

A INTERFERÊNCIA DO BLOCKCHAIN NA GESTÃO DE RISCOS DE CADEIAS DE SUPRIMENTOS

BLOCKCHAIN'S INTERFERENCE IN RISK MANAGEMENT OF SUPPLY CHAIN

Felipe Borba¹
Luciano de Oliveira²
Délvio Venanzi³

RESUMO

O artigo relata sobre como as novas tecnologias da indústria 4.0 afetam as empresas no período atual e futuramente, buscando focar na tecnologia Blockchain, que busca trazer uma melhora acentuada na parte de riscos de vazamentos de dados, protegendo da invasão de infratores, os chamados *hackers*, e fazendo com a informação flua de maneira dinâmica. Além disso, se fez necessário uma comparação com as criptomoedas, que também utilizam o Blockchain para realizar as suas transações e deixá-las mais transparentes, sem a necessidade de um intermediador. Por fim, é feita uma análise sobre tal interferência, buscando avaliar os resultados e deixar registros para pesquisas futuras.

Palavras chave: Cadeia de Suprimentos. Blockchain. Tecnologias. Gestão. Segurança. Logística.

ABSTRACT

The article reports on how the new technologies of industry 4.0 affect companies in the current period and in the future, seeking to focus on Blockchain technology, which seeks to bring a marked improvement in the risk of data leakages, protecting against the invasion of offenders, the so-called hackers, and making the information flow dynamically. In addition, it was necessary to make a comparison with cryptocurrencies, which also use Blockchain to carry out their transactions and make them more transparent, without the need for an intermediary. Finally, an analysis is made of such interference, seeking to evaluate the results and leave records for future research.

Keywords: Supply Chain. Blockchain. Technology. Management. Security. Logistics.

¹ Faculdade Tecnológica José Crespo Gonzales, Sorocaba. E-mail: borba.fee@gmail.com.

² Faculdade Tecnológica José Crespo Gonzales, Sorocaba. E-mail: luciano.oliveiraa.lo@gmail.com.

³ Faculdade Tecnológica José Crespo Gonzales, Sorocaba. E-mail: delvio.venanzi@fatec.sp.gov.br.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia vem sendo parte fundamental do mercado na atualidade, de forma que muitos processos se tornaram independentes e necessitam de pouca mão de obra humana, ou às vezes nenhuma. Assim, a pesquisa se faz necessária, para que possa apresentar, de maneira simplificada, essas tecnologias e suas outras funcionalidades para a empresa, enfatizando os processos da cadeia de suprimentos, fazendo com que aperfeiçoe processos e agiliza a troca de informações, de modo que fique mais precisa, sem com que seu conteúdo se perca pelo caminho, trazendo assim, mais confiabilidade e segurança ao mesmo.

Também se faz importante este trabalho devido ao fato de mostrar, por meio de exemplos, o impacto que essas tecnologias podem fazer, trazendo comparação de resultados, e assim, analisando os mesmos, para que possa ser feita uma decisão em torno da temática, podendo deixar trilhado um caminho para novas pesquisas, de forma que apresente seus riscos e acertos.

O objetivo principal do presente trabalho é explanar, de forma acadêmica, as funções do Blockchain e sobre a gestão de riscos da cadeia de suprimentos de uma empresa, e desse modo, como essa nova tecnologia pode interferir na segurança da cadeia de suprimentos, através da gestão de risco, analisando os prós e contras da tecnologia em questão, por meio de uma exemplificação através de um paralelo com a tecnologia das criptomoedas. O objetivo secundário desta pesquisa são a busca de informações por meio de artigos e livros, a fim de analisar os mesmos e obter-se um resultado.

Para a problemática, se fez a seguinte pergunta: Como o Blockchain interfere na gestão de riscos de uma cadeia de suprimentos? O trabalho em questão usou como base para metodologia de pesquisa, artigos relacionados à Indústria 4.0, com um range temporal de 2.015 (dois mil e quinze) até atualmente, além de uso de livros de estudo logísticos, para dar embasamento aos conceitos de gestão de risco e cadeia de suprimentos. A pesquisa tem como métodos a coleta de dados de forma qualitativa, para que assim haja comparação entre os dados e que assim possam ser analisados, e de forma quantitativa também, para conseguir atingir um maior nível de precisão para as análises que serão realizadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem por objetivo contextualizar o que é a tecnologia Blockchain, sua utilização, as tecnologias aplicadas e referenciar teoricamente o tema com textos, teses e livros sobre o assunto. O mesmo será feito para referenciar o que é cadeia de suprimentos e também sobre a gestão de riscos, e como a tecnologia de Blockchain pode ajudar em tais áreas.

2.1 Blockchain

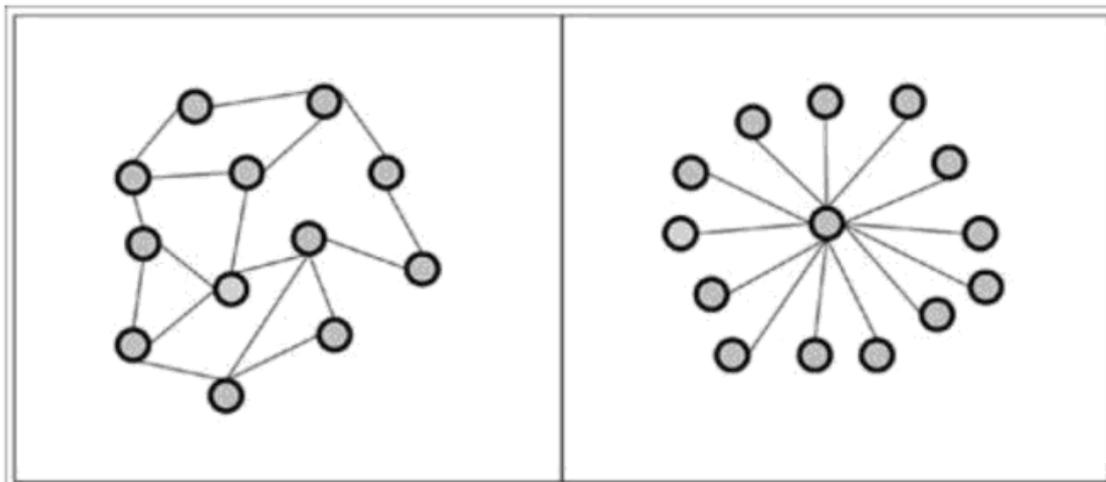
A criptomoeda Bitcoin foi criada em meados de 2008 por um programador de pseudônimo Satoshi Nakamoto, e foi considerada a pioneira entre as moedas digitais descentralizadas, ou seja, sem necessidade de centralização de dados.

A maior característica da Bitcoin foi evitar problemas com a ausência do intermediário mantendo a integridade das informações, onde seus fundamentos se integram ao recente fenômeno da Fintechs em vários países. Algumas das *startups* financeiras, compram e vendem em criptomoedas (como o Bitcoin), pois a instabilidade dessas moedas está cada vez menor com o passar do tempo e conforme vão ganhando a confiança dos investidores e consumidores em geral.

Por trás dessa criptomoeda chamada Bitcoin está a tecnologia Blockchain, uma espécie de livro escrito à caneta, que não pode ser apagado ou rasurado, ou seja, que não pode ser editado. Conforme Surda (2012), o “banco de dados” do Blockchain só pode ser “escrito” de “um lado” e esse registro está sempre relacionado ao anterior, e o próximo ao posterior, como em uma corrente. Esses registros estão sempre online e assinados com data e hora, além de serem encriptados (ou criptografados), o que faz esses dados não poderem sofrer alteração alguma.

Outra tecnologia oferecida pelo Blockchain são os contratos inteligentes, que são programados como *scripts* que executam requisições de forma automática, conforme o que foi pedido. O Blockchain é uma rede distribuída, ou seja, não é necessário um banco de dados central para que funcione e guarde as informações que serão acessadas pelo usuário. A Figura 1 mostra a diferença entre um sistema distribuído e um sistema centralizado.

Figura 1 - Diferença entre Arquiteturas de Sistema Distribuído e Agregado

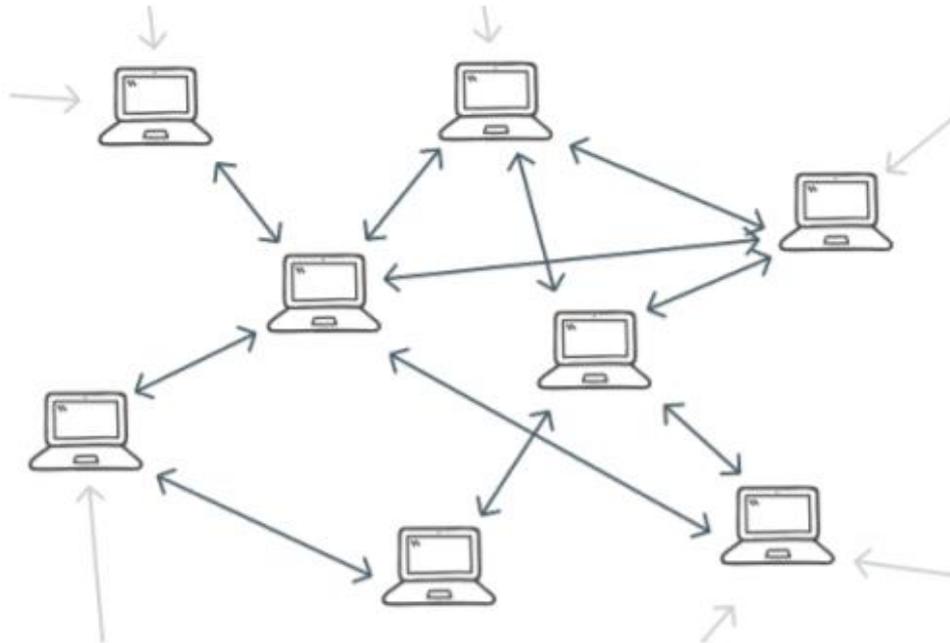


Fonte: Drescher (2018)

O Blockchain tem esse nome devido à forma como armazena os dados de transações: em blocos (blocks) que são vinculados para formar uma cadeia (Chain). Utiliza também a tecnologia de redes Peer-to-Peer (P2P), que é uma arquitetura de redes que compartilha tarefas, trabalho, ou arquivos entre seus pares, onde pares são dispositivos da rede com privilégios e influência com a mesma importância no ambiente computacional. Nessa rede cada usuário é chamado de nó e coletivamente compõem uma “rede par-a-par de nós”.

Como essa informação geralmente é criptografada e privada, não há como rastrear quem colocou essa informação na rede, há apenas como verificar sua validade. Isso faz a rede ser descentralizada, então não há um ponto de falha único na rede, o que significa que se ocorre uma falha já existe uma “cópia” de toda a informação compartilhada pelos usuários (ver Figura 2).

Figura 2 - Visão Arquitetural da Rede Peer-to-Peer (P2P)



Fonte: Soares (2018)

2.1.1 A Aplicação do Blockchain

Apesar de ter sido inventada para servir como minerador de criptomoedas, o Blockchain não é utilizado apenas para esse fim. Dentro da própria tecnologia da informação o Blockchain tem muita utilidade, seja em descentralizar bancos de dados, manter informações seguras, e também pode ser utilizado para automatizar dispositivos de Internet das Coisas.

O Blockchain também é utilizado nas áreas administrativas e saúde. Na área da administração é utilizado em serviços como a permissão de transações, fiscalização e arrecadação, registros entre outros.

Outra utilização do Blockchain é na área governamental. O Blockchain, como já dito anteriormente, pode ser utilizado em várias áreas profissionais, porém na administração pública seu uso tem sido crescente. No Brasil a Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (DATAPREV), desenvolveu um serviço de troca de informações com base no número de Cadastro de Pessoa Física (CPF), chamado b-CPF, ou seja, CPF com base em Blockchain. Tem-se a previsão de que até dezembro de 2019 esse sistema esteja sendo utilizado amplamente em todo território brasileiro. Essa solução visa simplificar o processo de disponibilização da base de dados do CPF através de mecanismos seguros, integrados e eficientes.

O Blockchain também é utilizado em gestão de logística, nos acordos de logística, como compra e entrega de cargas ou até registro de status de entregas passam a ser feitos com maior transparência e rastreabilidade, tornando-os mais eficientes para os envolvidos.

2.2 Cadeias de Suprimentos

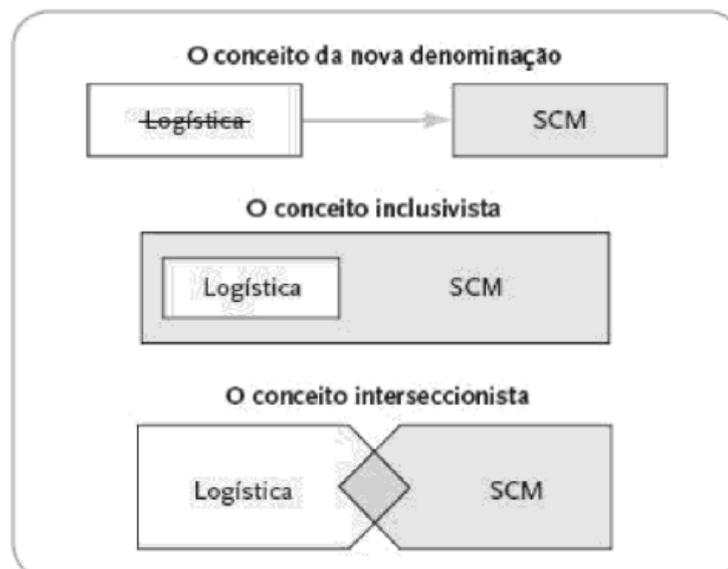
Para compreender cadeia de suprimentos, antes é necessário compreender o que é logística. Segundo Alvarenga et al. (2000) logística é uma especialidade da administração responsável por prover recursos e informações para a execução de todas as atividades de uma organização. Sendo uma especialidade da administração que visa a suprir recursos, envolve também a aplicação de conhecimentos de outras áreas como a engenharia, economia, contabilidade, estatística, marketing, tecnologia e recursos humanos.

A logística é subdividida em dois tipos de atividades, as principais (transportar, gerir estoques, processar pedidos) e as secundárias (armazenar, manusear materiais, embalagem de produtos, compras, gestão de produtos e sistemas de informação).

O conceito de cadeia de suprimentos (SCM, ou Supply Chain Management) foi criado na década de 1980 para que fosse possível abordar atividades de logística maiores na economia globalmente modificada. Segundo Grant, uma cadeia de suprimentos e seus aspectos podem ser definidos em níveis.

O que permite às empresas estabelecerem qual a posição da empresa nessa cadeia, além de saber quais impactos os suprimentos causarão no negócio. Na Figura 3 se observa a diferença entre definições de logística e de cadeia de suprimentos de maneira simplificada, para melhor compreensão.

Figura 3 - Logística vs. Cadeia de Suprimentos



Fonte: Larson e Halldórsson (2004)

A cadeia de suprimentos com boa gestão é parte fundamental de uma empresa que queira manter a qualidade de entrega do seu produto final ao distribuidor e ao cliente.

A SCM é composta de quatro fundamentos principais, segundo Sweeney (2002): Primeiramente, a SCM tem o objetivo de atingir altos níveis de mercados e de segmentos de atendimento ao cliente, além de otimizar o investimento e o custo desses suprimentos. Essa abordagem de serviço e de custos tem sido considerada o motivo central para o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

No segundo fundamento, observa-se que todo produto ou serviço que é entregue pela SCM é feito direto ao consumidor final por meio de uma série de complexas ações entre empresas que consomem esses materiais. A falta de eficiência acarreta o insucesso das ações que foram tomadas para que toda a cadeia fosse cumprida. Em outras palavras, as cadeias estão competindo umas com as outras, ao invés do que se pensa tradicionalmente, onde empresas competem com outras empresas.

Pode-se descrever a maioria dos negócios citando cinco funções: a de compra, a fabricação, o armazenamento, a movimentação e venda, essa cadeia de suprimentos é conhecida como "micro" ou SCM interna. Na maioria das empresas, essas funções são gerenciadas isoladamente, e trabalham com propósitos em comum.

Gerenciar a cadeia de suprimentos significa pensar além dos limites já conhecidos, significa fortalecer os vínculos entre as funções da empresa e encontrar maneiras uni-las. Deve-se perceber o ritmo de cada empresa e compreendê-lo, pensando em cada departamento: compras, planejamento e controle de produção, gerenciamento de armazenamento e estoque, gerenciamento de transportes e gerenciamento de relacionamento com cliente, ou vendas.

No terceiro fundamento, deve-se perceber que, para que uma SCM atinja um maior nível de eficácia e eficiência, os fluxos de materiais, o fluxo de caixa e as informações em toda a cadeia devem ser gerenciados de maneira integrada e holística, orientada pelos objetivos gerais de serviço e custo. A visão de macro cadeia indica o jeito pela quais produtos, investimentos, caixa e informações fluem entre as empresas que participam dessa cadeia. Os fluxos na micro cadeia funcionam da mesma maneira, ou de forma parecida.

Por fim, no quarto fundamento, então, essa abordagem holística exige uma avaliação da maneira pela qual são criados e gerenciados os relacionamentos com fornecedores em geral. A SCM não deve ser simplesmente baseada em relacionamentos internacionais, mas precisa também ser baseado em parcerias entre empresas e fornecedores. Isso é relevante para as interações entre as principais funções da cadeia de suprimentos, ditas internas, como as de compra, fabricação, armazenamento, transporte e venda, bem como para o relacionamento entre uma organização e seus clientes e fornecedores.

Uma das maiores aplicações da filosofia de SCM nos últimos anos envolveu a exclusão das relações irregulares nas cadeias de suprimentos pensando em aumentar as relações baseadas em confiança e benefícios mútuos, abertura e metas e objetivos compartilhados entre as empresas.

A implantação de um gerenciamento da cadeia de suprimentos é considerada, hoje em dia, um dos principais agregadores de valor de uma empresa. Esse valor vem por meio de aprimorados níveis de serviço e atendimento ao cliente (e, como resultado, gerando receita) e pela otimização da dos custos da cadeia de suprimentos. Uma pesquisa recente do MIT, feita por Panuparb (2019) indica que a implementação do gerenciamento da cadeia de suprimentos pelas empresas americanas resultou em reduções insignificantes nos custos de estoque e em

outros valores financeiros gerados na cadeia de suprimentos e na melhoria do serviço ao cliente (por exemplo, entregas pontuais, ciclos de pedidos e falta de estoque).

2.3 Gestão de Risco

O mercado de hoje é caracterizado por turbulência e incerteza. A agitação do mercado aumentou nos últimos anos por várias razões. Segundo Christopher (2011), a demanda em quase todos os setores industriais está mais volátil do que era observado no passado, os ciclos de vida do produto e da tecnologia diminuíram significativamente e as apresentações competitivas de produtos dificultam a previsão da demanda desses ciclos. As cadeias de suprimentos são afetadas pelo caos que a humanidade a instalou, através dos efeitos de ações como promoções de vendas, incentivos de vendas ou regras de decisão, como as quantidades a serem reabastecidas desses produtos.

Ao mesmo tempo, a vulnerabilidade das SCM aumentou, não apenas pelo efeito de eventos externos, como desastres naturais, greves ou ataques terroristas, mas também com o impacto de mudanças na estratégia comercial. Muitas empresas sofreram uma mudança em seu perfil de risco na sua cadeia de suprimentos como resultado de mudanças em seus modelos de negócios. Por exemplo, a adoção de práticas "enxutas", a terceirização e uma tendência geral de reduzir o tamanho da base de fornecedores aumentam potencialmente a vulnerabilidade das empresas sobre suas SCM. Como resultado desse risco elevado, as organizações começaram a desenvolver programas apropriados para mitigar e gerenciar esse risco.

A gestão de risco, ou gerenciamento de riscos, também conhecido como GRIS, é um processo adotado para compreender as melhores práticas de infraestrutura, políticas e métodos, onde se permite a melhoria da gestão de limite de riscos aceitáveis para que não haja perdas significativas dos ativos da empresa.

[...] ser capaz de gerenciar o risco significa "tentar evitar perdas, tentar diminuir a frequência ou severidade de perdas ou pagar as perdas de todos os esforços em contrário", entendendo-se 'frequência de perdas' como a quantidade de vezes que a perda ocorre, enquanto a severidade seria o custo do prejuízo decorrente da perda (HOPE, 2002).

O gerenciamento de risco não é somente sobre o departamento financeiro da empresa, e sim de compreender quais ativos são importantes para a organização e minimizar os riscos sobre a perda desses bens. Esses ativos podem ser: produtos, pessoal, matéria-prima, entre outros. Porém, a pergunta é: por que a cadeia de suprimentos é tão frágil e disponível a riscos tão extremos dentro de uma empresa?

Uma pesquisa feita pela Cranfield School of Management (2012) diz que a SCM é vulnerável por poder ser exposta a graves alterações, decorrentes desses riscos de forma interna à cadeia de suprimentos e de riscos externos. E esse mesmo estudo identificou muitas razões pelas quais as SCM são vulneráveis: mais foco na eficiência do que na eficácia, a grande vontade de globalizar as cadeias de suprimentos, fábricas concentradas e distribuição centralizada, tendência mundial à terceirização e redução da base de fornecedores.

Porém, para compreender como o gerenciamento de risco pode melhorar a logística de uma empresa, é necessário compreender os perfis de risco de uma SCM, como identificá-los, entre outros temas, que serão abordados no tópico a seguir.

2.3.1 Controlando e gerenciando o risco na cadeia de suprimentos

Existe processo de controle e gerenciamento dos riscos, feito por risco ou conjunto de riscos já identificados, segundo as etapas:

- a) Compreender a SCM: em muitas empresas, não existe o conhecimento amplo de toda a demanda e oferta do nicho em que atua. Embora muitas vezes haja um bom entendimento do mercado, nem sempre é o que acontece no nicho da empresa. Os fornecedores de primeiro nível geralmente dependem de fornecedores de segundo e até terceiros níveis para sua continuidade. Este nível detalhado de compreender a cadeia de suprimentos é necessário para que o risco seja mitigado e gerenciado. Para cadeias de suprimentos complexas ou onde o mapeamento completo de toda a rede não é prático, seria então possível analisar detalhadamente os caminhos de criticidade e como esses são identificados;
- b) Melhorar a SCM: a melhoria da cadeia de suprimentos é uma questão de simplificar processos; a melhoria da confiabilidade do processo, a redução da variabilidade e redução da complexidade. Para empresas renomadas, pode-se dizer que raramente suas SCM foram planejadas ou projetadas de maneira completa e pensando na empresa como um todo. Pelo contrário, acabaram por se desenvolver organicamente em resposta às necessidades e oportunidades das épocas por quais passaram. Os fornecedores podem ter sido escolhidos devido à sua capacidade de atender às demandas por preços mais baixos do que pela confiabilidade, por exemplo. O processo com muitas variações pode aumentar o risco da cadeia de suprimentos de vários modos, e essa variação implica em processos instáveis com resultados imprevisíveis;
- c) Identificar as maiores criticidades: as redes da cadeia de suprimentos implicam em uma rede de "nós" e "ligações" interconectadas. Esses nós representam as entidades ou instalações, como fornecedores, distribuidores, fábricas e estoques. As ligações são os meios pelos quais os nós estão conectados, podem ser fluxos físicos, informações ou financeiros. A vulnerabilidade de uma rede de suprimentos é determinada pelo risco de falha desses nós e ligações. Como pode haver milhares de nós e ligações, o desafio do gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos é identificar quais estão em "missão crítica", em outras palavras, quão severo seria o efeito da falha no desempenho do fornecimento ou no processo;
- d) Gestão de missão crítica: Depois que os nós e ligações críticas foram identificados, a primeira pergunta é: como esse risco pode ser mitigado ou removido completamente? De forma mais simples, esse estágio deve envolver o desenvolvimento de planos de contingência para ações a serem tomadas em caso de falha. Também se pode acionar a reengenharia da cadeia de suprimentos, caso seja necessário, onde o controle estatístico do processo deve ser usado para monitorar os estágios críticos ao longo da cadeia. Se gargalos são a causa do problema, será necessário tomar decisões sobre as ações a serem tomadas. Deve-se analisar se os gargalos podem ser removidos, se podem ser reduzidos adicionando processos ou mantendo estoque;
- e) Melhorar a visibilidade da cadeia: Muitas cadeias de suprimentos sofrem de visibilidade limitada. O que isso significa é que um nó específico da cadeia não está ciente do que acontecem nos processos, no fluxo do inventário, e à medida que progridem nesta cadeia. Em tal situação, muitas vezes pode levar semanas ou meses

até que os problemas se tornem visíveis; nesse momento, pode ser tarde demais para uma ação eficaz. O desafio não é tecnológico, mas sim a necessidade de gerar disposição entre os nós da cadeia de suprimentos compartilharem informações entre si, mesmo que essas informações nem sempre sejam boas notícias.

- f) Escolher uma equipe para continuidade da SCM: todas as etapas anteriores no processo de gerenciamento de riscos da SCM requerem recursos para que sejam executadas com sucesso. Uma maneira de fazer isso é criar uma equipe permanente de continuidade no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Muitas empresas já possuem equipes de continuidade de negócios, mas, muitas vezes seu foco é mais limitado e simplesmente focado na área de Tecnologia da Informação. Outras empresas encaram o risco principalmente do ponto de vista financeiro. Todas essas atividades são necessárias e essenciais, mas essas equipes devem ter seu escopo ampliado para levar em conta o fato de que o maior risco para a continuidade dos negócios está na cadeia de suprimentos ampla. Essas equipes devem ser multifuncionais e ter acesso a todas as habilidades necessárias para realizar a análise e implementação de melhorias no processo de gerenciamento de riscos da SCM.
- g) Trabalhar com fornecedores e clientes: dada a complexidade da maioria das redes de suprimentos, deve-se pensar como seria a maneira ideal de mitigar esses riscos. Se cada entidade da cadeia assumisse a responsabilidade de implementar procedimentos de gerenciamento de risco de seus fornecedores e clientes imediatos, a cadeia seria muito mais resiliente.

Tendo o embasamento necessário, o próximo tópico irá tratar da tecnologia dentro da cadeia de suprimentos, incluindo Blockchain e outras inovações aplicadas nessa área.

2.4 Utilização da tecnologia na cadeia de suprimentos

A tecnologia é necessária para operações mais eficazes da cadeia de suprimentos. Todos os sistemas de informação são compostos de três execuções principais: captura e comunicação de dados, armazenamento e recuperação de dados e manipulação e relatório de dados. Os diferentes sistemas de informações utilizados na cadeia de suprimentos podem ter combinações diferentes de recursos nessas áreas funcionais.

Sistemas como ERP, CRM e MES são exemplos de sistemas que consistem em combinações dessas três funções. As novas tecnologias estão tendo um forte impacto no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Algumas tecnologias que estão mudando a maneira como as empresas gerenciam suas cadeias de suprimentos são RFID, BPM, BI e Blockchain. Essas tecnologias não substituem os sistemas mais antigos, mas aumentam a funcionalidade desses sistemas. O efeito combinado dessas novas tecnologias com o que já existe e está implementado, oferece à empresa a capacidade de monitorar de perto as operações da cadeia de suprimentos e fazer ajustes de forma rápida e econômica.

A internet possibilita às empresas que contêm uma cadeia de suprimentos, que façam conexões eletrônicas entre si para trocar informações sobre os produtos que vendem. Essas conexões também permitem uma coordenação entre as empresas na medida em que realizam as várias atividades que impulsionam as cadeias de suprimentos das quais participam. À medida que essas conexões eletrônicas se tornam mais difundidas e comuns, estão possibilitando um novo nível de cooperação que leva a uma maior eficiência nos negócios e em sua capacidade de resposta.

Existem bilhões de produtos sendo fabricados todos os dias no mundo todo através de cadeias de suprimentos complexas que se estendem a vários países. No entanto, segundo Jessi

Et al. (2016), há muito pouco conhecimento de como, quando e onde esses produtos foram originados, fabricados e ao que foram expostos ao longo de seu ciclo de vida. Mesmo antes de chegar ao consumidor final, as mercadorias viajam através de uma rede vasta de varejistas, distribuidores, transportadores, estoques e fornecedores que participam do desenho, produção, entrega e vendas; porém, em quase todos os casos, essas jornadas continuam sendo uma dimensão invisível da empresa. Assim, a tecnologia de Blockchain vem para aumentar alguns dos requisitos mais necessários para uma cadeia de suprimentos: a rastreabilidade e a transparência.

A cadeia de suprimentos em um sistema tecnológico contém uma série de entidades do sistema, incluindo pessoas, recursos físicos, conhecimento, processos e contratos e transações financeiras que facilitam a movimentação de um produto do fornecedor para o cliente. De acordo com Monfred (2010), é muito difícil ter uma visão geral de todas as transações dentro das cadeias, se é muito extensa. Essas informações geralmente são armazenadas em vários locais e são acessíveis a determinadas entidades do sistema. Em tais sistemas, os clientes (sendo o consumidor final ou um fornecedor) geralmente só têm acesso parcial às informações gerais (FSC, 1996). Em muitos casos, parte das informações é tratada como uma mercadoria para o fornecedor.

Portanto, devido ao baixo nível de transparência, a rastreabilidade das transações, a relação entre eles é baseada na confiança mútua. A tecnologia Blockchain pode potencialmente melhorar os problemas de transparência e rastreabilidade dentro da cadeia de suprimentos de fabricação através do uso de registros imutáveis de dados, armazenamento distribuído e acessos controlados por usuários. Um sistema distribuído descentralizado que usa essa tecnologia para coletar, armazenar e gerenciar as principais informações sobre processos de cada produto ao longo de seu ciclo de vida seria uma solução viável. Esse bloco distribuído de informações potencialmente cria um registro seguro e compartilhado de transações para cada produto individual, juntamente com informações específicas do produto.

3 MÉTODO

Para o artigo em questão, foi feita pesquisa bibliográfica, usando livros relacionados aos temas principais da pesquisa, sendo: Cadeia de Suprimentos, Gestão de Risco e uso de tecnologias futuras, que aqui foi mencionada a Blockchain, para ter como uma base a argumentos que foram e poderão ser citados.

Para que possa ser feita coleta mais precisa dos dados e definições, foram utilizados métodos qualitativos de pesquisa, para que a pesquisa fosse agregada com embasamentos de autores, preferencialmente que possuem prestígio em sua área. Este artigo também se fez uso de métodos quantitativos, para que possa ter uma dimensão da influência das novas tecnologias através de dados numéricos, fazendo o uso de pequenas simulações baseadas em teorias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo por base os referenciais citados acima, podemos ver que a cadeia de suprimentos funciona quase que semelhante ao criptomoeda, que aqui foi apresentado. Assim, podemos analisá-la e dessa forma, dar-lhe um modo de que seja mais segura sua troca de informações, de modo com que invasores sejam testados ao máximo, evitando as entradas em partes sigilosas das operações.

4.1 Paralelo da Cadeia de Suprimentos com a Criptomoeda

Como dito acima, as criptomoedas são moedas virtuais, que usam a tecnologia do Blockchain para realizar a suas transações entre um usuário e outro, assim dando mais fidedignidade à operação, visto que a mesma não necessita de um intermediário físico que esteja dando a validação para a mesma, como por exemplo, um banco.

Como são inúmeros usuários conectados pelo mesmo sistema, que no caso da criptomoeda é o sistema de navegação web, podem checar as transações sendo feitas e assim podem validá-las. Ou seja, a validação é feita pelos próprios usuários da rede, assim, tendo mais vista do que possa estar acontecendo e podendo relatar algum erro antes que esse o propague.

Dessa forma, a cadeia de suprimentos funciona semelhantemente, de forma que um elo manda informação para outro elo, de maneira que passa por um intermediário que faz a conexão. Assim, essas informações podem, ao longo da cadeia de suprimentos, se perderem, devido ao fato da existência desses “meios de campo”.

Com isso, a informações de processos, como entregas, contratos, e afins, tendem a terem uma segurança comprometida, devido ao fato de passarem por inúmeros sistemas e meios de transmissão, assim, facilitando o trabalho de hackers para tentar burlar o sistema e encontrar informações.

Desse mesmo modo, atuam as transações bancárias comuns, onde sai informação de um ponto, passa por um único validador, que irá fazer a conferência dessa operação. Isso faz com que a operação seja centralizada, de modo com que seja lenta e não tão flexível, visto que muitas operações passam pelo mesmo validador.

4.2 Auxílio do Blockchain na Gestão de Riscos

Como visto em tópicos anteriores, a gestão de risco vem se tornando cada vez mais importante para uma empresa poder se antecipar a possíveis desencontros, de modo que os imprevistos que possam ocorrer com uma menor frequência. Venanzi (2019) afirma que os ataques tecnológicos a empresas vêm se tornando cada vez mais complexos, com uso de tecnologias avançadas, que podem ser controlados até mesmo por governos.

Assim, o Blockchain entraria como sendo uma válvula de escape para esses ataques, dificultando-os, com a sua cadeia de blocos criptografados, que atuam de modo semelhante ao sistema de defesa do corpo humano, onde são separadas as células que possam ter recebido o devido ataque.

Dessa forma, os ataques seriam mais complicados, pois a cada novo “golpe”, a cadeia de blocos vai atualizando e assim fazendo novas ligações. O que traz mais confiabilidade na rede em que a empresa costuma trabalhar e auxilia numa troca de informações mais rápida e dinâmica.

Outro fator que faz com que o uso da tecnologia venha a auxiliar melhor as empresas, segundo Venanzi (2019), é o fato de que cada computador residente poderá servir de armazenagem de dados, usando uma pequena parte na memória que fica vaga.

4.3 Segurança no Fluxo de Informações

Como dito anteriormente, o fluxo de informações da cadeia de suprimentos, comumente passam por apenas um único meio, que centraliza as informações, de modo que apenas este irá transmitir para os demais elos da cadeia. Nisso, pode-se notar que se feito um pequeno equívoco, a segurança das informações pode ser comprometida e podendo não haver nenhum sistema de defesa ou algum local para servir de backup.

Pensando nisso, o Blockchain vem a agregar a segurança da cadeia, de forma com que o validador deixe de ser apenas um e se torne quantos necessário for, para que essa validação seja feita de forma mais eficiente, e que em seja armazenada em diversos locais espalhados pela rede, e que são independentes entre si, assim havendo inúmeros pontos de recuperação de dados, caso haja uma possível perda dos mesmos, ou algum ataque mais poderoso, tecnologicamente falando, por exemplo.

Além do fato de ter inúmeros pontos de recuperação, os chamados backups, essa arquitetura diferente da comum que a rede do Blockchain possui, auxilia a dificultar as tentativas de invasão dos chamados hackers, que são pessoas com grande capacidade de decifrar padrões de códigos de segurança de sistemas, a fim de invadi-los, para que possam se aproveitar de dados do mesmo.

4.4 Transparência na Informação

Como visto, as inúmeras cadeias de blocos que existem no Blockchain, faz com que possa ser possível uma maior visibilidade dos processos e de rastreo de produtos, como no caso da cadeia de suprimentos. Isso porque, vários desses blocos recebem as informações que são distribuídas, de forma com que essa cadeia seja a mais ampla e acessível pelos seus usuários, isso de forma segura.

Assim, o sistema de Blockchain possibilita o registro compartilhado, deixando o fluxo de informação mais transparente, por causa desse compartilhamento em vários polos, fazendo com que possa ser acompanhado todo o processo da cadeia de suprimentos e a passagem por seus elos, sem perder a segurança da transmissão.

4.5 Resultados

Em tese, podemos afirmar que a influência que o Blockchain pode ter na gestão de riscos da cadeia de suprimentos, atualmente, é pequena, devido ao fato de ser uma tecnologia recente e com um conhecimento ainda curto por parte das empresas. Porém se apresenta de fundamental importância, visto que muitas das grandes empresas, e até mesmo de médio porte, vem sofrendo ataques cibernéticos constantes, e com tecnologias avançadas, que permitem uma invasão mais rápida.

Para o futuro, tem-se que essa tecnologia acabe sendo uma ferramenta obrigatória, visto que poderá servir de fonte de compartilhamento entre sistemas de empresas parceiras, e modo com que a informação seja mais rápida e transparente, além de poder ser acessada de qualquer ponto dessa rede.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa, considera-se que as novas tecnologias da indústria 4.0 vêm ganhando grande espaço no cenário industrial, de forma com que façam parte majoritariamente no futuro empresarial, onde basicamente realizam todo o trabalho braçal, que antes seria feito com um grande número de pessoa. Nota-se também, que se faz necessário o conhecimento de tecnologias que dinamizem esses pequenos processos, de forma a minimizar custos e acelerar o fluxo de informações, como por exemplo, o Blockchain.

Como visto, o Blockchain tende a ser a tecnologia mais usada futuramente pelas empresas, pois facilita a comunicação entre elos da cadeia de suprimentos, além de fornecer uma maior segurança aos dados cruciais das empresas, de forma que evite ao máximo a frequência dos ataques dos conhecidos hackers, que tentam invadir os sistemas a fim de encontrarem informações sigilosas. Com isso, essa tecnologia virá para agregar a gestão de risco das empresas, fazendo com que seja bem aproveitada e que possam ter maior controle sobre esses possíveis ataques. O Blockchain também se faz importante na questão de armazenagem, onde sua arquitetura, além de dificultar a invasão de agentes indesejáveis, faz com que cada bloco seja usado com armazenagem, dessa forma, deixando uma transparência aos processos e não se limitando a apenas uma base que salva inúmeros arquivos.

Por fim, entende-se que a cadeia de suprimentos, por ser parte fundamental em uma empresa, de forma que cada parte esteja em harmonia, a fim de atingirem o mesmo objetivo, necessita se modernizar na questão segurança e flexibilidade, de modo a dinamizar os processos, e Blockchain se encaixa perfeitamente, devido as suas ferramentas serem um encaixe praticamente perfeito, agregado ainda mais a cadeia de suprimentos, reduzindo custo e tempo e sendo um grande diferencial no cenário industrial atualmente.

6 REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, Antônio C. NOVAES. Antonio G. N. **Logística Aplicada: suprimento e distribuição física**. 3ª edição. São Paulo. Ed.Edgar Blucher Ltda. 2000.
- CHRISTOPHER, Martin. **Logistics and Supply Chain Management**. Edinburgo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- Cranfield School of Management. **Supply Chain Vulnerability**. Report on behalf of DTLR, DTI and Home Office, 2012.
- DATAPREV, Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social. **Dataprev desenvolve solução com tecnologia Blockchain para compartilhamento da base CPF**. 2018. Brasil. Disponível em: <<https://portal.dataprev.gov.br/dataprev-desenvolve-solucao-com-tecnologia-Blockchain-para-compartilhamento-da-base-cpf>>. Acesso em: 11 out. 2019.
- DRESCHER, Daniel. Paying for Integrity. In: **Blockchain Basics**. Apress, Berkeley, CA, 2017. p. 183-188.
- HOPE, Warren T. **Introdução ao Gerenciamento de Riscos**. Rio de Janeiro: FUNENSEG, 2002

JESSI B.; JUTTA S.; WOOD G. **Provenance White Paper**. Estados Unidos da América. 2016. Disponível em: <<https://www.provenance.org/whitepaper>>. Acesso em: 30 out. 2019.

LARSON, Paul D.; HALLDORSSON, Arni. Logistics versus supply chain management: an international survey. **International Journal of Logistics: Research and Applications**, v. 7, n. 1, p. 17-31, 2004.

MONFARED, R. P. **Enterprise Modelling: A ComponentBased Approach to Design and Construction of Change Capable Manufacturing Cell Control Systems**, 1st ed. vol. 1. Saarbrücken-Germany: VDM Verlag, 2010.

PANUPARB, Patara. **Cost-benefit Analysis of a Blockchain-based Supply Chain Finance Solution**. Estados Unidos da América: MIT (Massachusetts Institute of Technology) Center of Transports and Logistic, 2019. Disponível em: <<https://ctl.mit.edu/pub/thesis/cost-benefit-analysis-Blockchain-based-supply-chain-finance-solution>>. Acesso em: 30 out. 2019.

SOARES, Rodrigo. **Visão Arquitetural da Rede P2P**. 2019. Brasil. Disponível em: <<https://medium.com/rodrigo-soares/Blockchain-visão-arquitetural-4df7363fd42b>>. Acesso em: 11 out. 2019.

SURDA, Peter. **Economics of Bitcoin Is Bitcoin an Alternative to Fiat Currencies and Gold**. 2012.

SWEENEY, Edward. **The four fundamentals of Supply Chain Management**. Dublin Institute of Technology, National Institute for Transports and Logistics, 2002. Disponível em: <https://www.academia.edu/37876936/The_Four_Fundamentals_of_Supply_Chain_Management>. Acesso em: 30 out. 2019.

VENANZI, D. **Engenharia de Sistemas Logísticos e Cadeias de Suprimentos Medidas de Desempenho**. Editora Livrus, SP, 2019.