

Mineração de dados e big data em logística:

um estudo de caso

Igarashi, M. O. 1st

Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Universidade Presbiteriana Mackenzie
Campinas, Brasil
massaki.igarashi@mackenzie.br

Coppi, I. M. M. 2nd

Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Universidade Presbiteriana Mackenzie
Campinas, Brasil
isabela.coppi@hotmail.com

Amaral, M. A. 3rd

Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Universidade Presbiteriana Mackenzie
Campinas, Brasil
marcos.amaral@mackenzie.br

Gabriel, J. C. 4th

Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Universidade Presbiteriana Mackenzie
Campinas, Brasil
joao.gabriel@mackenzie.br

Mello filho, L. V. F. 5th

Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Universidade Presbiteriana Mackenzie
Campinas, Brasil
luiz.mello@mackenzie.br

Hara, C. M. 6th

Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Universidade Presbiteriana Mackenzie
Campinas, Brasil
celso.hara@mackenzie.br

Resumo— Após a popularização dos computadores pessoais, da micro e nanotecnologia e dos smartphones, agora a preocupação já não mais focaliza única e exclusivamente nas tecnologias de hardware, sensores e ferramentas para obtenção de dados, mas sim no quanto as tecnologias e ferramentas podem armazenar, processar, minerar, classificar e filtrar informações a fim de que sejam resumidas, num menor tempo possível, a informações úteis capazes de gerar conhecimento. As empresas passaram a buscar estratégias e combinar pessoas, processos e tecnologias para entender os seus consumidores e entender também os mercados; além de buscar previsões sobre eles; sobre o que pode aumentar a competitividade e diminuir os custos nas operações de vendas e serviços. Neste contexto, as empresas do ramo logístico são capazes de implantar essas ferramentas em seus processos, através da análise dos dados gerados e conclusões; podendo agir a fim de aumentar sua vantagem competitiva no mercado, tanto em relação a escolha de melhores rotas quanto em fidelizar seu cliente. Por isso, o objetivo do presente trabalho foi investigar, através de um estudo de caso com roteiro seguido de entrevista para a coleta de dados e a aplicação de mineração de dados, tecnologias e ferramentas Big Data em uma empresa de agenciamento e transporte rodoviário de cargas, onde poderão ser identificadas propostas para se otimizar o processo logístico.

Palavras-chave: *Big data; Logística; Mineração de dados; estratégias; competitividade.*

Abstract— After the popularization of personal computers, micro and nanotechnology and smartphones, now, the concern no longer focuses exclusively on hardware technologies, sensors and data acquisition tools, but rather on how technologies and tools can store, process, mine, classify and filter information to be summarized, in a shorter time, in useful information capable of generating knowledge. Companies began to seek strategies and combine people, processes and technologies to understand their consumers and to understand the markets as well; besides seeking forecasts about them; about what can increase competitiveness and reduce costs in sales and service operations. In this context, logistic companies can implement these tools in their processes, through the analysis of generated data and conclusions; being able to act in order to increase its competitive advantage in the market, as much in relation to the choice of better routes as to retain its client. Therefore, the objective of the

present work was to investigate, through a case study with script followed by interview for the data collection and the application of data mining, technologies and big data tools in a company of agency and transportation of freight by road, where proposals can be identified to optimize the logistics process.

Keywords— *Big data; Logistics; Data mining; strategies; competitiveness.*

I. INTRODUÇÃO

Hoje os *smartphones* e demais aparelhos eletroeletrônicos que produzem dados a todo instante tornaram-se tão populares e acessíveis que o foco passou para as tecnologias e técnicas para minerar, classificar e filtrar informações a fim de que sejam resumidas a apenas informações úteis capazes de gerar conhecimento. As técnicas utilizadas para este processo integram uma área de pesquisa conhecida como mineração de dados ou pelo termo, em inglês, *data mining*. Pela qual se utilizam software e ferramentas para localizar padrões em um determinado volume de dados e classificá-los de acordo com sua relevância.

Este expressivo volume de dados gerados, quando excede a capacidade das tecnologias de armazenar, gerenciar e processá-los de maneira eficiente, e também expressa características como velocidade, valor, veracidade e variedade, é denominado Big Data [1]. Mas nos últimos anos, a ciência dos dados uniu as técnicas e teorias de diversas áreas de conhecimento como matemática, estatística, e ciência da computação para possibilitar a mineração destes dados, extrair informação útil e agregar técnicas de visualização para facilitar a tomada de decisão.

A mineração de dados é utilizada, por exemplo, na gestão de relacionamento com o cliente (*Customer Relationship - CRM*), no aspecto de que tais padrões, uma vez localizados, podem ser instrumentos para identificação de perfis de consumo dos clientes envolvidos e também auxiliar o em melhorias no processo de tomada de decisões.

O objetivo do presente trabalho é investigar a aplicação de ferramentas para mineração de dados num contexto passível de escalonamento (a ponto de chegar a ser considerado Big Data) em uma empresa de agenciamento e transporte rodoviário de cargas, onde poderão ser identificados, futuramente, perfis de consumo, os clientes mais importantes em relação aos percursos mais rentáveis e também propostas de melhorias na eficiência do processo logístico.

II. DESENVOLVIMENTO DO ARGUMENTO

As técnicas utilizadas pela mineração de dados baseiam-se no processo de indução, onde os dados são relacionados através de regras caracterizadoras, discriminantes, associativas e de evolução temporal [2].

A análise dos padrões encontrados pode ser utilizada para melhorar a tomada de decisões dentro de setores da organização através da identificação de perfis de consumo que possibilitem uma análise do comportamento do cliente, interagindo com a gestão de relacionamento com o cliente. Isso pode propiciar um aumento da competitividade por meio da avaliação da lealdade do cliente e da rentabilidade provocada por ele (compras repetidas, dinheiro gasto com essas compras, longevidade). Além disso, diminui os custos de vendas e serviços e melhoram as operações[3].

A gestão de relacionamento com o cliente (CRM) é uma combinação de pessoas, processos e tecnologias que possibilita entender os consumidores de uma empresa [4]. No caso, a tecnologia da informação fornece os softwares para a melhor execução do CRM, que rastreiam os contatos dos consumidores e fazem previsões. Nesse processo são gerados os dados onde a mineração de dados atuará, possibilitando a identificação dos melhores consumidores e assim focar em estratégias de marketing e, por exemplo, recompensar os clientes mais frequentes. Esse mecanismo permite que a organização melhore suas taxas de retenção de clientes (fidelização) ao comunicar-se mais eficientemente com os seus consumidores[5].

A indústria logística é promissora pois está presente em muitas das operações de transporte do mercado atual, seja no e-commerce ou entre as indústrias físicas, centros de distribuição ou de apoios, criando diversificadas redes de transporte. Estes transportes se dividem em cinco modais: rodoviário, ferroviário, dutoviário, aéreo e aquaviário, sendo o rodoviário o mais utilizado no Brasil atualmente. Além da escolha do modal mais adequado para o transporte, é necessário também conhecer o tipo de carga que deve ser transportada, podendo ela requerer algum preparo no transporte em si e no trajeto a ser percorrido.

Além disso, os tipos de carga podem ser classificados em: Geral (solta ou unitizada), a Granel, Frigorificada, Perigosa e Neo-granel [6].

No contexto atual de melhoria constante faz-se necessário também o acompanhamento do veículo e de conhecimento de informações sobre vias, tráfegos, posição do transporte, entre outras.

Com tantos aspectos a serem observados, conclui-se que podem gerar muitos dados para a empresa, através de dispositivos como sistemas de gerenciamento de produção, armazenagem, *picking* (separação e preparação dos pedidos), sensores e GPS. Também é necessário considerar que as empresas de logística estão inseridas num contexto de urbanização, onde existem condições diferentes. Além disso, devido à busca de vantagens comerciais, são criadas redes fragmentadas, que aumentam ainda mais os dados de acordo com cada localidade. Não obstante, o mundo globalizado exige que estas empresas sejam voláteis de acordo com a produção e o consumo globais. Isto posto, é necessário observar que o consumidor possui expectativas como entregas rápidas e as empresas se deparam com o *just-in-time*[7], que produz conforme a demanda, não gerando estoques.

Espera-se que ao lidar com o CRM grandes empresas lidem também com o Big Data, já que o conjunto de todos os consumidores gera um grande volume de dados que necessitam de um tratamento especial.

Os dados obtidos serão analisados nos Data Warehouses, responsáveis por extrair, limpar, transformar e gerenciar grandes volumes de dados. Esses dados numerosos não podem ser categorizados regularmente, e sua classificação se divide em cinco categorias (fontes dos dados, formato do conteúdo, armazenamento de dados, plataforma de dados e processamento de dados), das quais, alguns exemplos são destacados a seguir:

- Fontes de dados: redes sociais, transações IoT (do inglês Internet of Things - IoT)
- Formato do conteúdo: não estruturado (também conhecido como NoSQL)
- Armazenamento de dados: Document-Oriented, Column-Oriented, Key-Value
- Plataforma de Dados: Limpeza, Transformação
- Processamento de Dados: Batch, Real-Time.

Por isso são necessárias novas plataformas, sistemas e ferramentas e funções de softwares como RStudio® para o processamento e análise desses dados no contexto Big Data.

Esta análise não estruturada é realizada pelo HDFS (Hadoop Distributed File System), inicialmente, através das funções Map/Reduce. Isto garante o armazenamento distribuído, capaz de garantir redundância dos dados [1].

O Map/Reduce são as ferramentas responsáveis por processar, de forma paralela, grandes conjuntos de dados. Sua implementação se faz através de duas funções: Map, que identifica pares de valores ou chaves para depois reduzi-los (Reduce), mesclando todos os pares associados com a mesma chave e combinando resultados. A função Map serve de Input para a função Reduce, o Output.

III. METODOLOGIA

Para este trabalho foi planejado método do estudo de caso com pesquisa de campo e análise documental com roteiro seguido de entrevista através de questões abertas desenvolvidas para empresa (s) de agenciamento e transporte rodoviário de cargas.

No âmbito da análise de dados foi realizada uma descrição do estudo de caso e posterior comparação com os pressupostos teóricos a partir de livros e artigos científicos. No estudo teórico foram utilizados como critério de busca as palavras “data mining”, “classificação de dados”, “big data” e “logística”.

A fim de entender a aplicação dos conceitos, foram criadas três empresas logísticas fictícias aqui denominadas “A”, “B” e “C” através de formulários online

As características das respectivas empresas são:

- Empresa A: transporta bebidas e alimentos, sem análise Big Data, com Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC), mas sem análise comportamental, sem e-commerce.
- Empresa B: transporta eletroeletrônicos, com e-commerce, com análise Big Data, sem CRM.
- Empresa C: transporta combustível e gases, com e-commerce, com análise Big Data, com CRM e análise comportamental.

Para a análise documental, foram criados dois tipos de formulários com questões objetivas e discursivas, separadas em duas seções (A e B). A seção A era composta por 10 questões (destacadas a seguir) e suas respostas correspondem a cada serviço logístico realizado pela empresa, portanto, estas questões são passíveis de várias respostas (mas para este trabalho foram coletadas apenas 100 respostas, para efeito de teste). Já o segundo formulário (seção B), composto por 9 questões, foi preenchido apenas uma única vez e contém questões discursivas (comparadas na Tabela 1); elas exibem um panorama sobre as estratégias atuais da empresa.

Os dados, salvos em arquivo extensão CSV, foram posteriormente analisados no software RStudio®; através do qual o objetivo era testar a possibilidade de análise com softwares e ferramentas para big data.

Na seção A, as questões foram consecutivamente:

- Quais os principais produtos transportados?

Alternativas para respostas: Autopeças, calçados, combustível gases, lixo, móveis, pneus, tecido, automóveis, bebidas, alimentícios, carga viva, produtos químicos, eletroeletrônicos, valores, laticínios.

- Classificação da carga?

Alternativas para respostas: geral-solta, geral-unitizada, a granel, frigorificada, perigosa, neo-granel.

- Qual(is) o(s) principal(is) modal(is) utilizado(s) no transporte?

Alternativas para respostas: rodoviário, ferroviário, dutoviário, aéreo, aquaviário.

- Identifique o período do ano em que ocorreu este serviço logístico.

Alternativas para respostas: 1º trimestre, 2º trimestre, 3º trimestre, 4º trimestre.

- Qual(is) o(s) percurso(s) que têm o maior retorno (lucro)? Esses percursos variam durante o ano?

- Qual(is) fato(res) considerado(s) para a escolha da melhor rota neste caso?

Alternativas para respostas: mínimo tempo, mínima distância, combinação mínimo tempo/mínima distância, mínimo custo de transporte.

- Como foi realizado o acompanhamento deste trajeto percorrido?

- Há algum centro de apoio para os funcionários? Quantos são utilizados no trajeto? O que há nesses centros de apoio?

- Há um preparo prévio do transporte utilizado para seu produto transportado? Se sim, qual?

- Como são organizado o picking (separação e preparação dos pedidos)? Existe alguma preferência para clientes mais importantes?

Na análise big data, para a execução das funções Map/Reduce de armazenamento e processamento utilizou-se um framework em R denominado RMR2. A Fig. 1 apresenta um descritivo das principais funções:

```
mapreduce(input = "", output = "", map=function(k, v){return(keyval(k, v)), reduce= function(k, v){return(keyval(key, val))})
#k (key) e v (value)
```

Fig. 1 - Função R para map/reduce

Para a mineração de texto em R, foi preciso a instalação das bibliotecas “tm”, “snowballe”; em alguns casos também pode-se fazer nuvens de palavras (*wordcloud*) mas este não foi utilizado.

Os documentos a serem considerados para o processamento, neste caso, são do tipo texto e precisam ser previamente salvos na mesma pasta local do projeto.

Para evitar problemas de encoding, é necessário uma conversão do texto para codificação URF-8 (Fig. 2).

```
Corpus = tm_map(docs, function(x) iconv(x, to='UTF8', sub='byte'))
```

Fig. 2- Função R para conversão de texto

Consecutivamente é possível levantar estatísticas e informações sobre o texto; por exemplo: média, desvio padrão e quantidade ou porcentagens de respostas.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ligação entre os conceitos de mineração de dados, relações de consumo (CRM), big data e logística podem ser ilustrados através do mapa conceitual da Fig. 3.

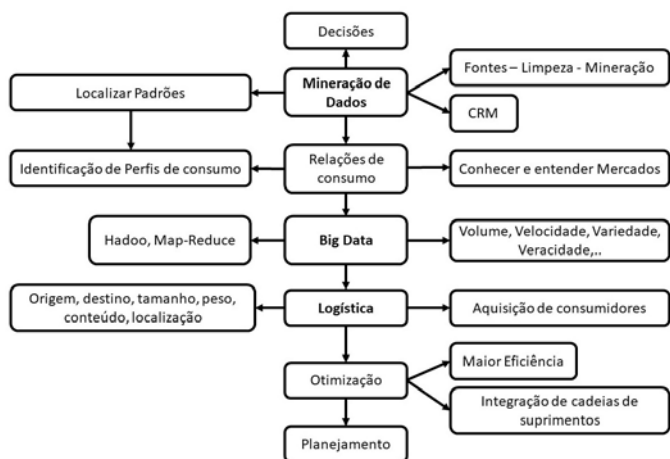


Fig. 3- Mapa conceitual

As respostas dos questionários permitiram obter diferentes panoramas para as empresas A, B e C. A empresa logística A, com 35 respostas do primeiro formulário, devido a transportar bebidas e alimentos, obteve os seguintes resultados:

Quanto aos principais produtos transportados, constatou-se que 62,9% eram bebidas e 37,1% Alimentícios; o restante das opções não foi preenchido.

Quanto a classificação da sua carga, 62,9% geral-unitizada e 37,1% geral-solta.

O modal utilizado foi na sua totalidade o transporte rodoviário.

Quanto aos períodos, o período de destaque é o 4º trimestre (37,1%), seguido pelo 1º trimestre (28,6%), já os demais, 2º trimestre (17,1%) e 3º trimestre (17,1%).

Os percursos de maior retorno ocorrem em época de datas comemorativas (no caso do comércio de bebidas); já o comércio de alimentos não varia muito durante o ano.

Os fatores a serem considerados para a escolha da melhor rota foram: combinação de mínimo tempo/mínima distância (62,9%), em seguida mínimo custo de transporte (22,9%), mínima distância (11,4%) e mínimo tempo (8,6%).

Todos os trajetos foram acompanhados por GPS.

Quanto à existência de centros de apoio, 28 respostas apontaram a não existência de centros, em 7 respostas a existência de um centro de apoio para reabastecimento e descanso dos motoristas devido a longa distância.

Quanto aos produtos, há um preparo prévio na organização de bebidas em engradados e alimentos em caixas de papelão.

O *picking* ocorre de acordo com o volume do pedido, portanto grandes volumes são selecionados primeiro.

A empresa logística B, que transporta unicamente eletroeletrônicos, obteve os seguintes resultados, considerando 15 respostas:

Os produtos transportados eram, em sua totalidade, eletroeletrônicos; o restante das opções não foi preenchido.

Quanto a classificação da sua carga, 100% geral-unitizada.

Apenas o modal rodoviário foi utilizado.

O período de maior ocorrência de serviços é o 4º trimestre (60%), seguido pelo 1º trimestre (20%), 3º trimestre (13,3%) e 2º trimestre (6,7%).

Os percursos de maior retorno variam de acordo com o lançamento e aquisição dos consumidores.

O fator de maior importância para a escolha da melhor rota foi o mínimo custo de transporte (46,7%). Em seguida, temos a combinação de mínimo tempo/mínima distância (26,7%), mínimo tempo (20%) e mínima distância (6,7%).

O rastreador foi prioritariamente o meio utilizado para o acompanhamento do trajeto (93,3%) e, GPS (6,7%).

Quanto aos centros de apoio, a maioria dos trajetos os utilizam para carregamento de carga e área de descanso.

O transporte não necessita de preparo prévio.

O *picking* é organizado pela ordem dos pedidos dos clientes mais importantes, ou seja, as grandes empresas.

A empresa logística C, que transporta combustível e gases, registrou 50 respostas do primeiro formulário e obteve os seguintes resultados:

Quanto aos principais produtos transportados, constatou-se que 60% eram combustíveis e 40% eram gases; o restante das opções não foi preenchido.

Quanto a classificação da sua carga, 100% perigosa.

Os modais utilizados foram o rodoviário (68%) e dutoviário (32%).

Quanto aos períodos, observa-se uma uniformidade: 4º trimestre (26%), 3º trimestre (26%), 2º trimestre (24%) e 1º trimestre (24%).

Não há um período de destaque para percursos de maior retorno, também apresentando uniformidade.

O fator de destaque para a escolha da melhor rota foi a mínima distância (68%). Os demais fatores seguiram com: mínimo custo de transporte (14%), combinação de mínimo tempo/mínima distância (10%) e mínimo tempo (8%).

O acompanhamento do trajeto foi realizado, em sua maioria, por rastreadores (60%) e, em seguida, por sensores (40%).

Os centros de apoio, na maioria dos casos, não são muito utilizados; porém, em alguns trajetos podem estar presentes em até três localidades.

O transporte, para receber combustíveis e gases, deve ser preparado previamente de acordo com verificações de segurança.

Em relação ao *picking*, este é realizado conforme a ordem dos pedidos, não existindo preferências.

Já a seção B, era composta, principalmente, pelas seguintes perguntas:

- 1) Quais recursos são utilizados para coletar as informações?
- 2) É utilizado algum sistema para minerar e classificar essas informações?
- 3) O que é feito para garantir que as informações recebidas sejam suficientes, válidas e autênticas?
- 4) Como a empresa busca conhecer seu mercado-alvo?
- 5) Há algum setor CRM na empresa?
- 6) Qual o nível atual de adesão ao e-commerce?
- 7) Existe análise Big Data?
- 8) Quais são os benefícios trazidos pela análise do Big Data?
- 9) Quais são os investimentos para adotar ferramentas de análise de dados?

As respostas da seção B estão ilustradas na Tabela 1.

TABELA 1 - RESPOSTAS ÀS PERGUNTAS DA SEÇÃO B

PERGUNTA	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C
1	Planilhas eletrônicas (Excel ou outros softwares)	Coletores de dados (software) e Planilhas eletrônicas (Excel ou outros softwares)	Coletores de dados (software) e Planilhas eletrônicas (Excel ou outros softwares)
2	TMS (Transportation Management System) e Sistemas de Roteirização.	TMS (Transportation Management System), WMS (Warehouse Management System) e Sistemas de monitoramento de entregas.	TMS(Transportation Management System), WMS (Warehouse Management System) e Sistema ERP (SAP, Oracle, IBM...)
3	As informações são repassadas dentre os setores responsáveis por fornecê-las e é feita uma análise sobre elas para ver se estão condizentes.	As informações contidas no software devem coincidir com o início do trajeto.	Após serem recolhidas pelas planilhas eletrônicas, as informações ficam sob análise do software.
4	A empresa constantemente analisa o mercado para encontrar mais potenciais clientes. Não há.	A empresa está sempre atualizada com os lançamentos e exigências das grandes empresas. Não há.	A empresa conhece seu mercado-alvo através de suas ações no mercado financeiro e sua atuação nas regiões do país. Há uma ferramenta que os analise e que forneça os potenciais clientes.
5	Sim, o SAC coleta os principais benefícios e pontos de dor do consumidor problemas	Sim, porém os dados são apenas para registros.	Sim, o setor de gestão de relacionamento com o cliente atua diretamente no setor de qualidade da empresa, melhorando sempre os serviços.

	comentados.		
6	A empresa possui um web site, porém não aceita pedidos por ele. A atração de clientes ocorre por prospecção ativa.	A empresa atua fortemente no e-commerce, sendo este o seu meio principal para atração de clientes.	A empresa atrai os clientes virtualmente e muitos dos serviços são eletrônicos.
7	Não há Big Data.	A análise Big Data possibilita a empresa uma análise mais abrangente de todos os setores e quais são as tendências em cada um deles.	A análise Big Data proporciona uma melhoria na qualidade de todos os setores envolvidos nos processos logísticos.
8	Não há.	Não há.	Na gestão de relacionamento com o cliente, a análise Big Data fornece uma ampla visão de quais são os serviços e prioridades dos clientes como um todo.
9	A empresa ainda não se interessou por essas ferramentas.	A empresa está muito envolvida com a área de TI para que essas novas tecnologias sejam implantadas.	A empresa está muito aberta a adotar tais ferramentas e se preocupa com o aperfeiçoamento delas.

Os dados obtidos demonstram a vantagem competitiva que os softwares e ferramentas big data pode fornecer a empresa. Para a empresa C, a análise pode fornecer um panorama futuro em relação aos clientes, e quais são suas necessidades. Portanto, a gestão de relacionamento com o cliente pode ser facilitada, pois já existem os pontos identificados para agir.

Diferente da empresa C, a empresa A está pouco evoluída em relação a este aspecto.

Já para a empresa B, que está evoluindo aos poucos, já que se preocupa ainda com os clientes de grandes empresas, porém continua a prospectar outros clientes através do meio virtual.

Considerando a empresa B, a análise big data possui significativa importância para entender as tendências do mercado, principalmente de produtos eletroeletrônicos. A constante inovação desses produtos requer uma grande flexibilidade das empresas logísticas, principalmente em relação ao tempo de entrega.

O modal de transporte rodoviário está presente nas respostas das três empresas, sendo o mais utilizado atualmente. Porém, cabe às empresas um estudo dos prós e contras de se utilizar este modal, pois muitas vezes ele não é o mais indicado para um transporte eficiente.

Outro ponto a ser observado é a utilização de centros de apoio. Através da observação dos dados, pode-se afirmar que estes não são utilizados com frequência, apenas quando a distância a ser percorrida é longa. De fato, para longas distâncias, o abastecimento de combustível é necessário, bem como o descanso dos motoristas. Contudo, os centros de apoio podem interligar dois percursos curtos, e cria-se uma

possibilidade de aumentar a eficiência sem sobrecarregar o motorista.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das tecnologias e ferramentas para big data no tratamento desses dados, podem gerar vantagens para a indústria logística como o desenvolvimento de estratégias mais inteligentes, um eficiente monitoramento em tempo real, e previsões mais otimizadas que melhorariam a qualidade do serviço e propicia melhores tomadas de decisões. Estas vantagens podem ser resumidas num aprimoramento da eficiência operacional, pois otimizam a utilização dos recursos e incrementa o desempenho dos processos; da experiência do consumidor, aumentando a capacidade de captação e retenção de novos clientes e otimizando o processo de interação; e a geração de novos modelos de negócios, pois identifica novas possibilidades e tendências do negócio e aumenta a receita.

Podem ser aplicadas tanto em dados externos (mercados e competidores), quanto em dados internos (informações de produtos e serviços, linha de produção, tomada de decisão, perfis de consumidores de registros de transação); claro que sua utilização só faz mais sentido quando a quantidade de dados cresce de maneira exponencial; mas este trabalho foi apenas uma prova de conceito e comprovação de viabilidade.

A empresa que possui um alto investimento em tal tecnologia é capaz de se reinventar e reanalisar suas ações, softwares e criar uma nova estratégia de negócio rapidamente.

A análise bem estruturada possibilita também a abertura de novos canais digitais de marketing e vendas, fortalecendo o e-commerce e como ele será apresentado para o cliente de forma rápida e a longas distâncias.

O big data é o futuro para as novas organizações digitais, e a área logística pode se beneficiar com a implantação dessa tecnologia.

AGRADECIMENTOS

Ao Fundo Mackenzie de Pesquisa e também aos coordenadores e gestores do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT – Universidade Presbiteriana Mackenzie - Campinas.

REFERÊNCIAS

- [1] I. A. T. Hashem, I. Yaqoob, N. B. Anuar, S. Mokhtar, A. Gani, and S. U. Khan, "The rise of "big data" on cloud computing: Review and open research issues," *Information Systems*, vol. 47, pp. 98-115, 2015.
- [2] S. Navega, "Princípios essenciais do data mining," *Anais do Infoimagem*, 2002.
- [3] E. F. Trevisan and T. B. Brito. (2015) Aplicando o Big Data à logística. *Revista Mundo logística*.
- [4] J. C. Injazz and P. Karen, "Understanding customer relationship management (CRM): People, process and technology," *Business*

Process Management Journal, vol. 9, no. 5, pp. 672-688, 2003/10/01 2003.

- [5] O. Kwon, N. Lee, and B. Shin, "Data quality management, data usage experience and acquisition intention of big data analytics," *International Journal of Information Management*, vol. 34, no. 3, pp. 387-394, 2014.
- [6] D. I. D. E. FIESP-FEDERAÇÃO, "A natureza da carga," *Transporte e logística*, 2016.
- [7] Y. Monden, *Sistema Toyota de Produção: uma abordagem integrada ao just in time*. Bookman Editora, 2015.