própria (2017)

O início da implementação de projetos de análise de dados no setor público deve começar com uma avaliação de onde estão os mais importantes desafios. Claro que lidar com problemas de ordem institucional e organizacional é extremamente importante. No entanto, além de um projeto de gestão da informação e inteligência organizacional, o *big data* é também um projeto de tecnologia da informação.

Portanto, as agências precisam estar cientes de quais problemas de implementação a nível técnico enfrentarão. A organização da informação, filtragem e decisão sobre quais ferramentas e tecnologias gerarão *insights* úteis para a tomada de decisão bem informada, é também um fator crítico no sucesso de um projeto de *big data*. Segundo os trabalhos estudados, os aspectos técnicos que mais dificultam a implementação de projetos de *big data* na administração pública são:

- Volume, variedade e veracidade dos dados
- Heterogeneidade, inexatidão e incompletude dos dados
- Escalabilidade
- Restrições de tempo
- Segurança da informação
- Fontes de dados com baixa qualidade e não informatizadas
- Projetos de TI não estruturados
- Falta de integração com a maioria dos sistemas de informação já existentes
- Necessidade formação dos colaboradores ou de recrutamento de novos para ser possível a utilização das ferramentas sofisticadas de mineração de dados.

Diante do exposto nos resultados, a seguir apresenta-se a discussão.

## 7. DISCUSSÃO

*Big data* é uma tecnologia emergente e crítica com a qual os governos precisam aprender a lidar. Com um volume cada vez maior de dados sendo gerados a todo instante, tecnologias de análise de dados começam a ser adotadas pelo setor público para obter conhecimento a partir desses dados. Mas além do imenso volume, a velocidade com que são gerados e a variedade desses dados representam um desafio para a administração pública que estava acostumada a lidar com dados estruturados tradicionais. Para incitar iniciativas de implantação de *big data*, muitos estudos precisam ser desenvolvidos de modo a apresentar as vantagens e desafios da inserção de uma tecnologia disruptiva dentro da esfera pública. No entanto, existe uma lacuna na pesquisa de *big data* aplicado à administração pública. Grande parte dos trabalhos existente se concentra na aplicação dessa tecnologia na iniciativa privada. É muito fácil, por exemplo, encontrar obras que detalhem os valores comerciais, como maximização de lucro e retornos sobre investimento, obtidos pela adoção da análise de dados nas organizações privadas. Porém, para a administração pública, a busca de artigos voltados à adoção de *big data* retornou poucos resultados. No setor público brasileiro, os resultados foram ainda mais escassos. Por isso, este trabalho buscou apresentar aplicações e desafios da utilização do *big data* na administração pública. A importância de cobrir esse tópico é porque tanto os agentes políticos quanto a população precisam reconhecer seus papéis como parte integrante e fundamental de colaborar com a modernização e melhoria da administração pública.

Por meio da análise de trabalhos relacionados ao tema, este artigo buscou apresentar os impactos do *big data* na esfera pública, tanto com relação à prestação de serviços públicos, quanto às novas oportunidades de organização e estrutura do serviço público que podem transformar o papel dos governos nas sociedades. O quadro 01 coloca em perspectiva o que pode vir a ser o futuro da interação entre as atividades providas pelo Estado e a população. O debate sobre o governo eletrônico começou com o início da utilização das TIC para melhorar os serviços do setor público. Segundo Morabito (2015), o uso das TIC na administração pública muitas vezes está associado à automação de serviços públicos e à informatização e integração de sistemas. De fato, o início da implantação do governo eletrônico no final da década de 90 foi realmente centrado na informatização das repartições públicas, digitalização de

grande parte dos dados e utilização da rede mundial de computadores na prestação de serviços públicos. Porém, com a ampliação do acesso à internet, o aumento de transações online e surgimento das redes sociais, o governo eletrônico ganhou outro papel. Essa versão 2.0 do governo eletrônico precisa lidar com uma gigantesca quantidade de informações que altera a relação entre o Estado e a sociedade. Para Morabito (2015), a nova função do governo eletrônico é focar em projetos de eficiência operacional, iniciativas como os esforços do governo de dados abertos procuraram promover transparência no serviço público, participação cidadã e colaboração interdepartamental.

Para tirar proveito dessa iniciativa de dados abertos, o *big data* se apresenta como a tecnologia ideal para analisar esses dados disponíveis. E diversas áreas cujos serviços são essencialmente funções do Estado podem modernizar suas atividades se incorporarem essa nova tecnologia em suas operações. O diagnóstico preditivo na saúde gera economia com o tratamento de doenças em estágios iniciais, focos de epidemia também podem ser previstos, possibilitando o combate e prevenção em zonas de risco (CHIAVEGATTO FILHO, 2015). Na educação, clusterização dos estilos de aprendizagem pode gerar abordagens de ensino direcionadas às habilidades cognitivas de cada aluno. A segurança pública pode adotar a abordagem preditiva para evitar que crimes aconteçam, ou ainda, para efeitos de investigação, frames de vídeos e banco de dados de imagem podem ser cruzados para identificar suspeitos procurados. A área de transportes pode obter *insights* úteis sobre rotas eficientes e tendência de deslocamentos numa cidade, possibilitando a criação de planos de tráfego urbano baseados em uma quantidade representativa de dados. Elisão e evasões fiscais podem ser impedidas se for mantido um rígido controle sobre operações financeiras. Esses foram alguns dos exemplos apresentados pelos trabalhos estudados. Para exemplos de aplicações práticas do *big data* na administração pública, consulte o apêndice A.

O potencial que novas tecnologias digitais têm para mudar a relação entre agências governamentais e a sociedade civil é promissor (ROBINSON, 2015). As iniciativas de *big data* vêm, então, para sustentar esse progresso. A participação cívica através das mídias sociais é uma nova realidade a qual o setor público precisa se adequar. Mudanças fundamentais ocorrem devido a transformações sociais e avanços tecnológicos. A análise de dados na administração pública compreende



algumas alterações importantes no papel dos governos e da sua relação com os cidadãos. Estas alterações podem ser compreendidas como a democracia eletrônica, que almeja dar voz às pessoas não apenas nas eleições, mas também nos processos políticos decisórios que causam implicações diretas na sociedade. Segundo Morabito (2015), a democracia eletrônica “procura tirar proveito dos desenvolvimentos na tomada de decisão coletiva on-line, para envolver todas as partes interessadas na tomada de decisões políticas”. Iniciativas como Avaaz já permitem que as pessoas se organizem e consigam fazer incursões na esfera política e legislativa. O *big data* adiciona uma nova dimensão ao debate político. Se antes assuntos de interesse da sociedade eram discutidos somente dentro dos parlamentos e as pessoas só poderiam expressar suas opiniões nas urnas, com as redes sociais os reflexos e reações são imediatos. O *big data* pode capturar a reação e opinião das pessoas pelas redes sociais e influenciar diretamente as decisões políticas.

O *big data* apresenta, além de oportunidades, desafios para os governos. Com acesso a uma incrível quantidade de informação, governos precisam adotar a análise de dados para gerar melhoria significativa na prestação de serviços, tornando a tomada de decisão política uma atividade mais dinâmica e participativa que produza *insights* para a transformação da administração pública. Porém, apesar de todas as vantagens que o *big data* pode proporcionar ao setor público, ainda há diversos problemas que precisam ser superados para que se atinja o nível de governança necessário para o governo eletrônico 2.0.

Os desafios do *big data* para o governo são de ordem institucional, organizacional e técnica. Os desafios institucionais, apresentados no quadro 02, necessitam da criação de uma estrutura de governança para tratar eficazmente de algumas questões fundamentais. Proteção de dados e garantias de privacidade são necessárias para ganhar a confiança dos cidadãos que compartilham informações (BEARDSLEY, 2014). Para isso, legislações específicas precisam ser criadas para tratar de aspectos relacionados ao uso de dados pessoais. A situação é diferente quando o *big data* é usado por agências governamentais para apoiar seus objetivos. Slood e Shendel (2016) explicam que se o *big data* for usado para o desenvolvimento de políticas econômicas, pesquisas epidemiológicas na saúde ou para estudos sobre o tráfego numa grande metrópole, não há problema. Nestes casos, padrões gerais e correlações estatísticas são usados para promover a eficiência e eficácia das políticas

públicas. No entanto, se o *big data* é usado pela polícia, surge uma questão diferente, pois “enquanto o *big data* trata de processar grandes quantidades de dados e detectar padrões gerais, a polícia precisa investigar e possivelmente prender indivíduos com base em fatos concretos” (SLOOT; SHENDEL, 2016).

Existe um perigo particular quando perfilações gerais são aplicadas a indivíduos específicos. Para Buttareli (2015), a confiança exacerbada na capacidade das previsões estatísticas pode transformar a análise de dados numa ferramenta de discriminação. A análise de *big data* pode encontrar correlações nos dados, mesmo nos casos em que não há causa e efeito diretos entre dois fenômenos. Nestes casos, se aplicadas a nível individual, conclusões potencialmente injustas e discriminatórias podem surgir. Por causa do possível impacto sobre o cidadão e devido ao potencial de incompatibilidade entre perfis e indivíduos, o *big data* utilizado para segurança pública deve ser cuidadosamente implementado para evitar que injustiças aconteçam. Segundo Buttareli (2015), “características do *big data* como o uso extensivo de decisões automatizadas e análise preditiva podem levar a mudanças indesejáveis mais amplas no desenvolvimento de nossas sociedades”. É preciso ponderar consequências que podem conduzir à discriminação, à reinstituição dos estereótipos existentes e à segregação e exclusão social dos que não têm acesso às tecnologias de informação. Ao regulamentar e implementar o *big data*, o impacto potencial sobre os cidadãos deve ser levado em conta.

Departamentos governamentais tendem a ser grandes burocracias que estão ancoradas na tradição e são muito resistentes a mudanças. Para contornar os desafios organizacionais, apresentados no quadro 03, é preciso assegurar o apoio governamental sob a forma de liderança. Órgãos públicos tendem a ser muito protecionistas com os seus dados (MILAKOVICH, 2012). Para o *big data* atingir seu potencial máximo, é necessário que haja uma interoperabilidade de informações, compartilhamento de dados e acordos de vinculação entre organizações públicas. No entanto, a inércia organizacional pode dificultar o crescimento de novas ideias e novas metodologias. De acordo com Joseph e Jhonson (2013), nas entidades do setor público, os ciclos eleitorais podem influenciar o ritmo de mudança e a adoção de novas formas de operação, acelerando a adoção das tecnologias atuais ou retardando os gastos necessários para implementá-las. Mas, conforme o valor da análise de dados

vai sendo demonstrado, cada vez mais as organizações verão o *big data* como ferramenta fundamental para melhorar a suas operações.

Para aproveitar plenamente o potencial da análise de dados e melhorar a eficiência das operações do setor público, o *big data* exige investimentos em pessoas e recursos, e escassez de mão-de-obra qualificada é um ponto relevante. Segundo Heudecker *et al.* (2013), há grande demanda para os cientistas de dados e baixa oferta de mão-de-obra. Além da dificuldade de encontrar pessoal qualificado, há também os desafios técnicos que precisam ser enfrentados. Como desafios técnicos podem-se citar o subdesenvolvimento de ferramentas de software, a integração de múltiplas fontes e formatos de dados, armazenamento e acesso aos dados, além da falta de integração entre os sistemas e não estruturação dos sistemas legados (GOMÉZ; HEEKS, 2016). Isso significa que muitas organizações estão desperdiçando as principais oportunidades do *big data*.

Finalmente, a limitação deste trabalho foi, além da escassez de trabalhos com exemplos práticos, a impossibilidade de verificar o impacto da análise de dados no setor público. Este é um desafio difícil, porque, no setor público, as métricas que definem o sucesso de uma iniciativa são muito mais complexas do que medidas mais simples do setor privado, como o aumento do lucro ou do valor agregado. Com relação à análise de dados, embora seus objetivos sejam importantes, a real efetividade e vantagens da inserção desta tecnologia em no setor público ainda é questionada. Por isso, é impraticável construir uma única função de utilidade para verificar a efetividade do *big data* porque não está claro como medir essa satisfação. O *big data* é efetivo na perspectiva de quem? Das secretarias, prefeituras, governos, presidência, congresso, profissionais de tecnologia ou do público? Às vezes, podem ser identificadas alternativas teóricas mais descritivas, no entanto, os dados de natureza qualitativa seriam mais compreensíveis e facilitariam o entendimento das vantagens de incorporação do *big data* na prestação de serviços públicos.

## 8. CONCLUSÃO

Neste artigo, analisaram-se brevemente as oportunidades e as implicações da adoção da tecnologia do *big data* na administração pública, bem como alguns desafios importantes que essa tecnologia ocasiona. As promessas e o potencial da análise de dados na transformação dos serviços governamentais são substanciais. Do governo eletrônico ao governo digital, a análise de *big data* pode fomentar a colaboração entre as agências públicas e entre o governo e a sociedade, pode também criar soluções para desafios na agricultura, saúde, educação, transporte, segurança pública e muitas outras aplicações. O *big data* inaugura uma nova era de política e tomada de decisões. As iniciativas de *big data* representam uma promessa significativa para modernizar a administração pública, centrando suas ações e decisões na promoção do bem-estar social.

Embora as oportunidades para se aplicar a análise de *big data* no setor público sejam abundantes, muitos desafios precisam ser enfrentados antes que esse potencial possa ser plenamente alcançado. Este trabalho abordou três aspectos das dificuldades que o setor público terá de superar quando decidir incorporar a análise de dados em suas operações. Esses desafios são multifacetados, e tentou-se abarcar os pontos mais centrais de estratégia, da organização e da tecnologia. Assim, os desafios institucionais, organizacionais e técnicos devem ser superados antes que as agências governamentais possam prover serviços eficientes e com operações plenamente orientadas a dados.

Como mostrado neste trabalho, há uma série de questões de ordem política e gerencial que regem o *big data*. Tais questões ainda não foram respondidas porque esta é uma área muito nova e ainda pouco explorada. A presumida orientação técnica desse tópico faz com que os trabalhos sejam muito orientados às tecnologias e pouco se explica às correlações interdisciplinares do *big data* no setor público. Enquanto este trabalho limitou-se a responder o “o que?” e os “porquês?”, trabalhos futuros serão direcionados a detalharem o “como?”, considerando uma abordagem holística do que pode levar ao desenvolvimento de um modelo de governança para a implementação do *big data* na administração pública. Existe uma necessidade de pesquisa futura que apresente tal modelo e como ele pode ser aplicado para orientar políticos, gestores e

líderes do setor público, na implementação de ferramentas inovadoras que melhorem a oferta e gerência dos serviços públicos.

Portanto, o *big data* é uma ferramenta que, se bem utilizada, pode trazer muitos benefícios para a administração pública. É necessário definir um caminho de evolução que efetivamente permita integrar as tecnologias vigentes com as atividades do setor público e encontrar maneiras para que o *big data* agregue valor para estrutura do serviço público. Não é uma questão de romper com tudo o que existe na administração pública, mas uma forma de integrar os sistemas de forma que possam contribuir para que o Estado possa cumprir o seu dever e promover o bem estar social.

## 9. REFERÊNCIAS

ABRANSON, Mark A.; MEANS, Grady. *E. E-government 2001 - IBM endowment for the business of government*. **Rowman & Littlefield Publishers**, 2001. Disponível em: < [goo.gl/kLA7lb](http://goo.gl/kLA7lb)>. Acesso em: 22 mar. 2017.

AGNER, Luiz; MORAES, Anamaria. **Governo eletrônico e reinvenção do Estado**. 2008. 303 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <[www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0410920\\_07\\_cap\\_03.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0410920_07_cap_03.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2017.

AGUNE, Roberto Meizi; CARLOS, José Antônio. **Governo Eletrônico e Novos Processos de Trabalho**. In: LEVY, E.; DRAGO, P. (Orgs.). *Gestão pública no Brasil contemporâneo*. São Paulo: Fundap, 2005. Disponível em: <[https://governancaegestao.files.wordpress.com/2008/04/governo\\_eletronico\\_roberto\\_agune.pdf](https://governancaegestao.files.wordpress.com/2008/04/governo_eletronico_roberto_agune.pdf)>. Acesso em: 21 mar. 2017.

AUSTRALIAN GOVERNMENT. **The Australian Public Service *Big data* Strategy: Improved understanding through enhanced data-analytics capability**. 2013. 27 p. Disponível em: <[c.ymcdn.com/.../140325AIIA\\_response\\_Big\\_Data\\_Strategy.pdf](http://c.ymcdn.com/.../140325AIIA_response_Big_Data_Strategy.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2017.

BEARDSLEY, Timothy M.. Notes on Changing Practices in Data Publication. **Bioscience**, [s.l.], v. 65, n. 7, p.645-650, 2 jun. 2015. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/biosci/biv079>. Disponível em: <<https://academic.oup.com/bioscience/article-lookup/doi/10.1093/biosci/biv079>>. Acesso em: 21 abr. 2017.

BERTOT, John Carlo; CHOI, Heeyoon. *Big data* and e-Government: Issues, Policies, and Recommendations. In: ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL GOVERNMENT RESEARCH, 14., 2013, Quebec City. **Proceedings...** . New York: ACM, 2013. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2479730>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

BIENKOWSKI, Marie; FENG, Mingyu; MEANS, Barbara. **Enhancing Teaching and Learning Through Educational Data Mining and Learning Analytics: An Issue Brief**. Washington: U.s. Department Of Education, 2012. 77 p. Disponível em: <<https://tech.ed.gov/wp-content/uploads/2014/.../edm-la-brief.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

BRITISH EMBASSY TOKYO (Org.). **Japan: Big data For A Bigger Economy**. Tokyo: Open To Export C.I.C., 2013. Disponível em: <<http://opentoexport.com/article/japan-big-data-for-a-bigger-economy/>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

BUTTARELLI, Giovanni. **Meeting the challenges of big data: A call for transparency, user control, data protection by design and accountability**. European Data Protection. Brussels: EDPS - European Data Protection Supervisor, 2015. 21 p. Disponível em: <[https://edps.europa.eu/sites/edp/files/publication/15-11-19\\_big\\_data\\_en.pdf](https://edps.europa.eu/sites/edp/files/publication/15-11-19_big_data_en.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2017.

CAPES. **Institucional: Missão e Objetivos**. Disponível em: <[https://periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com\\_pinstitutacional](https://periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pinstitutacional)>. Acesso em: 05 abr. 2017.

CHIAVEGATTO FILHO, Alexandre Dias Porto. Uso de *big data* em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília , v. 24, n. 2, p. 325-332, June 2015 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2237-96222015000200325&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222015000200325&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 20 abr. 2017.

DALFOVO, Oscar. **Modelo de Integração de Um Sistema de Inteligência Competitiva com um Sistema de Gestão da Informação e de Conhecimento**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina. 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/103202>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

DAVIES, Ron. **Big data and data analytics: The potential for innovation and growth**. EPRS | European Parliamentary Research Service, 2016. 8 p. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/589801/EPRS\\_BRI\(2016\)589801\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/589801/EPRS_BRI(2016)589801_EN.pdf)>. Acesso em: 14 abr. 2017.

DEPARTMENT FOR BUSINESS, INNOVATION & SKILLS. **Appendix 3: Skills Foresight Big data Analytics: Big data Analytics**. Solihull: EU Skills Group, 2014. 42 p. Disponível em: <[https://www.euskills.co.uk/sites/default/files/Skills Foresight Big data Analytics for print v1.pdf](https://www.euskills.co.uk/sites/default/files/Skills_Foresight_Big_data_Analytics_for_print_v1.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2017.

DEVAN, Ashley. **The 7 V's of Big data**. 2016. Disponível em: <<https://www.impactradius.com/blog/7-vs-big-data/>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

DINIZ, Eduardo Henrique et al. O governo eletrônico no Brasil: perspectiva histórica a partir de um modelo estruturado de análise. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p.23-48, fev. 2009. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-76122009000100003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122009000100003)>. Acesso em: 21 mar. 2017.

DUMBILL, Edd. **Planning for Big data: A CIO's Handbook to the Changing Data Landscape**. EUA: O'reilly Radar Team, 2012. Disponível em: <[eecs.wsu.edu/~yinghui/mat/courses/.../planning-for-big-data.pdf](http://eecs.wsu.edu/~yinghui/mat/courses/.../planning-for-big-data.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2017.

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

FRANÇA NETO, José; SIQUEIRA, Carlos Alberto Antão; CUSTÓDIO, Luciana Silva. Governo Eletrônico – Conceitos e Debates: Instrumento de Capilaridade da Relação Estado e Sociedade na América Latina. In: Encontro Nacional De Pesquisa Em Ciência Da Informação, 6., 2005, Florianópolis.. **Anais...** . Florianópolis: Enancib, 2013. Disponível em: <<http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/vienancib/paper/view/1802/943>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

GAMAGE, Pandula. New development: Leveraging 'big data' analytics in the public sector. **Public Money & Management**, [s.l.], v. 36, n. 5, p.385-390, 10 jun. 2016. Informa UK Limited. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/09540962.2016.1194087>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

GARTNER. **Big data**. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it-glossary/big-data>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2009. 120 p. Disponível em: <[www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf](http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2017.

GILLIS, Timothy H.; STEPHANNY, Philippe. Going Beyond the Data: Tax Data is *Big data*, **Tax Planning International**, 2014. Vol. 12, No. 9. Disponível em: <<https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/01/gits-going-beyond-the-data-january-2016.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

GOIN, Maxime; NGUYEN, Le Thy. **A Big Bang in the French *Big data* Policy: *Big data* as a growth driver.** 2015. State Secretariat for Education, Research and Innovation. Disponível em: <<https://globalstatement2015.wordpress.com/2015/10/30/a-big-bang-in-the-french-big-data-policy/>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

GÓMEZ, Liliana Fernández; HEEKS, Richard. **Measuring the Barriers to *Big data* for Development: Design-Reality Gap Analysis in Colombia's Public Sector.** 62. ed. Manchester,: Centre For Development Informatics Global Development Institute, Seed, 2016. 13 p. Disponível em: <[http://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/gdi/publications/workingpapers/di/di\\_wp62.pdf](http://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/gdi/publications/workingpapers/di/di_wp62.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2017.

GONÇALVES, Joanna. ***Business Intelligence* Suportado por Tecnologia *Big data* na Gestão Estratégica das Empresas – Estudo de Caso.** 2015. 15 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Gestão Empresarial, Utad: Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro, Vila Real, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.utad.pt/handle/10348/6345>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

GOVERNO ELETRÔNICO. **Histórico do Programa de Governo Eletrônico Brasileiro.** 2015. Disponível em: <<https://www.governoeletronico.gov.br/sobre-o-programa/historico>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

GROVES, Peter et al. **The '*big data*' revolution in healthcare: Accelerating value and innovation.** New York: Mckinsey & Company, 2013. 22 p. Disponível em: <[http://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/healthcare/systems\\_and\\_services/our\\_insights/the\\_big\\_data\\_revolution\\_in\\_us\\_healthcare/the\\_big\\_data\\_revolution\\_in\\_healthcare.ashx](http://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/healthcare/systems_and_services/our_insights/the_big_data_revolution_in_us_healthcare/the_big_data_revolution_in_healthcare.ashx)>. Acesso em: 11 abr. 2017.

GUDIPATI, Mahesh et al. **BIG DATA: TESTING APPROACH TO OVERCOME QUALITY CHALLENGES. Infosys Labs Briefings,** v. 11, n. 01, 2013. Disponível em: <[http://wwpi.com/wp-content/uploads/2014/07/www.infosys.com\\_infosys-labs\\_publications\\_Documents\\_testing-approach.pdf](http://wwpi.com/wp-content/uploads/2014/07/www.infosys.com_infosys-labs_publications_Documents_testing-approach.pdf)>. Acesso em: 14 abr. 2017.

HASAN, Omar et al. **A Discussion of Privacy Challenges in User Profiling with *Big data* Techniques: The EEXCESS Use Case.** Milan, v. 5, n., 2013. Disponível em: <[eexcess.eu/wp-content/.../2013/07/2013.07\\_BigData-2013-04.pdf](http://eexcess.eu/wp-content/.../2013/07/2013.07_BigData-2013-04.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2017.

HEUDECKER, Nick et. al., **Predicts 2014: *Big data*.** Gartner Insight, Gartner Research. Stanford, 2013. Disponível em: <<https://www.gartner.com/doc/2626815/predicts--big-data>>. Acesso em: 22 abr. 2017.



HIRSCH, Paulo Josef. **Construindo o governo do século XXI: uma arquitetura organizacional orientada para o cidadão**, 2003. 154 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

IBM. **What is big data?** 2012. Disponível em:  
<<https://www.01.ibm.com/software/in/data/bigdata/>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

JOSEPH, Rhoda C.; JOHNSON, Norman A.. **Big data and Transformational Government**. [s. L.]: IEEE Computer Society, 2013. 6 p. Disponível em:  
<<http://ieeexplore.ieee.org/document/6560044/>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

KERR, Ian; EARLE, Jessica. **Prediction, Preemption, Presumption: How Big data Threatens Big Picture Privacy**. Ottawa: University of Ottawa, 2012. Disponível em:  
<<https://fpf.org/wp-content/uploads/Kerr-Earle-Prediction-Preemption-Presumption.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

KIM, Gang-hoon; TRIMI, Silvana; CHUNG, Ji-hyong. Big-data applications in the government sector. **Communications of the ACM**, [s.l.], v. 57, n. 3, p.78-85, 1 mar. 2014. Association for Computing Machinery (ACM).  
<http://dx.doi.org/10.1145/2500873>. Disponível em:  
<<https://cacm.acm.org/magazines/2014/3/172509-big-data-applications-in-the-government-sector/fulltext>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

KLIEVINK, Bram et al. *Big data in the public sector: Uncertainties and readiness*. **Information Systems Frontiers**, [s.l.], v. 19, n. 2, p.267-283, 15 ago. 2016. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10796-016-9686-2>. Disponível em:  
<<http://link.springer.com/article/10.1007/s10796-016-9686-2>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, [s.l.], v. 19, n. 1, p.59-78, 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-530x2012000100005>. Disponível em:  
<[www.scielo.br/pdf/prod/2013nahead/aop\\_prod0312.pdf](http://www.scielo.br/pdf/prod/2013nahead/aop_prod0312.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2017.

LANEY, Doug. **Batman on Big data**. 2014. Disponível em:  
<<http://blogs.gartner.com/doug-laney/batman-on-big-data/>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

MANYIKA, James et. al.. **Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity**. McKinsey Global Institute, 2011. 156 p. Disponível em:  
<[https://bigdatawg.nist.gov/pdf/MGI\\_big\\_data\\_full\\_report.pdf](https://bigdatawg.nist.gov/pdf/MGI_big_data_full_report.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2017.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity**. McKinsey & Company, 2011. 156 p. Disponível em: <[https://bigdatawg.nist.gov/pdf/MGI\\_big\\_data\\_full\\_report.pdf](https://bigdatawg.nist.gov/pdf/MGI_big_data_full_report.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2017.

MCNULTY, Eileen. **Understanding Big data: The Seven V's**. 2014. Disponível em: <<http://dataconomy.com/2014/05/seven-vs-big-data/>>. Acesso em: 29 mar 2017.

MIKE2.0. **Big data Definition**. Disponível em: <[http://mike2.openmethodology.org/wiki/Big\\_Data\\_Definition](http://mike2.openmethodology.org/wiki/Big_Data_Definition)>. Acesso em: 28 mar. 2017.

MILAKOVICH, Michael E.. **Anticipatory Government: Integrating Big data for Smaller Government**. 2012. 13 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Políticas, University Of Miami, Coral Gables, Florida EUA, 2012. Disponível em: <[ipp.oii.ox.ac.uk/.../Anticipatory Government Oxford.pdf](http://ipp.oii.ox.ac.uk/.../Anticipatory_Government_Oxford.pdf)>. Acesso em: 14 mar. 2017.

MORABITO, Vincenzo. **Big data and Analytics for Government Innovation. Big data And Analytics**, [s.l.], p.23-45, 2015. Springer International Publishing. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-10665-6\\_2](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-10665-6_2). Disponível em: <[http://www.springer.com/cda/content/document/cda\\_downloaddocument/9783319106649-c2.pdf?SGWID=0-0-45-1493705-p176905968](http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783319106649-c2.pdf?SGWID=0-0-45-1493705-p176905968)>. Acesso em: 10 abr. 2017.

MOURA, Aristoteles Lamartine Teles; AMORIM, Dinani Gomes. **BIG DATA: O IMPACTO E SUA FUNCIONALIDADE NA SOCIEDADE TECNOLÓGICA. Revista Opara: Ciências Contemporâneas Aplicadas**, Petrolina, v. 04, n. 01, dez. 2014. Disponível em: <<http://revistaopara.facape.br/article/view/121>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

OHLHORST, Frank J.. **Big data Analytics: Turning Big data into Big Money**. Wiley Publishing, 2012. 176 p. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2481024>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

ONU. **E-Government Survey 2012: E-Government for the People**. New York: United Nations, 2012. 160 p. Disponível em: <<https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-e-government-Survey-2012>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

ONU. **United Nations E-Government Survey 2016: E-Government in Support of Sustainable Development**. New York: United Nations, 2016. 242 p. Disponível em: <<https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/reports/un-e-government-survey-2016>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

PEARSON, T.; WEGENER, R., **Big data: The organizational challenge, Report from Bain and Company**, 2013. San Francisco, CA, Disponível em: <[http://www.bain.com/Images/BAIN\\_BRIEF\\_Big\\_Data\\_The\\_organizational\\_challenge.pdf](http://www.bain.com/Images/BAIN_BRIEF_Big_Data_The_organizational_challenge.pdf)> Acesso em: 31 mar. 2017.

PERRY, Walter L. et al. **PREDICTIVE POLICING: The Role of Crime Forecasting in Law Enforcement Operations**. Santa Mônica, CA: Rand Corporation, 2013. 189 p. Disponível em: <[www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RR200/.../RAND\\_RR233.pdf](http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR200/.../RAND_RR233.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2017.

POLLIT, Christopher; BOUCKAERT, Geert. **Public Management Reform: A Comparative Analysis**. New York: Oxford University Press, 2004. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0020852312437323>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

RAMOS, Carla Patricia Rodrigues; SANCHES, Simone Letícia Raimundini. Governo Eletrônico: Avanços e Desafios no Uso e Aceitação das Ferramentas Tecnológicas. **Proceedings Of The 13th Contecsi International Conference On Information Systems And Technology Management**, [s.l.], 3 jun. 2016. TECSI. Disponível em: <<http://www.contecsi.fea.usp.br/envio/index.php/contecsi/13CONTECSI/paper/download/3939/2577>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

REIS, Rodrigo Xavier dos. **A utilização do fenômeno Big data na Administração Pública: A experiência do PENSA na Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro**. 2015. 43 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialista em Gestão Pública e Controle Externo, Escola de Contas e Gestão, Escola de Contas e Gestão do Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <[www.ecg.tce.rj.gov.br/documents/454798/.../Rodrio Xavier dos Reis.pdf](http://www.ecg.tce.rj.gov.br/documents/454798/.../Rodrio%20Xavier%20dos%20Reis.pdf)>. Acesso em: 17 abr. 2017.

RIJMENAM, Mark Van. **Four Ways Big data Will Revolutionize Education**. 2015. Disponível em: <<https://datafloq.com/read/big-data-will-revolutionize-learning/206>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

RISING, Carl Johan; KRISTENSEN, Michael; TJERRILD-HANSEN, Steffen. **Is Big data too Big for SMEs?: Leading Trends in Information Technology**. 2014. 25 f. Curso de Master In Science And Engineering, Stanford University, Stanford, 2014. Disponível em: <<https://web.stanford.edu/class/msande238/projects/.../GainIT.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

ROBINSON, Mark.. **From Old Public Administration to the New Public Service: Implications for Public Sector Reform in Developing Countries**. UNDP Global Centre For Public Service Excellence: Singapore, 2015. 20 p. Disponível em: <[www.undp.org/content/dam/undp/.../PS-Reform\\_Paper.pdf](http://www.undp.org/content/dam/undp/.../PS-Reform_Paper.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2017.

SANT'ANNA, Yan. **Big data: O Uso da Tecnologia da Informação como Provedora da Gestão Pública Integrada**. 2015. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão de Comércio Internacional, Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2015. Disponível em: <[www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=000949995](http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=000949995)>. Acesso em: 13 mar. 2017.

SHINDELAR, Stacey. *Big data and the Government Agency*. 2014. **The Public Manager**. Disponível em: <<https://www.td.org/Publications/Magazines/The-Public-Manager/Archives/2014/Spring/Big-Data-and-the-Government-Agency>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

SLOOT, Bart van Der; VAN SCHENDEL, Sascha. **Ten Questions for Future Regulation of Big data: A Comparative and Empirical Legal Study**. Tilburg - Netherlands: Jipitec, 2016. 36 p. Disponível em: <[https://www.jipitec.eu/issues/jipitec-7-2-2016/4438/van\\_der\\_sloot\\_van\\_schendel\\_big\\_data\\_survey\\_jipitec\\_7\\_2\\_2016.pdf](https://www.jipitec.eu/issues/jipitec-7-2-2016/4438/van_der_sloot_van_schendel_big_data_survey_jipitec_7_2_2016.pdf)>. Acesso em: 21 abr. 2017.

TAURION, Cezar. **Big data e o caos conceitual**, ITBoard - Computerworld Brasil, setembro, 2012. Disponível em <<http://itboard.com.br/article/44058133/>>. Acesso em 16 abr. 2017.

TOMAR, Louisa *et al.* **Big data in the Public Sector: Selected Applications and Lessons Learned**. IDB - Inter-american Development Bank, 2016. Disponível em: <<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7884/Big-Data-in-the-Public-Sector-Selected-Applications-and-Lessons-Learned.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

ULARU, Elena Geanina *et al.* *Perspectives on Big data and Big data Analytics*. **Database Systems Journal**. Bucharest, abr. 2012. Disponível em: <[www.dbjournal.ro/archive/10/10\\_1.pdf](http://www.dbjournal.ro/archive/10/10_1.pdf)>. Acesso em: 28 mar. 2017.

VIEIRA, Rejane Esther. **Gestão da Informação e Sistemas de Informação na Administração Pública: Uma Proposta de Planejamento de Sistemas de Informação (PSI) para o Centro de Apoio Criminal (CCR) do Ministério Público do Estado de Santa Catarina (MPSC)**. 2009. 88 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração Pública, Centro de Ciências da Administração e Sócio-econômicas, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <[www.administradores.com.br/.../academics\\_1773\\_20100228182605095c.doc](http://www.administradores.com.br/.../academics_1773_20100228182605095c.doc)>. Acesso em: 10 mar. 2017.

WEF. World Economic Forum. **Big data, Big Impact: New Possibilities for International Development**, 2012. Disponível em <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TC\\_MFS\\_BigDataBigImpact\\_Briefing\\_2012.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TC_MFS_BigDataBigImpact_Briefing_2012.pdf)>, acesso em 14 abr. 2017.

WHITE HOUSE. **Big data: Seizing Opportunities, Preserving Values.**

Washington, 2014. 85 p. Disponível em:

<[https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/big\\_data\\_privacy\\_report\\_may\\_1\\_2014.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/big_data_privacy_report_may_1_2014.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2017.

WILLIAMSON, Jason. **The 4 V's of Big data.** s.d.. Disponível em:

<<http://www.dummies.com/careers/find-a-job/the-4-vs-of-big-data/>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

WORLD BANK. **World Bank Development Report 2016: Digital Dividends.**

Washington, 2016. Disponível em:

<[documents.worldbank.org/curated/pt/.../pdf/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.pdf](https://documents.worldbank.org/curated/pt/.../pdf/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.pdf)>. Acesso em: 08 mar. 2017.

## 10. APÊNDICE A

Alguns órgãos públicos ao redor do mundo já começaram a implementar análise de *big data* em suas operações. O quadro 04, a seguir, apresenta casos em que o *big data* foi implementado com sucesso, possibilitando uma melhoria no provimento de serviços tais como segurança pública, serviços de saúde, transportes, serviços sociais, meio ambiente, políticas públicas, educação e serviços tributários.

**Quadro 04:** Projetos de *big data* implementados no setor público

Projeto	Localidade	Descrição
Pegasus	Dubai	Parceria entre uma empresa privada e a polícia de Dubai, esse projeto utiliza a análise de dados no desenvolvimento e utilização de ferramentas analíticas para criar um ambiente mais seguro para os cidadãos. A plataforma permite à polícia de Dubai investigar e combater o crime, tanto no mundo físico quanto no virtual, processando bilhões de dados por dia para alimentar uma variedade de soluções analíticas que geram <i>insights</i> críticos em tempo real.
Hospitais e Centros de Saúde	Qatar	Segundo Gamage (2016), esse projeto consiste na utilização de um sistema de informações que dá origem à criação de um registro eletrônico pessoal de saúde. Os registros de saúde dos pacientes são analisados para avaliar a probabilidade de complicações ou doenças específicas, considerando seu estado atual de saúde e seu histórico médico.
Divisão de Desenvolvimento de Sistemas de Transporte Inteligente	Singapura	A autoridade de transportes terrestres de Singapura está utilizando <i>big data</i> para criar um sistema de transporte altamente sofisticado e inteligente, que obtém, processa e divulga dados do tráfego em tempo real. Fornecer um sistema de transporte confiável e responsivo à necessidades dos usuários.
Crowdreporting	Estados Unidos	O SeeClickFix é uma plataforma de comunicação para que cidadãos reportem questões não emergenciais. Assim, os governos podem rastrear, gerenciar e responder a esses problemas, tornando as comunidades melhores por meio da transparência, colaboração e cooperação.
New York State Energy Research and Development Authority (NYSERDA)	Estados Unidos	O NYSERDA utiliza uma série de técnicas de análise de dados para avaliar as implicações das mudanças climáticas no estado de Nova York e fornecer estratégias para lidar com a mudança climática em áreas como agricultura, saúde pública, energia e transporte.

(Continua)

(Conclusão)

Projeto Pensa – Sala de ideias	Rio de Janeiro - Brasil	De acordo com Reis (2015), o Projeto Pensa, da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, tem como finalidade pesquisar, analisar, avaliar correlações e definir ações de impacto a partir do cruzamento dos diferentes bancos de dados disponíveis dentro e fora da Prefeitura, com o objetivo de aprimorar a prestação de serviços ao cidadão. Mediante a criação de um plano estratégico, visa definir projetos e políticas públicas de forma mais adequada às necessidades da cidade.
Student Information System	Estados Unidos	O Departamento de Educação do EUA está usando a mineração e a análise de dados em uma estratégia para aprimorar o ensino e a aprendizagem. De acordo com Bienkowski, Feng e Means (2012), a análise de dados pode ser utilizada para aumentar o sucesso e retenção dos alunos nos cursos, oferecendo um direcionamento de conteúdo baseada no estilo de aprendizagem, permitindo estudos de padrão de desvios por tédio para o redirecionando do foco do aluno.
Internal Revenue Service (IRS)	Estados Unidos	Implementa a análise de dados para identificar fraudes no pagamento de imposto de renda americano, utilizando um auditor robô. Por meio de filtros inteligentes, a tecnologia compara as informações contidas em cada solicitação de restituição de imposto de renda com bilhões de dados pessoais de bancos de dados públicos e comerciais.

Fonte: Autoria própria (2017)