

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS-MG

TÚLIO RABELO DE BRITO ARAUJO

**TECNOLOGIAS EMERGENTES E SUAS APLICAÇÕES NO SETOR  
PÚBLICO BRASILEIRO (BIG DATA, DATA MINING, DATA  
WAREHOUSE E DESIGN THINKING)**

VARGINHA/MG

2019

TÚLIO RABELO DE BRITO ARAUJO

**TECNOLOGIAS EMERGENTES E SUAS APLICAÇÕES NO SETOR  
PÚBLICO BRASILEIRO (BIG DATA, DATA MINING, DATA  
WAREHOUSE E DESIGN THINKING)**

Trabalho de conclusão do Programa Integrado de Pesquisa, Ensino e Extensão (PIEPEX) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Economia pela Universidade Federal de Alfenas.

Orientador: Prof. Paulo Roberto Rodrigues de Souza.

Varginha/MG  
2019

TÚLIO RABELO DE BRITO ARAUJO

**TECNOLOGIAS EMERGENTES E SUAS APLICAÇÕES NO SETOR  
PÚBLICO BRASILEIRO (BIG DATA, DATA MINING, DATA  
WAREHOUSE E DESIGN THINKING)**

A banca examinadora abaixo-assinada aprova o trabalho de conclusão do Programa Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão (PIEPEX) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Economia pela Universidade Federal de Alfenas.

Aprovado em: 12/07/2019

Prof. Dr. Paulo Roberto Rodrigues de Souza  
Instituição: Universidade Federal de Alfenas

Assinatura:

Prof. Me. Paulo Morais  
Instituição: Universidade Federal de Alfenas

Assinatura:

Prof. Dr. Luiz Antonio Staub Mafra  
Instituição: Universidade Federal de Alfenas

Assinatura:

## Resumo

Nas últimas décadas, novas formas de comunicação entre as pessoas surgiram, influenciando em seus modos de viver e de agir. Neste processo, destaca-se a inserção de tecnologias emergentes, que buscam trazer soluções práticas e de qualidade para ambientes cada vez mais complexos. De forma geral, essas tecnologias versam sobre dados, os quais são convertidos em informação, para enfim se tornar conhecimento, traduzindo-se em boas tomadas de decisão. Diante disto, este trabalho buscou apresentar quatro tecnologias emergentes (*Big Data*, *Data Warehouse*, *Data Mining*, *Design Thinking*) aplicáveis ao setor público brasileiro, observando as semelhanças entre cada uma delas, assim como suas peculiaridades, para, a partir disso, analisar as possibilidades de aplicação dessas tecnologias no setor público brasileiro. Assim, uma parceria entre o *Design Thinking* e as tecnologias da informação (*Big Data*, *Data Warehouse*, *Data Mining*) representaria ganhos elevados ao setor público brasileiro, pois une a precisão e a rapidez que a utilização da tecnologia da informação proporciona, com uma visão holística centralizada nas pessoas, implicando no melhor panorama possível para os *stakeholders*, os quais estão envolvidos em todo o processo. Esta união representa uma alternativa no combate a tomadas de decisão precipitadas, arbitrárias e irresponsáveis. Por fim, é importante ressaltar que isso requer muito empenho e paciência para sua consolidação. Para trabalhos futuros, outras tecnologias emergentes podem ser apresentadas, bem como as tecnologias já apresentadas podem ser mais exploradas, inclusive mediante estudo de caso.

Palavras-chave: Tecnologias Emergentes. Dados. Informação. Tomada de Decisão. Setor Público Brasileiro.

## Sumário

<b>1 - Introdução.....</b>	<b>6</b>
<b>2 - Objetivo.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 - Objetivo Geral.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 - Objetivo Específico.....</b>	<b>7</b>
<b>3 - Metodologia.....</b>	<b>7</b>
<b>4 - Justificativa .....</b>	<b>8</b>
<b>5 - Revisão de Literatura .....</b>	<b>9</b>
<b>5.1 - Tecnologias Emergentes, Tecnologia da Informação e Controle Social.....</b>	<b>9</b>
<b>5.2 - Big Data .....</b>	<b>10</b>
<b>5.3 - Data Warehouse .....</b>	<b>12</b>
<b>5.4 - Data Mining.....</b>	<b>15</b>
<b>5.5 - Design Thinking .....</b>	<b>18</b>
<b>5.6 - Possibilidades de Aplicação para o Setor Público Brasileiro.....</b>	<b>22</b>
<b>6 - Conclusão .....</b>	<b>24</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>25</b>

## 1 - Introdução

Nas últimas décadas, com a evolução tecnológica, o mundo testemunhou uma completa transformação nas formas de comunicação entre as pessoas, influenciando em seus modos de viver e de agir. Destaca-se, neste processo, a inserção de tecnologias emergentes (dentre as quais se destaca a tecnologia da informação), que buscam trazer soluções práticas e de qualidade, em um ambiente cada vez mais complexo, de altas demandas em todas as áreas da sociedade, demandas estas que o ser humano geralmente não consegue atender manualmente devido as suas limitações. Dentre essas áreas, está o setor público, que pode e deve usar todas as ferramentas tecnológicas disponíveis para a entrega de um melhor serviço a seus *stakeholders* (partes interessadas), com transparência, *accountability* (responsabilidade e prestação de contas) e controle social, refletindo em uma sociedade cada vez mais fiel à democracia (TORRES, 2004), ciente de seus direitos e deveres, rumo ao conceito de cidades inteligentes (ELEUTHERIOU et al., 2015; MORAES, 2018).

Dessa forma, este trabalho traz um estudo sobre quatro tecnologias emergentes (*Big Data*, *Data Mining*, *Data Warehouse* e *Design Thinking*) aplicáveis ao setor público brasileiro, observando as semelhanças entre cada uma delas, assim como suas peculiaridades, para, a partir disso, apresentar as possibilidades de aplicação dessas tecnologias, de gestão do bem comum (ELEUTHERIOU et al., 2015). Essas tecnologias, de forma geral, versam sobre dados, discutindo sobre como transformar esses dados em informação, e conseqüentemente, em conhecimento, para enfim, auxiliar na tomada de decisão (COSTA JR, 2014). Tais tecnologias podem ser aplicadas no setor público em várias áreas, como: saúde, educação, infraestrutura etc.

Vale ressaltar que essas tecnologias (com exceção do *Design Thinking* que não tem foco principal em banco de dados, mas pode atuar em parceria com a área de TI - tecnologia da informação), tornaram-se viáveis e acessíveis ao setor público a partir do momento em que a velocidade de conexão com a internet foi aumentando e os computadores foram se tornando cada vez melhores para suportarem um grande volume de dados, bem como o preço diminuiu drasticamente, ou seja, o custo-benefício alavancou sua atuação em áreas como o setor público (BARCELLOS, 2017; MORAES, 2018). Entretanto, essas tecnologias emergentes ainda não foram satisfatoriamente difundidas no setor público brasileiro, necessitando de amplo e constante debate sobre a pauta para que este cenário mude.

## 2 - Objetivo

### 2.1 - Objetivo Geral

Analisar quatro tecnologias emergentes (*Big Data*, *Data Mining*, *Data Warehouse*, *Design Thinking*) e analisar as possibilidades de aplicação para o setor público brasileiro.

### 2.2 - Objetivo Específico

- Pesquisar sobre boas tecnologias aplicáveis ao setor público;
- Buscar referências bibliográficas importantes sobre o assunto;
- Comparar as tecnologias pesquisadas e suas aplicações;
- Analisar as possibilidades de aplicação das tecnologias ao setor público.

## 3 - Metodologia

Quanto à tipologia de pesquisa, observou-se que o presente trabalho empírico é de natureza aplicada, pois conforme a descrição de Prodanov & de Freitas (2013), visa gerar conhecimentos aplicáveis às soluções de problemas específicos, no caso deste trabalho no setor público brasileiro. Apesar de as tecnologias emergentes presentes nesta pesquisa possuírem vários elementos que indicam uma inclinação à abordagem quantitativa (estatística, números concretos, tabelas, gráficos, entre outros elementos), o foco geral da pesquisa é discutir os elementos subjetivos, relacionados à informação, tomada de decisão e *stakeholders* no setor público brasileiro, configurando-se assim como uma abordagem qualitativa. Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, visto que investiga novos caminhos para o setor público brasileiro, por meio das referências bibliográficas pesquisadas, explicitando exemplos de sucesso e ideais modernos de inovação.

Para a realização deste trabalho, foi aplicada a revisão de literatura sobre cada uma das quatro tecnologias emergentes (*Big Data*, *Data Mining*, *Data Warehouse*, *Design Thinking*), com enfoque em artigos relacionados à conceituação destas tecnologias e em artigos com exemplos de aplicações no setor público (alguns casos, no setor privado). Dessas quatro tecnologias, apenas o *Design Thinking* não é considerado conceitualmente do ramo da tecnologia da informação, mas sua aplicação em parceria com a área de TI é de grande custo-benefício, sobretudo no que tange a sua visão holística, muito bem-vinda e necessária ao setor

público. A revisão de literatura propiciou observar semelhanças e diferenças entre cada uma das tecnologias, trazendo para o setor público ideais de inovação, seja no âmbito individual de cada tecnologia estudada e no modelo ideal elaborado a partir das semelhanças e diferenças das quatro tecnologias.

Portanto, resume-se a tipologia da pesquisa de acordo com o Quadro 1:

Quadro 1: Tipologia da pesquisa

Tipologia da Pesquisa	Porque é
Quanto à natureza	Segundo Prodanov & de Freitas (2013), uma pesquisa aplicada tem por objetivo gerar conhecimentos para uso prático, auxiliando na solução de problemas específicos (neste trabalho no setor público brasileiro).
Quanto à abordagem	Segundo Prodanov & de Freitas (2013), uma pesquisa qualitativa envolve um relacionamento dinâmico entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito.
Quanto aos objetivos	Segundo Prodanov & de Freitas (2013), uma pesquisa exploratória tem por finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto investigado, definindo e delineando. Envolve, entre outros elementos, o levantamento bibliográfico.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

#### 4 - Justificativa

Este trabalho é relevante por apresentar tecnologias e metodologias inovadoras (*Big Data, Data Warehouse, Data Mining e Design Thinking*) ainda pouco difundidas no setor público brasileiro, haja vista, que podem se tornar referência para trabalhos futuros sobre o tema. Essas tecnologias possibilitam aos gestores públicos novas ferramentas e novas ideias para auxiliar na tomada de decisão, aumentando a eficiência e minimizando os riscos, em um ambiente, de forma geral, complexo.

Um dos grandes trunfos do uso dessas tecnologias é o fato de permitir ao gestor público tomar uma decisão mais racional, fundamentada nas informações disponíveis, limitando, dessa forma, a possibilidade de haver decisões arbitrárias e infundadas, que culminam geralmente em problemas futuros, muitas vezes repassando o ônus ao cidadão brasileiro, seu principal *stakeholder*.

Outros benefícios apresentados por essas tecnologias emergentes que justificam a realização deste trabalho são: foco no bem-estar das pessoas (principalmente no *Design Thinking*), agilidade de processos reduzindo custos e melhorando a qualidade do serviço, descoberta de problemas e oportunidades antes de sua explicitação, entre outros (COSTA et al, 2019; ELEUTHERIOU et al, 2015; MORAES, 2018).

Vale registrar que esse trabalho tem por finalidade uma visão geral sobre essas tecnologias, não fazendo parte do foco deste trabalho os arranjos técnicos específicos sobre as tecnologias emergentes, ou seja, termos muito específicos.

## **5 - Revisão de Literatura**

### **5.1 - Tecnologias Emergentes, Tecnologia da Informação e Controle Social**

O conceito de ‘tecnologia’, em sua essência, remete aos termos ‘estudo’ e ‘técnica’, ou seja, ao estudo de técnicas aplicáveis aos mais variados contextos no dia a dia da humanidade. Partindo disso, é preciso enfatizar que ‘tecnologias emergentes’ (assim como o conceito de ‘inovação’) não remete somente ao contexto digital, virtual, de banco de dados, tampouco é exclusivamente dependente de um grande poderio financeiro. Qualquer pessoa pode criar e/ou utilizar uma tecnologia, uma inovação, para tornar seu dia a dia mais dinâmico. E no setor público isso não é diferente, de forma que a utilização de tecnologias (desde as mais básicas até as mais avançadas e complexas) é crucial para melhorar continuamente a qualidade dos serviços prestados (VERASZTO, 2004).

Dentre as tecnologias emergentes apresentadas nesse trabalho, três delas (*Big Data*, *Data Mining*, *Data Warehouse*) são do ramo da ‘tecnologia da informação’, ou seja, se tornaram viáveis e acessíveis ao setor público apenas quando os computadores e a internet evoluíram, assim como seus custos de aquisição e manutenção diminuíram drasticamente (BARCELLOS, 2017). O *Design Thinking*, por outro lado, é uma tecnologia emergente que

tem foco principal nas pessoas e suas relações, ou seja, uma visão holística. Essa última tecnologia emergente apresentada não tem foco principal em banco de dados, mas sua aplicação em parceria com a área de TI traz inúmeros benefícios a quem o utiliza (BROWN, 2008).

Nesse processo contínuo de aperfeiçoamento das ações estatais e de combate à corrupção, a informação se torna o principal mecanismo que os cidadãos têm para tentar promover uma fiel democracia visto que eles representam, de forma geral, o principal *stakeholder* (parte interessada) do setor público (TORRES, 2004). É crucial a sua participação seja fiscalizando, influenciando nas tomadas de decisões, com seu *feedback* (opinião) sobre o projeto e/ou propostas apresentados, entre outras formas de se participar. Por isso é importante que as informações apresentadas aos tomadores de decisão e *stakeholders* estejam em uma linguagem fácil e resumida (gráficos, tabelas etc), restringindo o olhar técnico e mais difícil às fases internas da extração da informação e aos especialistas na área (BOMFIM, 2001; MORAES, 2018).

Apesar de ainda pouco difundido no Brasil, em comparação a outros países, a administração pública brasileira demonstra uma tendência de inclinação à utilização da tecnologia da informação, que ao ser aplicado representa ganhos elevados com relação à transparência, eficiência, economicidade, agilidade e ganho de produtividade nas ações governamentais. Para a consolidação dessa tendência, no entanto, é necessário que os três níveis de governo permaneçam em constância a esses valores, incentivando também esse avanço na gestão de municípios menores, que na maioria dos casos, estão historicamente atrasados no que se refere ao aparato tecnológico visto no âmbito federal e estadual (TORRES, 2004).

## **5.2 - Big Data**

Com o advento dos meios de comunicação, e principalmente da internet, o acesso em tempo real a um grande número de informações, alavancou novos modelos de gestão (BARCELLOS, 2017). Nesse contexto, emerge no ramo da tecnologia da informação o termo *Big Data*, pautado em bancos de dados. Segundo Vieira et al (2015), o conceito de *Big Data* refere-se a uma imensa e complexa coleção de dados, que dificulta aos processadores de dados tradicionais a execução de atividades simples, como ordenar, remover e sumarizar, visto que grande parte desses dados não estão estruturados.

Utilizado inicialmente, de forma predominante no setor privado, inclusive por grandes empresas como *Amazon* e *Google* (BARCELLOS, 2017), o *Big Data* tem por objetivo a elaboração de novos produtos e a percepção de novos mercados, compreendendo as novas demandas dos clientes e como eles se comportam, ou seja, os padrões explicitados pelos dados. De forma geral, implica em manusear dados para gerar informação e, conseqüentemente, traduzir em conhecimento. Embora este trabalho não tenha foco em arranjos técnicos específicos das tecnologias apresentadas, é importante enfatizar o ótimo desempenho do *Big Data Analytics*, que faz sua análise preditiva a partir da mineração de dados (*Data Mining*), tecnologia emergente apresentada no item 5.4 deste trabalho (RIBEIRO, 2014).

Devido ao sucesso no setor privado, bem como, entre outros fatores, a evolução dos *hardwares* e *softwares* dos computadores e da conexão com a internet, o *Big Data* torna-se viável e aplicável ao setor público brasileiro, representando um significativo custo-benefício. De forma positiva, essa tecnologia facilita o trabalho da administração pública, durante a análise, o planejamento, a execução, a fiscalização e a automatização das atividades (BARCELLOS, 2017). Para Moraes (2018), problemas crônicos de uma sociedade, como trânsito, segurança e desemprego, podem ser suavizados com a utilização do *Big Data*.

Segundo Fox e Hendler (2011), a gestão das informações extraídas com a utilização do *Big Data* permite resolver problemas que sequer ainda estão evidenciados. Isso possibilita ao setor público se adiantar as futuras demandas de seus *stakeholders* e aos futuros riscos e problemas, colaborando para a consolidação do conceito de cidades inteligentes. Conforme Moraes (2018), este conceito remete a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para promover melhorias nas inúmeras áreas de uma gestão municipal, quanto à participação dos cidadãos, a rapidez e a efetividade dos serviços prestados, dentre outros aspectos.

Quanto à informação, o fato do *Big Data* permitir acesso rápido e fácil a um grande volume de dados não representa em si qualidade, podendo a pesquisa trazer informações ruins ou que não foram interpretadas corretamente. É preciso ter uma boa amostragem e bons indicadores, utilizando a estatística com sabedoria (CHIAVEGATTO FILHO, 2015). Se a coleta de dados for bem direcionada ao requerido nicho específico, a possibilidade de precisão é muito maior. Porém, o fator humano continua sendo o ponto crucial da análise dos números, visto que nela predomina a subjetividade. No que se refere às informações finais, divulgadas

aos *stakeholders* e gestores públicos, a visualização deve ser transmitida de forma fácil e direta, possuindo *layout* simples e dinâmico, conforme o formato escolhido para a apresentação, como por exemplo, tabelas, gráficos, esquemas, mapas mentais etc (BARCELLOS, 2017; MORAES, 2018; VIEIRA et al, 2015).

No setor público, a coleta de dados pode ser feita de inúmeras maneiras, seja por questionários online e/ou presenciais, coleta de informações pessoais na internet (principalmente nas redes sociais, desde que preservado o sigilo dos indivíduos envolvidos, salvo por questão judicial), dados diários do expediente de um serviço público (como é o caso de câmeras de vigilâncias de uma determinada localidade), espaço presencial ou virtual para comunicação com os *stakeholders* (principalmente os cidadãos envolvidos) etc (BARCELLOS, 2017).

Destaca-se como tendência no âmbito internacional, a noção de sistemas integrados, em que diferentes bancos de dados são compartilhados entre si, aumentando a possibilidade de precisão nas análises feitas a partir do *Big Data*. Este é o caso da saúde pública brasileira, que havendo o compartilhamento de informações em um único sistema integrado, o PEP (uso integrado do prontuário eletrônico do paciente), possibilita o salvamento de inúmeros pacientes, assim como evita gastos excessivos com pacientes mais graves, investindo na prevenção de doenças. O prontuário eletrônico do paciente, em contraste com os antigos prontuários de papel (ainda presente em alguns lugares e ocasiões), já representa de fato um grande avanço para a saúde pública no Brasil, ao passo que flexibiliza o acesso a esses dados que antes estavam desconexos e arquivados no tempo, porém é preciso investir em sistemas integrados de informação, incrementando o banco de dados do *Big Data* (CHIAVEGATTO FILHO, 2015).

Os dois itens seguintes, *Data Warehouse* e *Data Mining*, também remetem a tecnologia da informação e representam complementos importantes para a extração das melhores informações possíveis.

### **5.3 - Data Warehouse**

Enquanto o *Big Data* apresenta dados que em grande parte não estão estruturados, o seu precursor, o *Data Warehouse (DW)*, apresenta dados estruturados, ou seja, já integrados e consolidados. Esses dados, oriundos de diversas fontes, são interligados em um ambiente

corporativo e são voltados para a gestão estratégica, na qual este presente trabalho enfoca a gestão no setor público brasileiro (RASLAN & CALAZANS, 2014).

Conforme Costa Jr (2014), o *Data Warehouse* (Armazém de Dados) consiste em uma coleção de dados integrados gerados e armazenados por uma organização, sem limitações de tempo e função. Um *Data Warehouse* pode conter dados históricos, dados externos à organização e dados diários, porém o autor afirma que infelizmente muitas empresas do setor privado se desfazem de dados anteriores, no que ele chama de “faxina periódica”, para manter reduzido o banco de dados. Dessa forma, perdem-se muitas informações que poderiam auxiliar nas tomadas de decisões, como é o caso da identificação de padrões implícitos nos dados históricos. Vale frisar, que essa “faxina periódica” não é permitida no setor público, configurando-se como uma irregularidade.

Sabendo-se que o objetivo de uma *Data Warehouse* é, por meio de dados, auxiliar na tomada de decisão, faz-se muito importante sua parceria com o *Data Mining* (Mineração de Dados), aumentando a eficiência de ambos (ELMASRI & NAVATHE, 2005).

Para Bispo & Cazarini (1998), o objetivo de um *Data Warehouse* é atender as demandas por informações dos usuários (nesse trabalho os gestores públicos). Como já abordado no *Big Data*, o que se espere ao término do processo de um *Data Warehouse*, é um sistema informatizado que de forma rápida ofereça informações precisas, em um formato facilmente entendível.

Conforme Taurion (1998), esta tecnologia é vantajosa ao possibilitar que as decisões sejam baseadas em fatos. Dessa forma, o setor público brasileiro, ainda marcado pelo clientelismo e por decisões precipitadas, tem no *Data Warehouse* (e nas outras tecnologias citadas neste trabalho), um possível aliado nessa guerra interna pela influência nas tomadas de decisões. Pensando por este lado, é válido o investimento, visto que se bem planejado e utilizado, poderá trazer bons frutos. Porém, é importante ressaltar que o *Data Warehouse*, e as demais tecnologias emergentes citadas neste trabalho, também podem ser utilizadas para o mal, como por exemplo, para a manipulação do eleitorado, propagação de *fake news* (notícias falsas) etc (COSTA JR, 2014; TORRES, 2004).

Segundo Bomfim (2001), o *Data Warehouse* possui subconjuntos de dados, os quais são chamados de *Data Mart* (repositório de dados). Esses dados referem-se, geralmente, a

assuntos peculiares ou de níveis distintos de sumarização, com foco em uma ou mais áreas específicas.

Para Kimball (1998), um *Data Warehouse* é o conjunto de *Data Marts* integrados. Entretanto, conforme Bomfim (2001), também pode haver o processo contrário e um *Data Warehouse* passar pela mineração de dados (*Data Mining*) e se ramificar em *Data Marts*. Sob a ótica do setor público brasileiro, traduzindo o que foi discutido, um *Data Warehouse* representaria um sistema integrado criado a partir da união de vários *Data Marts*, ou seja, um PEP (uso integrado do prontuário eletrônico do paciente) para todo o Brasil. Na outra vertente, a partir de um sistema integrado, dados são extraídos para formar um banco de dados específico de uma determinada pauta, um *Data Mart*.

É importante citar também o OLTP (Processamento de Transações em Tempo Real), que consiste em sistemas empregados nas transações organizacionais para dar suporte as operações de consulta, inserção, alteração e deleção de registros (CRUD) no banco de dados transacionais, com comandos em linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada). O gerenciamento do banco de dados é feito pelo software SGDB, denominado Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (ALVES, 2009; FERNANDES & BATISTA, 2017).

Apresentado os principais conceitos relacionados à *Data Warehouse*, faz-se justo observar algumas aplicações no setor público brasileiro, elencadas por alguns autores em seus respectivos artigos.

Em 2002, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), iniciou a implementação de um *Data Warehouse* visando avaliar os serviços de saúde. Utilizando os sistemas transacionais OLTP, houve a necessidade de se integrar dados de diversas origens em um formato padrão. Isso implicou, por exemplo, em juntar os termos semelhantes ‘certo’, ‘verdadeiro’ e ‘correto’ de uma questão de prova, em um formato padrão, representado pelo termo ‘verdadeiro’. Apesar de a implementação ter sido considerada pela própria ANVISA como um bom investimento, é importante refletir sobre as dificuldades e os erros que envolvem a inserção de um *Data Warehouse* no setor público brasileiro (MUSSI et al, 2004).

Quanto às dificuldades, destaca-se o fato de que geralmente são utilizadas tecnologias diferentes para as mesmas soluções em cada localidade, inviabilizando a integração total das instituições públicas brasileiras. O processo de licitação é mais um problema, visto que é

permeado por muita burocracia, frustrando o projeto de implementação, e muitas vezes, o inviabilizando (BOMFIM, 2001).

Mussi et al (2004), destaca outras duas dificuldades que envolvem a inserção de um *Data Warehouse* no setor público brasileiro. São elas: profissionais não devidamente comprometidos com a tarefa; frustração de clientes que queriam ver tudo na versão alfa do projeto e podem desistir dessa tecnologia por vê-la como difícil de manusear.

Quanto aos erros, é válida a reflexão de que um projeto de *Data Warehouse* não pode gerar expectativas impossíveis de serem atendidas. Outro erro que não pode acontecer é o gerente de projeto focar apenas na tecnologia, pois o usuário também deve receber atenção, visto que este é a principal razão da existência desse projeto. Além disso, é muito importante considerar vídeos, fotos, textos e outras formas de extração de dados, para não possuir apenas os tradicionais dados internos registrados (SINGH, 2001).

Fernandes & Batista (2017), também abordam o *Data Warehouse* na saúde pública brasileira, dessa vez sobre a implementação no hospital municipal de Paulínia (SP), em que dados, dúvidas e demandas por consultas foram coletadas. Uma base foi criada no banco de dados *MySQL* com cinco tabelas principais: paciente (gênero, idade e onde reside), doença (descrição e categoria), itens de medicação (medicamentos aplicados aos pacientes por atendimento), medicamento (quantidade em valor unitário e sua descrição) e prontuário (identificadores de paciente, doença e data de atendimento).

Por meio da estatística e de indicadores, é notório que as tabelas, gráficos e outras ferramentas de visualização dos resultados auxiliam imensamente no salvamento de vidas, agindo inclusive, na prevenção de doenças. Assim, a implementação de um *Data Warehouse* representa um potencial de ganho imensurável para a gestão da saúde pública brasileira, bem como para todas as outras áreas de interesse público, garantindo eficiência se bem aplicado.

#### **5.4 - Data Mining**

As duas tecnologias emergentes já abordadas neste trabalho, *Big Data* e *Data Warehouse*, remetem a bancos de dados, sendo que a primeira versa sobre dados que geralmente não estão estruturados e a segunda versa sobre dados estruturados (RASLAN & CALAZANS, 2014; VIEIRA et al, 2015).

Dessa forma, o *Data Mining* (Mineração de Dados), é de grande valia para bancos de dados, pois é a tecnologia que faz o processo de garimpagem em meio a um emaranhado de dados, convertendo-os em informações essenciais que nortearão as tomadas de decisões. É preciso enfatizar que todo esse processo informatizado é definido por pessoas, sendo crucial a participação de um especialista na área a que se destina a garimpagem, que no caso deste trabalho enfoca o setor público brasileiro, ou seja, os gestores públicos (COSTA JR, 2014; NAVEGA, 2002).

É importante notar também que o *Data Mining* privilegia o conhecimento indutivo (ELMASRI & NAVATHE, 2005). Conforme Costa et al (2019), um dos principais trunfos do *Data Mining* consiste em encontrar padrões que não são possíveis com uma pesquisa simples em uma base de dados. Essa tecnologia extrai informações que não seriam possíveis de se conseguir com a utilização da linguagem SQL, citada em discussões sobre *Big Data* e *Data Warehouse*.

Durante o processo de *Data Mining* são realizadas estatisticamente algumas tarefas. As seis mais conhecidas são: descrição, classificação, estimação, predição, agrupamento e associação (LAROSE, 2005).

A primeira tarefa citada, a descrição, é executada para descrever os padrões e tendências revelados pelos dados, na maioria das vezes por meio da interpretação dos resultados obtidos.

A segunda tarefa, a classificação, busca descobrir a qual classe pertence um determinado registro. Entre vários exemplos possíveis do uso da tarefa de classificação no setor público brasileiro, tem-se a descoberta do local em que uma doença pode se manifestar e a identificação de uma pessoa suspeita que possa colocar em risco a segurança dos demais em um determinado contexto da sociedade.

Similar à classificação, a estimação difere no sentido de o registro possuir valor numérico e não categórico. No setor público brasileiro, por exemplo, seria a estimação de quanto é gasto por mês com a manutenção de uma Prefeitura, com base nos dados fornecidos pela tecnologia.

A predição, similar à classificação e à estimação, tem sua peculiaridade pelo valor futuro de um determinado atributo. No setor público brasileiro, por exemplo, seria prever

quanto tempo ainda levará para se terminar uma obra pública, com base nos dados fornecidos pelo *Data Mining*.

O agrupamento, penúltima tarefa citada, identifica os grupos de dados análogos, porém isso não implica necessariamente em classificar, estimar ou predizer o valor de uma variável. Na maioria das vezes, atua em conjunto com outras tarefas, além de seu uso na etapa de preparação dos dados. O setor público brasileiro, por exemplo, pode descobrir uma região com muitos crimes, analisando os dados. Isso é muito útil, com os dados históricos fornecidos por um *Data Warehouse*.

A última tarefa citada, a associação, busca identificar quais atributos estão relacionados entre si. Conforme Navega (2002), uma pessoa ao comprar pão em uma padaria, tende a comprar também leite e manteiga. Dessa forma, sabendo dessa associação, o certo a se fazer é colocar os três produtos em posição próxima no supermercado. Para o setor público brasileiro, um exemplo dessa tarefa, seria sua utilização na área da educação, na qual foi constatada que a inclusão de um ônibus gratuito aos alunos de uma escola pública esta diretamente associada a uma melhora no desempenho acadêmico daquela instituição. Assim, a tomada de decisão, neste caso, foi feita a partir de dados precisos, que evitaram decisões precipitadas.

Segundo Costa et al (2019), o *Data Mining* atua realizando o “Aprendizado de Máquina”, o que significa dizer que nesse processo existe uma IA (Inteligência Artificial), acumulando experiências anteriores, resultando cada vez mais em tarefas executadas automaticamente. Isso é genial para o setor público brasileiro, visto que encurta o tempo necessário para a realização de diversas ações, padronizando sua atuação e aumentando a precisão nas tomadas de decisões.

Apresentado o *Data Mining*, faz-se importante descrever duas aplicações no setor público brasileiro, a partir de artigos sobre o tema.

Cardoso & Machado (2008), abordam a utilização do *Data Mining* na UFLA (Universidade Federal de Lavras – Minas Gerais). O projeto consistiu em utilizar como base de dados arquivos da plataforma Lattes, criando um banco de dados em que o *Data Mining* foi aplicado para buscar otimizar a gestão do conhecimento na instituição, por meio da identificação de padrões e tendências.

Visando a produção científica dos professores da UFLA, essa tecnologia permitiu observar potenciais contatos entre professores de estilos parecidos, que podem resultar em pesquisas conjuntas. Porém, o alcance não foi tão alto devido ao fato de a plataforma *Lattes* possuir, naquele momento, muitos currículos desatualizados, não padronizados e com detalhamentos extremamente confusos.

Da Costa et al (2012), descreve a utilização do *Data Mining* para a análise do desempenho acadêmico de alunos da UNA-SUS (Universidade Aberta do SUS), instituição coordenada pelo Ministério da Saúde. A intenção foi observar os padrões de evasão ali ocorridos, que resultam em desperdício de dinheiro público investido na formação desses alunos. Entre as tarefas que o *Data Mining* propõe, este caso necessitou principalmente de mecanismos que previssem os comportamentos e hábitos das pessoas, para que assim fosse possível analisa-los, detectando, entre outros problemas, comportamentos que não são normais.

O autor não expõe uma forma de solucionar o problema, mas enfatiza que os gestores públicos, a partir dos 97,6% de precisão obtida, já possuem boas informações para uma tomada de decisão consciente e responsável.

As três tecnologias apresentadas até aqui fazem parte da área da tecnologia da informação, estando envolvidas com bancos de dados. As três versam sobre dados, para convertê-los em informação e assim gerar conhecimento para as tomadas de decisão. O *Design Thinking*, próximo tema, não é centralizado na utilização de TI e oferece ao setor público brasileiro, uma metodologia focada nas pessoas, que é de baixo custo e que incentiva a inovação.

## **5.5 - Design Thinking**

Ao contrário das outras tecnologias apresentadas neste trabalho, o *Design Thinking* (desenho do pensamento), não tem seu enfoque centrado na tecnologia da informação, mas em parceria com este ramo, pode atuar oferecendo um serviço de maior qualidade, com eficiência.

Compreendido por grande parte dos autores como um processo, esta ferramenta ou modo de pensar permite a seus utilizadores, criar inovações com a finalidade de auxiliar na solução de diversos problemas. É uma técnica de baixo investimento, na qual o único grande

custo é o de treinar as pessoas para a exploração de seus lados criativos, por meio das ferramentas disponibilizadas a elas (DA SILVA & GASPERINI, 2013; ELEUTHERIOU et al., 2015; OLIVEIRA, 2014).

Segundo Brown (2008), o *Design Thinking* é uma metodologia que inova ao ter sua filosofia centralizada nas pessoas. Dessa forma, a inovação parte da observação direta das preferências e necessidades das pessoas, que estão diretamente envolvidas em todas as etapas desse processo.

Esta concepção humanística faz do *Design Thinking* um elemento imprescindível para o setor público brasileiro, no presente e no futuro, visto que oferece gratuitamente novas ideias de gestão, colaborando para o desenvolvimento de cidades inteligentes (ELEUTHERIOU et al., 2015).

É importante frisar que a inovação, neste caso com a utilização do *Design Thinking* no setor público brasileiro, não acontece de imediato. Conforme Baxter (1998) é preciso que se façam investimentos a médio e longo prazo, para moldar de forma favorável o ambiente. Isso implica inclusive em repensar o formato hierárquico presente no dia a dia do trabalho, na relação com os funcionários.

São características do *Design Thinking*: empatia, colaboração, experimentação, otimismo e pensamento integrador (BROWN, 2008). Partindo dessas premissas, esta abordagem envolve seus usuários em todas as fases de um projeto, possibilitando saber exatamente os passos que deverão ser dados para a sua devida otimização. Conforme Martin (2009), isso é o resultado de metodologias referentes à observação, co-criação, visualização e prototipagem.

Para Vianna (2012), o processo do *Design Thinking* ocorre por meio de quatro etapas: imersão; análise da informação; ideação; e prototipagem.

Na imersão, os usuários buscam entender o problema, coletando informações que nortearão o desenvolvimento do projeto. Conforme De Matos (2016), esta coleta pode ser feita por meio de algumas ferramentas criativas (Quadro 2) que possibilitam uma melhor visualização do projeto. A ferramenta mais tradicional é a entrevista, na qual é possível entender o contexto em questão por meio do compartilhamento de experiências pessoais, podendo inclusive, servir de base para as demais ferramentas.

Quadro 2 – Ferramentas de imersão utilizadas

Ferramentas	Conceito
Entrevista	A entrevista é um meio utilizado pelos participantes para compartilharem experiências pessoais e assim comecem a desvendar o contexto que está inserido.
Persona	Persona é uma ferramenta utilizada para determinar para quem a solução vai ser pensada, levando em consideração os objetivos, atitudes e comportamentos.
Mapa de influência	Tem como objetivo analisar e visualizar quem são as pessoas ou meios que influenciam a persona e sua natureza de interação.
Mapa de empatia	Ferramenta que dá uma visão mais profunda sobre a persona, seu ambiente e sua visão única do mundo e suas necessidades.
Jornada da experiência	É uma ferramenta para descrever os passos anteriores das personas em sua jornada e experiência.

Fonte: DE MATOS (2016).

No que se referem ao setor público brasileiro, estas ferramentas são extremamente úteis para entender as demandas dos *stakeholders*, como por exemplo, de grupos envolvidos com o tema do meio ambiente, em que há vários pontos de vistas difíceis de conciliar. Considerando que o melhor cenário seja buscar, o máximo possível, atender bem a demandas de todos os lados (personas), estar ciente das informações disponibilizadas pela entrevista, pelo mapa de influência, pelo mapa de empatia e pela jornada de experiência, possibilitará ao gestor público agir com mais precisão, beneficiando as pessoas envolvidas.

A segunda etapa, análise de informações, consiste em refletir sobre os dados reais expostos, resumindo-os em cartões, agilizando e tornando fácil seu manuseio e consulta. É extremamente útil em reuniões, na identificação de padrões e inter-relações dos dados. Seguindo o processo, a próxima etapa é a ideação, a qual propõe extrair dos participantes ideias inovadoras, estimulando a criatividade (VIANNA, 2012). Ao possuir uma visão holística, o *Design Thinking* implica em respeitar as ideias de todos, por mais curiosa e esquisita que ela for, visto que muitos gênios da história da humanidade já tiveram suas ideias colocadas em xeque e, no fim, conseguiram inovações de imensa valia (BROWN, 2008; OLIVEIRA, 2014).

Da Silva & Gasperini (2013) apresentam algumas ferramentas para uso na fase de ideação: *Brainstorming*; Cardápio de ideias; *Brainwriting*; Matriz de Posicionamento; e QFD (Desdobramento da Função da Qualidade).

*Brainstorming* (tempestade de ideias) é uma técnica que costuma ser feita em grupo, mediante condução por um moderador, em que se propõe extrair em um curto período de tempo muitas ideias. O carisma do moderador transmite aos envolvidos tranquilidade, incitando a criatividade. (BROWN, 2008; DE MATOS, 2016; VIANNA, 2012). Esta técnica implica no lema “quanto mais ideias melhor” (BAXTER, 1998). Conforme Vianna (2012) é preciso ouvir diferentes perspectivas, como é o caso do exemplo do meio ambiente, citado mais acima. Para Brown (2010), a partir do pensamento divergente, faz-se a transformação, para enfim buscar o pensamento convergente, resultando na criação da inovação, no trabalho em equipe e em outros fatores.

Vale destacar também o *Brainwriting*, uma evolução do *Brainstorming*, na qual as pessoas expõem suas ideias por meio de desenhos e escritos, enquanto o anterior era por meio da fala. Desta forma, essas ideias vão pra um mural de fácil visualização, na qual outros participantes, da mesma forma podem fazer suas sugestões (BAXTER, 1998).

Dentre as ferramentas apresentadas para a fase de ideação, é importante citar, por fim, o QFD, processo na qual os principais feedbacks dos clientes são ouvidos e influenciam nas fases do desenvolvimento de um novo produto (ROMEIRO FILHO, 2010). Isso implica no setor público brasileiro em ouvir os *stakeholders*, até mesmo depois de já implementado um projeto, visto que atualizações vão ser necessárias com o decorrer do tempo, conforme os usuários percebem questões que precisam ser corrigidas e/ou otimizadas. Isso envolve também a etapa seguinte, prototipagem. (DA SILVA & GASPERINI, 2013; BROWN, 2008).

A quarta e última etapa do processo de *Design Thinking*, a prototipagem, consiste em elaborar protótipos para a realização de testes, avaliando o seu desempenho por meio dos *feedbacks* dos usuários e dos demais membros envolvidos internamente. É importante frisar que a comunicação interna é fundamental para evitar um “trabalho no escuro”, ou seja, sem ouvir ideias, seguindo o instinto sem cautela nas ações (BROWN, 2008; ROMEIRO FILHO, 2010).

A prototipação é uma ferramenta do processo de *Design Thinking*, que apesar de tardiamente apresentada, pode ocorrer paralelamente à imersão e a ideação, em determinados

momento do projeto (VIANNA, 2012). Para Brown (2008), todas as etapas do *Design Thinking* estão constantemente ativas em um projeto, sendo requisitadas sempre que necessário.

Conforme Oliveira (2014), ao permitir a inserção das novas soluções de forma mais rápida, a experimentação torna, no caso deste trabalho o setor público brasileiro, mais inclinado às inovações, evitando uma inovação testada apenas nas proximidades da implementação ou depois de implementada. Devido a toda complexidade que representa gerir os gastos do setor público brasileiro, agir precipitadamente não seria algo inteligente, desperdiçando muito dinheiro público e transmitindo esse ônus a toda população e aos *stakeholders*.

Em meio a um ambiente ainda tão burocratizado e com muitas informações esparsas, é de importante custo benefício o *Design Thinking* para o setor público brasileiro. Oliveira (2014), pensando em mudar este cenário em breve, propõe o *Design Thinking* na educação de alunos, visto que treinando as novas gerações, teremos bons tomadores de decisão e usuários conscientes de suas necessidades.

Isso implicará em uma sociedade de conhecimento, centralizada na democracia participativa e no trabalho em equipe, ciente de seus direitos e deveres, com transparência, responsabilidade e outros elementos (OLIVEIRA, 2014; TORRES, 2004). Aliado a tecnologia, inclusive as demais citadas neste trabalho, o resultado final é a consolidação de cidades humanas e inteligentes (ELEUTHERIOU et al., 2015).

## **5.6 - Possibilidades de Aplicação para o Setor Público Brasileiro**

As tecnologias emergentes elencadas neste trabalho ainda não foram amplamente difundidas no setor público brasileiro. Elas implicam, de forma geral, em coletar e manusear dados, para convertê-los em informação, e assim, conseqüentemente, em conhecimento para auxiliar na tomada de decisão dos gestores públicos (COSTA JR, 2014).

Dessa forma, é importante observar as semelhanças existentes entre essas tecnologias, bem como suas peculiaridades, para extrair ótimas ideias que possibilitam sua aplicação no setor público, auxiliando na consolidação de uma sociedade efetivamente democrática, permeada por cidades inteligentes (ELEUTHERIOU et al., 2015; TORRES, 2004).

Das quatro tecnologias emergentes abordadas neste trabalho, três delas (*Big Data*, *Data Warehouse*, *Data Mining*) estão diretamente relacionadas à tecnologia da informação, a bancos de dados.

O *Big Data* remete a uma grande e complexa coleção de dados que geralmente não estão estruturados (VIEIRA et al, 2015), enquanto o *Data Warehouse* (Armazém de Dados), seu precursor, remete a uma coleção de dados estruturados, já integrados e consolidados, que são gerados e armazenados por uma organização, podendo conter dados históricos, dados externos à organização e dados diários. Em ambas as tecnologias são possíveis extrair também dados de fotos, vídeos e outras fontes específicas (RASLAN & CALAZANS, 2014; SINGH, 2001).

O *Data Mining* (mineração de dados), faz o processo de garimpagem das informações em meio a um grande volume de dados, sendo muito requisitado quando se tem envolvido a utilização do *Big Data* ou do *Data Warehouse*, encontrando padrões e tendências revelados pelos dados (COSTA JR, 2014; LAROSE, 2005; NAVEGA, 2002).

Um grande trunfo da utilização do *Data Mining* é conseguir, por meio do conhecimento indutivo, encontrar padrões e tendências que jamais seriam encontrados de forma convencional, possibilitando ao setor público brasileiro, entre outros benefícios, prever problemas que ainda sequer foram explicitamente evidenciados (COSTA et al, 2019; ELMASRI & NAVATHE, 2005; FOX & HANDLER, 2011).

Conforme Chiavegatto Filho (2015), para o aperfeiçoamento da tomada de decisão, é de crucial importância os sistemas integrados de informação, na qual bancos de dados são compartilhados entre si, garantindo maior precisão.

É preciso enfatizar que na utilização das tecnologias da informação, apesar de haver inteligência de máquina, não se substitui totalmente o ser humano, visto que ele (o gestor público) é quem decide os rumos que a extração de dados vai seguir (BARCELLOS, 2017; COSTA et al, 2019; NAVEGA, 2002; VIEIRA et al, 2017).

A quarta tecnologia citada neste trabalho, o *Design Thinking*, trata-se de uma técnica de baixo custo executada geralmente em reuniões, que possui sua filosofia centralizada nas pessoas, na qual a inovação parte da observação direta de suas respectivas preferências e necessidades (BROWN, 2008). Dentro do processo de *Design Thinking* destaca-se a técnica *Brainstorming* (tempestade de ideias), em que as pessoas se reúnem em grupo para extrair

rapidamente muitas ideias por meio do diálogo. Uma evolução do *Brainstorming*, o *Brainwriting*, inclui desenhos e escritos. Assim, essas ideias vão pra um mural de fácil visualização, recebendo *feedbacks* dos demais participantes (BAXTER, 1998).

Ao mesmo tempo em que o *Design Thinking* propõe uma visualização dos resultados de forma fácil e dinâmica, no estudo das demais tecnologias discutidas neste trabalho também foi notado uma pauta relacionada, ao ser enfatizado a importância de haver uma apresentação dos resultados em formatos de fácil assimilação para o receptor da informação, com um ótimo layout, expondo tabelas, gráficos e outras ferramentas que auxiliam nesse sentido. Essa apresentação é geralmente direcionada aos gestores públicos, que a partir disso estão aptos para uma boa tomada de decisão (BARCELLOS, 2017; BISPO & CAZARINI, 1998; MORAES, 2018).

Assim, uma parceria entre o *Design Thinking* e as tecnologias da informação resulta no melhor cenário possível para o setor público brasileiro, visto que une a rapidez e a precisão que o uso da tecnologia da informação oferece com uma visão holística centralizada no ser humano, beneficiando os *stakeholders*, os quais estão envolvidos em todo o processo.

Portanto, essa parceria representa a visão de um setor público brasileiro que tende a ser mais humanista e racional, auxiliando no combate a tomadas de decisão precipitadas, arbitrárias e irresponsáveis, muitas vezes visto na história brasileira. Implica em combater a corrupção, o clientelismo, o corporativismo e outros males que atrapalham a gestão pública no Brasil. Dessa forma, como já fora discutida neste trabalho, essa interação auxilia na consolidação da democracia e das cidades inteligentes, haja vista que enraíza ideias referentes à transparência, *accountability*, participação popular, entre outros (ELEUTHERIOU et al., 2015; TORRES, 2004).

## **6 - Conclusão**

Este trabalho apresentou quatro tecnologias emergentes (*Big Data*, *Data Warehouse*, *Data Mining* e *Design Thinking*) aplicáveis ao setor público brasileiro, o qual ainda carece de inovadoras ideias de gestão. A partir das semelhanças entre essas tecnologias, e também suas peculiaridades, as possibilidades de aplicação foram analisadas, visando unir as boas soluções existentes em cada uma delas.

Assim, a união entre a tecnologia da informação (representada pelo *Big Data*, *Data Warehouse* e *Data Mining*) e a visão humanística do *Design Thinking*, representaria ganhos elevados ao setor público brasileiro, que precisa buscar se desvincular de antigos males que o assola (principalmente nas tomadas de decisões), como o clientelismo e o autoritarismo, ainda que essa desvinculação não dependa apenas da informação (TORRES, 2004).

De forma geral, as tecnologias emergentes abordadas neste trabalho versam sobre dados, os quais são transformados em informação, para enfim se tornar conhecimento, traduzindo-se em boas tomadas de decisão. Assim, destaca-se o foco que estas tecnologias dão a todos os *stakeholders*, envolvido em determinado projeto, por exemplo. Eles precisam dar seus *feedbacks*, sem priorização de grupos específicos, e isso é possível por meio da união da concepção humanística do *Design Thinking* com a racionalidade e precisão que o uso da tecnologia da informação oferece. Vale citar, que no cenário internacional, a utilização de sistemas integrados de informação é uma tendência a ser seguida, haja vista seu custo benefício (CHIAVEGATTO FILHO, 2015; COSTA JR, 2014).

De fato, a aplicação de tais tecnologias no setor público necessita de muito empenho e paciência para sua completa consolidação, haja vista que tropeçam em inúmeras barreiras. Porém, é preciso vislumbrar este cenário como algo possível, mesmo que seja ainda a médio ou longo prazo.

Para trabalhos futuros, outras tecnologias emergentes podem ser apresentadas, bem como as tecnologias já apresentadas (*Big Data*, *Data Warehouse*, *Data Mining* e *Design Thinking*) podem ser mais exploradas, inclusive mediante estudo de caso.

## **Referências Bibliográficas**

- ALVES, W.P. **Banco de dados, Teoria e desenvolvimento**. São Paulo: Editora Érica, 2009.
- BARCELLOS, A. C. G. **ESTAMOS LONGE DE CHEGAR AO LIMITE DO BIG DATA**. *Big Data*, 1(5), 2-3, 2017.
- BAXTER, M. **Projeto de produto: Guia Prático para o design de novos produtos**. São Paulo, SP. Editora Edgard Blucher, 2º Edição, 1998.

BISPO, C. A. F.; CAZARINI, E. W. **Conceitos básicos e a elaboração do projeto lógico de um Data Warehouse**. Encontro Nacional de Engenharia da Produção, 1998.

BOMFIM, M. M. **A implementação e utilização de Data Warehouse em instituições públicas no Brasil: um estudo descritivo das implicações envolvidas**. 2001.

BROWN, T. **Design Thinking**. Revisão de negócios de Harvard , 86 (6), 84, 2008.

BROWN, T. **Design Thinking: uma metodologia ponderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CARDOSO, O. N. P.; MACHADO, R. T. M. **Gestão do conhecimento usando data mining: estudo de caso na Universidade Federal de Lavras**. Revista de administração pública, 42(3), 495-528, 2008.

CHIAVEGATTO FILHO, A.D.P. **Uso de Big Data em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo**. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 24, p. 325-332, 2015.

COSTA, C. N; COUTINHO, J.V.; MAGALHÃES, L.H.D.; ARBEX, M.A. **Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados**. Revista Eletrônica: Faculdade Santos Dumont, v. 2, 2019.

COSTA JR, H. L. **Tecnologia de Informação para Administradores**. 1. ed. Florianópolis: UFSC, v. 1, 2014.

DA COSTA, S. S.; CAZELLA S.; RIGO S.J. **Minerando dados sobre o desempenho de alunos de cursos de educação permanente em modalidade EAD: Um estudo de caso sobre evasão escolar na UNA-SUS**. RENOTE, 12(2), 2012.

DA SILVA, C. E. L.; GASPERINI, R. **Design Thinking: Contribuições na gestão de projetos do Produto**. Tekhne e Logos, 4(3), 141-153, 2013.

DE MATOS, H. T.; RAMOS, H.R.; MACHADO, M.K.B. **Design Thinking Como Abordagem de Inovação em Serviços**. V Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade (2016).

ELEUTHERIOU, V.; FIALHO, F.; SCHREINER, T.; FADEL, L. **O Design Thinking como uma ferramenta colaborativa para o desenvolvimento de cidades humanas e para o desenvolvimento do bem comum**. Processos de Design Blucher, 2 (3), 51-56, 2015.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. **Conceitos de Data Mining**. In: Sistemas de Banco de Dados. São Paulo: Pearson Addison Wesley, p. 624-645, 2005.

FERNANDES, V.; BATISTA, E. A. **Implementação de Data Warehouse para área de saúde**. Revista Ciência e Tecnologia, Campinas, v. 20, n. 37, p. 105-119, 2017.

FOX, P.; HENDLER, J. **Changing the equation on scientific data visualization**. Science, v. 331, n. 6018, p. 705-708, 2011.

KIMBALL, R. **The Data Warehouse Lifecycle: Expert Methods for Designing, Developing and Deploying Data Warehouses**. New York John Wiley & Sons Inc., 1998.

LAROSE, D. T. **Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining**. John Wiley & Sons, 2005.

MARTIN, R. **The Design Bussines: Why Design Thinking is The Next Competitive Advantage**. Boston: HavardBussines Press, 2009.

MORAES, T.M. **O uso de dashboards de Big Data Analytics no contexto das Cidades Inteligentes**. 2018.

MUSSI, C.; MURAHOVSKI, D.; BETTNI, G.; KRATZ, L. G. **Data Warehouse: a experiência da ANVISA**. Anais do IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. 2004.

NAVEGA, S. **Princípios essenciais do Data Mining**. Anais do Infoimagem, 2002.

OLIVEIRA, A. C. A. D. **A contribuição do Design Thinking na educação**. Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838, 105-121, 2014.

PRODANOV, C.C.; DE FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

RASLAN, D. A.; CALAZANS, A. T. S. **Data Warehouse: conceitos e aplicações**. Universitas: Gestão e TI, v. 4, n. 1, 2014.

RIBEIRO, C. J. S. **Big Data: os novos desafios para o profissional da informação**. Informação & Tecnologia, 1(1), 96-105, 2014.

ROMEIRO FILHO, E. **Projeto do produto**. São Paulo, Elsevier Editora LTDA, 2010.

SINGH, H. S. **Data Warehouse: conceitos, tecnologias, implantação e gerenciamento.** Rio de Janeiro: Makron Books, 2001.

TAURION, C. **Data Warehouse: vale a pena gastar milhões investindo em um.** Developers' Magazine, v. 2, n. 18, p. 10, 1998.

TORRES, M.D.D.F. **Estado, democracia e administração pública no Brasil.** FGV Editora, 2004.

VERASZTO, E. V. **Projeto Teckids: Educação Tecnológica no Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado. Campinas. Faculdade de Educação. UNICAMP. 2004.

VIANNA, M. **Design Thinking: inovação em negócios.** Rio de Janeiro, RJ. MJV Press, 2012.

VIEIRA, M.R.; FIGUEIREDO, J.M.D.; LIBERATTI, G.; VIEBRANTZ, A.F.M. **Bancos de Dados NoSQL: Conceitos, Ferramentas, Linguagens e Estudos de Casos no Contexto de Big Data (2012).** 2015.