

Inovação nos negócios por meio da Análise de Big Data

CARLOS ALBERTO XAVIER DO NASCIMENTO

Universidade Federal de Goiás
carlosnascimento@rocketmail.com

PANG LIEN HSU

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
panghsu@hotmail.com

MARCELO ROGER MENEGHATTI

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
frmeneghatti@hotmail.com

LUCIANO DA COSTA BARZOTTO

UNINOVE
lcbarzotto@gmail.com



INOVAÇÃO NOS NEGÓCIOS POR MEIO DA ANÁLISE DE BIG DATA

Resumo:

Este trabalho refere-se a um artigo conceitual que procurou discutir por meio de bibliografias, os temas de inovação e Big Data. A questão que embasou este estudo foi de verificar as evidências bibliográficas de inovação com a análise de Big Data nas plataformas nas empresas. Os temas que centraram esta investigação estão relacionados com Big Data, Plataforma de inovação e Big Data Analytics e estão relacionados com a intenção de demonstrar o uso e aplicação do Big Data nas empresas. Os resultados encontrados foram de que as empresas precisam estar preparados com uma estratégia voltada para a inovação por meio de plataforma de inovação para um uso eficiente da grande quantidade de dados disponíveis, de forma que a inovação por meio de Big Data passa a ser sustentada pelas empresas. As contribuições deste trabalho estão voltadas para o avanço com o debate de um tema ainda em ascensão e o uso prático desta ferramenta como um diferencial competitivo para as empresas.

Palavras-chave: Plataforma de inovação, Big Data Analytics, análise de dados.

Innovation in business through Big Data analytics

Abstract:

This work refers to a conceptual paper that sought to discuss through bibliographies, the subjects of innovation and Big Data. The question that based this study was to verify the bibliographical evidence of innovation with Big Data analytics on platforms in companies. The subjects focused in this research are related to Big Data, innovation Platform and Big Data Analytics and are related to the intention to demonstrate the use and application of Big Data in enterprises. The results show that companies need to be prepared with a strategy for innovation through innovation platform for efficient use of the large amount of data available so that companies sustains innovation through Big Data. The contributions of this work are aimed at advancing the debate of a topic still on the rise and the practical use of this tool as a competitive advantage for companies.

Keywords: Innovation Platform, Big Data Analytics, data analysis.



1 Introdução

O presente trabalho traz referências as questões de Inovação e Big Data. Embora o termo inovação vem sendo muito explorado, aqui, complementando e dando sequência ao já verificado, o termo é discutido e referenciado em sua interlocução para com os dados que podem ser obtidos através da análise de dados do Big Data.

Nessa apresentação entre Inovação e Big Data, será tratado elementos dessa interlocução, que, a partir da tecnologia de informação, passa possibilitar aos gestores uma ferramenta de análise de dados das fontes mais diversas e de maneira ainda pouco vista. Esses dados permitirão, se bem analisados, colaborar com a gestão das organizações. Também será verificado que é possível gerar valor para os negócios.

As novas tecnologias e ideias, originadas da grande quantidade de dados e análises de Big Data promovem inovações em tecnologias, produtos, na gestão e na estratégia das organizações (Zhang, Chen, & Li, 2013), necessitando assim de uma estruturação que pode ser encontrada em plataformas estratégicas que asseguram a inovação (Jonash & Sommerlatte, 2001). Mesmo assim é necessário que a análise seja estruturada e pensada de forma que seja melhor aproveitada (Erdman *et al.*, 2013; Lee *et al.*, 2014).

Propomos que o Big Data pode potencializar a capacidade de inovação nas organizações. Para que isso aconteça é necessário que as organizações tenham uma plataforma de interação que possibilitem uma análise efetiva do big data e que consequentemente resulte em inovação para a organização. Assim a investigação deste artigo conceitual se deu em torno de três temas centrais: Big Data, Plataformas de inovação e Big Data Analytics.

Assim foi possível discutir nesse estudo evidências bibliográficas de inovação com a análise de Big Data nas plataformas usadas por empresas. Com essa questão de pesquisa, primeiramente analisamos sistematicamente pesquisas em que indiquem o que é big data, como é possível fazer a análise do big data com eficiência dentro das organizações. Ainda propomos sugestões dos requisitos necessários para que haja inovação por meio do Big Data nas organizações. Para tanto o trabalho foi dividido em: introdução, revisão da literatura, proposições, discussões e considerações finais.

2 Revisão da Literatura

Verifica-se que em um passado recente, os dados de negócios eram, em geral, coletados e estruturados de forma simples, após terem sido coletados por empresas administradoras de sistemas e depois armazenados em Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados Relacionais. As técnicas analíticas utilizadas em tais sistemas foram predominantes na década de 1990 e eram intuitivas e simples, por exemplo, sob a forma de relatórios, fichas de controle, consultas com a condição, inteligência de negócios com base em pesquisa, processamento de transações online, visualização interativa, cartões de pontuação, modelagem preditiva, e mineração de dados (Chen *et al.*, 2014).

A partir do início do século 21, as redes e da *World Wide Web* (WWW) passam a fornecer uma oportunidade única para que as organizações se exporem on-line e interajam diretamente com os clientes. Os produtos abundantes e as informações dos clientes, tais como registros de dados do fluxo de cliques e o comportamento do usuário, podem ser adquiridos a partir da WWW. A otimização de layout de produtos, análise de compras do cliente, sugestões de produtos e análise de estrutura de mercado pode ser realizada por meio de análise de texto e técnicas de mineração do site (Chen *et al.*, 2014). Segundo esses mesmos autores, por consequência, também os aplicativos de rede evoluíram. A geração inicial da Internet fornecia principalmente serviços de e-mail e WWW. As análises de conteúdo de texto, mineração de dados e análises de página web têm sido aplicados para a mineração de conteúdo desses e-



mails e mecanismos de busca. Hoje em dia, a maioria dos aplicativos são baseados na web, independentemente das suas áreas de atuação ou de design.

Segundo Chen *et al* (2014), desde 2004, as mídias sociais on-line, tais como fóruns de Internet, comunidades online, blogs, serviços de redes sociais e sites de multimídia social, fornecem aos usuários grandes oportunidades para criar, enviar e compartilhar conteúdo. Nesse sentido, tecnologias avançadas as quais utilizam dados semiestruturados ou não estruturados surgem a todo momento. Por exemplo, análise de uma imagem pode extrair informações úteis a partir de outras imagens, (por exemplo, um reconhecimento facial). As tecnologias de análise de multimídia podem ser aplicadas a sistemas automatizados de vídeo e vigilância para o negócio, aplicações de segurança e aplicações militares.

A indústria da informação poderá se aproveitar das oportunidades de grandes volumes de dados disponíveis para desenvolver constantemente novas tecnologias e melhorar os serviços existentes, que visam melhorar a eficiência da produção, reduzir custos, gerar inovações e satisfazer as necessidades dos clientes (Zhang, *et al.*, 2013). Como melhoria do processo de inovação, as pesquisas via Big Data possibilitariam a replicação dos estudos sobre a definição de um processo de inovação mais eficaz (Salvador, 2015). O que corrobora os estudos divulgados pela Isaca (2013) que afirma que a análise de Big Data pode impactar positivamente nos seguintes processos: 1) Desenvolvimento de produto; 2) Desenvolvimento do mercado; 3) Eficiência operacional; 4) Experiência e lealdade do cliente; 5) Previsões de demanda de mercado.

O termo Big Data em geral aplica-se as informações as quais não podem ser tratadas e processadas comumente no passado recente, dado suas dimensões de volume, características e variedade. Manyika *et al.* (2011) definem Big Data como “grupo de dados do qual o tamanho está além da habilidade de captura, armazenagem e análise de um típico software de banco de dados”, e segundo os mesmos autores, a definição de grande é propositadamente subjetiva, já que as características dependem da habilidade e capacidade de cada setor em trabalhar com as informações (Manyika *et al.*, 2011, p. 1). Outras definições de Big data são apresentadas no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Definições de Big Data.

Autor (es)	Definição
AKERKAR (2014)	<i>Big Data</i> refere-se a conjuntos de dados, cujo tamanho está além das capacidades da tecnologia de banco de dados atual. É um campo emergente onde a tecnologia inovadora oferece alternativas para resolver os problemas inerentes que aparecem quando se trabalha com dados massivos, oferecendo novas maneiras de reutilizar e extrair valor a partir de informações.
DUMBILL (2012)	<i>Big Data</i> são os dados que excedem a capacidade de processamento de dados de sistemas convencionais.
LOHR (2012)	<i>Big Data</i> é um termo de marketing, mas também um atalho para o avanço de tendências em tecnologia que abrem a porta a uma nova abordagem para a compreensão do mundo e da tomada de decisões.
MINELI, CHAMBERS E DHIRAJ (2013)	<i>Big Data</i> é a próxima geração de <i>data warehousing</i> e análise de negócios e está pronta para entregar receitas economicamente eficientes para as empresas. Este fenômeno se deve, em maior parte, ao rápido ritmo de inovação e mudança que estamos vivenciando hoje.
SATHI (2012)	Existem duas fontes comuns de dados agrupados sob a bandeira <i>da Big Data</i> . A primeira são os dados internos (dados estruturados, não estruturados ou semiestruturados) da organização que, graças à automação e acesso estão sendo cada vez mais compartilhados. A segunda são os dados de fora da organização, como as informações disponíveis em sites de mídia social, literatura do produto distribuído livremente pelos concorrentes, hierarquias organizacionais dos clientes corporativos, dicas úteis disponíveis a partir de terceiros e reclamações de clientes postados em sites de regulamentação.
SCHÖNBERGER-MAYER E	<i>Big Data</i> é a capacidade de uma sociedade de obter informações de maneiras novas a fim de gerar ideias úteis e bens e serviços de valor significativo. Assim, a verdadeira



CUKIER (2013)	revolução não está nas máquinas que calculam dados e sim nos dados em si e na maneira como usamos.
TAURION (2013)	Resumindo o que é <i>Big Data</i> em uma simples fórmula para conceituá-lo: <i>Big Data</i> = volume + variedade + velocidade + veracidade, tudo agregado + valor.
ZHAO (2013)	<i>Big Data</i> é um sonho tornado realidade para os cientistas de dados, pois se pode ter tudo para obter <i>insights</i> interessantes, que não seriam possíveis antes. <i>Big Data</i> não transforma informação e conhecimento sem análises detalhadas. Requer soluções de armazenamento grandes e escaláveis, bem como capacidades e aplicações de análise escaláveis. Análise não significa que se pode jogar dados em alguma <i>machinelearning</i> e algoritmos estatísticos, tais como redes neurais, árvores de decisão, máquinas de apoio vetor, e assim por diante e esperar ter bons resultados automaticamente.

Fonte: Nesello e Fachinelli (2014, p. 20).

Após definições apresentadas no quadro 1 referentes ao que venha ser o big data, Zikopoulos e Eaton (2012) corroboram nessa linha de definições quando apresentam em seu relatório a IBM, três características para definição do termo, quais sejam: a) volume, b) velocidade e, c) variedade, pois juntas elas criam a necessidade de novas habilidades e conhecimentos para melhorar a capacidade de lidar com as informações.

Big Data provoca mudança na estruturação de modelo de negócios, pois ele traz consigo as três características de dados estruturados e não estruturados, lotes de dados e o seu grande volume (de *Terabytes* para *Zettabytes*), em que requer novas habilidades e conhecimentos para que cada setor possa realizar a garimpagem de dados da maneira mais eficiente possível (Zikopoulos e Eaton, 2012, p. 33).

Schonberger e Cukier (2013) acrescentam em seu estudo sobre Big Data mais uma variável a de valor, além das já mencionadas por Zikopoulos e Eaton (2012). Assim, para os primeiros, Big Data são caracterizados por: Volume, Velocidade, Variedade e Valor, que se refere ao valor de escassez, incerteza e diversidade dos dados.

Fica evidenciado que quando se trata de Big Data, há necessidade de desenvolver tecnologias e pessoas que venham permitir a coleta dos dados disponibilizados na rede, e muito mais que isso, criar condições de análises de maneira a gerar valor na organização.

Segundo a McKinsey & Company (2012) existem cinco maneiras para se criar valor transformacional através dos grandes dados: Criar transparência; Expor variabilidade que permitam a experimentação; Segmentar populações para personalizar ações; Substituir / apoiar a tomada de decisão humana com algoritmos automatizados; e Inovar novos modelos de negócios, produtos e serviços.

Pode-se dizer que, na busca de criação de valor, as organizações acabam por investir em ferramentas de inovação, principalmente nas de tecnologia de informação, as quais se tornam ferramentas mais apropriadas na busca de melhorar o desempenho de negócios e consequentemente, a obtenção de vantagem competitiva (Bretherton *et al.*, 2011).

Os autores Biesdorf, Court e Willmott (2013) argumentam que internamente, os benefícios dessa jornada seriam uma maior eficiência da corporação, uma vez que esta passaria a ser direcionada por informações mais relevantes, acuradas e obtidas em tempo hábil, maior transparência no funcionamento das operações, melhor predição e maior velocidade em simulações e testes. Essas evidências levam-nos à discussão, no decorrer desse estudo, sobre a importância de se ajustar as organizações internamente para que, assim, haja articulação em seus processos de coleta, tratamento e divulgação de informações de modo a buscar gerar valor e inovação.

Segundo Nunam e Domenico (2013), outra mudança oriunda da Big Data refere-se à posse das informações, pois, os grandes armazéns de informações pertenciam as organizações governamentais e grandes corporações tradicionais. Atualmente, corporações realmente novas e ligadas à tecnologia (Facebook, Google, LinkedIn) detêm grande volume de informações sobre as pessoas, em quantidade e de forma acelerada, de tal maneira que permitem obter ou



definir um rastro digital para cada pessoa. Isso leva à possibilidade de identificação de perfis de pessoas e grupos, podendo inclusive até levar a predição de comportamento de relações sociais e de compras. Na área de administração de empresas, a cada dia novos usos para as informações passam a ser identificados, com promessas de benefícios para as organizações entre seus mais variados setores e departamentos (Manyika *et al.*, 2011).

Por fim, segundo Cohen, Dolan e Dunlap (2009), muitas questões de que se trata em Big Data não seriam temas novos, dado que sua base conceitual é a de *business intelligence* (BI), tendo esse conceito emergido como importante área de estudos, refletindo grande potencial de solução dos problemas relacionados com dados nas empresas.

O termo passou a ter notoriedade a partir da década de 1990 nas comunidades de negócios e tecnologias de informações (TI). Destarte, dada a crescente discussão sobre os Big Data acabou por fortalecer a adoção do conceito de *business intelligence & analytics* (BI&A), para desenvolver as técnicas de coleta, extração, recuperação e análise de dados (Chen & Storey, 2012, p. 1168).

Segundo o Manual de Oslo (OCDE, 1997), "...a Inovação consiste em implementar um bem, um processo, um novo serviço ou ainda, um novo método de *marketing* ou organizacional...". Dessa maneira, a inovação tecnológica nas empresas passa a ser fator fundamental para a manutenção de suas atividades, de seu crescimento e desenvolvimento como também do país (Amadei & Torkomian, 2009).

Conforme apresentado pela McKinsey & Company (2012), para que as organizações possam capturar melhor a oportunidade de vantagem competitiva por meio dos dados, deve-se atentar para as questões por eles indicadas conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Políticas na abordagem de captura de oportunidades

ACÇÕES	DESCRIÇÃO
Política de dados	<ul style="list-style-type: none">✓ Preocupação com a privacidade✓ Questões de segurança de dados✓ Questões de propriedade intelectual e de responsabilidade
Tecnologia & técnicas	<ul style="list-style-type: none">✓ Implantação de tecnologias✓ Legado de sistema ou formatos de dados inconsistentes✓ Inovação contínua
Acesso a dados	<ul style="list-style-type: none">✓ Acesso a dados "estrangeiros"✓ Integração de dados de propriedade industrial
Mudança organizacional e Talento	<ul style="list-style-type: none">✓ Escassez de talentos✓ Liderança na compreensão do Big Data✓ Alinhamento de fluxo de trabalhos e incentivos

Fonte: McKinsey & Company (2012).

2.1 Estratégia e Plataformas de Inovação

Boa parte das estratégias voltadas para inovação com base no tema Big Data acontece baseada no desenvolvimento de plataformas que sustentam os dados e possibilitam o gerenciamento. As plataformas se apresentam como instrumentos de interação e permitem trabalhar os dados de acordo com as características de variedade, volume e velocidade, com que os dados são tratados ou percebidos. Esta plataforma precisa ser composta e trabalhada em diversos fatores dentro da empresa, sempre levando em consideração o planejamento estratégico visando a inovação.

O próprio desenvolvimento de plataformas de inovação demandam dados de outras plataformas, que podem estar prontas e já sendo utilizadas dentro ou fora da empresa, como o exemplo de plataformas sociais, que podem gerar dados úteis para entender as semelhanças e



diferenças entre clientes, ou mesmo conhecer o que os clientes dizem sobre a organização nas mídias sociais (Laroche *et al.*, 2012).

Plataformas de inovação precisam ser entendidas como programas inovadores usados para desenvolver análises, novas tecnologias e capacidades especiais na organização. Um conceito estratégico ligado a práticas de inovação, que significa uma tecnologia central, utilizada para reter informações e soluções externas e internas para melhoria competitiva das organizações (Bignetti, 2002). As plataformas de inovação são formadas pelas condições e estruturas que proporcionam um ambiente de criação e inovação (Lopes *et al.*, 2011).

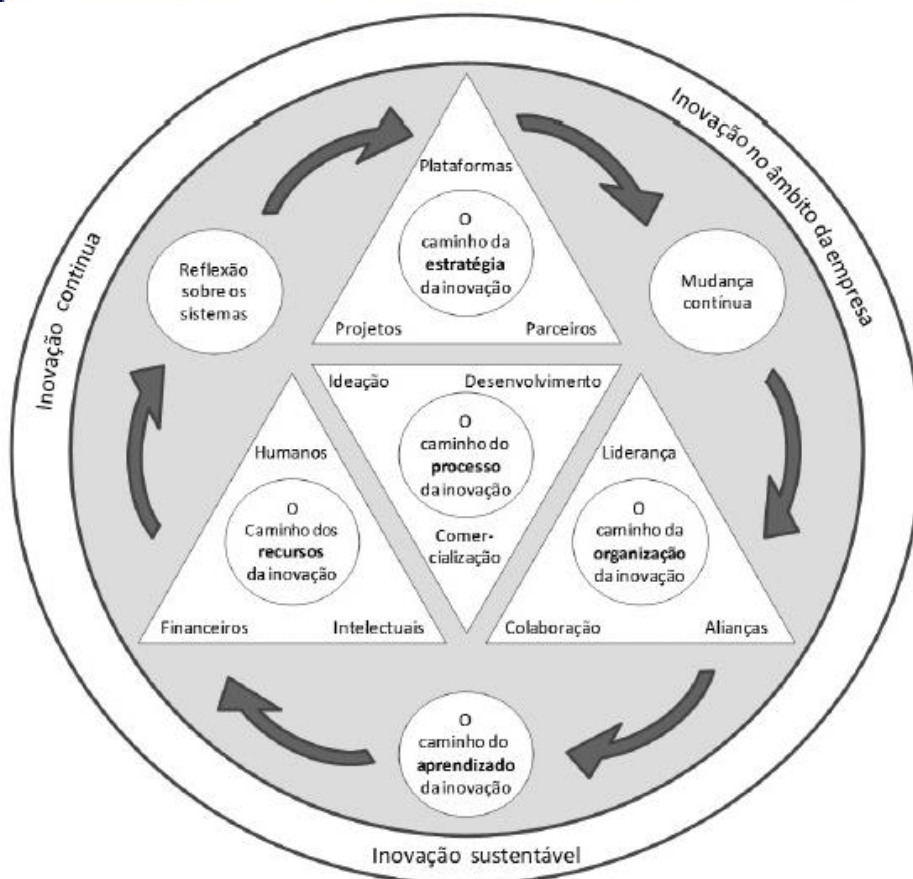
O uso de uma estrutura formada para facilitar o trabalho com números elevados de dados é imprescindível em ferramentas como as plataformas que possibilitam a inovação, pois quando bem planejadas e geridas, trabalham de forma confiável, eficiente e escalável (Tan *et al.*, 2015). Os resultados deste complexo processo de relações podem ser favoráveis quando a empresa formar uma cultura de inovação, alcançando assim a inovação contínua. Porém para isso, é necessário a construção da plataformas consistentes, eficazes e que capturem para si toda a complexidade tecnológica (Kono, Silva JR. & Rodrigues, 2014).

Uma das características das plataformas de inovação criadas pelas organizações é que as mesmas sejam permanentes. Para tanto se faz necessário o conhecimento das mudanças contínuas do ambiente de demanda, ou seja, se tornar uma organização ambidestra, sendo flexível para se adaptar ao ambiente externo e alinhamento interno de maneira cultural. Toda a estrutura da empresa deve estar voltada para formação de plataformas de inovação, envolvendo também recursos e capacidades, garantindo assim o sucesso da empresa (Rodrigues, Maccan & Lenzi, 2012).

Para Jonash e Sommerlatte (2001), o modelo de criação de inovação eficiente fundamenta-se em criar valor por meio da condução da inovação na organização como um todo, e incentivar a tecnologia e competências provocando assim vantagem competitiva. Os mesmos autores afirmam que grandes inovações acontecem por intermédio das redes de empresas conectadas e dentro desta perspectiva de tornar a inovação um ciclo contínuo e sustentável, o aprendizado é uma prioridade de extrema importância. Este aprendizado é possibilitado com a adesão de plataformas de tecnologia.

A Figura 01 apresenta o modelo de Jonash e Sommerlatte (2001), demonstrando como o processo de inovação se torna contínuo e sustentável dentro de empresas de última geração.

Figura 01: modelo de inovação avançada e de alto desempenho



Fonte: Jonash e Sommerlatte (2001) *apud* Silva *et. al.*, (2013, p. 484).

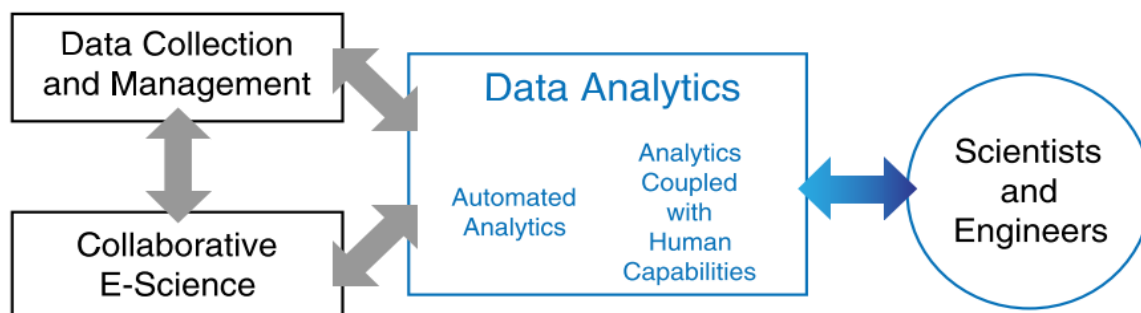
Para que a inovação se torne sustentável, a estrutura da plataforma precisa apresentar alguns elementos importantes, como por exemplo, recursos de inovação, organização voltada para a inovação, próprio processo de inovação, captura do aprendizado formado ao longo do processo e estratégia de inovação (Jonash & Sommerlatte, 2001).

Para tanto, a organização precisa desenvolver ferramentas analíticas que deem uma visão interna e externa da organização e administrar tais cenários, mapas tecnológicos que permitam o empreendedorismo corporativo, analisar e conseguir respostas para os potenciais cenários, estabelecer uma visão inovadora junto a estratégia da empresa, concentrar suas forças em suas competências essenciais, prospectar novos conhecimentos, alinhar os projetos com sua visão de inovação dentro da plataforma e esclarecer os papéis de todos os envolvidos.

2.2 Big Data e Análise

O mundo atual, a qual evolui para uma Economia Digital faz com que a mineração efetiva de dados dos Big Data se torne cada vez mais decisivo para a inovação, uma vez que com ela é possível extrair novas ideias e aprofundar no conhecimento de produtos, clientes e mercados. São necessários nesse processo, muito tempo e esforço para separar as informações geradas para identificar aquilo que seja relevante e viável. Em outras palavras, para a chamada colheita da Big Data, deve-se criar uma infraestrutura analítica que possa relacionar as várias peças de informação em direção ao objetivo perseguido pela organização (Tan *et al.*, 2015). A figura 2 apresenta o modelo de análise de dados segundo Edrman, Keef e Schiestl (2013):

Figura 2 – Análise de dados em Big Data



Fonte: Erdman, Keefe e Schiestl (2013).

Em consonância ao apresentado, Erdman e al. (Erdman *et al.*, 2013), em pesquisa sobre na área da medicina regulatória e inovação em dispositivos médicos, argumentam que um ponto crucial no uso dos Big Data deve focar na análise de dados, pois ela é a que provê a interface entre os cientistas e engenheiros com os dados a serem trabalhados. Essa análise dos dados, como mostra Figura 3, é composto de dois estilos analíticos complementares e interligados – análises automatizadas e análises acoplados com a capacidade humana, como a utilização de modelos computacionais e simulações em substituição a testes clínicos ou em animais, como por exemplo, a prototipagem virtual/engenharia baseada em simulação para fomentar inovação na área (Erdman *et al.*, 2013).

Já nos sistemas industriais, como outro exemplo, onde as necessidades de tomadas de decisões estão sendo cada vez mais rápidas, mesmo com a tentativa de utilização de Big Data, apresenta dificuldade em seu gerenciamento. Isso faz com que se perca produtividade no ambiente de negócios cada vez mais competitivo, dificuldade da qual acontece por falta de ferramentas analíticas inteligentes que possam gerenciar os Big Data (Lee, Kao, & Yang, 2014).

Lee et al. (Lee *et al.*, 2014) no conceito da indústria 4.0, conceito referente à caracterização de linhas de montagem altamente automatizadas no intuito de se tornar responsivo e adaptativo às demandas e dinâmicas de mercado, as indústrias passaram de sistemas mecânicos em suporte aos processos, para um crescimento e avanço que dependerá de capacidades fabris de autoconhecimento, auto previsão, auto comparação, auto reconfiguração e automanutenção.

Inovações industriais dependerão de análises inteligentes e sistemas ciber-físicos, estes que são sistemas que possuem autoconsciência e consiga sua automanutenção através de grandes quantidades de dados provindo de sensores e sinais como pressão, vibração, etc., além da mineração de dados históricos, toda essa quantidade de congregados formam então o chamado big data de gerenciamento de produção e transformação fabril (Lee *et al.*, 2014).

No que se refere à evolução de aplicações científicas se infere que a investigação científica em muitos campos está adquirindo dados maciços com sensores e instrumentos de alto rendimento em áreas como a astrofísica, a oceanologia, a engenharia genômica e a investigação ambiental. Nos EUA, recentemente, a Fundação Nacional de Ciências (NSF) anunciou o programa BIGDATA para promover esforços para extrair o conhecimento e insights de grandes e complexas conjuntos de dados digitais. Estes são apenas alguns exemplos da aplicabilidade do conceito de *Big Data Analytics* (Chen *et al.*, (2014).

Observa-se, que organizações em geral poderão gerar oportunidades para inovação gerencial, estratégica ou em marketing ao se beneficiar da análise e gestão dos Big Data, em



que propomos, baseado nessas evidências bibliográficas, de que para obter os benefícios do Big Data, é necessária análise de Big Data efetiva.

3. Proposições

A análise e a aplicação dos Big Data se torna um grande desafio para o homem, uma vez que, para prover informações que auxiliem as tomadas de decisões dos gestores, deve-se processar corretamente a grande quantidade de dados que devem ser consistentes e estarem disponíveis para gerarem inovações (Zhang *et al.*, 2013). Nesse sentido, pelo exposto, propomos que um ponto crucial na utilização do Big Data de forma correta e eficiente necessita de análise de Big Data. A análise de Big Data é que fará com que os dados tenham sentido e possam ser utilizados pelas empresas.

O valor dos dados para uma empresa é obtido a partir do momento em que ele pode ser integrado e fazer sentido com outros dados. Os dados estão sendo criados à taxas sem precedentes, o que requer que o Big Data tenha novas plataformas para a sua integração e para o seu processamento. A intenção é facilitar a análise dessa grande quantidade de dados heterogêneos e complexos (Cui, Mei, & Ooi, 2014).

A exploração e análise de dados através dos big data, a que se chama *Analytics*, é feita com o uso de diferentes ferramentas, baseadas em análise preditiva, mineração de dados, estatística, inteligência artificial e outras (Breternitz & Lopes, 2015). Quando a referência é o conceito de Big Data, a questão mais relevante talvez seja o de converter este grande volume de dados em algo que venha gerar informação relevante para as organizações, de maneira a gerar alguma vantagem competitiva (Erickson & Rothberg, 2014).

Desta maneira, Big Data e Big Data *Analytics* têm sido usados, respectivamente, para descrever os conjuntos de dados e técnicas analíticas. Esse uso acontece em aplicações tão grandes (de terabytes para hexabytes) e complexas (“sensor” com dados de mídias sociais) que eles requerem software avançado e armazenamento de dados únicos, gerenciamento e eficiente visualização dos dados (Chen, *et al.*, 2012). Diante do exposto, entendemos que não é possível que as empresas usem o Big Data apenas por serem capazes de coletar e armazenar os diversos dados gerados interna ou externamente, o Big Data só se torna eficiente se a empresa fazer a análise do Big Data.

Proposição 1: A utilização efetiva do Big Data numa empresa requer a análise de Big Data.

Para o uso eficiente do Big Data é necessário a empresa criar uma cultura de inovação. Dadas as proporções deste fenômeno, também é apontado como uma proposição o desenvolvimento de uma plataforma de inovação e interação que garanta a empresa, poder aproveitar tais dados para sua própria competitividade e manutenção da inovação.

A cultura da inovação na organização acontece quando a estratégia da empresa está direcionada para a inovação. Quando a empresa já possui uma plataforma tecnológica voltada para a inovação, envolvendo toda a criação de valor, competências e alavancagem de novas tecnologias, a inovação se torna sustentável, contínua e sempre criando vantagens competitivas e por sua vez novas tecnologias e novas competências. Ou seja, o uso de uma plataforma de inovação pode se apresentar útil para a sustentabilidade da inovação (Jonash & Sommerlatte, 2001 *apud* Roberto, 2010). Baseado na literatura, sugerimos que as empresas precisam ter plataforma interna de interação entre todas as áreas organizacionais. O uso efetivo do Big Data será possível a partir dessa plataforma organizacional.

Proposição 2: A utilização efetiva do Big Data numa empresa requer uma plataforma de interação.

Hsu (2005) argumenta que o processo de inovação necessita de diferentes fontes,



incluindo empresas, universidades, laboratórios, institutos de pesquisa e desenvolvimento, dentre outros. Consequentemente, as organizações empresariais necessitam estar sintonizadas com as últimas tendências e progressos, que de alguma maneira impactam os consumidores, a concorrência, os fornecedores e a economia de maneira geral.

O Big Data gera inovação nos modelos de negócios com a análise dos ambientes, desenvolvem novos produtos e serviços com a análise de dados gerados pelos consumidores e possibilitam parcerias estratégicas ao compartilhar a grande quantidade de informações com outras empresas (Davenport, 2012).

O ritmo acelerado, a velocidade com que tendências chegam e se esvaem dependem, em última análise de uma sintonia e de uma excelente extração e análise de dados relevantes, operacionalizadas pelas ferramentas de Big Data. Por isso pressupomos que o uso do Big Data, mesmo que parcialmente, possa aumentar o potencial de inovação das empresas.

Proposição 3: A utilização efetiva do Big Data numa empresa aumenta o seu potencial de inovação.

3.1 Discussões

Há duas principais atividades ligadas à análise de Big Data que dependem do estágio de desenvolvimento envolvido no processo (Davenport, 2014). Uma é a descoberta, que envolve a inovação, a cultura de aprendizagem e a tolerância ao erro. A outra é produção e implica em implementar a aplicação em processos de larga escala.

Davenport (2014) ressalta ainda que nem todas as ideias da descoberta vão entrar em produção, pois nem todas são adequadas à cultura ou aos processos de uma organização, ou têm um benefício claro e que os gestores devem estar atentos a isso. Isso ficou claro ao relacionar as proposições com os mecanismos necessários para manter o uso do Big Data.

As ferramentas especializadas de Big Data também têm as suas próprias limitações inatas e restrições. Uma delas é a questão do tempo. "Big Data é sobre exatamente agora, sem contexto histórico que é preditivo", observa Joi Ito, diretor do MIT Media Lab (Bollier, 2010, p. 19).

O *Twitter* e *Facebook* são exemplos de fontes de Big Data, que oferecem formas muito pobres de arquivamento. Busca funções, onde os pesquisadores estão muito mais propensos a se concentrar em algo no presente ou no passado imediato – o rastreamento reações de uma eleição, um programa final da TV ou um desastre natural - por causa da enorme dificuldade ou impossibilidade de acesso aos dados mais antigos (Boyd & Crawford, 2011).

Outra limitação com relação a Big Data, segundo Zhang *et al.*, (2013), são os problemas relacionados à segurança durante análise de dados e nas fases de execução. Durante as análises, é importante que se mantenha a integridade dos dados através da adoção de um sistema de paridade dos dados, onde a qualquer momento, se possa comparar os dados brutos e os dados analisados, para que de forma alguma se percam. Desta forma, este é um cuidado a ser tomado tendo em vista os problemas de segurança nesta fase crítica de implementação das ferramentas de análises.

Um outro problema possível, e crítico, justamente na fase de implantação de um sistema de Análise de Big Data, diz respeito a impossibilidade de fornecer as informações solicitadas pelos usuários ou executivos, enquanto não houver a finalização do processo de processamento e análises, justamente pela quantidade de dados envolvidos (Zhang *et al.*, 2013). Segundo os mesmos autores, um outro aspecto a ser considerado diz respeito ao fato de que a análise de dados envolve um grande acúmulo de informações. Os usuários que necessitam de um grande armazenamento de dados têm a expectativa de que o período de retenção de dados seja de muito mais tempo, já que para estes usuários o registro histórico é



imprescindível e as análises devem ser capazes de ser realizadas.

Como o volume é imenso as empresas não possuem conhecimento e ferramentas eficientes para aproveitamento dos dados. Zhang *et al.*, (2013) afirmam que o armazenamento de grandes quantidades de dados envolve a contratação de uma empresa que garanta não apenas a consistência, mas a disponibilidade imediata e a integridade destes dados, durante um tempo relativamente maior, mas isso sempre implica em custos extras que devem ser considerados.

Embora a era da Big Data levante desafios nos aspectos de armazenamento de dados, gestão, análise e execução, o que se reflete nos dispositivos de armazenamento, desempenho de segurança, velocidade de resposta e processamento de dados heterogêneos, fornece, ao mesmo tempo, novas oportunidades para a inovação empresarial. Tornando a empresa possuidora de uma inovação renovável ou sustentável (Zhang *et al.*, 2013).

A inovação se converte em elemento impulsionador do crescimento das organizações e também, indissociavelmente, da vantagem competitiva (Jonash & Sommerlatte, 2001). Desta forma, conforme Christensen (2012), a inovação permite a diferenciação dos concorrentes e a possibilidade de agregar valor aos clientes e demais *stakeholders*, capacitando a conquistar novos mercados e também criar outros, inteiramente novos.

As maiores contribuições do Big Data Analytics para a inovação parecem estar relacionadas a três áreas fundamentais: os novos modelos de negócio passíveis de serem gerados a partir destas análises de ambiente, as descobertas de novos produtos e serviços orientados aos desejos manifestos pelos consumidores (há relatos de análises que tiveram origem em sequência de cliques de consumidores, seja em sites de compra; sejam em redes sociais, antecipando preferências de compra) bem como as parcerias estratégias entre empresas que podem trocar informações geradas pelos grandes volumes de dados, simularem modelos de decisão baseadas em hipóteses, aumentarem as suas percepções de mercado e também consolidarem posições inovadoras que gerem vantagens competitivas sustentáveis (Davenport, 2012).

As análises de Big Data possibilitam que com um grande volume de dados complexos captados e armazenados possam enfim servir para gerar informação e conhecimento. Desta maneira, a importância e uso das ferramentas de análise não estão nos dados em si, mas na possibilidade de que, com o cruzamento de dados gerados por grupos distintos de pessoas, possa servir para antecipar tendências, dimensionar as possibilidades de mercado e assim gerar ofertas otimizadas de produtos e serviços com a finalidade de proporcionar valor aos clientes.

Proporcionar valor, que sejam percebidos pelos clientes, implica em gerar inovações administrativas ou de produtos. Consequentemente este valor gerado também pode se traduzir em benefício também para os acionistas da empresa. Como mencionado pelos autores, os integrantes da Arthur D. Little, ao realizarem questionamentos junto a analistas de Wall Street, destacaram que 95% dos respondentes da pesquisa “...dizem que as empresas mais inovadoras conseguem um valor maior pelas suas ações em relação às empresas menos inovadoras” (Jonash & Sommerlatte, 2001, p. XI).

Um exemplo do uso efetivo de análise dos dados para inovação de processo e produto é a Netflix – empresa prestadora de serviço distribuição de conteúdo em vídeo online sob demanda, que usa a analytics para auxiliá-lo a ganhar insight sobre seus clientes para otimizar suas ações de marketing e prover produto melhor para o usuário a partir de dados quantitativos e também para tomar melhores decisões (Bulygo, 2013).

Bulygo (2013) indica que os dados que a Netflix podem coletar são um grande diferencial em comparação com as emissoras tradicionais, das quais possuem apenas as estimativas de audiência, enquanto que a Netflix possui como exemplos de big data: quando o usuário pausa, que dia que o usuário assiste ao conteúdo, a data quando algo é assistido, que



horas são assistidos, onde a pessoa assiste (através do CEP), em qual dispositivo a pessoa assiste, a avaliação que o usuário dá ao conteúdo, as buscas feitas, comportamento na navegação e rolagem da página, até aos dados dos próprios filmes e seriados (como por exemplo, quando precisamente começam os créditos finais do filme).

Com esses dados a Netflix construiu um algoritmo de recomendação de conteúdo (algoritmo da qual está sempre em constante aprimoramento por uma equipe de 800 engenheiros) para entregar mais valor aos seus usuários, pois 75% de todas as atividades realizadas por eles são baseadas nessas recomendações. Outro ganho está na decisão de criação de novos produtos, como a produção de conteúdos originais, como a série *House of Cards*, a um investimento inicial de mais de US\$100 milhões. Decisão de alto valor, mas que foi aprovado por causa da análise de big data convergindo para um resultado demonstrando que grande volume de usuários estariam interessados nesse tipo de conteúdo, de forma que a série foi lançada no início de 2013 e em um trimestre já registrou um crescimento de mais de três milhões de novos usuários pelo mundo, já pagando pelo custo inicial de produção (Bulygo, 2013).

A emergência de novas tecnologias e novas ideias poderão promover a inovação em tecnologia e produtos, e a enorme quantidade de dados e capacidade de análise poderão promover a inovação em gestão de negócios e estratégia.

Como limitação apresenta-se as questões metodológicas, que por ser conceitual pode não estar de acordo com as expectativas do leitor. Portanto, sugere-se como pesquisas futuras o estudo de empresas que já apresentam competências na análise dos dados do Big Data. As contribuições esperadas para esta pesquisa futura estão na disseminação do uso dos dados, melhorando a forma com que as análises serão executadas.

Foram encontradas limitações no uso prático do conceito de Big Data. Muitas empresas que apresentam ou divulgam cases de utilização deste conceito ainda não o fazem de forma precisa, e quando realizam não o fazem nas dimensões necessárias para um julgamento do que realmente é o tamanho desta nuvem de dados. Futuras pesquisas podem resolver este problema, pois podem apresentar de fato o conceito aplicado na prática, incentivando o uso deste conceito. Estas pesquisas também contribuiriam para a disseminação do uso do conceito de Big Data.

3.2 Considerações Finais

O presente trabalho buscou referenciar sobre o tema Big Data e suas implicações para o mundo atual a qual surge em resultado da explosão de dados gerados nos últimos anos. Desde que o termo Big Data começou a ser estudado, vem sendo utilizado e relacionado a *datawarehouses* ou soluções de *business intelligence* (BI). A evolução *Big Data* no mundo dos negócios passa ser identificada no campo da computação. Também na produção científica, há crescente concentração de estudos, podendo ser verificado a utilização dos dados em todos os campos de conhecimento humano.

Foi possível verificar a disponibilização de dados, que passa a oferecer cada vez mais volume, variedade e velocidade, proporcionados graças a interação com a tecnologia de informação TI. Dessa interação, emerge a necessidade de reorganização dos recursos organizacionais para que assim possam desenvolver técnicas e habilidades necessárias para a efetiva utilização dos dados.

Por fim, após trabalhado as proposições deste artigo conceitual, como contribuição apresenta-se um alerta aos interessados na utilização do Big Data como ferramenta de armazenamento, mineração e análise de dados.

Observamos no decorrer da pesquisa que o uso do Big Data não é uma tarefa simples, pois ainda há diversidades conceituais e tecnológicas tanto na teoria quanto na prática, de



forma que esperamos contribuir demonstrando as principais características necessárias para o uso do Big Data. Propusemos no trabalho que o Big Data ajuda na capacidade de inovação das empresas, das quais precisam ter plataforma de interação interna que possibilite a análise e utilização do Big Data.

Dado a sua dimensão de volume e variedade de informação disponível, ao mesmo tempo que pode gerar oportunidade de geração de dados, pode também se tornar um fator limitante caso a organização não esteja preparada para analisar esses dados e devidamente articulada para aproveitar oportunidades de mercados ainda não exploradas pela concorrência.

Referências

- Akerkar, R. (2014). *Big data computing*. Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC.
- Amadei, J. R. P., & Torkomian, A. L. V. (2009). As Patentes nas Universidades: Análise dos depósitos das universidades públicas paulistas. *Revista Ciência da Informação*, 38(1) 9 – 18.
- Bignetti, L. P. (2002). O processo de inovação em empresas intensivas em conhecimento. *Revista de Administração Contemporânea*, 6(3), 33–53. <http://doi.org/10.1590/S1415-65552002000300003>
- Biesdorf, S., Court, D., & Willmott, P. (2013). *Big data: What's your Plan?* *Mckinsey Quarterly*, 2(1) 40 – 41.
- Bollie, D. (2016). *The Promise and Peril of Big Data*. 2010. <Disponível em: <http://www.e-booksdirectory.com/details.php?ebook=3859>> Acesso em 23 mai 2016.
- Boyd, D., & Crawford, K. (2011). Six provocations for Big Data. Oxford Internet Institute's A Decade in Internet Time: *Symposium on the Dynamics of the Internet and Society*.
- Breternitz, V. J., Lopes, F. S., & Silva, L. A. (2015). Big Data/Analytics: Formação e Gestão De Cientistas De Dados. In: *12th CONTECSI*, 2015, São Paulo. Anais do 12th CONTECSI.
- Bretherton, P., Ferrer, M., Hyland, P., Santa, R., & Soosa, C. (2011). The role of cross-functional teams on the alignment between technology innovation effectiveness and operational effectiveness. *International Journal of Technology Management*. 55(1-2).
- Bulygo, Z. (2013). How Netflix Uses Analytics To Select Movies, Create Content, & Make Multimillion Dollar Decisions. Retrieved May 27, 2016, from <https://blog.kissmetrics.com/how-netflix-uses-analytics/>
- Cui, B., Mei, H., & Ooi, B. C. (2014). Big data: The driver for innovation in databases. *National Science Review*, 1(1), 27–30. <http://doi.org/10.1093/nsr/nwt020>
- Chen, H., Mao, S., & Liu, Y. (2014). Big Data: a survey. *Springer Science Business*, New York.
- Chen, H., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: *From big data to big impact*. 36(4) 1165 – 1188.
- Cohen, J., Dolan, B., & Dunlap, M. (2009). MAD Skills: New analysis practices for big data. *Proceedings of the VLDB Endowment*, 2(2) 1481 – 1492.
- Davenport, T. H. (2014). *Big data no trabalho: derrubando mitos e descobrindo oportunidades*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Davenport, T., Barth, P., & Bean, R. (2012). *How 'Big Data' is Different*. MIT Sloan



- Dumbill, E. (2012) *What is big data? An introduction to the big data landscape*. O'Reilly Media, Inc., 2012. Disponível em: <<http://strata.oreilly.com/2012/01/what-is-big-data.html>>. Acesso em: 5 mar. 2014.
- Erdman, A. G., Keefe, D. F., & Schiestl, R. (2013). Grand challenge: Applying regulatory science and big data to improve medical device innovation. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 60(3), 700–706. <http://doi.org/10.1109/TBME.2013.2244600>
- Erickson, S., & Rothberg H. (2014). *Big Data an Knowledge: Establishing a conceptual foundation*. *The Electronic Journal of Knowledge Management*. 12(2) 108-116.
- Hsu, C. W. (2005). *Formation of industrial innovation mechanisms through the research institute*. *Technovation, Oxford*, 25(11) 1317-1329.
- Isaca. (2016). *Big Data: Impactos e Benefícios*, ISACA - 2013. <Disponível em: <http://www.isaca.org/KnowledgeCenter/Research/ResearchDeliverables/Pages/BigData-Impacts-and-Benefits.aspx>> Acesso em: 23 mai 2016.
- Jiang, Y. (2012). The study on R&D enterprise management based on knowledge management. *JCIT: Journal of Convergence Information Technology*.7(16).
- Jonash, R. S., & Sommerlatte, T. (2001). *O valor da inovação: como as empresas mais avançadas atingem alto desempenho e lucratividade*. Rio de Janeiro: Campus.
- Kono, C. M., Silva Jr, L. C. F. e, & Rodrigues, L. C. (2014). Competitive intelligence, cloud computing and innovation in small enterprises. *CONTECSI International Conference on Information Systems and Technology Management*, 680–704. <http://doi.org/10.5748/9788599693100-11CONTECSI/PS-584>
- Laroche, M., Habibi, M. R., Richard, M. O., & Sankaranarayanan, R. (2012). The effects of social media based brand communities on brand community markers, value creation practices, brand trust and brand loyalty. *Computers in Human Behavior*, 28(5), 1755–1767. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2012.04.016>
- Lee, J., Kao, H. A., & Yang, S. (2014). Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment. *Procedia CIRP*, 16, 3–8. <http://doi.org/10.1016/j.procir.2014.02.001>
- Lopes, E. L., Lopes, E. D. M., Heringer, B. H. D. F., & Silva, A. P. Da. (2011). O papel da inteligência competitiva de negócios na indústria farmacêutica: o estudo de caso daalcon labs. *Revista Inteligência Competitiva*, 1(1), 1–19.
- Lohr, S. (2016). The age of big data. *The New York Times*, 2012. Disponível em: <http://www.nytimes.com/2012/02/12/sunday-review/big-datas-impact-in-the-world.html?pagewanted=all&_r=0>. Acesso em: 5 mai. 2016.
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). *Big Data: the next frontier for innovation, competition and productivity*. Disponível em: www.mckinsey.com/mgi. Acesso em: 20 mai 2016.
- Mineli, M., Chambers, M., & Dhiraj, A. (2013). Big data, big analytics: emerging business intelligence and analytic trends for today's businesses. *New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.*
- Mo, Z., & LI, Y. (2015). Research of Big Data Based on the Views of Technology and Application. *American Journal of Industrial and Business Management*, 5(1), 192-197.



- Nunan, D., & Domenico, M. Di. (2013). Market Research and the ethics of big data. *International Journal of Market Research*, 44(4), 2 – 14.
- Roberto, D. (2010). Gestão da inovação tecnológica no exército brasileiro. In *II MOPP 2010 - II Mostra de Pesquisa e Pós-Graduação da UTFPR*.
- Rodrigues, L. C., Maccan, E. A., & Lenzi, F. C. (2012). Innovation Strategy for Business to Business Market Penetration. *International Business Research*, 5(2), 137–149. <http://doi.org/10.5539/ibr.v5n2p137>
- Sathi, A. (2012). *Big data analytics: disruptive technologies for changing the game*. IBM Corporation.
- Schönberger-Mayer, V., & Cukier K. (2013). Tradução Paulo Palzonoff Junior. *Big data: como extrair volume, variedade, velocidade e valor da avalanche de informação cotidiana*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Schonberger, V. M., & Cukier, K. (2013) *Big Data A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think*.
- Tan, K. H., Zhan, Y., Ji, G., Ye, F., & Chang, C. (2015). Harvesting big data to enhance supply chain innovation capabilities: An analytic infrastructure based on deduction graph. *International Journal of Production Economics*, 165, 223–233. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.034>
- Taurion, C.(2013). *Big data*. Rio de Janeiro: Brasport, [ePUB].
- Zhang, J., Chen, Y., & Li, T. (2013). Opportunities of innovation under challenges of big data. *Proceedings - 2013 10th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, FSKD 2013*, 669–673. <http://doi.org/10.1109/FSKD.2013.6816280>
- Zikopoulos, P., & Eaton, C. (2012). *Understanding Big Data: Analytics for enterprise class hadoop and streaming data*. New York: Mc Graw Hill.