

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
FELIPE RAMOS DUARTE COSTA**

BIG DATA: a revolução da análise de dados

**Taubaté - SP
2019**

FELIPE RAMOS DUARTE COSTA

BIG DATA: a revolução da análise de dados

Trabalho de Graduação apresentado para obtenção do Certificado de Graduação do curso de Engenharia de Controle e Automação do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Me. Antonio Ricardo Mendrot

**Taubaté – SP
2019**

SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU

C837b Costa, Felipe Ramos Duarte
Big Data: a revolução da análise de dados / Felipe Ramos Duarte Costa.
-- 2019.
51 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica, 2019.

Orientação: Prof. Me. Antonio Ricardo Mendrot, Departamento de Engenharia Mecânica.

1. Big Data. 2. Indústria 4.0. 3. Tecnologia da Informação.
I. Graduação em Engenharia de Controle e Automação. II. Título.

CDD – 658.514

FELIPE RAMOS DUARTE COSTA

BIG DATA: a revolução da análise de dados

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO APROVADO COMO PARTE
DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE “**GRADUADO EM
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**”

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO COORDENADOR DE CURSO DE
GRADUAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Prof. Me. Fábio Henrique Fonseca Santejani
Coordenador de Trabalho de Graduação

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Antonio Ricardo Mendrot
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Prof. Me. Fábio Henrique Fonseca Santejani
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Prof. Me. Ivair Alves dos Santos
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

14 de novembro de 2019

Dedico este trabalho aos meus pais Rosângela e Marcio, e à
minha noiva Karine.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, fonte da vida e da força que nos leva a seguir em frente, apesar de todas as adversidades.

Ao meu orientador, Professor Me. Antonio Ricardo Mendrot por toda a disposição na orientação deste trabalho.

Aos meus pais Marcio e Rosângela, que sempre incentivaram minha caminhada profissional e acadêmica acima de qualquer dificuldade.

À minha noiva e fiel companheira Karine, que mais do que qualquer pessoa enfrentou as mais diversas dificuldades e angústias ao meu lado e sempre me apoiou.

Aos Professores Me. Ivair Alves dos Santos e Me. Fábio Henrique Fonseca Santejani por aceitarem compor a banca examinadora.

Aos colegas de sala, que ao longo de cinco anos souberam criar um espírito de equipe e ajudar uns aos outros para que todos nós pudéssemos atingir nossos objetivos.

“Um homem sábio deve sempre seguir os caminhos trilhados por grandes homens, e imitar aqueles que têm sido supremos [...]. Deixe que ajam como os arqueiros espertos, querendo atingir um ponto que parece estar muito distante, e, sabendo os limites dos seus arcos, miram muito além do ponto que querem atingir, não para alcançar com sua flecha tanta altura, mas para poder, com a ajuda de uma mira tão alta, atingir seu alvo.”
(MAQUIAVEL)

RESUMO

Organizações estão sempre em busca da melhoria contínua de seus processos visando ganhos em produtividade e redução de desperdícios. Em um período em que possuir informação é possuir vantagem, as ferramentas de *Big Data* surgem como aliadas das organizações para auxiliar as análises de mercado, internas e externas para otimizar seus processos. Entretanto, neste trabalho de graduação, pretende-se identificar no cenário nacional e internacional as práticas já existentes quanto ao uso das ferramentas de *Big Data*, seus benefícios, riscos e fatores de sucesso. Então, por meio da linha de pesquisa adotada, o presente trabalho tem por objetivo identificar de que modo a utilização do *Big Data* no cenário nacional tem ocorrido por meio de análise de estudos de caso acadêmicos disponíveis na base Scielo. Também foram considerados artigos acadêmicos produzidos em outros países presentes na plataforma Scielo, de diversas áreas do conhecimento, que puderam contribuir para o desenvolvimento da pesquisa. A metodologia escolhida para a realização do trabalho foi baseada em pesquisas bibliográficas que buscaram esclarecer os conceitos da Indústria 4.0 e mais especificamente o *Big Data Analytics*. A pesquisa permitiu identificar alguns fatores importantes para um conhecimento aprofundado a respeito da temática *Big Data*, como o crescente interesse pelo tema, a evolução da indústria e da tecnologia, o interesse acadêmico pelo tema e a versatilidade das ferramentas de *Big Data*, com suas aplicações pertinentes a diversas áreas do conhecimento.

Palavras-chave: *Big Data*. Indústria 4.0. Tecnologia da Informação.

ABSTRACT

Organizations are always searching for continuous improvement of their processes aiming at earning productivity and waste elimination. In such a time when possessing information equals possessing advantage, Big Data tools appear as organizations allies to help with market analysis and optimize their processes. However, this essay intends to identify in the Brazilian and international scenario the practices already implemented, their risks, benefits and success factors. Then, considering the line of research, this essay has the objective of identifying how the Big Data's use in the Brazilian scenario has been occurring by analyzing case studies available at the Scielo base. It was also considered academic articles from different areas produced by other countries at the Scielo base that could contribute to the development of the research. The methodology defined was based on literary researches that intended to enlighten the concepts of the Industry 4.0 and the Big Data Analytics. Afterwards, it was possible to identify some important factors to a deep knowledge about the Big Data, like the growing concern about the theme, the evolution of the industry and technology, the academic concern and the versatility of the Big Data tools.

KEYWORDS: Big Data. Industry 4.0. Information Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Revoluções Industriais.....	17
Figura 2 – Participação da Indústria no PIB.....	19
Figura 3 – Índice Global de Inovação.....	20
Figura 4 – Produtividade Brasileira.....	21
Figura 5 – Índice Global de Competitividade da Manufatura.....	22
Figura 6 – Relatório “ <i>Readiness for the Future of Production Report</i> ”.....	23
Figura 7 – <i>Big Data</i> Plataforma Scielo.....	33
Figura 8 – Publicações por País.....	34
Figura 9 – Publicações por Área de Pesquisa.....	34
Figura 10 – Publicações por Ano.....	35
Figura 11 – <i>Big Data</i> Plataforma Scielo Brasil.....	36
Figura 12 - Publicações por Área de Pesquisa.....	36
Figura 13 - Publicações por Ano.....	37
Figura 14 - <i>Big Data</i> Google Trends: Interesse Mundo.....	38
Figura 15 – <i>Big Data</i> Google Trends: Interesse Região.....	39
Figura 16 - <i>Big Data</i> Google Trends: Interesse Região.....	39
Figura 17 - <i>Big Data</i> Google Trends: Interesse Brasil.....	40
Figura 18 - <i>Big Data</i> Google Trends: Interesse Região.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelo de Negócios <i>Big Data</i>	26
Quadro 2 - Oportunidades Para o Mercado Latino Americano.....	29
Quadro 3 - Riscos x Benefícios no Uso do <i>Big Data</i>	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo Geral	13
1.1.2 Objetivos Específicos	13
1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	13
1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO	13
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 GESTÃO DE CONHECIMENTO	15
2.1.1 Tecnologia de Informação	15
2.1.2 Indústria 4.0.....	16
2.1.3 Indústria 4.0 no Brasil.....	18
2.1.3.1 Representação no PIB do Brasil.....	19
2.1.3.2 Índice Global de Inovação	20
2.1.3.3 Índice de Produtividade Brasileira	21
2.1.3.4 Índice Global de Competitividade da Manufatura.....	21
2.1.3.5 Estrutura da Produção no Brasil.....	22
2.1.3.6 Impactos da Indústria 4.0 no Cenário Brasileiro	23
2.1.3.7 Premissas da Agenda da Indústria 4.0.....	24
2.2 <i>BIG DATA</i>	24
2.2.1 <i>Big Data</i> como Ferramenta Gerencial	27
2.2.2 <i>Big Data</i> no Brasil.....	28
3 METODOLOGIA.....	30
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	30
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	30
3.3 DELINEAMENTO	31
4 DESENVOLVIMENTO.....	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
5.1 <i>BIG DATA</i> NA PLATAFORMA SCIELO	33
5.2 <i>BIG DATA</i> NO GOOGLE <i>TRENDS</i>	37
5.2.1 <i>Big Data</i> no Cenário Global.....	38
5.2.2 <i>Big Data</i> No Cenário Nacional.....	39

5.3 FATORES DE RISCO E SUCESSO NA UTILIZAÇÃO DO <i>BIG DATA</i>	41
5.3.1 Riscos na Utilização do <i>Big Data</i>	41
5.3.2 Fatores de Sucesso na Utilização do <i>Big Data</i>	42
5.3.3 Riscos e Benefícios na Utilização do <i>Big Data</i>	44
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	48
ANEXO A – RELÁTÓRIO DE CHANCE COPYSPIDER	51

1 INTRODUÇÃO

Vivemos a era das transformações rápidas, dos grandes avanços tecnológicos, da quarta revolução industrial, também chamada Indústria 4.0. Um estudo aprofundado sobre esta nova etapa da indústria se faz necessário, e, justifica-se pela escassez de material acadêmico publicado sobre o tema, visto se tratar de uma temática contemporânea. Para tanto se decidiu analisar algumas das ferramentas fundamentais nesse processo de transformação da indústria.

De acordo com Schwab (2016) o termo “Indústria 4.0” foi criado em uma convenção em Hannover na Alemanha em 2011 para descrever como a transformação da indústria irá revolucionar a organização global das cadeias de valores. Criando “fábricas inteligentes” a quarta revolução industrial cria um mundo onde sistemas físicos e virtuais de manufatura cooperam entre si de maneira flexível, o que permite uma customização de produtos e novos modos de operação.

A quarta revolução industrial é acompanhada da revolução digital que teve início na virada do século e é caracterizada pela ampliação da internet móvel, sensores cada vez menores, mais poderosos, mais baratos e a evolução da inteligência artificial.

Dentro deste conjunto de acontecimentos que englobam a quarta revolução industrial e a indústria 4.0, destaca-se o *Big Data*, poderosa ferramenta analítica que permite tratar volumes de dados expressivos em uma quantidade de tempo muito reduzida, oferecendo aos gestores um embasamento fundamentado em números, que por sua vez tornam as decisões operacionais e estratégicas muito mais assertivas. O *Big Data* ainda não atingiu sua maturidade, mas mesmo assim já teve participação efetiva em grandes acontecimentos no mundo, desde a eleição de presidentes norte-americanos até a performance de equipes esportivas que buscam nos dados, a melhor maneira de desempenhar seus papéis.

Para este estudo procurou-se delimitar o tema da Indústria 4.0 para a utilização do *Big Data*, especificamente o *Big Data Analytics* (BDA), que se refere aos *softwares* capazes de tratar grandes quantidades de dados e transformá-los em informações úteis para as organizações nos dias de hoje. Ainda se procurou vislumbrar o cenário atual brasileiro em relação à indústria 4.0 e a utilização das ferramentas de *Big Data* para identificar de que maneira este processo ocorre.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Discutir a utilização do *Big Data* no cenário nacional (brasileiro) por meio de análise de estudos de caso acadêmicos disponíveis na base Scielo.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Construir com base nos autores mais citados, levantados por bibliometria, nos artigos uma revisão bibliográfica sobre *Big Data*;
- Discutir os benefícios, riscos e fatores de sucesso atrelados à utilização do *Big Data* apontados nos estudos; e
- Analisar comparativamente o cenário do *Big Data* no Brasil e em estudos de casos de outros países presentes na mesma plataforma.

1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

A delimitação deste estudo consistiu na definição das ferramentas de *Big Data* como objeto de pesquisa e suas aplicações no cenário nacional, bem como os resultados obtidos mediante análise de estudos de casos pesquisados na plataforma Scielo.

1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A relevância para o assunto em questão pôde ser demonstrada com a evidente contemporaneidade do tema, escassez de literatura específica acerca do tema, urgência das organizações quanto ao uso e resultados obtidos mediante a utilização do *Big Data* e por fim, gerar conhecimento científico acerca do tema escolhido.

No âmbito pessoal, a relevância do estudo destaca-se pela afinidade e curiosidade do autor em relação ao tema, visto que se trata de ferramentas utilizadas no seu ambiente de trabalho e que ajudam a buscar resultados e gerenciar os processos em que atua. Além do mais, este estudo permite o aprofundamento no

uso de tais ferramentas, aumentando o grau de conhecimento acerca do assunto e permitindo desenvolvimento pessoal e profissional para o autor.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho foi organizado da seguinte maneira:

No capítulo Introdução foram apresentados os Objetivos Gerais e Específicos que nortearam todo o desenvolvimento do trabalho, a partir das premissas propostas na Delimitação e Relevância do Estudo.

Em Revisão Bibliográfica foi realizado uma pesquisa bibliográfica com autores renomados quanto aos ramos da gestão de processos, revolução industrial, indústria 4.0 e *Big Data*.

A Metodologia foi composta por análise comparativa de artigos acadêmicos presentes na base Scielo sobre estudos de caso de uso do *Big Data*.

No Desenvolvimento foram apresentados os dados extraídos da análise comparativa realizada sobre os artigos acadêmicos presentes na base Scielo.

Em Resultados e Discussão buscou-se discutir os benefícios, riscos e fatores de sucesso relacionados à utilização do *Big Data*.

Em Considerações Finais foi realizada uma análise final confrontando os dados obtidos por meio de pesquisa bibliográfica com os artigos estudados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 GESTÃO DE CONHECIMENTO

2.1.1 Tecnologia De Informação

Cada vez mais a informação exerce um importante papel nas organizações. Desde os níveis hierárquicos mais altos até as tarefas mais repetitivas, a informação aparece como elemento integrador e alimentador das mais diversas atividades. Ao determinar novos rumos para suas empresas, por exemplo, diretores baseiam-se em informações como desempenho externo e interno, estrutura atual, tendências de mercado, entre outras. Por outro lado, suas decisões transformam-se em informações que são distribuídas pela empresa e auxiliam na tomada de decisões gerenciais, que podem e irão impactar atividades, métodos e procedimentos de trabalho (CONTADOR, 2010).

Segundo Gaither e Frazier (2008), a criação e aplicação de novas tecnologias são fatores fundamentais para o sucesso econômico. Nos dias de hoje, entretanto, existe uma urgência em decorrência do aumento da demanda de recursos para avanços tecnológicos e também da acelerada taxa de difusão tecnológica global. Este fator demanda um estudo estratégico sobre a tecnologia além do simples desenvolvimento de novos produtos ou serviços.

Tecnologias digitais que utilizam *software*, *hardware* e redes integradas em seu núcleo não são exatamente novas, porém com a expansão da terceira revolução industrial, se tornaram muito mais integradas e sofisticadas, resultando na transformação da sociedade e da economia global. O mundo enfrenta um ponto de inflexão em que os efeitos das tecnologias digitais se manifestam por meio da automação e criação de objetos sem precedentes (SCHWAB, 2016).

Utilizar tecnologia avançada (*high-tech*) consiste na aplicação das mais recentes descobertas científicas ou da engenharia ao projeto de processos produtivos. Os avanços tecnológicos podem indicar uma gama de descobertas científicas e de engenharia, e de acordo com Gaither e Frazier (2008), novas tecnologias de produção quase sempre indicam que uma tecnologia de informação e automação foi integrada aos processos produtivos. Antigos conceitos previam que a automação implicava na substituição de esforço humano por esforço de máquina,

conceitos esses que há muito foram superados pela tecnologia de produção. Hoje, o uso do termo automação implica integrar uma variedade de avançadas descobertas de informação e engenharia nos processos produtivos para fins estratégicos.

Com a crescente tendência de automação da informação, cada vez mais se utilizam mídias eletrônicas em detrimento ao papel, e anexam-se sistemas inteligentes que permitem filtrar e interpretar informações diversas, além de muitas vezes gerar ações pré-programadas. Para Contador (2010), apesar do papel preponderante da informação informatizada, ainda persistem alguns desafios para que os sistemas de informação sejam a mola propulsora das organizações modernas. São eles:

- a) Consolidação dos métodos e tecnologias para uma maior automação e integração da informação, permitindo às empresas criar fluxos ágeis e consistentes;
- b) Aperfeiçoamento dos métodos e técnicas para o gerenciamento da informação, capacitando-o a estabelecer claramente as demandas de novos sistemas, sua construção, implantação e manutenção; e
- c) Avaliação e consideração dos impactos dos sistemas de informação sobre a estrutura formal das organizações.

2.1.2 Indústria 4.0

A palavra revolução traz à tona um conceito de mudanças radicais e abruptas. Revoluções ocorreram ao longo da história quando novas tecnologias ou novos modos de perceber o mundo permitiram uma grande mudança nos sistemas econômicos e estruturas sociais (SCHWAB, 2016).

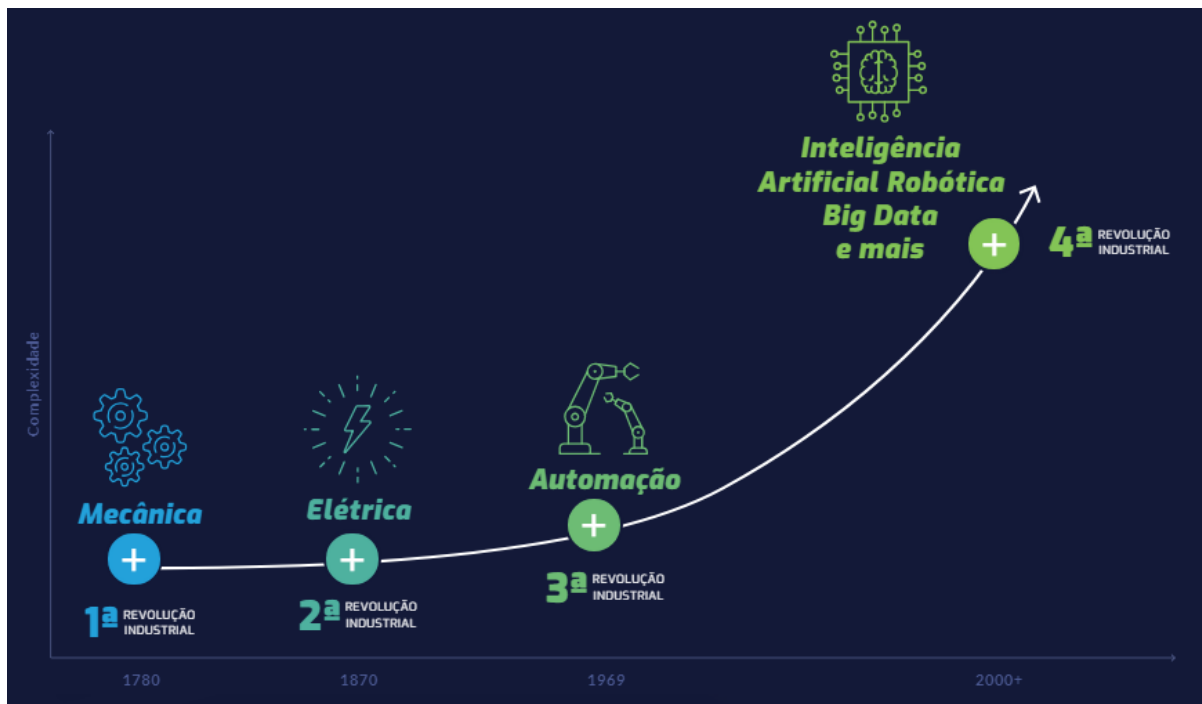
Desde que a primeira revolução industrial teve seu início com os motores a vapor, as mudanças radicais subsequentes resultaram em máquinas digitais e ambientes de manufatura automatizados, o que causou efeitos significativos na produtividade. As principais razões e gatilhos para estas mudanças radicais podem ser explicadas pela individualização da demanda, eficiência na utilização de recursos e curtos períodos no desenvolvimento de produtos (USTUNDAG; CEVIKCAN, 2018).

As primeiras revoluções industriais, numeradas de um a três ocorreram entre os anos de 1760 com a invenção dos motores a vapor, passando pelo século

dezenove com o advento da eletricidade e das linhas de produção e chegaram a seu ápice no fim dos anos 1990 com a popularização dos computadores e da internet (SCHWAB, 2016).

Com as três primeiras revoluções industriais vieram fatores preponderantes para a expansão da capacidade produtiva com o advento da produção em massa, linhas de montagem, eletricidade e tecnologia da informação conforme demonstrado na Figura 1. Estes fatores elevaram os ganhos do capital e por consequência, a renda do trabalhador, fazendo da competição tecnológica o núcleo do desenvolvimento econômico. A quarta revolução industrial por sua vez caracteriza-se por um impacto mais profundo e exponencial que permite a união do mundo físico digital e biológico (GOVERNO FEDERAL, 2019).

Figura 1 – Revoluções Industriais



Fonte: Governo Federal (2019)

Desde a primeira revolução industrial, iniciada na Inglaterra, a transformação vem ocorrendo em diversas áreas da indústria, promovendo benefícios em capacidade produtiva, tecnologia, redução de custos e aumento dos ganhos. Na atual era da informação, a evolução deste setor tem se intensificado, estruturada pela digitalização dos processos, dados gerados em tempo real e em grandes escalas nos sistemas de produção. As empresas do ramo de transformação vêm se

destacando no uso prático e consciente destes grandes volumes de dados, também chamados *Big Data* como *inputs* para tomadas de decisões estratégicas (HEKIMA, 2016).

De acordo com Ustundag e Cevikcan (2018), a transformação da indústria 4.0 é baseada em oito pilares tecnológicos:

- a) Robótica adaptativa;
- b) Análise de dados e inteligência artificial (*Big Data Analytics*);
- c) Simulação;
- d) Sistemas integrados;
- e) Comunicação e *network*;
- f) Sistemas em nuvem;
- g) Manufatura aditiva (impressão 3D); e
- h) Tecnologias de virtualização.

Para os autores, estas novas tecnologias devem ser suportadas por tecnologias básicas nos dias de hoje, tais como segurança cibernética, sensores e atuadores, tecnologias RFID (*Radio-Frequency Identification*) e RTLS (*Real-Time Locating System*) e ainda tecnologias *mobile*. Deste modo, estes princípios básicos permitem os profissionais prever os processos de adaptação da indústria 4.0 e obter sucesso em suas empreitadas.

2.1.3 Indústria 4.0 no Brasil

Segundo Governo Federal (2019) existem grandes desafios para a indústria brasileira, que vem enfrentando grande adversidade nos últimos anos. No entanto, a quarta revolução industrial aparece como uma grande oportunidade para o crescimento do país.

Já para a ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2017), o Brasil está atrasado na corrida da Indústria 4.0, e temos de reconhecer nosso atraso para então recuperar o tempo perdido. A adoção dos conceitos de Indústria 4.0 pode gerar uma economia equivalente a R\$ 73 bilhões ao ano para o Brasil se algumas medidas forem tomadas, como a introdução de tecnologias de inteligência artificial, robótica, análise de dados e internet das coisas, por exemplo. Para a agência as empresas mais competitivas do país já aderiram aos conceitos de indústria 4.0 e a

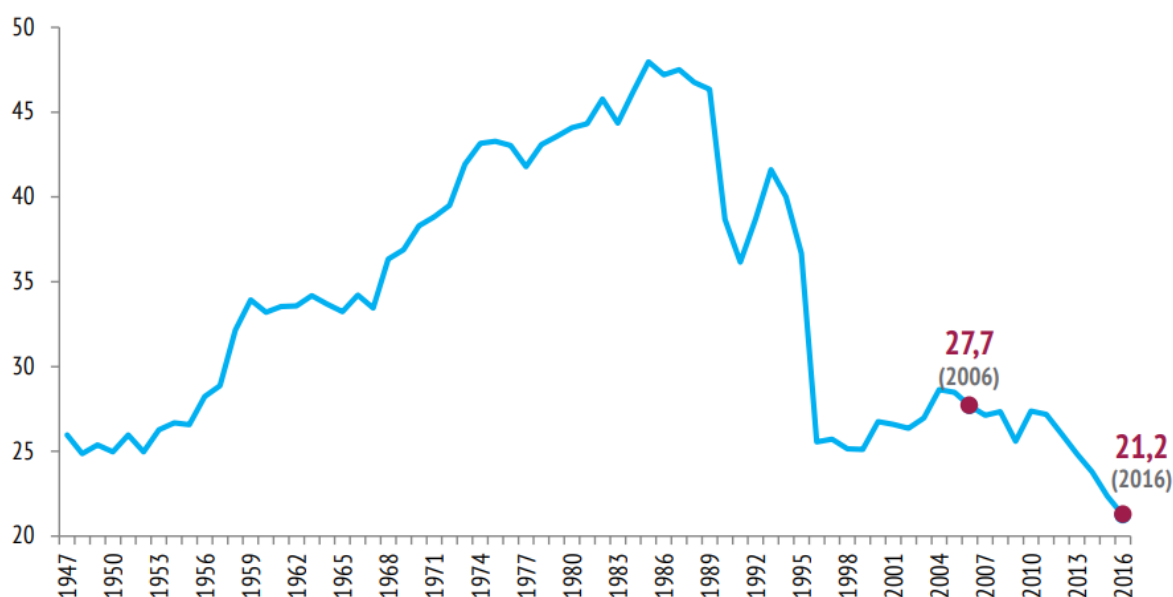
introdução destas técnicas garante que as empresas possam ganhar mercado dentro e fora do país, pois atualmente o Brasil paga caro pela ineficiência produtiva.

2.1.3.1 Representação no PIB do Brasil

Conforme indicado no gráfico da Figura 2, a indústria representa atualmente cerca de 20% do PIB nacional. O percentual, que já havia atingido níveis de 50% em meados da década de 1980, reduziu-se para abaixo de 20% como consequência das mudanças na estrutura produtiva do país e de novos modelos de negócios ocasionados pela disrupção tecnológica (CNI, 2017).

Figura 2 – Participação da Indústria no PIB

Evolução da participação da indústria no PIB – 1947-2016 (%)



Fonte: CNI - Confederação Nacional da Indústria (2017)

2.1.3.2 Índice Global de Inovação

O Brasil ocupa atualmente a 69ª posição no ranking de inovação realizado pela Universidade Cornell em parceria com o INSEAD (Instituto Europeu de Administração de Empresas) e o OMPI (Organização Mundial da Propriedade Intelectual) em 2018. O índice, denominado “ÍNDICE GLOBAL DE INOVAÇÃO 2018: Energizando o Mundo com Inovação” avalia diferentes países em relação a critérios de performance no que tange à inovação. Os quesitos avaliados, entre outros, são: crescimento da produtividade, investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), educação e exportação de produtos de alta tecnologia. A Figura 3 demonstra o ranking global de inovação e mostra os oito países mais inovadores, com o Brasil na modesta 69ª posição. Constatou-se ainda que o Brasil vem perdendo posições neste ranking segundo a Universidade Cornell, INSEAD e OMPI (2018).

Figura 3 – Índice Global de Inovação

Índice global de inovação: países mais inovadores

<i>Posição</i>	<i>País</i>	<i>Pontos</i>
1º	Suíça	67,6 pts
2º	Suécia	63,8 pts
3º	Países Baixos	63,3 pts
4º	EUA	61,4 pts
5º	Reino Unido	60,8 pts
6º	Dinamarca	58,7 pts
7º	Cingapura	58,6 pts
8º	Finlândia	58,4 pts
69º	Brasil	33,1 pts

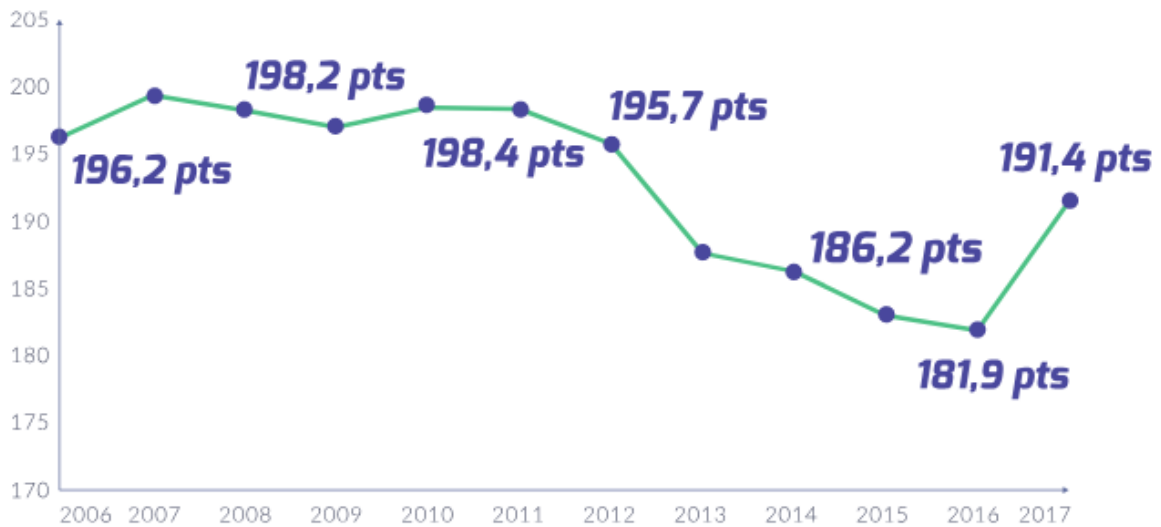
Fonte – Universidade Cornell, INSEAD e OMPI *apud* Governo Federal (2019)

2.1.3.3 Índice de Produtividade Brasileira

De acordo com um estudo realizado em parceria entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Confederação Nacional da Indústria (CNI) em 2017 e demonstrado na Figura 4, o percentual referente à produtividade brasileira teve uma queda de mais de sete pontos no período de 2006 a 2016 (IBGE; CNI *apud* GOVERNO FEDERAL, 2019).

Figura 4 – Produtividade Brasileira

Entre 2006 - 2016 a produtividade da indústria brasileira caiu mais de 7 pontos



Fonte: IBGE e CNI *apud* GOVERNO FEDERAL (2019)

2.1.3.4 Índice Global de Competitividade da Manufatura

Segundo um estudo realizado pela consultoria Deloitte em parceria com o *Council on Competitiveness* em 2016 e demonstrado na Figura 5, o Brasil caiu mais de vinte posições no índice que compara a competitividade da manufatura de diferentes países. O ranking evidencia o surgimento de pólos regionais de grande capacidade competitiva e coloca a América do Norte e a Ásia à frente dos outros continentes nesta busca pela melhoria da competitividade de manufatura global. Os

Estados Unidos deverão se tornar a maior potência em termos de competitividade, ultrapassando a China dentro dos próximos cinco anos (DELOITTE E COUNCIL ON COMPETITIVENESS, 2016).

Figura 5 – Índice Global de Competitividade da Manufatura

No índice Global de Competitividade da Manufatura, o Brasil caiu da 5ª posição em 2010 para a 29ª em 2016

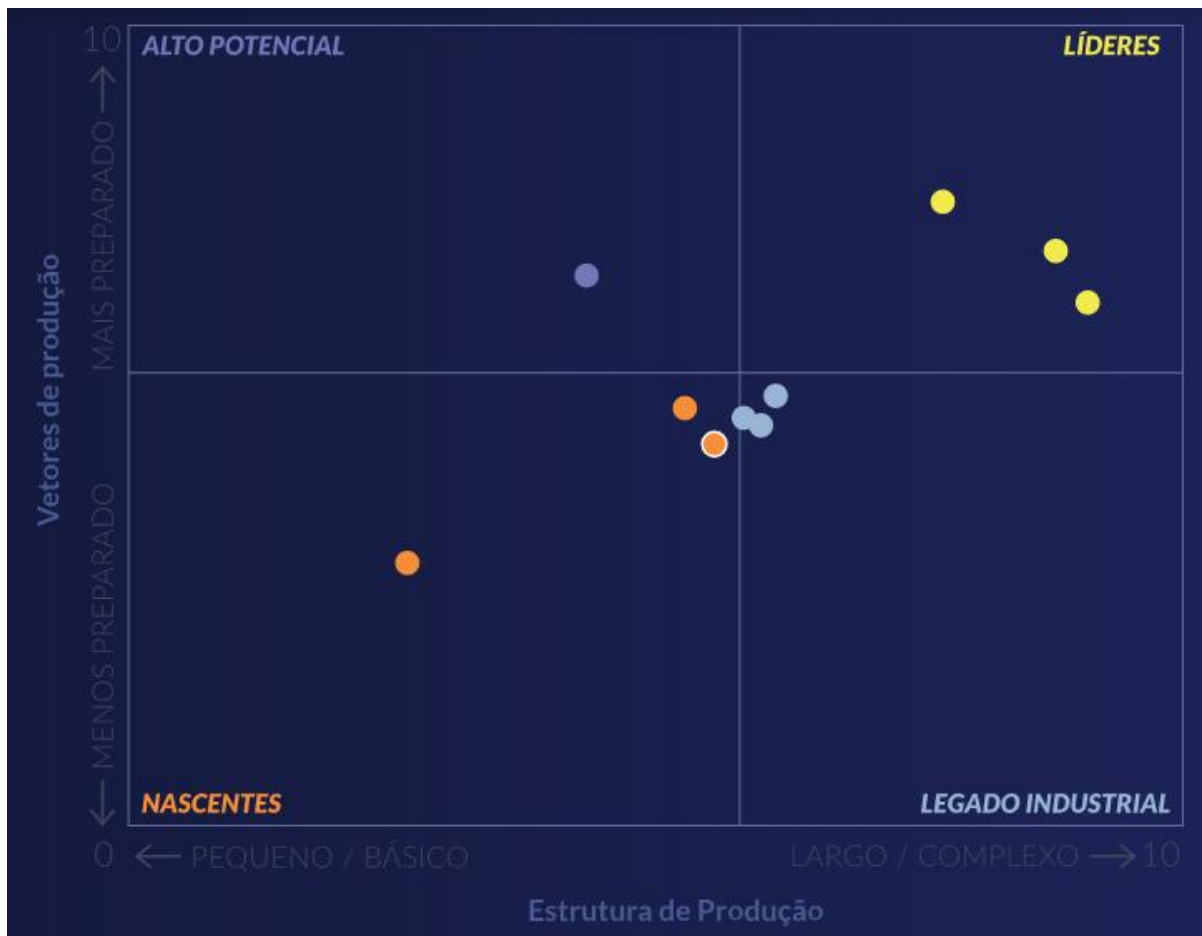
<i>Posição</i>	<i>País</i>	<i>Pontos</i>
1º	China	100 pts
2º	EUA	99,5 pts
3º	Alemanha	93,9 pts
4º	Japão	80,4 pts
5º	Coreia do Sul	76,7 pts
6º	Reino Unido	75,8 pts
69º	Brasil	46,2 pts

Fonte: Deloitte e Council on Competitiveness *apud* Governo Federal, 2019

2.1.3.5 Estrutura da Produção no Brasil

O relatório “*Readiness for the Future of Production Report*” publicado em 2018 pelo Fórum Econômico Mundial (WEF) coloca o Brasil na 41ª posição em termos de estrutura de produção e na 47ª posição em relação aos vetores de produção da indústria. O estudo em questão considera países que possuem alto potencial para o futuro da indústria, países líderes neste processo, países considerados nascentes no tema e países que possuem certo legado industrial, mas que ainda se situam distantes da corrida para a quarta revolução industrial. Como demonstrado na Figura 6, o Brasil se situa na interface de transição de quadrantes, o que demonstra seu potencial para melhorar sua posição nesta nova etapa da economia mundial (WEF, 2018).

Figura 6 – Relatório “*Readiness for the Future of Production Report*”



Fonte: Fórum Econômico Mundial *apud* Governo Federal (2019)

2.1.3.6 Impactos da Indústria 4.0 no Cenário Brasileiro

Segundo dados levantados pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) em 2017, com a migração da indústria para o conceito de indústria 4.0 a estimativa anual de redução dos custos industriais no Brasil será de, no mínimo, R\$ 73 bilhões ao ano. Já os ganhos em eficiência serão na casa dos R\$ 34 bilhões ao ano, os custos com manutenção de máquinas e equipamentos terão uma redução na ordem dos R\$ 31 bilhões ao ano e a economia de energia se dará na casa de R\$ 7 bilhões ao ano (ABDI, 2017).

2.1.3.7 Premissas da Agenda da Indústria 4.0

Conforme Governo Federal (2019) foram definidas premissas da agenda econômica para adequação ao conceito de indústria 4.0 que norteiam o futuro dos investimentos e políticas públicas para fomentar o desenvolvimento econômico no país nos próximos anos:

- a) Fomentar iniciativas que facilitem e habilitem o investimento privado, haja vista a nova realidade fiscal do país;
- b) Propor agenda centrada no industrial/empresário, conectando instrumentos de apoio existentes, permitindo uma maior racionalização e uso efetivo, facilitando o acesso dos demandantes, levando o maior volume possível de recursos para a “ponta”;
- c) Testar, avaliar, debater e construir consensos por meio da validação de projetos-piloto, medidas experimentais, operando com neutralidade tecnológica; e
- d) Equilibrar medidas de apoio para pequenas e médias empresas com grandes companhias.

2.2 BIG DATA

Diariamente são gerados 2,5 quintilhões de *bytes* (ou $2,5 \times 10^{18}$ *bytes*) por meio das mais diversas ações cotidianas da sociedade, que podem variar de meros acessos e postagens nas redes sociais a complexas movimentações financeiras. Estes dados tornaram-se hoje, grandes aliados das corporações que os utilizam para um melhor conhecimento de seus clientes, entendimento acerca de seu comportamento de compra, identificar uma possível crise ou até mesmo constatar uma inclinação à concorrência (HEKIMA, 2016).

Para Boyd e Crawford (2012), o *Big Data* pode ser definido como um fenômeno cultural, tecnológico e acadêmico, que é interdependente das relações entre:

- a) Tecnologia: poder maximizado da computação e assertividade de algoritmos para juntar, analisar, relacionar e comparar grandes conjuntos de informação;

- b) Análise: triagem de grandes conjuntos de informação para identificar padrões a fim de realizar afirmações econômicas, sociais, tecnológicas ou legais; e
- c) Mitologia: a difundida crença de que grandes conjuntos de dados oferecem uma forma superior de inteligência e conhecimento capaz de gerar pensamentos considerados impossíveis anteriormente.

O'Reilly (2012) sugere que o *Big Data* é composto por dados que excedem a capacidade de processamento dos sistemas de banco de dados convencionais. Os dados são muito grandes, movem-se muito rápido, ou não se encaixam nas estruturas da arquitetura dos bancos de dados atuais. Para se obter valor destes dados, deve-se escolher uma alternativa para processá-los.

O *Big Data* é a próxima geração de armazenamento de dados e análise de negócios e é esperado que entregue eficiência nos resultados para as empresas. A grande transformação deste fenômeno é o elevado ritmo de inovação e mudança. Esta nova era da análise de dados não é um evento recente, sendo que o *Big Data* esteve disponível para muitas empresas veteranas que tiveram que lidar com toneladas de dados transacionais por anos a fio. A grande mudança ocasionada pelo *Big Data* foi permitir uma análise estruturada, amplamente tecnológica destes dados, com custos e esforços reduzidos (MINELLI; CHAMBERS; DHIRAJ, 2013).

Boyd e Crawford (2012) destacam que o *Big Data* não se refere somente a um volume expressivo de dados, ferramentas e procedimentos para manipulá-los e analisá-los, mas também a uma virada computacional do pensamento e da pesquisa. O *Big Data* trouxe à tona um sistema de conhecimento que está mudando os objetos do conhecimento, além de poder informar como entendemos as conexões humanas e nossa comunidade.

Segundo O'Reilly (2012), o valor do *Big Data* para uma organização recai sobre duas categorias: uso analítico e possibilidade de novos produtos. O uso do *Big Data* analítico pode revelar *insights* que estavam escondidos em dados difíceis de processar, como a influência comparativa entre consumidores revelada por intermédio da análise de dados de compra, geográficos e sociais. Quanto à possibilidade de criação de novos produtos ou serviços, é possível monitorar os sinais deixados pelas ações de usuários de uma rede social, por exemplo, para criar uma rede de anúncios direcionados que permitam à empresa obter melhores resultados com suas ações.

Num cenário cada vez mais dinâmico e competitivo, ter acesso a informações vitais sobre as mudanças de mercado antes da concorrência é o ponto chave para que uma empresa sobreviva no acalorado mundo corporativo. Neste contexto são aplicadas as ferramentas de *Big Data* (HEKIMA, 2016).

Minelli, Chambers e Dhiraj (2013) demonstram como uma organização pode utilizar o *Big Data* inserido em seus modelos de negócios para alcançar seus objetivos e maximizar seus resultados (Quadro 1).

Quadro 1 – Modelo de Negócios *Big Data*

Melhorar Eficiência Operacional	Aumentar Receitas	Alcançar Diferenciação Competitiva
Reduzir riscos e custos	Vender para microtendências	Oferecer novos serviços
Economizar tempo	Habilitar auto-atendimento	Aumentar a fatia de market share
Baixa complexidade	Melhorar experiência do consumidor	Incubar novos negócios
Habilitar auto-atendimento	Detectar fraudes	

Fonte: Minelli, Chambers e Dhiraj (2013) – adaptado pelo autor

O *Big Data* não é somente uma descrição de volume de dados, e para Minelli, Chambers e Dhiraj (2013), a verdadeira questão é a usabilidade dos dados analisados, conforme sugere o Quadro 1. Uma vez que o maior desafio possa ser considerado o desenvolvimento da melhor relação custo-benefício e métodos confiáveis para extrair valor de todos os milhões de *bytes* de dados disponíveis. Neste ponto é que o *Big Data* se faz necessário. A comparação entre as análises de dados tradicionais e o uso do *Big Data* pode ser traduzida pela analogia entre uma carroça puxada por um animal e um *trailer* movido à combustão, as diferenças em velocidade, escala e complexidade são tremendas.

De acordo com Oracle (2019) o *Big Data* é a eletricidade do século 21, com poder para transformar tudo o que toca, como negócios, governos e vida pessoal. Entretanto, esse poder não altera dados crus, sem análise, mas é o *insight* derivado da análise dos dados que leva a melhores resultados.

2.2.1 *Big Data* Como Ferramenta Gerencial

Segundo Ustundag e Cevikcan (2018), a análise de dados por meio do *Big Data* permite às empresas obter *insights* que as levam a tomar decisões sábias e obter melhores resultados. Por este motivo o *Big Data* como ferramenta gerencial tornou-se um instrumento muito atrativo para qualquer empresa nos dias de hoje.

Os autores sugerem que a análise de dados por *Big Data* é dividida em três subtópicos. O primeiro é a Análise Descritiva, que sintetiza os dados e relata o passado. Este passo responde à questão “O que aconteceu?” e extrai informação dos dados brutos.

O segundo subtópico é a Análise Preditiva, que é considerada a fase de previsão, inclui tanto a saída da Análise Descritiva quanto alguns algoritmos de *machine learning* e técnicas para construir modelos precisos para prever o futuro. Este passo busca responder à questão “O que vai acontecer?” e “Por que vai acontecer?”.

O terceiro e último subtópico, Análise Prescritiva, busca prover valores de negócio por meio de melhores decisões operacionais e estratégicas. No geral a Análise Prescritiva assemelha-se à Análise Preditiva, com a diferença de que busca prescrever algumas linhas de ação e mostrar o provável resultado ou influência de cada ação. Este passo visa responder às questões “O que devo fazer?” e “Como eu devo fazer?”.

Para Minelli, Chambers e Dhiraj (2013) ao contrário de eras passadas da tecnologia que focavam em reduzir custos operacionais por meio do uso da automação, a “Era Analítica” possui o potencial de criar receitas dirigidas às empresas, e para aquelas empresas que se tornaram adeptas do *Big Data*, elas podem simultaneamente reduzir custos operacionais e obter receitas para margens de lucro substanciais. Os autores expõem ainda que o *Big Data* utiliza uma série de análises avançadas para:

- a) *Insights* mais profundos: ao invés de olhar somente para um segmento, classificação, grupos, ou outros níveis de informação sintetizados, o *Big Data* permite olhar para todos os indivíduos, produtos, partes, eventos, transações e etc.;
- b) *Insights* mais amplos: com a complexidade do mundo em que vivemos, operar negócios numa economia global e conectada é algo complicado,

dadas as constantes evoluções e mudanças de condições. Como humanos tendemos a simplificar condições para que possamos processar e compreender o que está acontecendo e nossos melhores planos se perdem, uma vez que trabalhamos sobre estimativas ou suposições. O *Big Data* por sua vez leva em consideração todos os dados e fontes de dados para entender as complexas, mutáveis e inter-relacionadas condições para proceder com mais precisão; e

- c) Ações com atrito reduzido: precisão e confiabilidade aumentadas que permitem *insights* mais amplos e profundos serem automatizados dentro de ações sistemáticas.

Por fim, para Davenport (2017) o mais importante no que tange ao uso do *Big Data* como ferramenta gerencial é não se deixar deslumbrar com o absurdo volume de dados disponíveis, mas realizar uma análise concreta destes para convertê-los em conhecimento, inovação e valor. O fator mais impeditivo para a análise dos dados é a falta de uma estrutura disponível, sendo que a maior parte destes não se encontra em suma organizados e compilados. Existe então uma enorme tarefa pela frente, com atividades necessárias como estruturar, analisar e extrair valor dos dados, uma vez que nem todos os dados são proveitosos.

2.2.2 *Big Data* no Brasil

Um estudo publicado pela consultoria Frost & Sullivan (2018) chamado “*Latin American Big Data and Analytics Market, Forecast to 2023. As the Maturity Evolves, Data Turns Into Insights*” aponta que o mercado brasileiro de *Big Data Analytics* fechou o ano de 2017 com uma receita de aproximadamente R\$ 2,9 bilhões e com uma projeção de até R\$ 8,5 bilhões até 2023, com uma taxa de crescimento equivalente a 19,2% ao ano.

De acordo com a pesquisa, o Brasil é atualmente o país com a maior receita na América Latina, com um percentual que representa 46,7% do total de receita, seguido por México (26,7%), Colômbia (7,9%), Chile (6,9%), Argentina (5,6%) e Peru (2,4%) (FROST & SULLIVAN, 2018).

O estudo da Frost & Sullivan (2018) também abordou oportunidades de crescimento, fatores impulsionadores e restritores. Uma das conclusões foi a de que o amadurecimento das organizações orientadas à análise de dados, aumento da

produtividade, fidelização do cliente e o uso da Internet das Coisas (IoT) são fatores preponderantes para alavancar o mercado de *Big Data* no Brasil. O uso da Internet das Coisas (IoT) desempenhará um papel fundamental na adoção do *Big Data Analytics*, com uma infinidade de informações criadas e transmitidas por inúmeros dispositivos e sensores conectados, que através da extração e análise deste grande volume de dados em tempo real será possível gerar *insights* e melhorar a experiência do consumidor, constituindo assim uma vantagem competitiva essencial às empresas de hoje.

Ainda de acordo com Frost & Sullivan (2018), os fatores restritores ao uso do *Big Data* no Brasil e América Latina como um todo são definidos como: infraestrutura presente, orçamentos limitados em TI e falta de mão-de-obra especializada em *Big Data*.

O estudo levantou cinco oportunidades para impulsionar o mercado Brasileiro e Latino de *Big Data* como demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Oportunidades Para o Mercado Latino Americano

Soluções acessíveis de Hadoops: adotar ou desenvolver novas soluções na plataforma Hadoop a fim de reduzir custos e melhorar o desempenho no processamento de dados

Soluções analíticas em tempo real: o aumento no volume de uso de redes sociais, cobertura de smartphones e eCommerce aumentou a demanda por uma análise dinâmica de dados. Deste modo as empresas devem concentrar seus esforços em atingir este nicho de mercado

Soluções não técnicas: soluções de baixa complexidade técnica que exijam pouco conhecimento técnico, fáceis de usar, e que forneçam recursos para visualizar e criar facilmente análises a partir de dados brutos

Abordagem setorial: desenvolvimento de soluções segmentadas, focadas no atendimento dos principais setores da indústria que adotam e utilizam o Big Data de diversas maneiras

Abordagem consultiva: educação do mercado em relação aos benefícios e retorno sobre investimento na implementação de soluções através do Big Data

Fonte: Frost & Sullivan (2018) – adaptado pelo autor

3 METODOLOGIA

A fim de se realizar uma investigação que permitisse um profundo entendimento do objeto de pesquisa em questão, o estudo foi amparado por pesquisas bibliográficas que buscaram esclarecer os conceitos da Indústria 4.0 e mais especificamente o *Big Data Analytics*.

3.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa realizada possui uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório, a qual se lançou mão de uma pesquisa literária para se ter acesso a dados secundários encontrados em artigos acadêmicos.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população definida para o estudo foi formada por publicações brasileiras e estrangeiras de artigos acadêmicos presentes na plataforma Scielo.

Na plataforma Scielo utilizou-se o buscador “*Big Data*” como item de pesquisa na barra de buscas e não se utilizou nenhum filtro para delimitar as buscas, uma vez que se buscou explorar toda a base Scielo quanto aos resultados relacionados ao tema “*Big Data*”. Após os resultados sem filtro foi possível estratificar os resultados por país de origem, área de pesquisa dos artigos e ano de publicação. Num segundo momento utilizou-se o filtro “Coleções: Brasil” e o mesmo buscador foi digitado na barra de pesquisas: “*Big Data*”. Com esse novo buscador e filtro também foi possível estratificar os resultados, de maneira a demonstrar os artigos de produção nacional por área de pesquisa e ano de produção.

A amostra não probabilística intencional foi composta por 520 artigos acadêmicos na plataforma Scielo com produções nacionais e internacionais que trataram da utilização do *Big Data* em diferentes áreas de pesquisa, o que permitiu um bom julgamento da população adotada para o estudo.

3.3 DELINEAMENTO

O delineamento do presente estudo é bibliográfico e documental, tratados quantitativamente e qualitativamente por análise bibliométrica e de conteúdo de produções acadêmicas.

4 DESENVOLVIMENTO

Como explicitado em Metodologia, foi realizada uma pesquisa bibliométrica na plataforma Scielo para verificar a quantidade de produções acadêmicas já publicadas sobre o tema *Big Data*.

A plataforma Scielo, uma iniciativa brasileira para produção e armazenamento de produções acadêmicas, também é um repositório para produções acadêmicas internacionais. Este fato permitiu um aprofundamento na pesquisa a fim de verificar dados sobre as produções a respeito do *Big Data* não somente no cenário nacional, mas também a nível mundial. Com isso foi possível verificar a evolução do tema nas pesquisas ao longo do tempo e das várias áreas do conhecimento em que a temática pode ser aplicada.

A fim de aprimorar os resultados da pesquisa e verificar as tendências de interesse pelo tema em questão, também foi realizada uma pesquisa baseada em buscas por palavras-chave na plataforma *Google Trends* sobre a temática *Big Data*, que permitiram estratificar o nível de interesse ao longo do tempo e por região pelo tema.

Com a análise das tendências por intermédio da plataforma *Google Trends* foi possível visualizar o crescimento do interesse pelo tema ao longo do tempo, assim como a popularização do *Big Data* com o crescente interesse pelo tema da indústria 4.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 BIG DATA NA PLATAFORMA SCIELO

A fim de compreender a dimensão da produção acadêmica acerca do crescente tema *Big Data*, foi realizada uma pesquisa na plataforma Scielo com o intuito de verificar a quantidade de artigos escritos a respeito do tema nesta base.

Ao se digitar o termo *Big Data* na barra de buscas da plataforma Scielo foram obtidos um total de 520 resultados de pesquisa como representado na Figura 7. O termo *Big Data* nos resultados está presente tanto nos títulos dos artigos quanto no corpo do texto. Neste primeiro momento não foi utilizado nenhum filtro como critério de buscas a fim de explorar toda a base Scielo e compreender o universo em questão.

Figura 7 – Big Data Plataforma Scielo

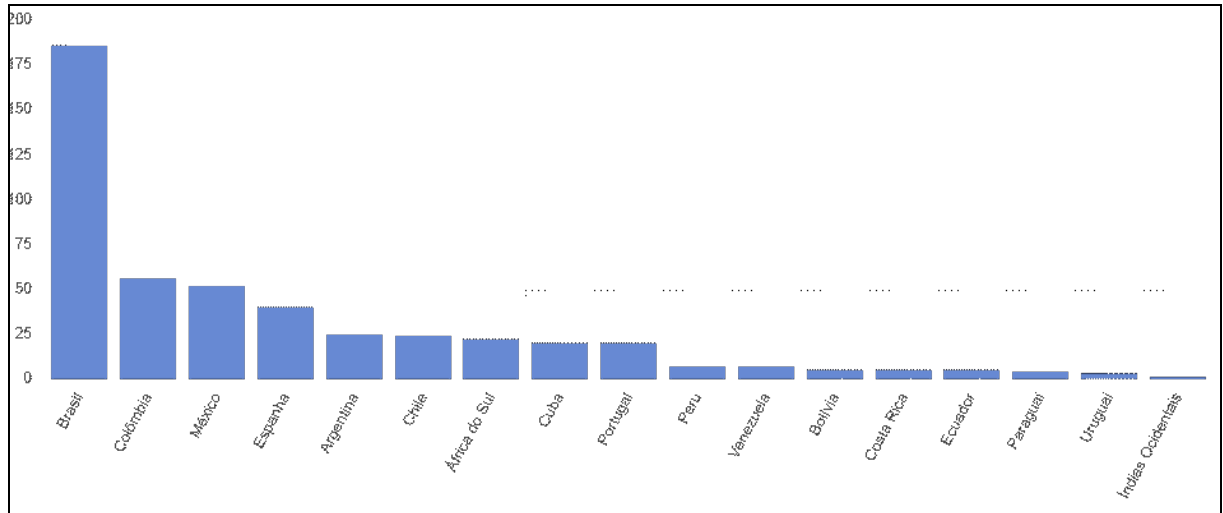
The screenshot shows the Scielo search results page for the query 'Big Data'. The search bar at the top contains 'Big Data' and the search button is labeled 'Buscar'. Below the search bar, the results are displayed in a list format. The first result is titled 'Artificial intelligence, machine learning, computer-aided diagnosis, and radiomics: advances in imaging towards to precision medicine' and is published in 'Radiologia Brasileira Set 2019, Nº ahead'. The second result is titled 'Estado, democracia e tecnologia: conflitos políticos e vulnerabilidade no contexto do big-data, das fake news e das shitstorms' and is published in 'Perspectivas em Ciência da Informação Set 2019, Volume 24 Nº 2 Páginas 196 - 220'. The left sidebar shows a filter for 'Coleções' with a list of countries and their respective number of results: Todos (520), Brasil (186), Colômbia (56), México (52), Espanha (40), and Saúde Pública (35).

Fonte: Scielo (2019)

A própria ferramenta de buscas provê uma busca segmentada por produção acadêmica direcionada por país de origem e permite filtrar e classificar os resultados de acordo com o local de produção. Conforme retratado na Figura 8 foi possível constatar que dentre os países com produções de artigos na plataforma o Brasil se destaca como o maior produtor de artigos sobre o tema, com 186 artigos publicados,

mais do que o dobro de artigos publicados pelo segundo colocado, Colômbia, com 56.

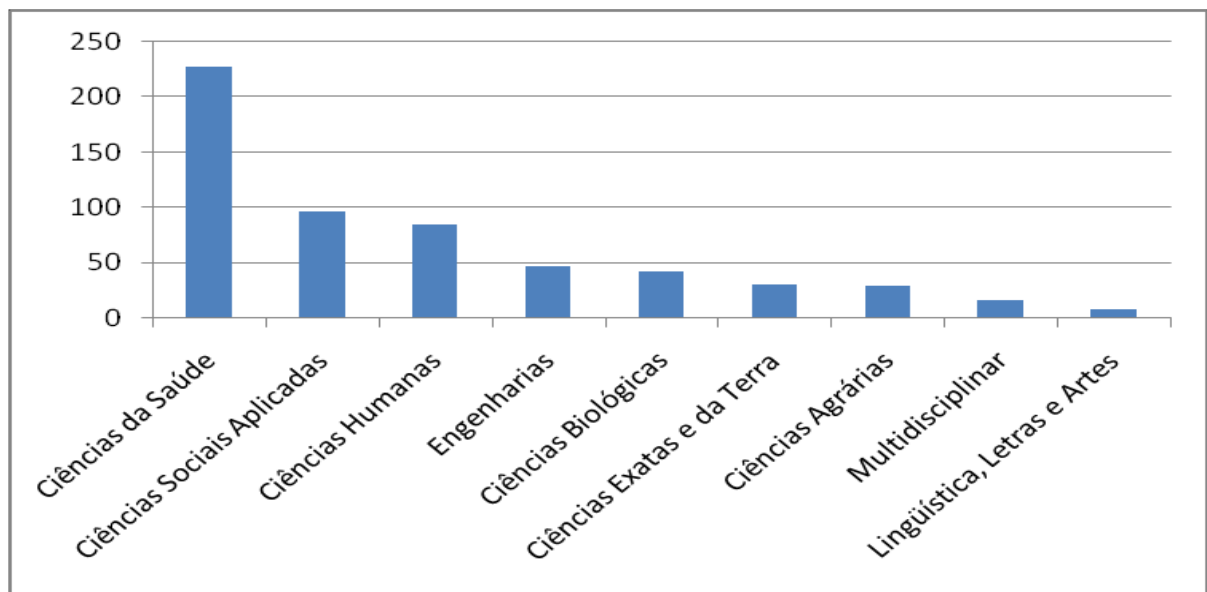
Figura 8 – Publicações por País



Fonte: Scielo (2019)

Na divisão por temática, como evidenciado na Figura 9, os artigos relacionados às Ciências da Saúde foram os mais publicados na plataforma com 228 resultados, seguidos pelas Ciências Sociais Aplicadas com 97 publicações e pelas Ciências Humanas com 85 publicações.

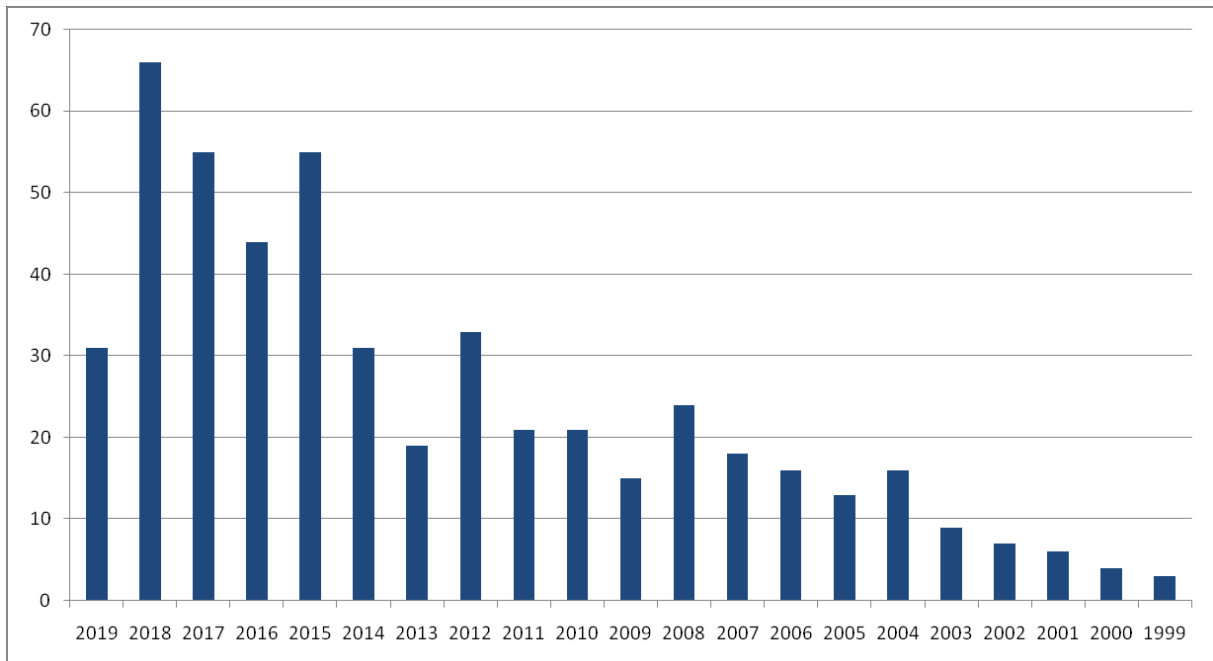
Figura 9 – Publicações por Área de Pesquisa



Fonte: Scielo (2019) – adaptado pelo autor

A pesquisa também compreendeu os resultados por ano de publicação, como foi possível constatar na Figura 10. O ano de 2018 foi o destaque das produções acadêmicas acerca do tema *Big Data* com 66 publicações e pôde-se observar uma crescente atividade no desenvolvimento de pesquisas acadêmicas acerca da temática em questão a partir dos anos 2000.

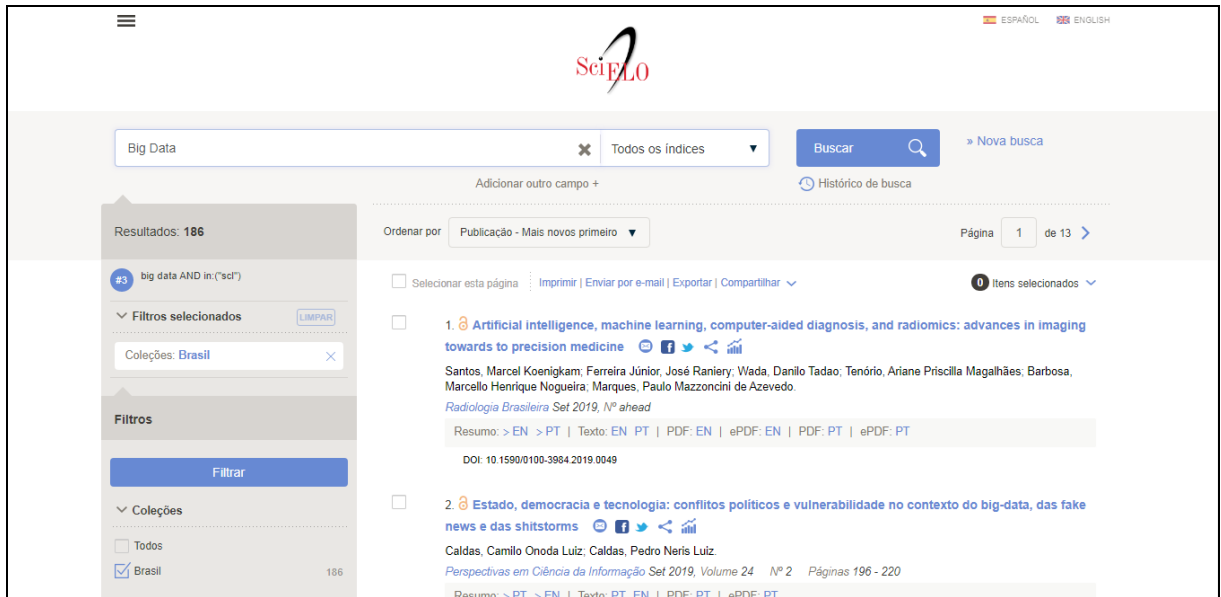
Figura 10 – Publicações por Ano



Fonte: Scielo (2019) – adaptado pelo autor

Após verificar o cenário global de pesquisas na plataforma sem nenhum tipo de filtro, uma nova busca com o termo *Big Data* foi realizada com o filtro por região ativado para o cenário brasileiro (“Coleções: Brasil”) como demonstrado na Figura 11. Nesta nova condição foram encontrados 186 resultados na plataforma.

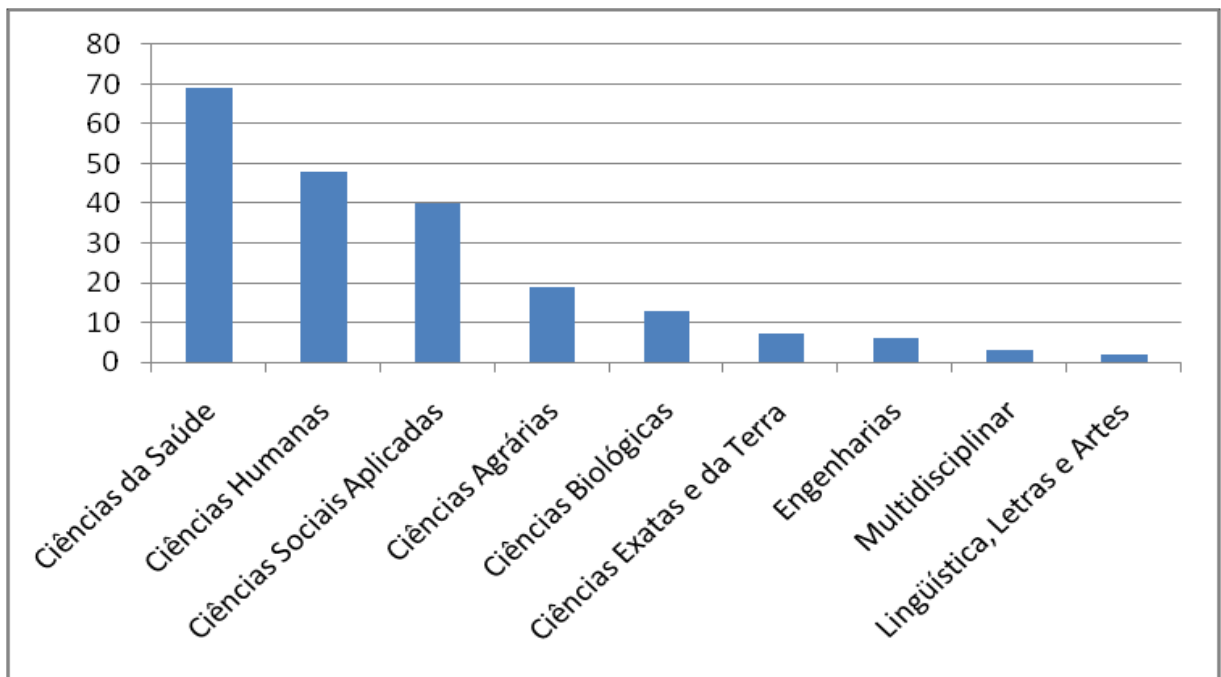
Figura 11 – Big Data Plataforma Scielo Brasil



Fonte: Scielo (2019)

No que tange às divisões por área de publicação, as Ciências da Saúde se mantiveram como maior quantidade de publicações acerca do *Big Data* com 69 resultados, seguidas pelas Ciências Humanas com 48 e Ciências Sociais Aplicadas com 40 (Figura 12).

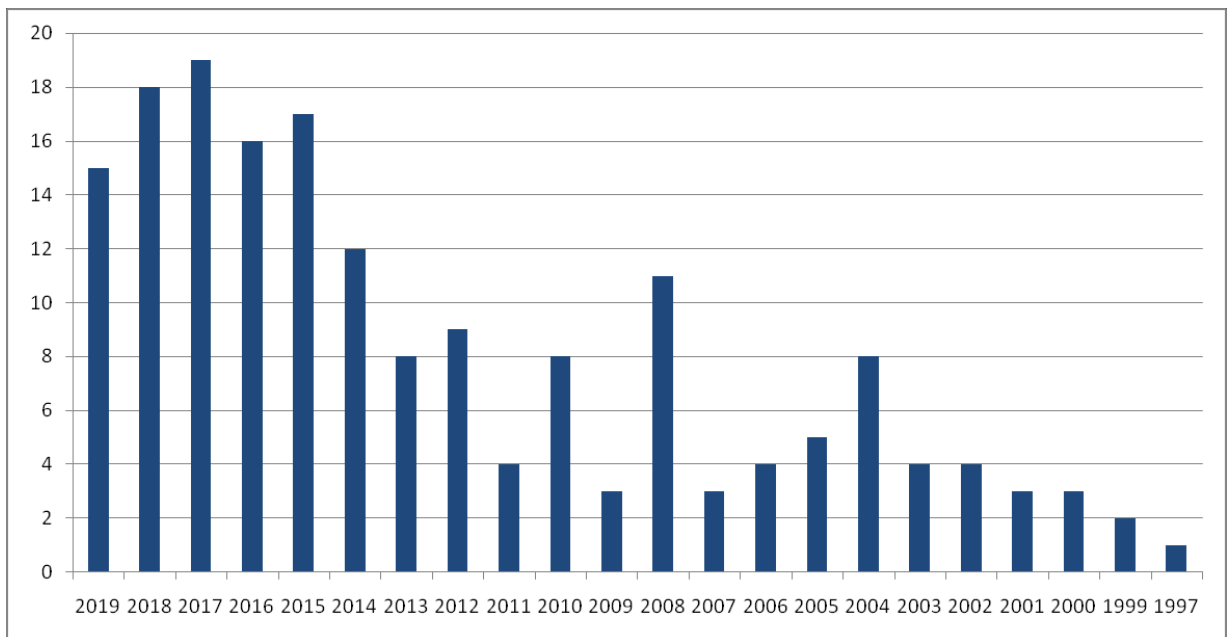
Figura 12 – Publicações por Área de Pesquisa



Fonte: Scielo (2019) – adaptado pelo autor

Em relação aos resultados classificados por ano de publicação no âmbito nacional obtivemos o cenário demonstrado na Figura 13, em que os anos de 2017 e 2018 tiveram a maior quantidade de publicações acadêmicas na plataforma com a temática do *Big Data*, com 19 e 18 publicações respectivamente. Assim como no cenário mundial, foi possível evidenciar um aumento das produções acadêmicas acerca do tema também a partir dos anos 2000.

Figura 13 – Publicações por Ano



Fonte: Scielo (2019) – adaptado pelo autor

5.2 BIG DATA NO GOOGLE TRENDS

Com a intenção de contextualizar o interesse sobre o tema *Big Data*, foi realizada uma pesquisa exploratória na ferramenta *Google Trends*, responsável por análises de tendências em buscas por palavras-chave na plataforma do Google. A ferramenta apresenta gráficos com a frequência de buscas por um determinado termo em períodos predeterminados e também em regiões específicas. Os resultados são fornecidos em números adimensionais que consideram o interesse pela palavra-chave ao longo do tempo, em que 100 pontos representam o maior interesse possível e zero ponto nenhum interesse.

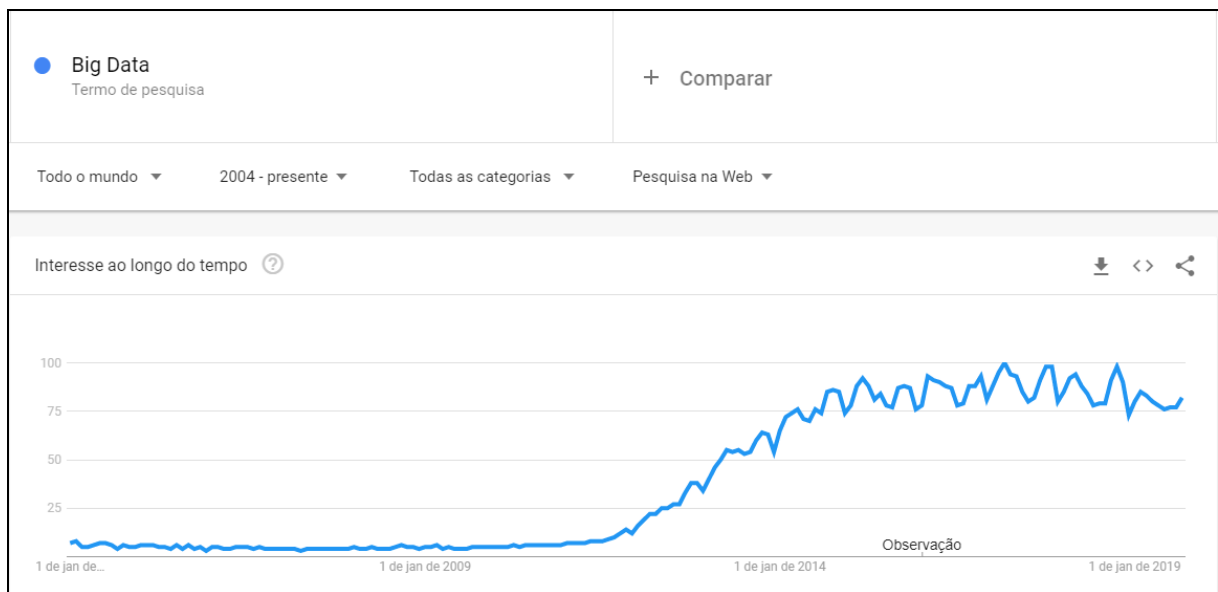
5.2.1 *Big Data* no Cenário Global

Num primeiro momento foi realizada uma pesquisa com o termo *Big Data* utilizando os seguintes filtros como parâmetros de buscas:

- Resultados de todo o mundo;
- Período de quinze anos - 2004 a 2019;
- Todas as categorias; e
- Pesquisa na web.

Foi possível notar com a pesquisa que as buscas pelo termo em questão se mantiveram em baixa por um período de mais de cinco anos e começaram a crescer a partir de 2010, alternando picos de buscas que ficaram na faixa de interesse de 100 a 75 pontos conforme Figura 14. Essa curva ascendente a partir de 2010 corrobora o fato de o assunto ser uma questão contemporânea e demonstra o interesse crescente pela temática globalmente nos últimos anos.

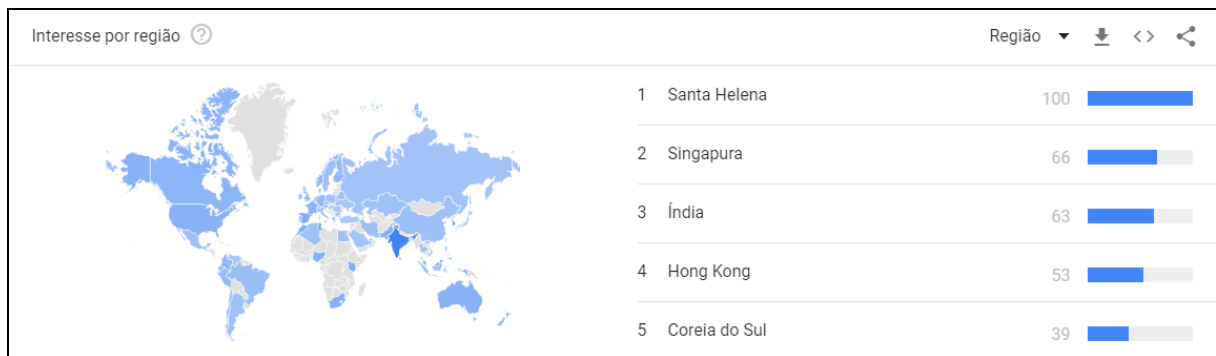
Figura 14 – *Big Data* Google Trends: Interesse Mundo



Fonte: Google Trends (2019)

A pesquisa também fornece resultados direcionados às regiões onde as buscas pelo termo *Big Data* foram mais realizadas no período definido, como demonstrado na Figura 15.

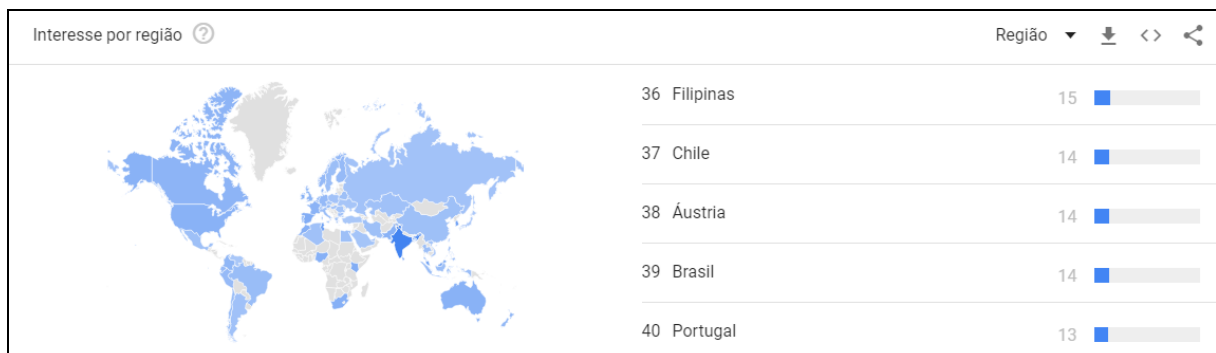
Figura 15 – Big Data Google Trends: Interesse Região



Fonte: Google Trends (2019)

De acordo com os resultados obtidos, as regiões que apresentaram o maior interesse na temática foram Santa Helena (100 pontos), Singapura (66 pontos), Índia (63 pontos), Hong Kong (53 pontos) e Coreia do Sul (39 pontos). Ampliando os resultados obtidos e avançando algumas páginas de resultados encontramos o Brasil na modesta 39ª posição com interesse de apenas 14 pontos (Figura 16).

Figura 16 – Big Data Google Trends: Interesse Região



Fonte: Google Trends (2019)

5.2.2 Big Data No Cenário Nacional

Uma segunda pesquisa foi realizada considerando somente o cenário nacional de buscas pelo termo *Big Data* e os seguintes parâmetros:

- Resultados somente no Brasil;
- Período de quinze anos - 2004 a 2019;
- Todas as categorias; e
- Pesquisa na web.

Foi possível notar que as buscas pelo termo *Big Data* se mantiveram em baixa por aproximadamente dez anos, iniciando uma tendência crescente a partir de 2014, contrapondo a pesquisa realizada a nível mundial, em que o aumento das buscas pelo termo começou a partir de 2010 (Figura 17). O nível de interesse se manteve estável ao longo dos últimos cinco (2014 a 2019) compondo uma faixa que varia dos 20 aos 50 pontos. Em 2018 podemos notar um pico nas buscas que se destaca de toda população e foge da tendência de estabilidade percebida ao longo do tempo. Este evento registrado por esse pico pode ser definido como resultado das eleições presidenciais ocorridas no Brasil em 2018, onde o uso de ferramentas de *Big Data* para monitoramento da população eleitoral foi disseminado e amplamente utilizado pelos comitês de campanha.

Figura 17 – Big Data Google Trends: Interesse Brasil



Fonte: Google Trends (2019)

Quando realizamos a divisão das buscas por região do país encontramos o seguinte cenário entre os cinco estados com maior interesse pelo tema em questão: maior quantidade de buscas pelo termo no Distrito Federal (100 pontos), São Paulo (70 pontos), Rio de Janeiro (49 pontos), Santa Catarina (47 pontos) e Rio Grande do Sul (46 pontos) (Figura 18).

Figura 18 – Big Data Google Trends: Interesse Região



Fonte: Google Trends (2019)

5.3 FATORES DE RISCO E SUCESSO NA UTILIZAÇÃO DO *BIG DATA*

Para um aprofundamento no estudo do *Big Data* e suas diversas aplicações, foram selecionados dez artigos acadêmicos presentes na plataforma Scielo para identificar e discutir os riscos e fatores de sucesso atrelados à utilização do *Big Data*.

Os artigos compreendem diversos temas como medicina e saúde, comunicação e publicidade, ciências políticas, estatística, estratégia e privacidade de dados. A definição dos artigos para análise foi aleatória e qualitativa e pretendeu compreender uma amostra não quantitativa da população em estudo.

5.3.1 Riscos na Utilização do *Big Data*

Para Martins, Costa e Martins (2018) um dos desafios na utilização do *Big Data* será, no futuro, a aquisição da autorização para uso dos dados coletados automaticamente na internet. No que tange às pesquisas médicas, para se manter a privacidade do paciente serão necessárias novas técnicas de criptografia.

Já para Rajah (2019) o uso do *Big Data* em pesquisas médicas se mantém uma incógnita, uma vez que seu uso pode prover tanto novos *insights*, quanto criar mais ruídos nos resultados. Para o autor, um conjunto de dados sem confiabilidade e clareza, uma preponderância de dados desestruturados, ineficazes e nada assertivos pode impor os mesmos desafios que pequenos conjuntos de dados, e adicionar mais dados à pesquisa sem os profissionais certos para sua análise pode acabar aumentando a magnitude do problema sem ajudar na solução.

De acordo com Neves, Raimundo e Obermeyer (2017), em contraste com o frenesi em torno do uso do *Big Data* na área médica, seu uso de fato teve pouco impacto para os propósitos clínicos até agora. O uso das ferramentas de *Big Data* requer algoritmos “treinados” em diagnósticos de tarefas e aptos a associar parâmetros complexos a resultados. Entretanto, para o autor, a utilização clínica dos conjuntos de dados ainda é incerta, uma vez que estar apto a fazer um bom diagnóstico nem sempre significa um impacto no cuidado com o paciente.

Na visão de Freitas e Serio (2018), existe uma série de fatores que causam preocupação no que tange ao uso de *Big Data* no âmbito da publicidade e propaganda, sendo a principal delas a maneira de convergir de forma inteligente os dados gerados pelas ferramentas de *Big Data* com os dos clientes para gerar mais vendas. O grande desafio para os autores é realizar um diagnóstico preciso dos clientes com o uso do *Big Data*, por meio de mão de obra especializada, e efetivamente criar uma solução para o aumento das vendas.

Segundo Félix, Tavares e Cavalcante (2016) o *Big Data* levanta importantes questões sobre ética no uso dos dados por parte de grandes corporações como parte da estratégia, como quais dados podem ser utilizados em uma análise. Os usuários da rede não necessariamente são conscientes de que toda postagem realizada por eles representam ganhos de informações para grandes corporações. Para o autor é necessário uma discussão de como e quando utilizar dados como parte da estratégia de *Big Data*, uma vez que garantir a privacidade e a segurança dos dados pode inviabilizar projetos, portanto é essencial que exista um questionamento ético sobre o uso, coleta, armazenamento e controle sobre os dados.

5.3.2 Fatores de Sucesso na Utilização do *Big Data*

Para Caldas e Caldas (2019) o *Big Data* é uma ferramenta de sucesso que vem sendo utilizada pelo menos desde 2012, como é o caso das eleições presidenciais norte-americanas, quando da eleição de Barack Obama. Para os autores a campanha do ex-presidente norte-americano adotou, entre outros, análises de dados em larga escala. Uma vantagem destacada no uso das ferramentas de *Big Data* é a possibilidade de personalização e difusão das

mensagens em termos de indivíduo ou de grupo específico. Quando um usuário possui milhares de dados coletados, organizados e analisados a seu respeito, a oportunidade de transmitir mensagens mais precisas e que abordem temas de seu interesse é maximizada, criando uma sinergia com o usuário da rede, podendo levá-lo a reagir e interagir.

De acordo com Nongxa (2017), o crescimento computacional e poder de armazenamento tornaram possível trabalhar com enormes volumes de dados ao invés de pequenas amostras normalmente utilizadas nas análises tradicionais. Nas análises de dados pequenos é comum o descarte de dados que se encontram muito fora das janelas especificadas para a pesquisa, entretanto estes dados descartados podem ser representativos para determinar subpopulações. Um dos fatores de sucesso na utilização do *Big Data* é a possibilidade de revelar estruturas escondidas e subpopulações dos dados, o que pode revelar parâmetros em comum entre as diferentes populações, mesmo com grandes variações individuais.

Segundo Alves, Forschini e Schor (2019) o uso de algoritmos para trabalhos com grandes volumes de dados (*Big Data*) pode levar em conta enormes quantidades de informações que não são importantes para os seres humanos e podem até mesmo separar retinas de homens e mulheres, tarefas humanamente impossíveis. Neste contexto, o *Big Data* pode ser a base para a medicina personalizada, que é chamada recentemente de “Medicina de rede” e os profissionais que conhecem os métodos de implementação de inteligência artificial e possuem acesso aos dados dos usuários, agregam valor para as soluções e podem melhorar aplicações práticas.

Para Lobo (2018), nos estudos da medicina, o *Big Data* está desempenhando um papel fundamental na identificação de problemas e padrões, tornando possível, por exemplo, reconhecer uma lesão dermatológica ou realizar um laudo de exame de imagem, ou ainda pelo processamento de um grande volume de dados de pacientes, indicar um problema de saúde. O autor destaca, porém, que cabe ao profissional de medicina discutir o caso com o paciente, orientá-lo e confortá-lo, uma vez que os dados analisados por computador são desprovidos de emoção e qualquer interação humana.

De acordo com Verma (2017), os benefícios percebidos dos serviços de *Big Data* são resultados vantajosos que melhoram a autoeficácia ou provêm valores tornando mais fácil atingir metas ou valores superestimados. Os benefícios

percebidos vêm da melhoria da produtividade, melhoria da qualidade, redução dos custos, ganhos de mercado, novos mercados e recompensas intrínsecas às atividades realizadas. O autor também destaca que uma organização pode se beneficiar do uso do *Big Data* por meio de possibilitar decisões efetivas de suporte e aplicações de negócios, facilitar a análise de dados, manter a integridade dos dados, assertividade, segurança e disponibilidade, facilitar a definição de esforços, e por fim, entregar a informação certa a pessoa certa, na hora certa.

5.3.3 Riscos e Benefícios na Utilização do *Big Data*

Realizando uma análise das constatações dos autores quanto aos riscos e benefícios na utilização do *Big Data* em suas respectivas áreas de pesquisa, foi possível determinar os fatores preponderantes mais citados nos artigos estudados e a criação do Quadro 3, que contrapõe os maiores riscos e benefícios na utilização do *Big Data*.

Quadro 3 – Riscos x Benefícios no Uso do *Big Data*

Riscos	Benefícios
Autorização para coleta de dados	Personalização da informação
Confiabilidade e clareza dos dados	Segmentação de públicos
Traduzir dados em ações	Revelar subpopulações de dados
Ética no uso dos dados	Melhoria de produtividade

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Por meio desta análise, podemos afirmar que os riscos propostos pelos autores são preocupações e questionamentos cabíveis quanto à utilização descontrolada das ferramentas de *Big Data* sem a devida consideração quanto aos aspectos éticos e morais, além da confiabilidade dos dados adquiridos e analisados e da clareza necessária para traduzir dados em ações assertivas.

Quanto aos benefícios enxergados pelos autores destaca-se a possibilidade de segmentar os públicos-alvo e personalizar as informações que anteriormente eram transmitidas em massa sem direcionamento específico. Outro ponto positivo é a

revelação de subpopulações até então desconhecidas e não consideradas em análises que poderiam levar a resultados aquém do esperado. O grande destaque da utilização do *Big Data* se dá então pelo ganho de produtividade proposto pelos autores, que destacam a redução do tempo, custo e mão-de-obra necessários para realização de análises, independente do tamanho da população estudada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tinha como objetivo geral discutir a utilização do *Big Data* no cenário nacional (brasileiro) por meio de análise de estudos de caso acadêmicos disponíveis na base Scielo. Também foram definidos objetivos específicos como: construir com base nos autores mais citados, levantados por bibliometria, nos artigos uma revisão bibliográfica sobre *Big Data*; discutir os benefícios, riscos e fatores de sucesso atrelados à utilização do *Big Data* apontados nos estudos; e analisar comparativamente o cenário do *Big Data* no Brasil e em estudos de casos de outros países presentes na mesma plataforma.

Para que fosse possível atingir os objetivos traçados foi utilizado o método de pesquisas bibliográficas que buscaram esclarecer os conceitos da Indústria 4.0 e mais especificamente o *Big Data Analytics*. A pesquisa realizada possuiu abordagem qualitativa, de caráter exploratório, a qual empregou pesquisa literária para se ter acesso a dados secundários encontrados em artigos acadêmicos. A população definida para o estudo foi formada por publicações brasileiras e estrangeiras de artigos acadêmicos presentes na plataforma Scielo e a amostra não probabilística intencional foi composta por 520 artigos acadêmicos na plataforma Scielo.

Com a realização da pesquisa foi possível identificar alguns fatores importantes para um conhecimento aprofundado a respeito da temática *Big Data*. Dentre eles podemos destacar o crescente interesse pelo tema a partir dos anos 2000, a evolução da indústria e da tecnologia com a recente nomenclatura “Indústria 4.0” ou ainda “Quarta revolução industrial” e também o interesse acadêmico pelo tema e a versatilidade das ferramentas de *Big Data*, com suas aplicações pertinentes a diversas áreas do conhecimento.

Traçando um comparativo com os objetivos propostos no início da pesquisa por meio do escopo definido como “Discutir a utilização do *Big Data* no cenário nacional (brasileiro) por meio de análise de estudos de caso acadêmicos disponíveis na base Scielo.”, foi possível afirmar que a pesquisa obteve êxito na análise dos artigos presentes na plataforma Scielo com uma visão clara a respeito das publicações de acordo com critérios preestabelecidos na metodologia.

Quanto ao objetivo “Discutir os benefícios, riscos e fatores de sucesso atrelados à utilização do *Big Data* apontados nos estudos”, foi possível comparar a

visão de diferentes autores, de diferentes áreas de estudo, com diferentes temáticas através de uma mesma ótica do *Big Data*. Apesar de haverem posições favoráveis e contrárias à sua utilização, um fato consolidado é que o *Big Data* é um assunto presente no cotidiano não somente das grandes corporações, mas também da sociedade em si, podendo fazer parte de decisões que afetam direta ou indiretamente a vida de todos.

No que tange a “Construir com base nos autores mais citados, levantados por bibliometria, nos artigos uma revisão bibliográfica sobre *Big Data*.”, foi possível concluir que a pesquisa foi satisfatória, pois foi construída uma revisão bibliográfica robusta e completa com autores renomados no ramo da Indústria 4.0 e análise de dados por meio das ferramentas de *Big Data*, bem como artigos acadêmicos publicados na plataforma Scielo.

Quanto ao objetivo específico “Analisar comparativamente o cenário do *Big Data* no Brasil e em estudos de casos de outros países presentes na mesma plataforma.”, chegou-se a conclusão que a pesquisa atingiu o objetivo ao demonstrar que existe um movimento acadêmico no Brasil e no exterior para entender as práticas relacionadas a essa nova tecnologia que permite uma análise de dados brutos, transformando-os em informações valiosas para quem souber utilizá-los. Ainda existe, porém, uma carência de literatura específica acerca do tema, levando em consideração a contemporaneidade do assunto.

Este trabalho permitiu acrescentar à crescente quantidade de pesquisas sobre a temática do *Big Data* uma reflexão importante sobre o atual estágio de desenvolvimento e utilização das ferramentas, bem como confrontar os fatores de sucesso, riscos e benefícios de utilização das mesmas até os dias de hoje.

Para continuidade do trabalho proponho uma linha de pesquisa dentro da temática do *Big Data* que tenha como enfoque a utilização de ferramentas específicas nas organizações brasileiras e os resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Indústria 4.0 pode economizar R\$ 73 bilhões ao ano para o Brasil**. Brasília: ABDI, 2017. Disponível em: <<https://www.abdi.com.br/postagem/industria-4-0-pode-economizar-r-73-bilhoes-ao-ano-para-o-brasil>>. Acesso em 20 mai. 2019.
- ALVES, Monica; FORSCHINI, R. A.; SCHOR, Paulo. **O Big Data vai nos ajudar a responder as grandes questões em pesquisa?** São Paulo: Arquivo Brasileiro de Oftalmologia, 2019.
- BOYD, Dana; Crawford, Kate. Critical questions for Big Data. **Information, communication & society**. Cambridge, p. 662 – 679, mar. 2012.
- CALDAS, C. O. L.; CALDAS, P. N. L. **Estado, democracia e tecnologia: conflitos políticos e vulnerabilidade no contexto do big-data, das fake news e das shitstorms**. São Paulo: Perspectivas em Ciência da Informação, 2019.
- CNI - Confederação Nacional da Indústria. **A indústria em números**. São Paulo: CNI, 2017. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2017/12/A-Ind%C3%BAstria-em-N%C3%BAmeros-Dezembro-2017.pdf>>. Acesso em 20 mai. 2019.
- CONTADOR, José Celso (Coord.). **Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.
- DAVENPORT, T. H. **Big Data no trabalho**. Descobrimos mitos e verdades. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.
- DELOITTE & COUNCIL ON COMPETITIVENESS. **Global Manufacturing Competitiveness Index**. London: GCMI, 2016.
- FÉLIX, B. M.; TAVARES, Elaine; CAVALCANTE, N. W. F. **Fatores críticos de sucesso para adoção de Big Data no varejo virtual: estudo de caso do Magazine Luiza**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2016.
- FREITAS, K. A.; SERIO, L. C. **Desafios no Desenvolvimento de um Serviço Publicitário baseado em Big Data**. São Paulo: FGV, 2017.
- FROST & SULLIVAN. **Latin American Big Data and Analytics Market, Forecast to 2023**. As the Maturity Evolves, Data Turns into Insights. Buenos Aires, 2018. Disponível em: <<https://ww2.frost.com/news/press-releases/brasil-e-mexico-se-destacam-na-adocao-de-big-data-na-america-latina-afirma-frost-sullivan/>>. Acesso em 21 abr. 2019.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

GOOGLE TRENDS. Disponível em: <
<https://Trends.google.com.br/Trends/?geo=BR>>. Acesso em 25 set. 2019.

GOVERNO FEDERAL, Ministério da Indústria, Comércio e Serviços. **Agenda brasileira para a Indústria 4.0**, 2019. Disponível em:
 <<http://www.industria40.gov.br/>>. Acesso em 20 abr. 2019.

HEKIMA. **O guia definitivo de Big Data para iniciantes**. Belo Horizonte, MG: Hekima, 2016.

LOBO, L. C. **Inteligência artificial, o Futuro da Medicina e a Educação Médica**. São Paulo: Revista Brasileira De Educação Médica, 2018.

MARTINS T. G.; COSTA A. L.; MARTINS T.G. **O uso do Big Data em pesquisas médicas**. São Paulo, SP: Einstein, 2018

MINELLI, M.; CHAMBERS, M.; DHIRAJ, A. **Big Data big analytics**: Emerging business intelligence and analytic Trends for today's businesses. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013.

NEVES, Bernardo; RAIMUNDO, Anabela; OBERMEYER, Ziad. **A revolução silenciosa do Big Data em medicina**. Lisboa: Medicina Interna, 2017.

NONGXA, L. G. **Mathematical and statistical foundations and challenges of (big) data sciences**. África do Sul: J. Sci., 2017.

ORACLE. **Meeting the Challenge of Big Data**: Part two. Redwood Shores, CA: Oracle Big Data in association with Intel, 2019.

O'REILLY, Tim. **Big Data Now**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2012.

RAJAH, Leon. **Big Data and medicine**. África do Sul. SA Orthopaedic Journal, 2019.

SCHWAB, Klaus. **The fourth industrial revolution**. Geneva: World Economic Forum, 2016.

SCIELO - Scientific Electronic Library Online. Disponível em: <
<https://www.scielo.org/>>. Acesso em 28 set. 2019.

UNIVERSIDADE CORNELL, INSEAD e OMPI. **Índice Global de Inovação de 2018: Energizando o Mundo com Inovação**. Ithaca, Fontainebleau e Genebra: Cornell, 2018. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_gii_2018-abridged1.pdf>. Acesso em 20 mai. 2019.

USTUNDAG, Alp; CEVIKCAM, Emre. **Industry 4.0: Managing the digital transformation**. Birmingham, UK: Springer, 2018.

VERMA, Surabhi. **The Adoption Of Big Data Services By Manufacturing Firms: An Empirical Investigation In India**. India: JISTEM, 2017.

WEF – World Economic forum. **Readiness for the Future of Production Report.** Geneva, SW: WEF, 2018. Disponível em:
<http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf>. Acesso em 20 mai. 2019.

ANEXO A – RELÁTÓRIO DE CHANCE COPYSPIDER

CopySpider

Ferramentas Ajuda

Arquivo URL Iniciar Parar Limpar Opções Scholar

E-mail feliperamos05@gmail.com Modo de pesquisa Buscar em arquivos da internet

Nome do arquivo de entrada	Relatório	Tempo	Progresso	Chance	Status	Principal	Remove
C:\Users\Felipe\Desktop\important Files\Arquivos Engenharia de Controle e Automação\TRABALHO DE GRADU...	Analisar	00:07:46	100%	1,17%	Ok		✖

CopySpider
Nova licença Freeware: Até 14.3
Uso institucional... OK!
Uso profissional... OK!

Nova licença Pessoal.
Liberado o uso institucional.

Versão: 1.43

CopySpider Scholar

Exportar relatório Referências ABNT Visualizar

TG -FELIPE RAMOS DUARTE COSTA.doc (09/11/2019):

Documentos candidatos

- devmedia.com.br/big... [1,17%]
- revistaespacios.com/... [1,14%]
- ww2.frost.com/news/p... [0,91%]
- ecommercebrasil.com.... [0,7%]
- scielo.org/ [0,29%]
- dwih-newyork.org/en/... [0,05%]
- wipo.int/edocs/pubdo... [0%]

Arquivo de entrada: TG -FELIPE RAMOS DUARTE COSTA.doc (7786 termos)

Arquivo encontrado	Total de termos	Termos comuns	Similaridade (%)
devmedia.com.br/big-...	Visualizar 5516	154	1,17
revistaespacios.com/...	Visualizar 4945	144	1,14
ww2.frost.com/news/p...	Visualizar 1027	80	0,91
ecommercebrasil.com....	Visualizar 3000	75	0,7
scielo.org/	Visualizar 3290	33	0,29
dwih-newyork.org/en/...	Visualizar 766	5	0,05
ipnews.com.br/mercad...	-	-	-
dcd.media/noticias/l...	-	-	-
wipo.int/edocs/pubdo...	Visualizar 6897	1	0
rockcontent.com/blog...	-	-	-

Download falhou. HTTP response code: 0

Download falhou. HTTP response code: 0

Download falhou. HTTP response code: 0

https://scholar.copyspider.net/view/