

A INFLUÊNCIA DA INTERNET DAS COISAS NA GESTÃO ESTRATÉGICA DA LOGÍSTICA

THE INFLUENCE OF THE INTERNET OF THINGS IN
STRATEGIC LOGISTICS MANAGEMENT

YAN LOPES
yan-lobes1995@hotmail.com

ROBERTO GIRO MOORI
roberto.g.moori@gmail.com

RESUMO

Utilizando a linha de pensamento teórico em autores da Gestão Estratégica da Logística e Internet das Coisas, tendo como pano de fundo os custos de transação, desejou-se com este estudo examinar a influência da Internet das Coisas na Gestão Estratégica da Logística. Para tanto, realizou-se uma pesquisa exploratória qualitativa. A construção dos dados se deu inicialmente por meio de entrevistas em profundidade com três especialistas da área logística de empresas que pertenciam ao segmento econômico varejista e de provedores logísticos (CNAE's: H e G) e empregam logística própria ou terceirizada. Os dados, então, foram tratados pela análise de conteúdo. A análise revelou que os gestores empregavam a Internet das Coisas para monitorar o transporte e rastrear os produtos a fim de oferecer serviços customizados aos clientes. Diante dos resultados, concluiu-se que a Internet das Coisas era um recurso útil para a gestão logística, porém, em fase embrionária.

Palavras-chave: Gestão Estratégica da Logística. Internet das Coisas. Tecnologia. Conectividade. Mobilidade.

ABSTRACT

Using the strand of theoretical thought seen in authors of the Strategic Logistics Management and Internet of Things with background on transaction costs, we wish to examine the influence of the Internet of Things in Strategic Logistics Management. For this purpose, a qualitative exploratory research was carried out. Data construction, initially, comprised of data collection through in-depth interviews with a sample of three experts from the logistics industry of companies part of the retail segment and logistics services providers (CNAE's: H and G), which employ logistics either of their own or outsourced. Data was then treated by content analysis. The analysis revealed that managers used the Internet of Things to monitor transportation and track products to provide customers with customized services. Given the results, it was then concluded that the Internet of Things was a useful resource for logistics management, but at an embryonic stage.

Keywords: Strategic Logistics Management. Internet of Things. Technology. Connectivity. Mobility.

1 INTRODUÇÃO

A Internet das Coisas (*Internet of Things - IoT*) é um recurso tecnológico que tem como características básica a combinação de sensores de detecção, conectividade e mobilidade. A *IoT* é um recurso importante para a digitalização industrial porque é capaz de gerar mudanças tecnológicas relevantes nos processos. Essas mudanças, que se originaram na Alemanha, receberam o codinome de a quarta onda industrial, pois alteram a cadeia de valor global, comunicação, planejamento, logística e arranjos de produção (VERMESAN; FRIESS, 2013).

A digitalização industrial, basicamente, consiste em operar com tecnologias que descentralizam o controle por meio da introdução de sistemas inteligentes ligados à rede de comunicação sem fio (GUBÁN; KOVÁCS, 2017), comportamentos autônomos e proativos, resultando em eficiências operacionais relativas à qualidade, ao processo e à manufatura (CHU; CHEN; DANG, 2013 ; NASSAR; HORN, 2014).

A primeira aplicação da *IoT* decorreu da necessidade do monitoramento da entrada e saída de produtos da linha de produção bem como do processo de entrega. Não obstante, as aplicações da *IoT*, atualmente, são variadas, penetrando em diversas atividades tais como: transporte, construção, agricultura e saúde (PATEL; PATEL, S., 2016). Segundo a Verizon (2017), a *IoT* ganhou impulso nas empresas a partir de 2016. No ano seguinte, os administradores iniciaram a implementação nos negócios empresariais para o aumento da eficiência operacional e para diferenciarem-se de seus concorrentes. Estudo da Gartner Group (2017), empresa de consultoria em tecnologia da informação, previu que em 2020 haverá 20,4 bilhões de “coisas” conectadas.

Nessa direção, Vermesan e Friess (2013) argumentaram que no segmento industrial a logística/cadeia de suprimentos, serviços industriais e manufatura eram as funções mais beneficiadas pela aplicação da *IoT*. Não obstante, o gestor logístico enfrentava, diuturnamente, diversos desafios, como a tomada rápida de decisão em tempo real com base no custo do frete, rentabilidade média dos contratos e índice de entrega dentro do prazo, além do monitoramento de ocorrência de falhas.

Nesse contexto, a gestão logística tinha por objetivo alocar produtos e serviços no momento e local oportuno, além de atentar para as condições desejadas pelos clientes e promover o desempenho operacional da empresa (BALLOU, 2006). Atender a esses objetivos não é uma tarefa simples, basta imaginar a quantidade de pedidos, armazenamento e embarques de mercadorias realizados diariamente, e que cada atividade é executada por pessoas, máquinas e veículos. É preciso gerenciar cada uma delas para que os níveis de desempenho relativos à manufatura, ao processo e à qualidade sejam atendidos. Segundo Marques (2017), esses desafios logísticos estavam sendo superados pela transformação digital nos processos.

Portanto, partindo da premissa básica de que a *IoT* possibilitava resposta rápida às mudanças do cenário econômico reduzindo as deficiências operacionais decorrentes, de um lado, de erros humanos e planejamento mal-sucedido, entre outras (ATZORI; IERA; MORABITO , 2010; PORTER; HEPPELMANN, 2015; MOTOROLA, 2016; PATEL; PATEL S., 2016) e de outro, melhoria da eficiência de produção, sinergia entre os processos e aumento dos níveis de qualidade (YU; BAI, 2013; CHU; CHEN; DANG , 2013; NASSAR; HORN, 2014; PORTER; HEPPELMANN, 2015; PATEL; PATEL, S., 2016; REBELO, 2017; VERIZON, 2017), esta pesquisa teve como problema responder à seguinte questão: *Como a Internet das Coisas (IoT) influencia na gestão estratégica*

da logística? O objetivo foi o de verificar a contribuição da Internet das Coisas (IoT) para a gestão estratégica da logística.

O estudo foi estruturado da seguinte maneira: após a introdução, foi descrito o referencial teórico, seguido dos procedimentos metodológicos. No item 4, foram analisadas e interpretadas as entrevistas. Por fim, as conclusões e sugestões para prosseguimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão Estratégica da Logística (GEL)

Segundo Korpela e Tuominen (1996) e Ballou (2006), a estratégia da logística estava interligada com a estratégia corporativa geral. Os objetivos micro eram específicos, mas convergiam para um único objetivo macro. Neste sentido, a corporação definia uma estratégia e a logística desempenhava seu plano estratégico funcional com base nessa diretriz.

No âmbito organizacional, enquanto Ansoff (1990) considerava a estratégia como um conjunto de regras de decisão para orientar o comportamento da empresa diante do mercado, Porter (1996) definiu estratégia como a integração de um conjunto de atividades de uma empresa, cujo sucesso era a operacionalização e integração ao longo do tempo. Para tanto, exigia a execução de *trade-off* (trocas compensatórias) em decisões de longo prazo de forma a ajustar o conjunto de atividades para obter vantagem competitiva.

Entretanto, a separação geográfica entre fornecedores, empresas e clientes tem exigido a construção de um sistema logístico eficaz pelas empresas, essencial para as trocas comerciais, pois as atividades logísticas conectam os locais de produção a mercados separados por tempo e distância. Nesse sentido, a definição de logística, em nível de gestão, descrito pelo *Concil of Logistics Management* (CLM) como “o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes” tem o seu grande mérito, como referência de atuação, para os pesquisadores do campo da gestão logística.

Sum e Teo (2001) enfatizaram que a logística é uma das áreas funcionais estratégicas mais importantes de uma empresa, uma vez que não só contribui diretamente para o desempenho corporativo, como melhora o desempenho de outros departamentos funcionais, sendo essencial para a eficácia da estratégia da corporação. Em relação aos objetivos de uma estratégia logística, Ballou (2006) as definiu em três dimensões: redução de custos, redução de capital e estratégias de melhoria de serviços. A redução de custos estava focada na diminuição dos custos relacionados ao transporte e armazenagem. A redução de capital estava focada no enxugamento dos investimentos nos sistemas logísticos, por exemplo, embarcar a mercadoria diretamente para o cliente a fim de evitar armazenagem ou optar por um armazenamento público. A estratégia de melhoria de serviços, por fim, era a admissão de que os lucros dependiam do nível dos serviços logísticos prestados, assim, mesmo com o aumento dos custos da melhoria dos serviços, os lucros maximizados poderiam ser significativos.

De posse de um plano estratégico, a empresa habilitava-se a executar o gerenciamento das atividades logísticas. O gerenciamento fazia-se necessário para guiar as atividades para as estratégias funcionais pré-definidas, em outras palavras, para controlar os *trade-offs* apontados anteriormente (BALLOU, 2006). Concernente à gestão logística integrada, funções como rede de instalações, processamento de pedidos, armazenamento, manuseio de materiais e embalagens, transportes e estoques (BOWERSOX, *et al.*, 2014) poderiam ser geridas estrategicamente. O processo logístico iniciava-se com a emissão do pedido, e seu gerenciamento era importante porque encarregava-se do recebimento das ordens e por garantir que todos os parâmetros estavam corretos para a execução do seu processamento. Neste caso, o gerenciamento ocorria no início do serviço prestado ao cliente, determinando “o tempo que o pedido do cliente levava desde sua emissão até o atendimento deste pedido” (RAMOS, 2014, p. 27). Para Ballou (2006), o processo era composto pela a) preparação do pedido; b) transmissão; c) recebimento e expedição do pedido; e d) relatório da situação do pedido.

A gestão do estoque/armazenamento era considerada mais um grande desafio dos gestores logísticos, isto porque as variações na demanda de produtos acabados ocorriam constantemente, incorrendo em elevação nos custos de armazenagem. O objetivo era proporcionar, com base em objetivos definidos pela organização, uma tomada de decisão mais rápida, objetiva e com maior segurança (SAURIN; RAUPP; TRENTO , 2014). Para Martelli e Dandaro (2015), o gerenciamento do estoque/armazenagem consistia em fazer o planejamento de como controlar os materiais dentro da organização de modo a manter o equilíbrio entre estoque e consumo, que se fazia preciso pela necessidade da empresa de controlar as entradas advindas das compras dos insumos, visto que o mesmo era convertido em venda direta ao consumidor. Para Ballou (2006), esse processo de gestão consistia no controle da quantidade do produto armazenado, definição do momento correto de uma nova compra, identificação, classificação dos produtos com base em suas características, entre outros aspectos. Para o autor, a gestão do estoque/armazenagem estava concentrada em: a) entrada do produto; b) estocagem; c) gerenciamento dos níveis de estoque; d) processamento de pedidos e retirada da mercadoria e; e) preparação do embarque.

A gestão do transporte era mais uma atividade importante no âmbito organizacional, isto porque entre as atividades logísticas ela era a que consumia a maior parte dos recursos. Nas grandes empresas industriais brasileiras, por exemplo, a média dos custos logísticos em relação ao faturamento era de 64%, enquanto que a armazenagem estava em 21% e os demais correspondiam os 15% restantes (FIGUEIREDO; FLEURY; WANKE, 2003). “O transporte é a área operacional da logística que movimenta e posiciona geograficamente os estoques”, então, devido a essa importância, as grandes e pequenas empresas alocavam gestores como responsáveis pelo transporte (BOWERSOX *et al.*, 2014, p. 39). Para Martins *et al.* (2011), a importância do transporte para a organização estava tanto no nível dos serviços oferecidos aos clientes quanto em sua contribuição na composição dos custos, e sua gestão estratégia estava focada no cumprimento dos prazos de entrega, na transparência dos custos e no desenvolvimento de serviços apropriados e integrados com fornecedores e clientes. Para Ballou (2006), a gestão do transporte estava concentrada em: a) seleção dos modais; b) consolidação de fretes; roteirização e programação dos embarques; c) processamento de reclamações; e d) rastreamento dos embarques.

2.2 Internet das Coisas (IoT)

A Internet das Coisas é uma prática que vem sendo adotada como apoio à gestão por grandes empresas de serviços e indústrias. Repousa na ideia de se gerenciar todo o processo por meio da conectividade, mobilidade e análise de dados gerados por sensores. Em outras palavras, o mundo real aproxima-se do virtual por meio de sensores e *softwares* (ABERSFELDER *et al.*, 2016). O conceito de *IoT* surgiu no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), criado por Ashton (1999) (LACERDA; LIMA-MARQUES, 2015). A ideia original previu a conexão de objetos físicos à Internet por meio de sensores como as etiquetas de identificação por rádio frequência (*Radio Frequency Identification* - RFID) que permitiam a captação de informações sem a interferência humana. Para Pathak (2016), seu significado era a extensão da conectividade por meio de sensores para coleta, análise e gerenciamento dos dados, em outras palavras, era um ambiente interconectado formado por objetos que tinham capacidade de se comunicar uns com os outros. Para Presser e Gluhak (2009), ela consistia em uma união de tecnologias como o RFID, redes *wireless* e sensores sem fios. Em uma visão paralela, Atzori, Iera e Morabito (2010) argumentaram que a *IoT* derivava de uma perspectiva de coisas orientadas, o que vai muito além do RFID, que era apenas uma etiqueta que permitia a identificação ou rastreamento de um objeto (NASSAR; HORN, 2014). Neste sentido, a *IoT* era uma junção de diversas tecnologias, que não só permitiam a simples identificação de objetos (tarefa principal do RFID), como a realização de tarefas diárias a partir de uma intensa utilização de *smartphones*, *notebooks*, GPS (*Global Positioning System*), redes *Wi-fi*. Outros componentes como o *Wireless Sensor* e o *RFID Sensor* eram somados ao *RFID System* para possibilitar a *IoT*. A *IoT*, então, não consistia apenas em sensores que permitiam uma comunicação sem fio, como em comportamentos autônomos e proativos, resultado do compartilhamento de informações que permitiam a rastreabilidade de objetos, monitoramento e gerenciamento automatizado (CHU; CHEN; DANG, 2013; ZHANG; HE; XIAO, 2013; NASSAR; HORN, 2014).

Porter e Heppelmann (2015) estruturaram a *IoT* em três componentes básicos: físicos (parte elétrica e mecânica), componentes inteligentes (sensores e microprocessadores) e conectividade dos componentes (antenas, redes que permitem a comunicação entre o componente físico e a computação em nuvem). Dessa forma, os dados gerados por meio dos sensores eram valiosos por si só, e seu valor aumentava de forma exponencial quando integrado a outros dados como histórico de serviços, locais de inventário, padrões de tráfego e outros.

Quanto às aplicações da *IoT*, Patel e Patel S. (2016) elaboraram uma segmentação em diferentes campos como: a) *Internet of Smart Industry* (IOsI), em que era possível detectar vazamentos de gases tóxicos e inflamáveis, monitorar os níveis de água e óleo das máquinas e executar manutenções preventivas previamente programadas (PATEL; PATEL, S., 2016). Ao implantar a *IoT*, uma empresa de manufatura, por exemplo, podia receber e monitorar relatos sobre as condições dos equipamentos de sua produção, controlar atividades complexas de seus equipamentos remotamente, evitando o acesso do colaborador às áreas que apresentavam riscos (PORTER; HEPPELMANN, 2015) e b) *Internet of Smart Logistical* (IOsL), em que era possível aumentar a sinergia com todas as atividades logísticas - sensores implantados em objetivos bem definidos e que enviavam a informação a um *software* inteligente podia reduzir o estoque, diminuir o tempo de resposta ao cliente e melhorar a eficiência geral da produção.

No transporte da mercadoria, por exemplo, era possível acoplar sensores nos veículos para que os vendedores ou revendedores tivessem ciência sobre sua localização – desta forma, eles conseguiam estimar o tempo de chegada da mercadoria para planejar suas vendas (ZHANG; HE; XIAO, 2013). Em uma expansão da escala de produção, que exige um rápido crescimento do gerenciamento da demanda e armazenamento, a *IoT* fortalecia o controle de estoque, reduzia os custos da logística e distribuição e otimizava o processo de compra (YU; BAI, 2013). Porter e Heppelmann (2015) contribuíram significativamente ao demonstrar o relacionamento ao longo de uma cadeia de suprimentos antes da aplicação da *IoT* - as empresas precisavam obter as informações através da verificação dos pedidos gerados, submissões de questionários de satisfação e de intenções aos clientes e visitas aos fornecedores.

Para Ferreira, Martinho e Domingos (2010), a gestão da logística era a principal área que podia beneficiar-se da *IoT*. Uma pesquisa realizada pela revista Exame (2017) apontou que a Internet das Coisas era utilizada no monitoramento da temperatura ou da umidade dos estoques e, ainda, permitia a troca de informações entre diferentes unidades produtivas, otimizando toda a logística. Timokhina (2017) apontou exemplos práticos de aplicação da *IoT*, entre eles, na logística, com aplicações na gestão de estoques, de frota e de compras. Uma gestão de estoques executada sem aplicação da tecnologia, por exemplo, tem o código de barras como a principal ferramenta, que é fácil de copiar e tem baixa eficiência. Na gestão de transporte, o gerenciamento inteligente pode ser aplicado na gerência da carga e da segurança. Com a aplicação da *IoT*, etiquetas RFID enviam dados à central de informações por meio de sensores para a tomada de decisões (YU; BAI, 2013). Galegale *et al.* (2016, p. 437) complementaram que a aplicação permite “maior e mais rápida adaptação às mudanças no ambiente, bem como maior agilidade na tomada de decisão” - a aplicação de sensores que se comunicam com sistemas e com equipamentos potencializava a qualidade e a quantidade de informações de forma simultânea para todas as atividades logísticas, “o que viabilizava aplicações diversas, como rastreamento da produção, impactando em melhoras na prontidão, velocidade, flexibilidade, redução dos custos de estoque e aumento da qualidade dos produtos e serviços” (REBELO, 2017).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Natureza e Tipo de Pesquisa

Para responder ao problema de pesquisa proposto, empregou-se o estudo exploratório qualitativo porque este possibilita “aumentar o conhecimento do pesquisador sobre os fatos, permitindo a formulação mais precisa de problemas” (MALHOTRA, 2005, p. 21). Em outras palavras, esta metodologia apresentou-se como a mais adequada para o desenvolvimento de um raciocínio detalhado sobre a ocorrência do fenômeno *IoT* como ferramenta que influencia a gestão estratégica da logística.

3.2 Instrumento de Coleta, Amostra, Sujeito da Pesquisa e Tratamento dos Dados

A amostra foi composta por três empresas que aplicavam *IoT* em seus processos logísticos, sendo uma de varejo e dois operadores logísticos. A escolha das empresas para fazer parte da amostra se deu por conveniência, em razão de ser de fácil acesso. Os sujeitos da pesquisa

foram três gestores logísticos. As principais características dos entrevistados são mostradas no Quadro 1:

Quadro 1 - Características dos entrevistados

Entrevistados	Função	Tempo na empresa (Anos)	Ramo de atividade	Emprego da IoT
G1	Coordenador de Logística	> 5	Varejo	Transporte / > 3 anos
G2	Coordenador de Logística	> 5	Transporte e Armazenagem	Pedido, armazenagem e Transporte / > 3 anos
G3	Gerente de novos negócios logísticos	> 5	Transporte e Armazenagem	Armazenagem / < 1 ano

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Os nomes dos entrevistados e das empresas foram omitidos por solicitação das empresas.

O G1 representava uma empresa varejista sediada no estado de São Paulo com linha de produtos em eletroeletrônicos e eletrodomésticos com mais de cinco anos no mercado nacional, e que apresentava um faturamento de trezentos milhões de reais. A empresa contava com cerca de 80 lojas físicas e mais de quinhentos empregados no setor de logística, e aplicava IoT na atividade de transporte há mais de três anos. O G2 era colaborador de uma empresa de transporte e armazenagem sediada no estado de São Paulo com linha de produtos em cargas sólidas com mais de cinco anos no mercado nacional, e que apresentava um faturamento entre noventa e trezentos milhões de reais. Os principais clientes eram indústrias e redes varejistas em todo o Brasil. Com uma faixa de cem a quatrocentos empregados, aplicava IoT nas atividades de transporte e armazenagem há mais de três anos. Por fim o G3 representava uma empresa de transporte e armazenagem sediada no estado do Paraná com linha de produtos gerais com mais de cinco anos no mercado nacional, e que apresentava um faturamento acima de trezentos milhões de reais. Os principais clientes eram redes varejistas e indústrias em todo o Brasil. Com mais de quinhentos empregados, aplicava IoT na atividade de armazenagem há menos de um ano.

A coleta se deu por meio da entrevista em profundidade, em que as falas dos respondentes foram gravadas em áudio, para que nenhum detalhe do fenômeno estudado fosse perdido. A escolha pela entrevista junto a especialistas se deu porque houve menos interesse no entrevistado enquanto sujeito, e mais interesse em seu conhecimento sobre o campo a ser pesquisado (FLICK, 2009). A entrevista foi conduzida por meio de um roteiro, preparado previamente com base no referencial teórico, de modo a excluir tópicos que não tivessem relevância para a pesquisa. Além disso, o roteiro utilizado, do tipo semiestruturado, foi considerado como não limitador da compreensão da realidade, como são os casos de roteiros estruturados (TAKAHASHI, 2013, p. 63).

Quanto à condução das entrevistas, foi desenvolvido um protocolo em que foram tomados cuidados éticos como: explicação prévia do tema da pesquisa aos entrevistados no momento em que foram convidados a participar, solicitação de permissão para gravação da entrevista, local e horário da entrevista e autorização para utilização dos dados para publicação.

Os dados coletados foram analisados pelo método de Bardin (2010), isto é, codificados levando em consideração a frequência das palavras chave para posterior categorização, a qual consistiu na “classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero(analogia), com os critérios previamente definidos” (BARDIN, 2010, p. 117).

Delimitação do estudo: Quanto ao escopo, a pesquisa foi realizada com empresas dos segmentos econômicos relacionados às seções H e G da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Dentre as várias divisões existentes na seção G, optou-se pela 47, que é representada pelo comércio varejista. Quanto à concepção, a pesquisa foi de caráter transversal, isto é, foi realizada uma única entrevista em um único momento.

Limitação do método: O número de entrevistas pode ser um limitador, uma vez que um maior número de empresas poderia oferecer descobertas adicionais (HAIR *et al.*, 2005). A entrevista com especialistas contribuiu para contornar essa limitação. Além disso, esta pesquisa não forneceu uma evolução das perspectivas dos entrevistados ao longo do tempo, que é o caso da pesquisa longitudinal (GODOI; MATOS, 2006).

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DAS ENTREVISTAS

4.1 A Gestão Estratégica da Logística (GEL)

A resposta foi unânime entre os entrevistados de que havia impacto da estratégia da organização na GEL. Para o G1 e G3, a empresa executava o Gerenciamento Estratégico da Logística com base no plano estratégico definido e resultados da companhia, em outras palavras, a empresa definia a estratégia e ao longo do tempo “pilotava” os processos logísticos. No entanto, para o G2, dependendo do tipo de atividade que a empresa desempenhava (transporte ou armazenagem), a estratégia da logística antecedia a estratégia global da organização. Na armazenagem, por exemplo, era preciso conhecer o produto que seria alvo da logística para depois executar o planejamento estratégico e a gestão, ou seja, o que definia a estratégia organizacional era o tipo de produto que estava sendo trabalhado - a estratégia era por produto, por necessidade do cliente, conforme observado na fala do entrevistado G2:

[...] pra você armazenar, então, você primeiro precisa saber o tipo de produto que você vai armazenar, como deve ser a contenção desse armazenamento, qual é o fluxo desse armazenamento, como é a entrada e a saída, o tipo de *crossdocking* que vai ser aplicado [...]. (G2)

O G3 convergiu com o ponto de que a armazenagem era mais flexível, mas ressaltava que no caso de transporte, a flexibilidade era menor devido ao alto capital empregado com veículos, por exemplo: a empresa, neste caso, precisava seguir a rigor a estratégia inicialmente proposta para não perder dinheiro, conforme observado na fala do entrevistado G3:

Quando você fala de transportes, eu vejo que é um pouco mais rígido, pegando nossa experiência aqui, porque já existe uma malha bastante forte definida e que se você desvia muito dessa malha a tendência de perder dinheiro é muito alta [...] No transporte você tem que determinar e seguir exatamente aquilo. (G3)

Em relação ao objetivo da GEL, o G1 defendia que o principal era maximizar os resultados, atingindo as metas estipuladas, garantindo o nível de estoque (disponibilidade) e mostrando que a logística podia agregar valor ao consumidor – fugindo da mentalidade de que logística era custo. Para atingir esses objetivos, era executado o acompanhamento refinado dos pontos-chaves da logística bem como empregado o processo de melhoria contínua e o processo de integração entre as áreas, principalmente a de vendas, responsável pela receita, e a de compras, origem das margens de lucro. O G3 complementou ao argumentar que o objetivo principal da GEL era a otimização dos resultados logísticos, podendo ser conquistado via redução de custo ou melhoria de nível de serviço, e que era preciso ser flexível para mudar sempre que necessário, quando houvesse oportunidades de ganho, levando sempre em consideração a atividade que seria desempenhada. O G2 foi mais enfático mas não foi o único a relatar sobre o *trade-off* existente entre custo e desempenho, em que era preciso administrar os custos e ao mesmo tempo apresentar desempenho das atividades, isto porque, segundo ele, quem não tinha desempenho estava fora do mercado. Em outras palavras, a empresa precisava tomar decisões ao longo do tempo com foco na vantagem competitiva (PORTER, 1996). Um exemplo foi dado no setor de transporte: se o cliente colocava um pedido para um determinado dia e horário, que não podia ser entregue nem antes nem depois, a entrega precisava ser feita no momento exato e, se não fosse, o desempenho não era atingido, conforme a fala do entrevistado G2:

No caso seria assim...você tem um custo e você tem que administrar esse custo e ao mesmo tempo você tem que apresentar uma performance, porque hoje, né...o mercado, ele...trabalha em cima de performance, ou você tem performance, você tá no mercado; se você não tem performance, você sai. (G2)

De forma mais específica, foi perguntado aos entrevistados quanto ao principal objetivo de cada GEL. A gestão estratégica do pedido, por exemplo, era o ponto de início de toda a operação logística, então, exercia impacto direto em armazenagem e transporte. Para todos os entrevistados, ela foi executada em conjunto com os clientes ou pontos de venda (G1), sendo estes os principais responsáveis por esse processo. A gestão estratégica do pedido executada pela logística estava mais centrada no controle desses pedidos em relação ao estoque disponível, em outras palavras, em disponibilizar o produto de acordo com todas as especificidades informadas pelos clientes, atentando-se aos custos da operação. Para o G2, ela também devia atuar na gestão do aumento da demanda, pois havia um aumento desenfreado da demanda de pedido nos últimos cinco dias do mês que impactava todos os processos logísticos, gerando grande incidência de erros na operação de armazém e transporte, conforme observado na fala do entrevistado:

Nos últimos 5 dias do mês, de 10 [pedidos] por dia ele vai pra 30....Cê entendeu? Aí o que acontece, a empresa não consegue...mesmo que ela tenha demanda pra atender isso, ela sai fora do seu ciclo normal [...] Aí, esse volume de pedido vai para a armazenagem que gera todo esse estresse, esse tumulto de separação de carga, conferência, isso gera....um processo que aumenta rapidamente,

descontroladamente. Aí no transporte acontece a mesma coisa, aumenta a demanda de transporte. (G2)

Foi unânime a opinião de que o Gerenciamento Estratégico da Logística devia trabalhar a favor da entrega de produtos conforme as especificidades do pedido, sem avarias e com entregas dentro do prazo. Neste procedimento, o processamento do pedido, armazenagem e transporte caminhavam juntos, conforme observado na fala do entrevistado G1:

Eu entendo que os principais objetivos [da Gestão Estratégica do Transporte] são...O primeiro é garantir as entregas dentro dos prazos, garantir também uma frota que comporte todos esses volumes e necessidades e também diminuir custos, né?! [...] Pra eu melhorar a disponibilidade [de produtos], eu preciso empregar um estoque maior, é fato. (G1).

O Quadro 2 ilustra o foco de cada gerenciamento estratégico na perspectiva dos gestores entrevistados:

Quadro 2 - Objetivos da Gestão Estratégica da Logística

Perspectiva	Pedido	Armazenagem	Transporte
G1	1- Registro e controle da operação de venda (disponibilidade de produto).	1- Disponibilidade de produto, desde que não comprometa o caixa da empresa. 2- Segurança de estoque. 3- Armazenamento de uma diversidade de produto a um custo mínimo. 4- Localização dos produtos. 5- Controle da dimensão do armazém.	1- Agilidade da entrega. 2- Proporcionar uma frota que comporta todos os volumes e necessidades dos clientes. 3- Aproveitamento da carga, desde que não comprometa os prazos de entrega. 4- Cumprimento das especificidades do pedido. 5- Monitoramento dos custos.
G2	1- Exatidão das informações sobre o que entra e o que sai, bem como nos endereçamentos. 2- Cumprimento das especificidades determinadas pelo cliente.	1- Cumprimento das especificidades do pedido. 2- Equilíbrio entre custo e performance. 3- Otimização do tempo. 4- Foca na administração do excesso de demanda.	1- Performance: entrega no horário e local correto. 2- Cumprimento das especificidades do pedido. 3- Equilíbrio entre custo e performance. 4- Administração do excesso de demanda.
G3	1- Necessidade do cliente para determinar todo o funcionamento da operação logística. 2- Produtividade sem deixar de atender as necessidades do cliente. 3- Otimização dos processos posteriores: armazenagem e transporte. 4- Ponto ótimo entre custo e produtividade.	1- Atendimento das demandas dos clientes com qualidade. 2- Produtividade sem deixar de atender as necessidades do cliente. 3- Administração de custo e velocidade da operação; 4- Controle dos produtos (prazos de validade, índice de giro e quantidade). 5- Controle do manuseio do produto.	1- Atendimento com qualidade das demandas dos clientes. 2- Produtividade sem deixar de atender as necessidades do cliente. 3- Aproveitamento da carga, sem comprometer as entregas. 4- Controle do manuseio do produto.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 Influência da IoT no Gerenciamento Estratégico da Logística

Em relação aos conceitos de *IoT*, a capacidade de conectividade foi unânime entre os entrevistados, juntamente com a necessidade de Internet e sensores para o perfeito funcionamento, conforme observado nas falas dos entrevistados G1, G2 e G3:

[A *IoT*] Ah...É você poder conectar um objeto de informática à outro...Pra mim, um rastreador, um GPS, monitoramento, sensores...Pra mim, é essa conexão de objetos, né? (G1)

[...] Pra mim [a *IoT*] é o seguinte, cara...é você conectar, né? Ter a possibilidade de fazer uma conexão das informações mais variadas possível...pra obter algum tipo de benefício na sua operação. Então...E da forma mais fácil, né? Sem uma infraestrutura física muito parruda [...]. (G3)

Internet das Coisas, pra mim, é são...é assim...a interface...É a conexão de internet que os aparelhos que estão ao nosso redor utilizam para se comunicar sem a nossa intervenção. (G2)

Todos os entrevistados chegaram perto da ideia de Porter e Heppelmann (2015) quanto à estrutura da *IoT* (componentes físicos, componentes inteligentes e conectividade). No entanto, uma visão próxima de Chu, Chen e Dang (2013), Zhang, He e Xiao (2013), Nassar e Horn (2014) de que a *IoT* era mais que sensores que permitiam uma comunicação sem fio só foi percebida pelo G3. Isto foi evidenciado quando o entrevistado argumentou que o propósito da adoção foi "obter acesso a muita informação estratégica ou tática pra você tomar uma decisão".

Entre os objetivos/motivos da adoção da *IoT* pelas empresas foram mencionados: a) melhorar o monitoramento/rastreamento do fluxo logístico; b) melhorar a segurança nos processos logísticos; c) minimizar o erro humano; d) melhorar o patamar de qualidade dos serviços logísticos e; e) porque era fácil de ser aplicada a qualquer processo, mesmo que fosse complexo, além do investimento ser baixo, conforme observado nas falas dos entrevistados G2 e G1:

O principal [objetivo da *IoT*] que é o rastreamento, né!? O rastreamento e o monitoramento. (G2)

Principalmente segurança de processos e uma possibilidade de auditoria – tirar um pouco o erro humano desses procedimentos que são realizados diariamente e que eles são muito repetitivos. Então, gerar alguma automação e principalmente segurança de processos. (G1)

O G3 ainda complementou que a redução de custo é uma consequência da aplicação:

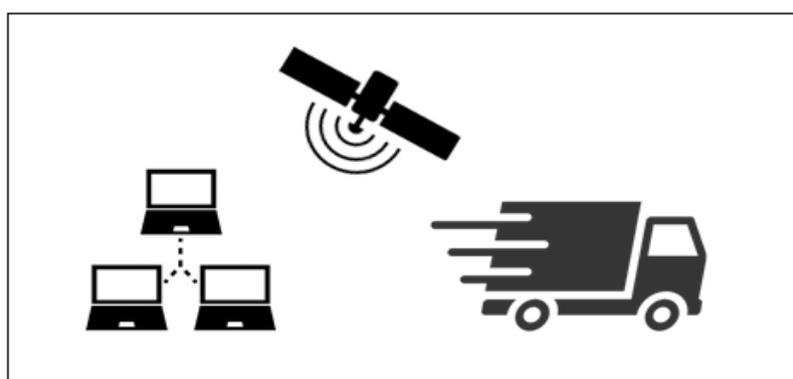
[O objetivo da aplicação da *IoT*] é...mudar o patamar de qualidade da tua operação, seja qualidade percebida ou qualidade real mesmo...tanto em percepção de qualidade do seu cliente quanto a qualidade real mesmo, então, isso pra mim é o maior diferencial e o maior motivo pra ter esse conceito sendo aplicado em todas as operações, e o resto é consequência...redução de custo é consequência [...]. (G3)

Quanto à influência da *IoT*, percebeu-se que os gestores enfatizaram sua utilização nos processos de monitoramento e rastreamento dos produtos, no desempenho das tarefas de armazenagem e transporte, isso para atender as especificidades acordadas com o cliente no pedido. Nos três casos, a plataforma foi aplicada no processo de rastreamento do veículo, tendo sido estabelecida uma rota no sistema e uma equipe de monitoramento era responsável por acompanhar todo o processo de entrega com base no sensor de rastreamento acoplado ao caminhão. Com isso, para os gestores, foi possível oferecer um serviço de qualidade aos clientes, uma vez que permitiu antecipar a ocorrência de problemas (atraso não previsto), execução de previsões, entre outros, conforme a fala do entrevistado G2:

[...] Pro transporte ela [a *IoT*] é fundamental, ela é fundamental...Hoje eu não vejo transporte sem ter *IoT*, sem ter internet é impossível um transporte, assim, dentro de uma qualidade, de uma performance...Pra você ter um bom desempenho...Porque assim...A rastreabilidade do produto hoje num mercado que a gente tem hoje imediatista que você compra você quer à noite na sua casa já, então, você só consegue isso se você ter rastreabilidade do produto [...]. (G2)

Partindo do referencial teórico de que a *IoT* era mais que um simples monitoramento das coisas, evidenciou-se nas entrevistas que havia uma aplicação mais expressiva desta, mas que não foi expressada de forma enfática pelos gestores, uma vez que a consideraram como consequência do processo de monitoramento. Neste caso, havia um colaborador responsável pelo monitoramento da rota pré-definida para determinado caminhão, o que era executado com a utilização de um sistema de rastreamento. Caso fosse percebida alguma mudança da rota, o operador contactava o motorista pelo próprio sistema de monitoramento, pois havia uma conexão, via *Internet*, entre o computador e o caminhão. Nesse caso, se o motorista não justificasse o desvio da rota, o operador bloqueava o caminhão, em outras palavras, retirava sua potência. A Figura 1 ilustra o processo:

Figura 1- aplicação prática da *IoT*



Fonte: Elaborado pelo autor.

O G3 empregava uma tecnologia de monitoramento semelhante, mas a ação era ainda mais dependente do colaborador. Nesse caso, a temperatura dos produtos era monitorada pelo sensor acoplado na embalagem térmica. O sensor fornecia os dados a um aplicativo instalado no celular dos colaboradores responsáveis por esta tarefa. Caso houvesse uma variação na

temperatura acima dos limites pré-definidos, o aplicativo alertava o colaborador e este devia dirigir-se ao local da ocorrência para solucionar o caso.

Percebeu-se que havia uma conexão entre “coisas”, mais precisamente entre a plataforma e o objeto, mas que a decisão, tanto do bloqueio do caminhão, quanto da resolução da variação de temperatura dos produtos, ainda era dependente da ação do colaborador, que divergia do conceito de gerenciamento autônomo e proativo (CHU; CHEN; DANG, 2013; ZHANG; HE; XIAO, 2013; NASSAR; HORN, 2014), conforme foi observado pela fala do entrevistado G3:

Então é uma operação [logística] que eu preciso fazer monitoramento de temperatura porque são embalagens térmicas, né? Que você tem que fazer... coloca esse produto, coloca dentro de uma embalagem para ser enviado para o cliente. E você tem um tempo que essa embalagem segura essa temperatura necessária. Então, tanto no depósito quanto no transporte até o destino, tem uma...a gente tem uns *tags*, sensores e tudo mais que eles vão medindo isso e você consegue acessar a qualquer momento. (G3)

Portanto, após análise e interpretação das entrevistas constatou-se como resultados:

a) *Em relação à Gestão Estratégica da Logística (GEL)*: Foi identificado que a entrega de um serviço satisfatório aos clientes era primordial para a maximização de resultados (eficiência). No entanto, para maximizar os resultados e entregar um alto nível de qualidade de serviço aos clientes a empresa deveria atuar de forma significativa no *trade-off* entre custos e desempenho operacional.

b) *Em relação a influência da IoT*: Foram identificadas influências da *IoT*, combinadas com a GEL na melhoria do monitoramento/rastreamento, melhoria da segurança e na diminuição do erro humano. No entanto, inferiu-se que a primeira atividade foi a mais recorrente. Vinculado a essa atividade, estava a melhoria do nível de qualidade de serviços aos clientes. No que tange ao processo de monitoramento, constatou-se também a influência da *IoT* no gerenciamento do transporte para prever atrasos, identificar desvios não previstos das rotas dos veículos e bloquear o veículo de transporte em caso de ocorrência de alguma anormalidade.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA PROSSEGUIMENTO

Diante dos resultados obtidos, as implicações teóricas e práticas são comentadas a seguir:

a) *Implicações teóricas*: Em relação às pesquisas científicas sobre o assunto, um estudo bibliométrico efetuado por Galegale *et al.* (2016) na base de dados *ISI Web of knowledge* identificou 450 artigos sobre o tema publicados em periódicos, não obstante, apenas 24 com referências sobre a aplicação a negócios, o que parece pouco razoável, em especial pelos benefícios que a *IoT* pode proporcionar às empresas, tal como a agilidade na tomada de decisão. Estudos de *IoT* ainda estão acomodados no seu berço de origem, que são os campos de conhecimento da Ciência da Computação e da Engenharia, cujo principal objetivo é estudar o funcionamento técnico da ferramenta. Estudos de *IoT* voltado para a área de negócios, ou seja, para as práticas gerenciais, ainda são escassos, portanto, existe perspectiva de avanços para a geração de estudos, em especial dedicadas às atividades logísticas, que poderão contribuir enormemente para o alargamento da fronteira do conhecimento do campo da administração. Um exemplo

dessa contribuição é a mudança no gerenciamento das atividades empresariais que a *IoT* proporciona, uma vez que esta possibilita, dentre outras coisas, o monitoramento/rastreamento das “coisas” e a tomada de decisão proativa.

b) *Implicações para as práticas gerenciais*: Turner (2016), com base na pesquisa efetuada pelo *IDC's Global IoT Decision Maker Survey* em 2015, com 1.971 respondentes, cuja pergunta básica foi “Qual é o principal fator que influenciou/influenciará a decisão da organização em investir em sensores?”, teve como respostas, como fator mais influente para o fator menos influente: 1) aumentar a produtividade, 2) rapidez no tempo de mercado, 3) automação de processos, 4) redução de custos, 5) tomada de decisão mais rápida e melhor, 6) melhorar a eficiência energética e, 7) melhorar o serviço ao cliente.

No Brasil, onde a produtividade é uma das mais baixas do mundo ocidental, pode-se utilizar da Internet das Coisas (*IoT*) para avançar progressivamente a patamares de produtividade mais altos. O Governo já percebeu essa oportunidade, de forma que o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) encomendaram um estudo para estabelecer um plano de ação para a implantação dessas tecnologias no Brasil. De forma colaborativa, esta pesquisa mostrou as primeiras direções do aumento da produtividade ou eficiência operacional.

A pesquisa permitiu constatar que os gestores utilizaram da *IoT* para monitorar os veículos, aplicação que foi a mais evidente. No entanto, ao analisar as entrevistas e confrontá-las com o referencial teórico, foi possível identificar que a consequência do monitoramento era a aplicação mais pura da *IoT*. Neste processo, a potência do caminhão transportador era cortada a distância quando não seguia a rota correta. No entanto, este fenômeno não foi abordado com ênfase pelos gestores, o que deixou claro a posição prematura do conceito. Com menor expressividade estava a influência da *IoT* no gerenciamento do processo de armazenagem. A *IoT* também era empregada para realizar o monitoramento, mas desta vez de temperatura dos produtos, e não da rota do veículo.

Embora tenha sido constatado que as aplicações da *IoT* realizadas pelas empresas ainda eram embrionárias, isso não deixa de ser relevante, dado que a gestão logística apresentou ineficiências e tem espaço para uma evolução tecnológica.

Como sugestão para pesquisas futuras está a possibilidade de ampliar as investigações sobre o grau de conhecimento das empresas em relação à *IoT*, porque assim será possível planejar ações para a difusão desses recursos para o gerenciamento estratégico das atividades logísticas, ou mesmo para os negócios. Ainda, sugere-se comparar os resultados obtidos com outras empresas de diferentes segmentos econômicos, bem como um estudo quantitativo para medir a influência da *IoT* na Gestão Estratégica da Logística.

REFERÊNCIAS

ABERSFELDER, S.; BOGNER, E.; HEYDER, A.; FRANKE, J. Application and Validation of an Existing Industry 4.0 Guideline for the Development of Specific Recommendations for Implementation. *CH: Advanced Materials Research*, v. 1140, p. 465-472, mai. 2016.

ANSOFF, H. I. *Do planejamento estratégico à administração estratégica*. São Paulo: Atlas, 1990.

- ASHTON, K. *That 'Internet of Things' Thing*. US: RFID Journal, 2009 . Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>. Acesso em: nov . 2017.
- ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. *The internet of things: a survey* . Computer Networks, 2010.
- BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. *Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos*. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- CHU , L.; CHEN, X.; DANG, S. Design and Implementation of Supply Chain Integrated System Based on Internet of Things. *CH: Applied Mechanics and Materials*, v . 433-435, p. 2395-2400, 2013.
- CRESWELL, J. *Projeto e Pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto* . 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- A ERA da Inovação Radical. *Revista Exame*. São Paulo: Editora Abril, ed. 1145, n. 17, set. 2017.
- FERREIRA, P.; MARTINHO, R.; DOMINGOS, D. IoT-aware business processes for logistics - limitations of current approaches. In: INFORUM SIMPÓSIO DE INFORMÁTICA, 2010, Braga. *Anais [...]*. Braga: Universidade do Minho, 2010. p. 611-622.
- FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. (orgs.). *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Atlas, 2003.
- FLICK, W. *Introdução à pesquisa qualitativa*. Tradução de Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GALEALE, G. P.; SIQUEIRA, E.; SILVA, C. B. H.; SOUZA, C. A. Internet das Coisas aplicada a negócios: um estudo bibliométrico. *BR: Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação* , v. 13, n. 3, p. 423-438, set./dez. 2016.
- GARTNER GROUP. *Gartner Says 8.4 Billion Connected "Things" Will Be in Use in 2017, Up 31 Percent From 2016*. Disponível em: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>. Acesso em: jan . 2018.
- GODOI, C. K.; MATTOS, P. L. C. L. Entrevista qualitativa: instrumento de pesquisa e evento dialógico. In: SILVA, A. B.; GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R. *Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- GUBÁN, M.; KOVÁCS, G. Industry 4.0 conception. *ACTA Technica Corviniensis – Bulletin of Engineering* , n . 1, jan./mar. 2017.
- HAIR, J. F. *et al. Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- IBM . *Watson Internet of Things*. Disponível em: <https://www.ibm.com/internet-of-things/industries/iot-retail>. Acesso em: dez . 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/?view=estrutura>. Acesso em: 10 dez. 2017.
- KORPELA, J.; TUOMINEN, M. *A decision support system for strategic issues management of logistics*. Elsevier , p. 605-620, 1996.
- LACERDA, F.; LIMA-MARQUES, M. Da necessidade de princípios de arquitetura da informação para a Internet das Coisas . *BR: Perspectivas em Ciência da Informação*, v . 20, n. 2, p. 158-171, abr./jun. 2015.
- MALHOTRA, N. K. *Introdução à pesquisa de Marketing*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- MARQUES, F. O Brasil da Internet das Coisas. *Pesquisa FAPESP*, São Paulo, ed. 259, p. 18-27, set. 2017. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/09/21/o-brasil-da-internet-das-coisas/>. Acesso em: jan . 2017.
- MARTELLI, L. L.; DANDARO, F. Planejamento e controle de estoque nas organizações. *Revista Gestão Industrial* , v . 11, n. 2, p. 170-185, 2015.
- MARTINS, R. S.; XAVIER, W. S.; SOUZA FILHO, O. V. de; MARTINS, G. S. Gestão do Transporte Orientada para os Clientes: Nível de Serviço Desejado e Percebido. *RAC*, v . 15, n. 6, p. 1.100-1.119, nov./dez. 2011.
- MOTOROLA. *Industrial Internet of Things for Smart Airports: protect site and infrastructure, secure operations and performance* . [S.l.]: Motorola Solutions, 2016. Disponível em: <https://www.motorolasolutions.com/content/dam/msi/docs/en-xu/transport/industrial-internet-of-things-for-smart-airports.pdf>. Acesso em: dez . 2017.

- NASSAR, V.; HORN, V. M. L. A Internet das Coisas com as Tecnologias RFID e NFC. In: 11º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 2014, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: Blucher, v. 1, n. 4, 2014.
- PATEL, K. K.; PATEL, S. M. Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, v. 6, n. 5, 2016.
- PATHAK, P. B. Internet of Things: A look at Paradigm Shifting Applications and Challenges. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, v. 7, n. 2, mar./apr. 2016.
- PORTER, M. E. *Vantagem Competitiva : criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 512 p., 1996.
- PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E. How Smart, Connected Products Are Transforming Companies. *US: Harvard Business Review*, p. 96-112, out. 2015.
- PRESSER, M.; GLUHAK, A. The Internet of Things: Connecting the Real World with the Digital World, *EURESCOM mess@ge - The Magazine for Telecom Insiders*, v. 2, 2009.
- RAMOS, H.O. *Melhoria de processos de gerenciamento de pedidos em um fabricante de produtos de higiene pessoal*. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- REBELO, R. M. L. *A tecnologia internet das coisas e os possíveis impactos no Supply Chain Management*. SIMPOI, 2017.
- SAURIN, G.; RAUPP, M.; TRENTO, F. C. Gestão de Estoques: Controle da matéria-prima em uma empresa produtora de aditivos para alimentos. *Revista Thêma et Scientia*, v. 4, n. 2, jul./dez. 2014.
- SUM, C. C.; TEO, C. B. Strategic logistics management in Singapore. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, n. 9, p. 1.239-1.260, 2001.
- TAKAHASHI, A. R. W. *Pesquisa Qualitativa em Administração: Fundamentos, Métodos e Usos no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2013.
- TIMOKHINA, V. *7 exemplos práticos de implantação da IoT 2017*. Disponível em: <http://www.iot24x7.com.br/7-exemplos-praticos-de-implantacao-da-iot/>. Acesso em: 1 mar. 2018.
- TURNER, V. Reducing the Time to Value for Internet of Things Deployments. *IDC*, mai. 2016. Disponível em: https://www.oracle.com/webfolder/s/delivery_production/docs/FY16h1/doc25/IDCWhitePaperFinal.pdf. Acesso em: jan. 2018.
- VERIZON. *State of the Market: Internet of Things*. 2017. Disponível em: <https://www.verizon.com/about/sites/default/files/Verizon-2017-State-of-the-Market-IoT-Report.pdf>. Acesso em: dez. 2017.
- VERMESAN, O.; FRIESS, P. *Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems*. River Publisher, 2013.
- YU, X.; BAI, Y. Internet of Things and Its Application in Intelligent logistics. *CH: Applied Mechanics and Materials*, v. 241-244, p. 3201-3204, 2013.
- ZHANG, F.; HE, H.; XIAO, W. Application Analysis of Internet of Things on the Management of Supply Chain and Intelligent Logistics. *CH: Applied Mechanics and Materials*, v. 411-414, p. 2655-2661, 2013.