

APROVEITAMENTO DE TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM TEMPO DE PANDEMIA

Giset Natalia Montoya¹

RESUMO

Em meio à atual crise de saúde pública que atinge o mundo todo, poucas são as soluções para interromper a disseminação do novo coronavírus. Tecnologias disruptivas como a internet das coisas, realidade aumentada, virtualização, *Blockchain*, entre outros, tentam se posicionar como uma solução válida na cadeia de suprimentos. Essas tecnologias funcionam como ferramentas muito importantes para a criação de modelos de negócios seguros e eficientes em todos os setores (industrial, econômico, social, ambiental) tanto por seus níveis de segurança como de confiabilidade. Embora essas tecnologias por si só não consigam fazer desaparecer o vírus causador da Covid-19, elas podem alertar para o surgimento de novos surtos e servir como meio de detecção precoce de outros tipos de doenças semelhantes, além de ajudar milhões de empresas, evitando seu fechamento. É por isso que este artigo tem como objetivo apresentar a importância de algumas dessas tecnologias, no caso: internet das coisas, *blockchain* e *big data* como uma solução para reduzir a complexidade e falta de integração nas cadeias de suprimentos, que podem ter dificuldades na rastreabilidade eficiente ao longo do processo.

Palavras-chave: Tecnologias disruptivas, Logística, Transportes, Pandemia.

¹Possui graduação em Engenharia Industrial pela Universidad Militar Nueva Granda – Colombia (2013) e mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (2016). Atualmente é aluna de doutorado e pesquisadora do LALT – Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes – Unicamp.

INTRODUÇÃO

O termo “disruptivo” é uma palavra que vem do inglês *disruptive*, que hoje é utilizado para designar o que produz uma ruptura brusca de uma estratégia sustentável para competir com uma tecnologia dominante, buscando uma consolidação progressiva e rápida no mercado e na economia do país (DANNEELS, 2004). Uma tecnologia disruptiva é uma inovação que provoca o desaparecimento de produtos ou serviços existentes na sociedade. Um exemplo claro é o computador pessoal, que foi uma tecnologia disruptiva que tornou a máquina de escrever obsoleta. Essas novas tecnologias aparecem como um avanço, principalmente nos dias de pandemia, onde o mais importante é reduzir o contato entre as pessoas, para eliminar a propagação do vírus, neste caso, o da Covid-19. Um dos exemplos claros de tecnologias disruptivas hoje é a Internet das Coisas (SINGH, 2020), *Big Data* (ARAZ, 2020) e *Blockchain* (NANDI, 2020).

A cadeia de suprimentos representa todas as etapas envolvidas, desde a produção da matéria-prima até a distribuição do produto acabado e, finalmente, a entrega ao consumidor final. As cadeias de suprimentos atualmente envolvem centenas de etapas e pontos de localizações geográficas, tornando muito difícil rastrear eventos ou incidentes durante o processo. Os clientes e compradores não podem verificar e validar com segurança a verdadeira origem dos produtos e serviços adquiridos, portanto, o preço pago por tais produtos e serviços não reflete o verdadeiro custo de produção. Resumindo, a complexidade e a falta de integração nas cadeias de suprimentos tornam difícil ter uma rastreabilidade eficiente em todo o processo.

A competitividade entre cadeias de suprimentos passou a ser global, graças às tecnologias disponíveis nos dias atuais. Há algumas décadas e até anos, a competição acontecia, porém, apenas algumas áreas da empresa estavam envolvidas, hoje a cadeia de suprimentos precisa estar alinhada como um todo para obter resultados satisfatórios e se manter no mercado. Assim, vem aumentando o interesse em novas tecnologias que possam fazer a diferença em relação as demais empresas do setor.

Além da competitividade, diante do cenário de pandemia em que o mundo vive, as tecnologias não estão fazendo diferença apenas para a colocação no mercado, mas para a sobrevivência dos negócios. As compras online e adaptações necessárias nesse período, fizeram com que diversas empresas fechassem as portas. Entretanto, por outro lado, os avanços em serviços logísticos juntamente com tecnologias disponíveis, garantiram a continuidade de organizações e o abastecimento da população. Com base nos contextos anteriores, este artigo visa apresentar as possíveis aplicações, impactos e desenvolvimento dessas tecnologias em tempos de pandemia na cadeia de suprimentos.

1. TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS

1.1. *Blockchain*

A tecnologia *Blockchain* é uma cadeia de contas, na qual os registros (blocos) são vinculados e criptografados para proteger a segurança e a privacidade das transações (CARLOZO, 2017). Em outras palavras, é um banco de dados distribuído e seguro (graças à criptografia) que

pode ser aplicado a todos os tipos de transações que não necessariamente precisam ser econômicas. O que basicamente elimina intermediários, descentralizando toda a gestão.

No contexto mundial contemporâneo, que está afetando praticamente todos os serviços, a tecnologia *blockchain* facilita a interação em um momento em que os movimentos são seriamente comprometidos e limitados. Essa ferramenta auxilia na troca de informações, não apenas dentro de um país, mas de forma internacional. Além de se mostrar útil no monitoramento de dados de saúde pública, visto que essas informações são verdadeiras e transparentes.

Governos, empresas e centros médicos estão usando o *blockchain* para realizar diferentes ações de monitoramento. Esta solução possui uma rede de informações precisas em tempo real. Quando ocorre algum tipo de problema no produto que tenha um código de barras, código QR ou um dispositivo inteligente programado acoplado, isso pode se tornar um aviso do possível erro em tempo real, enviado ao armazém ou centro de distribuição da empresa no menor tempo possível.

Os precursores do projeto consideram que questões como gestão da cadeia de suprimentos, rastreabilidade dos produtos e privacidade de dados são de extrema importância no contexto atual.

1.2. Internet das Coisas

Em um momento em que todos lutam contra o mesmo inimigo, todos foram levados a adotar novas tecnologias e descobrir seus benefícios, embora ainda haja um longo caminho a percorrer. De acordo com Singh (2020) como resultado, o Covid-19 poderia, de certa forma, representar a consagração da Internet das Coisas (em inglês: *Internet of Things - IoT*).

A Internet das Coisas é um conceito que se torna cada vez mais relevante e ajuda a resolver problemas em qualquer um dos setores em tempos de pandemia. A IoT é uma rede de objetos físicos, máquinas, eletrodomésticos, entre outras tecnologias, que utiliza sensores e APIs (*Application Programming Interface*) para conectar e trocar dados pela internet (XIA et al. 2012). Contando com um conjunto abrangente de tecnologias, como interfaces de programação de aplicativos que conectam dispositivos à Internet. Segundo Macaulay et al. (2015), pode-se definir essa tecnologia simplesmente como uma rede de conexão de objetos físicos, a IoT é um marco na vida da Internet e, no setor de transportes, significa uma nova forma de conseguir ganhos em eficiência.

Diferentes vantagens podem ser listadas ao usar IoT, como manutenção preditiva, uso de sensores de temperatura, entre outros, onde as medições são eficazes para detectar falhas (MONTROYA et al., 2018). Isso permite que seus técnicos analisem os resultados e tomem decisões mais assertivas sobre o trabalho a ser feito, e com urgência ao longo da cadeia de suprimentos (DONG, MINGYUE e GUOYING, 2017).

Outra vantagem de muitos destes métodos de manutenção preditiva é que, conectados a um *software*, permitem efetuar inspeções remotas ou vistorias virtuais para chegar a um diagnóstico sem a necessidade de acesso físico às instalações. Além disso, com um CMMS (*Computerized Maintenance Management System/Software*) conectado à nuvem, o gerente de manutenção pode rastrear todas as avarias e atribuir tarefas remotamente.

1.3. Big Data

A crise da pandemia nas cadeias de suprimentos modifica o que a maioria das empresas havia previsto. Na análise de riscos, epidemias globais como a do Covid-19 foram classificadas como de baixo risco, segundo pesquisa com executivos de cadeias de suprimentos (CECERE, 2018). Assim, durante eventos de alto impacto, como uma pandemia global, os modelos de risco padrão falharam (HAREN E SIMCHI-LEVI, 2020). Como resultado, a maioria das empresas não possuíam planos de contingência, deixando os gestores em busca de respostas com base em novas tecnologias.

Assim, a utilização do *big data* permite obter informações relevantes que contribuem para a tomada de decisões corretas e a melhoria da gestão da cadeia de suprimentos (WU, 2013). O *big data* consiste na análise de grandes volumes de dados geralmente não estruturados que vêm de fontes diversas e que a sua gestão

Aplicando esse tipo de tecnologia, além da incorporação de novas tecnologias, o resultado será um aumento de produtividade, otimização de custos, redução de tempo e, em última instância, uma melhoria na qualidade do produto ou serviço que está diretamente relacionada à satisfação do cliente durante sua experiência de compra. Aos poucos, os profissionais da área e organizações estão aprendendo a integrar sistemas e a tomar decisões com base em todos os dados de que dispomos, mesmo durante a pandemia.

Muitas vezes ouvimos falar de cidades inteligentes ou *smart cities*, que usam *big data* para otimizar serviços municipais, como coleta de lixo. Com o Covid-19, o *big data* é colocado a serviço da saúde pública e beneficia muitas empresas que implementam este tipo de tecnologia. Países como China, Coreia do Sul, Austrália e Portugal (projeto tech4COVID19), entre outros, usaram *big data* para criar mapas epidemiológicos e rastrear cadeias de transmissão.

2. POSSIBILIDADES PARA O USO DE TECNOLOGIAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Como descrito acima, o *Blockchain* pode trazer muita segurança ao negócio, mantendo informações em arquivos confiáveis, sendo uma forma inteligente de impedir que dados sejam extraviados. A descentralização, uma das grandes vantagens da utilização dessa tecnologia, permite agilizar processos logísticos o que contribui para a minimização de custos. Além disso, uma série de atividades podem se beneficiar do *Blockchain*, como a atualização ininterrupta do banco de dados, obter documentos necessários, otimização de entregas de mercadorias e processos, rastreabilidade, identificação de clientes em potencial, entre outros

No transporte de cargas, a telemetria está cada vez mais presente nas operações. Geralmente essa tecnologia é utilizada a partir de um dispositivo instalado no veículo, que permite a coleta e armazenagem de dados como velocidade, aceleração, entre outros. A partir da internet, por exemplo, esses dados podem ser enviados de forma automática para um servidor, onde é possível acessar essas informações e analisá-las de acordo com a situação enfrentada. A capacidade de transmissão de dados e a Internet das Coisas permitem agregar sensores e aumentam as oportunidades para a coleta de dados em tempo real. A IoT, pode lidar com questões operacionais e comerciais complexas de maneiras novas e muito interessantes.

De acordo com Malauca et al. (2015) o emprego da IoT na logística pode trazer grandes vantagens para as organizações. Diversas são as possibilidades a partir do uso dessa tecnologia, como: monitoramento do status de ativos, encomendas e pessoas por toda a cadeia em tempo real, controle do desempenho desses ativos, automatização dos processos de negócios para eliminar as intervenções manuais, otimização da previsibilidade e redução de custos. Ainda é possível

coordenar pessoas, sistemas e ativos e a forma como trabalham juntos, além da aplicação de análises em toda a cadeia para identificar oportunidades de melhoria (MALAUCAY et al., 2015). A Figura 2 apresenta os recursos que podem ser obtidos a partir da tecnologia de IoT.

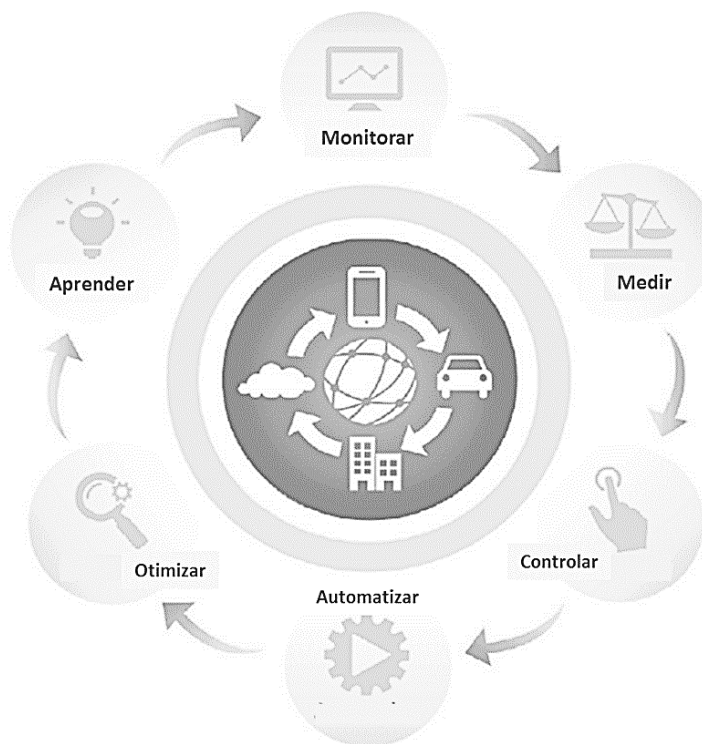


Figura 1 - Recursos da Internet das coisas
Fonte: Adaptado de Malaucay et al. (2015)

Na cadeia de suprimentos é constante o fluxo de produtos, fundos e informações, sendo que essa última, que acontece nos dois sentidos da cadeia, possui grande volume de dados. Visando uma maior produtividade e eficiência, é importante que a cadeia seja integrada e alinhada, o que só é possível por meio da análise e tomada de decisões com base em informações corretas. O *big data* auxilia em uma melhor interpretação e cruzamento de uma grande quantidade de dados, que permitem ao profissional responsável ter uma visão estratégica. Informações referentes à quantidade de estoque, manuseio e transporte de materiais, rastreabilidade de mercadorias, custos logísticos, entre outras, são alguns dados da logística que precisam ser analisados para que as operações sejam seguras, assertivas e alcancem o desempenho esperado.

Durante o ano de 2020 muitas transformações foram necessárias e a tecnologia passou a fazer parte do mercado de uma forma mais ampla em todo o mundo. Tecnologias disruptivas como o *blockchain*, IoT e *big data*, que há alguns anos começaram a fazer parte das interações na cadeia de suprimentos ainda que de forma sutil, hoje se tornaram diferenciais e são até decisivas para o sucesso e permanência da organização em um mercado global e extremamente competitivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na cadeia de suprimentos, a importância de manter as operações aumenta durante esta emergência humanitária e de saúde. Isso é essencial para que os clientes obtenham bens e serviços com rapidez e segurança, mas ainda mais para aqueles que estão em quarentena ou isolados. Embora o momento seja difícil, aquelas cadeias de suprimentos que decidirem se mobilizar, aplicando novas tecnologias e tomando medidas urgentes, ficarão mais fortes e resistentes uma vez que esta crise passe.

O que era apenas ficção científica há 10 anos virou realidade, todas essas tecnologias nomeadas se impõem como uma solução para tratar todos os tipos de problemas nas empresas e na saúde pública no futuro. Independente da crise enfrentada, a logística faz com que as atividades essenciais continuem acontecendo e quanto mais eficientes forem as operações logísticas, melhor para a população, que enfrenta problemas relacionados ao desemprego, diminuição dos recursos financeiros, preço elevado dos alimentos, entre outros.

A pandemia e a crise econômica gerada pela mesma, trouxeram mudanças tecnológicas e adiantaram sua aplicação em alguns setores. De certa forma essas transformações eram esperadas, porém, em um ritmo menos acelerado. A gestão da cadeia de suprimentos como um todo pode se beneficiar dos recursos tecnológicos apresentados no presente trabalho. Inclusive, é possível obter ainda vantagens quanto à redução de desperdícios, melhor aproveitamento de recursos e minimização dos impactos causados ao meio-ambiente.

* * *

ABSTRACT: During the current public health crisis that affects the world, there are few solutions to stop the new coronavirus spread. Disruptive technologies such as the internet of things, augmented reality, virtualization, Blockchain, among others, try to position themselves as a promising solution in the supply chain. These technologies function as essential tools for creating safe and efficient business models in all sectors (industrial, economic, social, environmental) both for their security and reliability levels. Although these technologies alone cannot eliminate the virus that causes Covid-19, they can alert to the appearance of new outbreaks and serve as a means of early detection of other types of similar diseases, in addition to helping millions of companies, avoiding their closure. That is why this article aims to present the importance of some of these technologies, in this case: the internet of things, blockchain, and big data, as a solution to reduce complexity and lack of integration in supply chains, which may have difficulties in traceability efficient throughout the process.

Keywords: Disruptive technologies, Logistics, Transport, Pandemic.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAZ, O. M.; CHOI, T. M.; OLSON, D.; **Data analytics for operational risk management.** Decision Sciences, 2020.

CARLOZO, L. What is blockchain?. **Journal of Accountancy**, v. 224, n. 1, p. 29, 2017.

CECERE, L. **How can you drive opportunity if you cannot manage risk?**. Disponível em : <https://supplychaininsights.com/portfolio/how-can-you-drive-opportunity-if-you-cannot-manage-risk/>. Acesso em: 06 dez. 2020.

DANNEELS, E. Disruptive technology reconsidered: A critique and research agenda. **Journal of product innovation management**, v. 21, n. 4, p. 246-258, 2004.

DONG, L.; MINGYUE, R.; GUOYING, M. Application of internet of things technology on predictive maintenance system of coal equipment. **Procedia engineering**, v. 174, p. 885-889, 2017.

HAREN, P.; SIMCHI-LEVI, D. How Coronavirus Could Impact the Global Supply Chain by Mid-March. **Journal Harvard business Review**. Disponível em: <https://hbr.org/2020/02/how-coronavirus-could-impact-the-global-supply-chain-by-mid-march?ab=hero-subleft-1> Acesso em: 05 dez. 2020.

MACAULAY, J.; BUCKALEW, L.; CHUNG, G. **Internet of Things in Logistics**. A collaborative report by DHL and Cisco on implications and use cases for the logistic industry. Troisdorf, Germany, 2015.

MONTOYA, G. N.; SANTOS JUNIOR, J. B.; NOVAES, A. G. N.; LIMA JUNIOR, O. F. Internet of Things and the risk management approach in the pharmaceutical supply chain. In: **International Conference on Dynamics in Logistics**. Springer, Cham, 2018. p. 284-288.

NANDI, S.; SARKIS, J.; HERVANI, A. A.; HELMS, M. M. Redesigning Supply Chains using Blockchain-Enabled Circular Economy and COVID-19 Experiences. **Sustainable Production and Consumption**, v. 27, p. 10-22, 2020.

SINGH, V., CHANDNA, H.; KUMAR, A.; KUMAR, S.; UPADHYAY, N.; UTKARSH, K. IoT-Q-Band: A low cost internet of things based wearable band to detect and track absconding COVID-19 quarantine subjects. **EAI Endorsed Transactions on Internet of Things**, v. 6, n. 21, 2020.

XIA, F.; YANG, L. T.; WANG, L.; VINEL, A. Internet of things. **International journal of communication systems**, v. 25, n. 9, p. 1101, 2012.

WU, X.; ZHU, X.; WU, G. Q.; DING, W. Data mining with big data. **IEEE transactions on knowledge and data engineering**, v. 26, n. 1, p. 97-107, 2013.