

ADOÇÃO DE *BLOCKCHAIN* NA GESTÃO DE CADEIAS DE SUPRIMENTOS NO BRASIL

Bianca Ipolito de Barros¹

Daniele Barbosa²

Kelly Cristina de Lira Lixandrão³

Jorge Costa Silva Filho⁴

Paulo Henrique Lixandrão Fernando⁵

Resumo

Com todo o avanço tecnológico que envolve a indústria mundial, acredita-se ser possível utilizar a *blockchain* nos processos, com o objetivo de descentralizar as informações, assim todo o fluxo da cadeia aconteça de forma mais rápida e ágil, reduzindo custos. Neste cenário, o objetivo deste trabalho foi avaliar o nível de conhecimento sobre a aplicabilidade da tecnologia da *blockchain*, buscando compreender como a tecnologia pode contribuir com os processos logísticos do Brasil. Para a realização do trabalho em questão foi adotada pesquisa exploratória, na qual foi atribuída a pesquisa bibliográfica com a aplicação de artigos e livros, seguida de uma entrevista com um profissional da área e um questionário para avaliação do processo de *blockchain* para a validação e complementação das características levantadas. Avaliou-se também a percepção da aplicabilidade e identificação das oportunidades e desafios da tecnologia, a percepção do potencial disruptivo e de vantagem competitiva, o tipo de uso e modelo da *blockchain* e o investimento destinado à adoção da tecnologia. Este trabalho investigou quando a *blockchain* pode contribuir de diferentes formas para as operações na Gestão da Cadeia de Suprimentos e, identificar barreiras a serem superadas para sua ampla operacionalização, como a necessidade de recursos computacionais robustos e regulamentações.

Palavras-chave: Logística. *Blockchain*. Cadeia de suprimentos.

Abstract

¹ Graduanda em Tecnologia em Logística pela Fatec Mauá – Mauá/SP. Endereço eletrônico: bianca.barros01@fatec.sp.gov.br.

² Graduanda em Tecnologia em Logística pela Fatec Mauá – Mauá/SP. Endereço eletrônico: danielle.barbosa2@fatec.sp.gov.br.

³ Pesquisadora da UFABC. Endereço eletrônico: kelly.silva@ufabc.edu.br / kellycrislira@yahoo.edu.br

⁴ Doutorando em Nanociências e Materiais Avançados da UFABC e Tutor De Inovação e Empreendedorismo – CREA-UNIVESP. Endereço eletrônico: jcsfilho@aluno.ufabc.edu.br / Jorge.filho@cursos.univesp.br

⁵ Doutorando qualificado em Nanociências e Materiais Avançados da UFABC. Mestre em Engenharia Mecânica do Instituto Federal de SP – IFSP. Docente da Fatec Mauá – Mauá/SP. Endereço eletrônico: paulo.fernando@fatec.sp.gov.br.

With all the technological advancement that involves the world industry, it is believed that it is possible to use blockchain in the processes, with the objective of decentralizing information, so that the entire flow of the chain happens more quickly and agile, reducing costs. In this scenario, the objective of this paper is to assess the level of knowledge about the applicability of blockchain technology, seeking to understand how the technology can contribute to the logistics processes in Brazil. To carry out this study, exploratory research was adopted, in which bibliographic research will be attributed with the application of articles and books, followed by an interview with a professional from a technology and a form to evaluate this process for validation and complementation of the characteristics raised. It will assess the perception of applicability and identification of opportunities and challenges of technology, the perception of disruptive potential and competitive advantage, the type of use and model of the blockchain and the investment intended for the adoption of the technology. This paper investigated how blockchain can contribute in different ways to operations in Supply Chain Management and identify barriers to be overcome for its wide operationalization, such as the need for robust computing resources and regulations.

Keywords: *Blockchain. Logistics. Supply chain.*

1 Introdução

As revoluções tecnológicas se caracterizam pelo impacto imediato no qual causam no nível de vida das comunidades e pela evolução que provoca na sociedade como um todo. (MORAIS e MONTEIRO, 2019). Entre as diversas tecnologias as quais transformam a relação entre as organizações, está a *blockchain* (SCHWAB, 2018). *Blockchain* é uma tecnologia que permite a grandes grupos de pessoas alcançarem um acordo e registrem transações permanentemente, sem uma autoridade central (REVOREDO, 2019).

As aplicações esperadas para a *blockchain*, são para Revoredo (2019) as mais diversas, como pagamentos, empréstimos, contratos, patentes e registro de negócios. Proporcionada pela sua arquitetura de automatização de processos e a de desintermediação, a *blockchain* possibilita redução de custos, riscos e fraude, além de melhorar drasticamente a velocidade e experiência em muitos processos na maioria dos setores automotivos, bancário, educação, saúde, imóveis, dentre outros. Com a falta de integração dos processos, há uma grande necessidade de tecnologias que solucionem o problema de gerenciamento mais eficiente na cadeia de suprimentos.

A *blockchain* não está mudando apenas a área da economia, ou seja, outros segmentos estão sendo beneficiados pela tecnologia, como o de logística. De forma

sintética, este mercado engloba a negociação entre várias empresas, esse modelo de banco de dados pode ajudar a melhorar os processos. Até o momento são poucos os artigos nos quais relatam a utilização da *blockchain* na gestão da cadeia de suprimentos, tornando deste modo a justificativa para elaboração da pesquisa. E dessa necessidade tecnológica para solucionar os problemas de otimização da cadeia de suprimentos, a hipótese será adotar um sistema da *blockchain* para garantir a acuracidade de informações com rapidez, agilidade e eficiência.

Seguindo essas circunstâncias, o objetivo primário deste projeto foi distinguir como a *blockchain* interage com a gestão da cadeia de suprimentos. Para alcançar esse objetivo, se fez essencial desenvolver como objetivos específicos a estruturação de um referencial teórico sobre gestão da cadeia de suprimentos e sobre *blockchain*, sua classificação de uso e modelo, avaliar a percepção da aplicabilidade da ferramenta *blockchain* com a aplicação de uma pesquisa de campo e analisar as publicações sobre o uso da *blockchain* em gestão da cadeia de suprimentos (SCM), com a realização uma entrevista com um profissional de uma empresa da área de tecnologia que utiliza o *blockchain* para verificar as evidências encontradas.

Assim, este projeto buscou contribuir para o setor gerencial, exemplificando as características e contribuições da tecnologia para gestores da cadeia de suprimentos, e para o âmbito acadêmico, ao avançar no debate de um assunto ainda em crescimento na área de Administração e Logística.

2 Referencial teórico e trabalho correlatos

2.1 Blockchain

Blockchain é uma tecnologia com potencial de transformar a maneira como o mercado e os governos operam. Com características de confiabilidade, imutabilidade e auditabilidade, a *blockchain* gera dados criptografados os quais passam por uma rede de validação horizontal assegurando a inviabilidade dos seus dados (HAN, 2017).

Baseada em um algoritmo matemático, por meio de uma corrente de blocos identifica uma transação realizada virtualmente, a *blockchain* torna possível virtualmente todos os servidores responsáveis pela transação a validarem, criando

assim uma corrente de blocos segura dificultando a ação de hackers (GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE, 2016).

De forma sintética, a essência da *blockchain* também é informacional e processual, não só como uma ferramenta monetária. Ela permite a existência de um livro-razão de forma pública, compartilhada e universal, cria consenso e confiança na comunicação direta entre duas partes, ou seja, sem o intermédio de terceiros de forma segura para viabilizar transações descentralizadas e generalizadas (WOOD, 2014).

O *blockchain*, são bases de registros e dados distribuídos e compartilhados e possuem a função de criar um índice global para todas as transações ocorrem em um determinado mercado. Está constantemente crescendo à medida que novos blocos completos são adicionados a ela por um novo conjunto de registros. Os blocos são adicionados à *blockchain* de modo linear e cronológico. Cada nó - qualquer computador ocorrente conectado à essa rede tem a tarefa de validar e repassar transações - obtém uma cópia da *blockchain* após o ingresso na rede. A *blockchain* possui informação completa sobre endereços e saldos diretamente do bloco gênese até o bloco mais recentemente concluído (FILIPPI, 2014).

O *Blockchain* pode ser dividido em quatro tipos: i) Pública não permissionada: qualquer um pode participar do mecanismo de consenso da *blockchain* sendo assim, qualquer pessoa que possua conexão com a internet é capaz de realizar transações e visualizar todo o log de transações; ii) Pública permissionada: qualquer pessoa com conexão à internet é capaz de realizar transações e visualizar o log de transações, mas apenas uma parte restrita dos nós pode participar do mecanismo de consenso; iii) Privada permissionada: capacidade restrita aos participantes da rede de realizar transações e visualizar log. O dono da *blockchain* é quem define os usuários da rede e quais podem participar do mecanismo de consenso; iv) Privada não permissionada: Há restrição quanto à realização de transações e visualização do log, mas o mecanismo de consenso é aberto a qualquer nó (GOVERNO DIGITAL, 2020).

2.2 Contratos inteligentes (*Smart contracts*)

Segundo Szabo (1997), contratos inteligentes (*Smart contracts*) são aqueles contratos capazes de se auto executarem, de se cumprirem de forma automática. Este conceito foi desenvolvido com o propósito de superar os contratos já existentes, os

tornando mais ágeis e sem a necessidade de intervenção de terceiros estranhos à relação contratual. Revoredo (2019), complementa que os contratos inteligentes fornecem mecanismos para gerenciar com eficiência ativos, tokens e direitos de acesso entre duas ou mais partes. São um instrumento público e aditável de incorporar regras de governança e lógica de negócios por meio de códigos de software, impostas por consenso majoritário em uma rede descentralizada e sem intermediários.

Um contrato inteligente depende das pessoas que o estão codificando levando em consideração todas as informações disponíveis no momento da codificação. Os contratos inteligentes passam a ter o potencial de impor contratos legais quando determinadas condições foram atendidas. Muitas questões técnico-legais, exigirão tempo e debates interdisciplinares entre advogados e desenvolvedores de software precisarão ser resolvidas. (REVOREDO, 2019).

Além disso, como os *smart contracts* são escritos em código de computador, os quais são projetados para serem mais dinâmicos diferente da norma legal tradicional e, podem ser construídos para ajustar as obrigações de desempenho durante a vigência de um contrato usando um Oráculo (REVOREDO, 2019). Os oráculos podem ser indivíduos ou programas tendo suas principais funções o armazenamento e transmissão de informações do mundo exterior (físico), fornecendo, assim, um meio para os sistemas baseados em *blockchain* interagirem com pessoas do mundo real e potencialmente reagirem aos eventos externos (REVOREDO, 2019).

2.3 Criptomoedas

Segundo Martins e Val (20016), criptomoedas são ativos financeiros utilizados como moeda virtual, tendo sua operação descentralizada e sem ligação com sistema monetário existente. Tendo como uma rede de transação par-a-par (peer-to-peer) entre os computadores participantes, sendo totalmente independente de intermediários e, portanto, com uma transação com custos baixos ou até mesmo sem custos tanto na compra como na venda e podem ser realizadas em qualquer lugar do mundo, sendo necessário apenas uma conexão com a internet.

Toda moeda virtual está protegida por uma criptografia, combinações complexas responsáveis por gerar um código de acesso fornecida somente ao dono

da moeda, garantindo anonimidade aos usuários e suas transações (MARTINS e VAL, 2016).

Em 1994 ocorreu a primeira transação de moeda eletrônica por meio do DigCash criado por David Chaum. Em 1998, o b-money de Wei Dai inovou garantindo a privacidade individual de cada moeda, criando códigos presentes em duas chaves, uma pública com o endereço da “carteira” de moedas utilizada na transação entre os usuários e uma privada cuja senha é pessoal do comprador (MARTINS e VAL, 2016).

No ano de 2005, o BitGold de Nick Szabo criou a prova-de-trabalho (proof-of-work), um artifício responsável por garantir a não clonagem das moedas assegurando a sustentabilidade do sistema, essa ferramenta deu início aos “mineradores”, pessoas nas quais utilizam seus dispositivos para validar as transações feitas em troca de novos códigos originais de moedas (MARTINS e VAL, 2016).

No caminho evolutivo da criptomoeda, Satoshi Nakamoto em 2008, lançou o conceito de bitcoin, revelando todo o seu código de modo acessível a todos. Nakamoto agrupou as tecnologias de chave pública e privada do B-money com o proof-to-work do Bitgold e resolveu um problema de validação com a criação da Blockchain (MARTINS e VAL, 2016).

2.4 O uso do *Blockchain* na Gestão da Cadeia de Suprimentos

O Gerenciamento de múltiplos elos e organizações de uma cadeia de suprimentos, é denominada Gestão de Cadeias de Suprimentos (*Supply Chain Management*, SCM), conforme proposto por Lambert (1998). Tendo como um dos seus principais objetivos, alavancar e maximizar a competitividade para a organização e a coordenação dos elos encarregados de sustentar toda a cadeia (LAMBERT, 1998).

Segundo Lambert (1998), gerenciar as informações envolvem toda uma cadeia de suprimentos é complicada e desafiadora; é necessário identificar com quem e de qual forma compartilhar as informações, além de estabelecer quais informações devem ser divididas e em qual momento. Para Premkumar (2000), a questão sobre a transmissão de dados não é uma questão tecnológica e sim empresarial. Já Ramganathan et al (2005), diz, há também a necessidade de resolver problemas como a coleta, transmissão, armazenamento e análises de dados, estes devem servir como um facilitador na hora da tomada de decisão.

A adoção da *blockchain* no âmbito profissional de gestão de cadeias de suprimentos está em estágio inicial e de questionamento sobre sua aplicação. Em abril de 2018, a Federação das Indústrias de São Paulo (FIESP), no evento “Logística 4.0”, comparou o potencial da tecnologia *blockchain* ao que a internet foi para a comunicação no mundo (ABRLOG, 2018a). Depois de vários meses de conversas e acertos, o ano fechou com o primeiro teste de aplicabilidade de *blockchain* no setor com o intuito de usar essa ferramenta para mudar o funcionamento no rastreamento de cargas (ABRLOG, 2018b).

Com uma tendência mundial por tecnologias no setor de gestão da informação, muitos gestores consideram a aplicação da *blockchain* como um facilitador para a gestão de cadeias de suprimentos (GARTNER, 2018). A consultora Gartner (2018), resumiu alguns destes elementos que causam rompimento nas cadeias tais como: necessidade de intermediários e entidades centralizadoras, representação do valor e os mecanismos de intercâmbio, gestão, governança e execução das parcerias e contratos por meio das entidades.

A característica da *blockchain* de suportar muitas empresas ou pessoas compartilhando as mesmas informações de maneira segura confiável traz ganhos de eficiência culminando na reinvenção da operação do ecossistema da indústria (FORRESTER, 2018).

Segundo a consultora Accenture (2018), as aplicações básicas da tecnologia de *blockchain* nas cadeias evitará reconciliação desnecessária, falta de comunicação e aplicação inadequada dos padrões de contratos conjuntos. A consultora Capgemini (2018), se posiciona a favor da aplicabilidade de *blockchain* nas cadeias de suprimentos como forma de melhorar sua eficiência, mas mostra uma preocupação pela falta de aplicação prática nas cadeias de suprimentos.

2.5 Potenciais benefícios e desafios na adoção de blockchain na gestão de cadeias de suprimentos

A aplicabilidade da *blockchain* poderá contribuir com a transparência na gestão de cadeias de suprimentos, além de possibilitar a mudança de como as pessoas transferem e monitoram online, os bens físicos de valor. Ao encontro dessa ideia, Gantori (2017) discorre da adoção da *blockchain* se tornar essencial, para rastreabilidade de diamantes, arte, vinhos e alguns (nem todos) suprimentos e

comércio de bens orgânicos, pois com a natureza descentralizada se torna impossível a fraude.

Os potenciais benéficos fornecidos pelo *blockchain* são de acordo com Revoredo (2019): i) eficiência propiciada pela descentralização das transações, com redução de custos de transações e custos de rede, diminuindo o número de intermediário no processo logístico; ii) maior segurança e redução quase zero a falsificações das cadeias de produção e pagamento devido a rastreabilidade do registro de transações; iii). com uma maior rastreabilidade gera menor arbitrariedade, aumentando a transparência das operações.

Porém existem alguns desafios do *blockchain* para ser enfrentados como:

Escalabilidade: A escalabilidade é um dos desafios técnicos mais importantes que a comunidade *blockchain* enfrenta atualmente, mas não o único. Se um *blockchain* for altamente descentralizado e altamente seguro, ele terá um custo de escalabilidade. Se tiver alta performance e for altamente descentralizado, não será seguro. Da mesma forma, se alguém está disposto a aceitar um grau maior de centralização, é possível construir *blockchains* altamente seguros e de alto desempenho. (REVOREDO, 2019).

Assuntos Regulatórios: Segundo a Abralog (2018a), o marco legal ainda é frágil e a percepção da *blockchain*, ainda cética para os entes regulatórios, principalmente pela experiência proporcionada pelas criptomoedas. O anonimato que fazem a natureza da dinâmica da *blockchain* exclui os reguladores e auditores do esquema. O marco regulatório para a adoção de *blockchain* é uma dificuldade extra, pois o emaranhado regulatório que existe no Brasil emperra os negócios.

Gestão de conhecimento: é preciso promover a conscientização sobre as diferentes soluções tecnológicas (KAMATH, 2018), bem como a compreensão sobre o que são *blockchains*, aplicativos descentralizados (DApps) e contratos inteligentes (Smart Contracts) e o que você pode fazer com eles. A falta de expansão de conhecimento da área financeira a outras áreas se deve a pouca disponibilidade global de talentos, isso faz com que a adoção desta tecnologia seja mais lenta. (REVOREDO, 2019).

3 Materiais e métodos ou desenvolvimento

A tecnologia *blockchain* é um assunto em movimento, e, por isso, o presente trabalho seguiu uma abordagem metodológica exploratória, com a técnica de pesquisa qualitativa para avaliar o estudo do tema escolhido. Para a elaboração da pesquisa qualitativa se empregou da ferramenta entrevista não-diretiva. Esse instrumento de pesquisa foi criado pelo psicólogo Carl Rogers e, se fundamenta no princípio no qual o informante é capaz de se exprimir com clareza. O entrevistador deve se manter apenas escutando, anotando e interagindo com breves perguntas (OLIVEIRA, 2011). Segundo Freitas (2017), a elaboração da pergunta e a formulação do problema são abertas, livres, não são delimitadas ou demarcadas, tudo é muito mais flexível. O método utilizado para relacionar, refletir e sugerir de como a cadeia de Gestão de Suprimentos, associa e implementa novas tecnologias como blockchain, foi realizado por meio de dois questionários desenvolvidos para este fim (Apêndice A). O primeiro questionário se refere à entrevista com o especialista no segmento, e o segundo para mapear conhecimentos básicos sobre o tema com o público geral entre os dias 15 de março de 2021 a 20 de março de 2021.

2.1 Procedimentos metodológicos

2.1.1. Pesquisa sobre conhecimentos da *Blockchain*

Foi elaborado uma pesquisa de campo com oito perguntas que seguiram a metodologia quantitativa exploratória, sob o método de pesquisa de campo. O objetivo desta pesquisa foi analisar num âmbito geral, como e o que, as pessoas entendem novas tecnologias, criptomoedas e *blockchain*. Na pesquisa de campo as perguntas elaboradas foram: **1 – Qual a definição que você daria para a *blockchain*? 2 – Você acredita que cartórios físicos deixarão de existir com o uso de contratos digitais? 3 – Você usaria um modelo de transação bancária em que esta só é aceita se for aprovada como legítima através da tomada de uma decisão em grupo formado por indivíduos anônimos e que não é centralizada por um órgão financeiro? 4 – Criptomoedas utilizam conceito de criptografia para ocultar conteúdo de mensagens. Qual sua confiança no uso de criptografia nesse tipo de transação? 5 – Você usaria um serviço sabendo que o acesso aos seus dados bancários dependesse de uma chave privada que deixaria sua conta protegida, mas caso ela seja perdida o acesso as suas informações se tornariam muito**

difícil de ser acessado novamente? 6 – Você utilizaria uma ferramenta como a da *blockchain* que emprega como forma de armazenamento uma rede distribuída de nodes (nós), um sistema altamente resistente a falhas técnicas ou ataques maliciosos para armazenar suas informações e documentos importantes? 7 - Após responder a estas perguntas, e refletir sobre esta ferramenta, você considera a *Blockchain* uma ferramenta com condições de crescer e ter sua funcionalidade aproveitada por diversas empresas em diferentes setores? 8 – Na sua opinião, qual o maior problema na utilização de criptomoeda?

2.1.2. Entrevista com especialista

Dos estudos comentados no referencial teórico, foram pré-selecionadas perguntas que seguiram a metodologia quantitativa exploratória, sob o método de entrevista. O objetivo foi considerar perguntas como base para desenvolver uma análise para o presente estudo e com isso, ter uma base de comparação para avaliar a adoção de *blockchain* na cadeia de suprimentos no Brasil.

4 Resultados e discussão

4.1 Entrevista com especialista

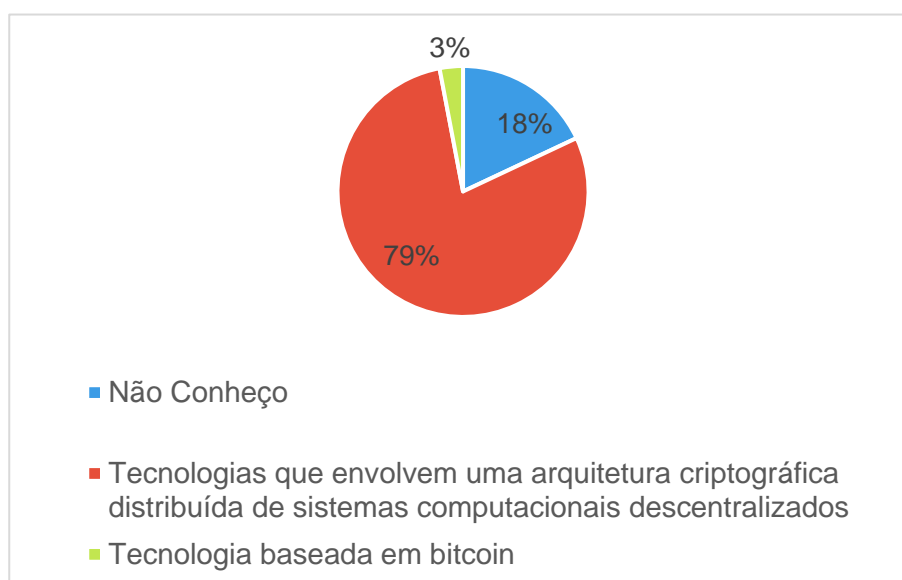
Por intermédio da entrevista com o especialista Jorge Costa, perguntas e respostas se encontram no Apêndice , se obteve as discussões na qual a *blockchain* apresenta inúmeras vantagens, por ser uma rede altamente resistentes à falhas técnicas, a ataques maliciosos e, com possibilidade de todas as alterações serem rastreadas e permanentemente registradas em um livro distribuído e público. Um sistema *blockchain*, elimina o risco de confiar em uma única organização, além de reduzir os custos gerais, as taxas das transações e, retirando intermediários e terceiros. A *blockchain* na cadeia de suprimentos, poderá ser aplicada para melhoria no fluxo de processos existentes ou na criação de novos modelos de negócios, como no rastreamento de alimentos do produtor ao consumidor, contribuindo com a otimização do comercio nos portos e reduzindo os custos das exportações e possibilitando o aumento e o volume de negociações, Além destes fatores,

colaborando e garantindo a eliminação de documentos físico e acesso as informações em tempo real. Porém na indústria, ainda há os desafios de privacidade, segurança, assuntos regulatórios, colaboração na cadeia, escalabilidade para aplicação da *blockchain* e, ainda é preciso, promover a conscientização sobre as diferentes soluções tecnológicas, em um contexto no qual contempla uma falta de conhecimento do público em geral, dado que a adoção de *blockchain* requer a ampliação da capacitação dos funcionários para definir a aplicabilidade certa.

4.2 Pesquisa sobre conhecimentos da *Blockchain*

Foram entrevistadas e analisadas um total de cento e dezenove (119) respostas as quais foram obtidas entre o dia 15 de março de 2021 a 20 de março de 2021. Como primeiro resultado, pode ser observado na Figura 1, onde se observa que setenta e nove por cento das amostras dizem conhecer sobre o que é *blockchain*, ou seja, discorreram em relação a plataforma não se fundamentara apenas em um serviço para criptomoedas, mas sim um sistema que permite rastrear o envio e recebimento de informações pela internet por uma arquitetura criptográfica. Porém, ainda há uma parcela significativa de dezoito por cento das amostras na qual a *blockchain* não é conhecida.

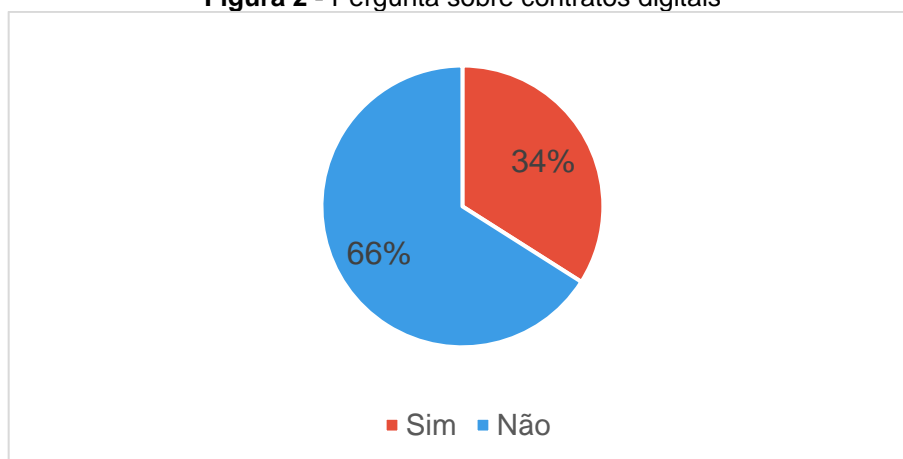
Figura 1 – Pergunta sobre a definição da blockchain



Fonte: Próprios autores (2021)

Na Figura 2, se encontram os dados referentes a pergunta sobre contratos, dentre os sessenta e seis por cento das amostras apontam que mesmo com os avanços dos contratos digitais os cartórios físicos não deixarão de existir. Esta porcentagem demonstra as mudanças tecnológicas as quais estão acontecendo, mas também a insegurança por uma parte da população, na qual não se sente segura pela utilização desta nova ferramenta, ocasionando em muitos casos a utilização pelo método tradicional, a.

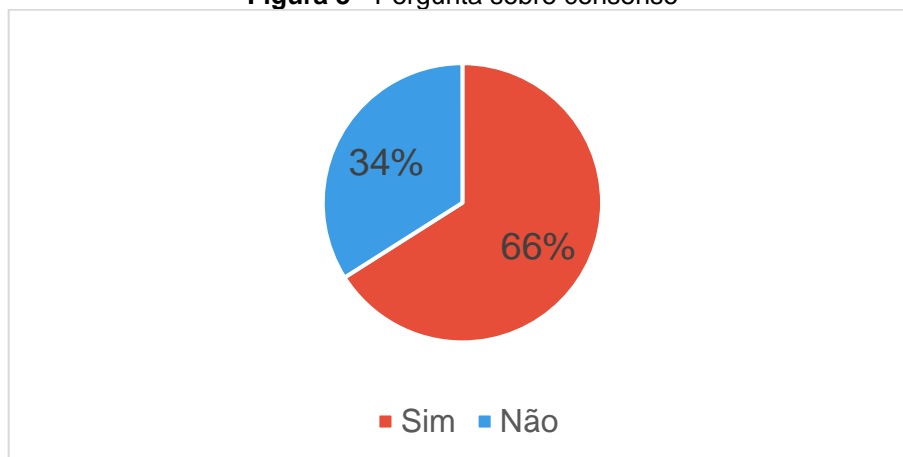
Figura 2 - Pergunta sobre contratos digitais



Fonte: Próprios autores (2021)

No que se refere a utilização de transações bancárias, sessenta e seis por cento das amostras preferem utilizar m modelo de em que não haja um vínculo com instituições financeiras, como mostrado na Figura 3 esta é uma forma de descentralizar todas as operações, dificultando fraudes pois todas as transações são verificadas pelos participantes da rede e não podem ser duplicadas.

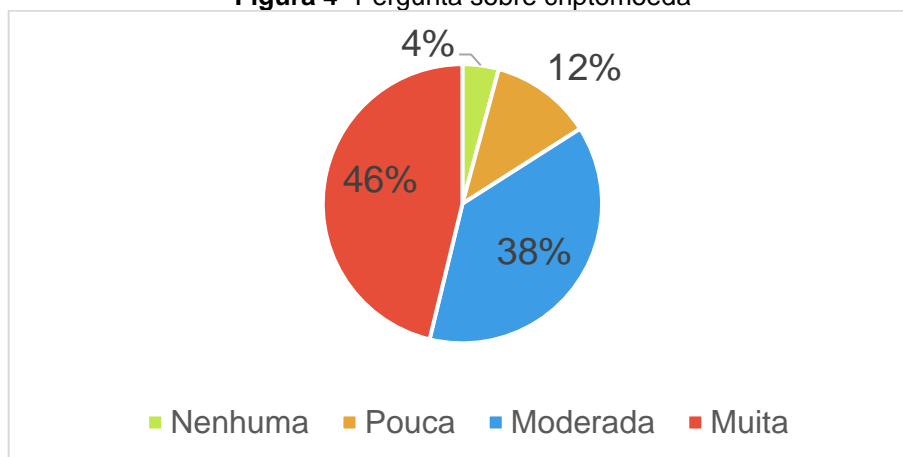
Figura 3 - Pergunta sobre consenso



Fonte: Próprios autores (2021)

Foi realizado também um levantamento sobre a utilização de criptomoedas, relativo ao sentimento de segurança deste procedimento. Dentre eles, Ao analisar o restante das amostras, cerca de dezesseis por cento ainda não se sente seguras por desconhecimento ou medo.

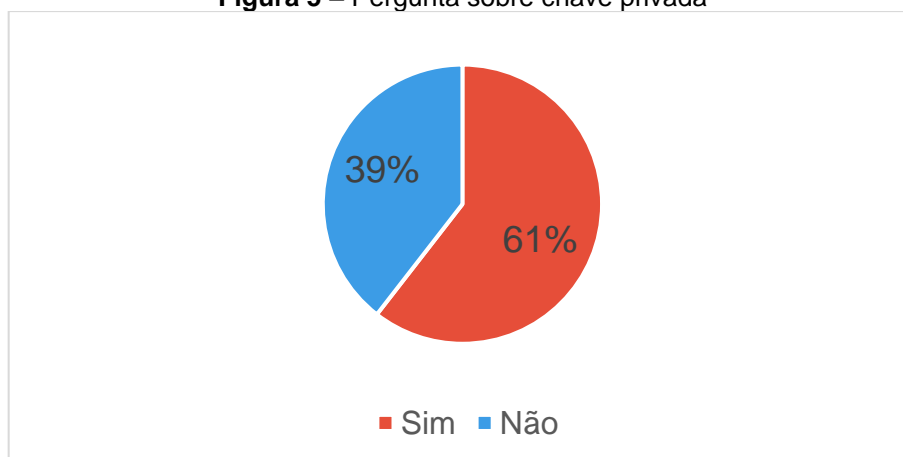
Figura 4- Pergunta sobre criptomoeda



Fonte: Próprios autores (2021)

Na Figura 5, foi mostrado o conhecimento dos entrevistados sobre a chave privada, ou seja, mesmo com risco de não ter mais o acesso a conta, sessenta e um por cento das respostas demonstra confiança na segurança de ter uma chave individual, personalizada e sem chance de acesso remoto fazendo dessa uma das melhores escolhas atualmente.

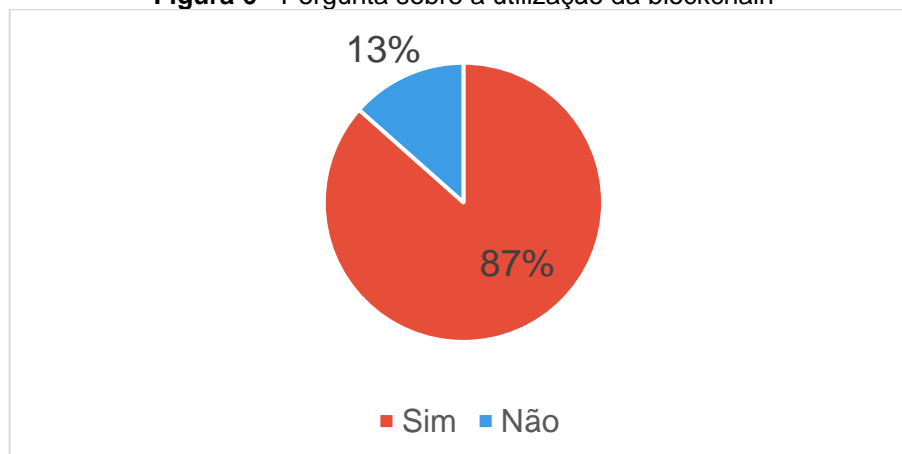
Figura 5 – Pergunta sobre chave privada



Fonte: Próprios autores (2021)

Em relação a utilização do *Blockchain*, mostrado na Figura 6, oitenta e sete por cento das amostras consideram a *blockchain* como uma ferramenta segura, transparecendo segurança para quem utiliza.

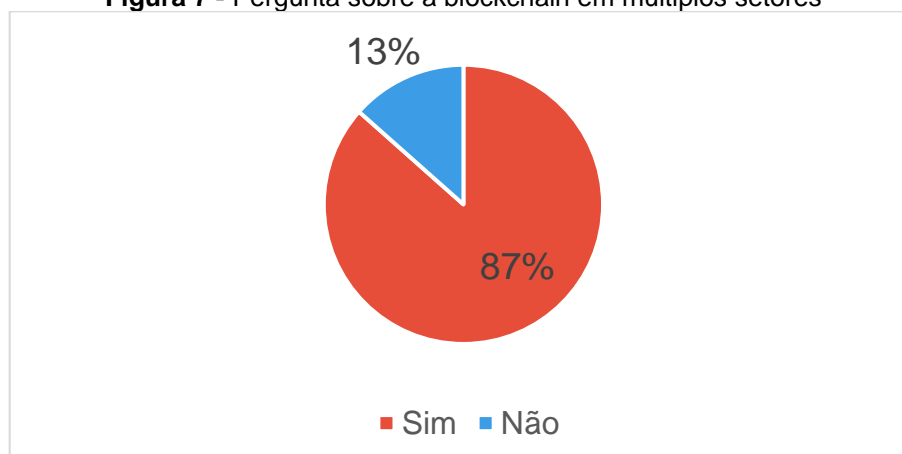
Figura 6 - Pergunta sobre a utilização da blockchain



Fonte: Próprios autores (2021)

Na Figura 7, foi relatado as respostas dos múltiplos setores os quais podem utilizar o blockchain, neste quesito oitenta e sete por cento representa que a tecnologia está cada vez mais presente na sociedade e em evolução, demonstrando em alguns anos o quanto se tornará algo comum entres as empresas e pessoas.

Figura 7 - Pergunta sobre a blockchain em múltiplos setores



Fonte: Próprios autores (2021)

E na pergunta 8 dentre as cento e dezenove (119) respostas as mais comuns foram: “falta de segurança”, “alta volatilidade do mercado”, “escassez sobre o assunto” “falta de acessibilidade, por ter altas taxas de transação e difícil aquisição”

Considerações finais

Este trabalho traz como principal foco investigar como adoção da blockchain é exercida nas empresas que utilizam a gestão da cadeia de suprimentos no Brasil. Esta ferramenta ainda está em acessão, gera muitos questionamentos de sua funcionabilidade e aplicabilidade, instigando uma busca mais aprofundada sobre esse tema.

Entretanto, por se tratar de uma tecnologia pouco utilizada no brasil, trouxe dificuldades no levantamento de dados e resultados relevantes para sua adoção. Conseguimos coletar informações da utilização da blockchain na SCM por meio de artigos e livros, contribuindo no ramo acadêmico, trazendo bases teóricas e auxiliando no setor gerencial para empresas que possuem pouco conhecimento sobre a blockchain.

Como foi relatado pelo entrevistado, esta ferramenta ainda sofre algum tipo de resistência por parte dos diretores pois o número de pessoas capacitadas para trabalhar com ela ainda é muito baixo e exige um investimento em cursos e capacitações, entretanto, a aplicação dela em Cadeias de Suprimentos causará uma otimização nos fluxos da empresa melhorando os processos.

De acordo com os resultados obtidos pela pesquisa, oitenta e sete por cento (apresentado na análise da pergunta seis) das amostras consideram a *blockchain* uma ferramenta útil e confiável, entretanto, por ser pouca difundida no país algumas dúvidas sobre as etapas proporcionada pela tecnologia, como os contratos inteligentes, demonstra resistência da população a adotá-lo. Outro ponto evidenciado pela pesquisa foi a aceitação da população pela utilização da *blockchain* por outros ramos do mercado. A próxima etapa deste trabalho buscará na pratica a adoção da tecnologia da gestão da cadeia de suprimentos.

Referências

ABRALOG.A. **Blockchain:** caminho sem volta, 13 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.abralog.com.br/noticias/blockchain-caminho-sem-volta/>>. Acesso em: 21 set. 2020.

ABRALOG.B. **Abalog mostra como Blockchain conecta logística em tempo real**, 09 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.abralog.com.br/noticias/blockchain-conecta-toda-a-cadeia-logistica-em-tempo-real/>>. Acesso em: 21 set. 2020.

ACCENTURE. **Closing the hall of mirrors. How Blockchain will simplify and transform the Supply Chain**, 2018.

AMARO, L. TSE vai testar blockchain nas eleições em 15 de novembro. **CriptoFacil**, 2020. Disponível em: <<https://www.criptofacil.com/tse-vai-testar-blockchain-nas-eleicoes-em-15-de-novembro/>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

AMPUDIA, R. Montadoras usam blockchain para coibir 'cobalto de sangue'. **Folha de São Paulo**, 2019. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/tec/2019/11/montadoras-usam-blockchain-para-coibir-cobalto-de-sangue.shtml>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

AQUINO, M. Adoção de Blockchain na Gestão de Cadeia de Suplimentos do Brasil, São Paulo, 2019. 86.

BLOCKCHAIN na logística: Como essa tecnologia revolucionará o mercado? **Inteligpost**, 07 Setembro 2020. Disponível em: <<https://www.inteligpost.com.br/blockchain/>>.

BOCEK, T. et al. Blockchains everywhere - a use-case of blockchains in the pharma supply-chain, 2017. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7987376/authors>>.

CARVALHO, C. E. et al. **Bitcoin, Criptomoedas, Blockchain: Desafios analíticos, reação dos bancos, implicações regulatórias**. São Paulo: Mackenzie, 2017.

COLLINS, R. S.; BECHLER, K.; PIRES, S. Outsourcing in the automotive industry: from JIT to modular consortia. **European Management Journal**, v. 5, out. 1997.

COMPUTERWORLD. Nestlé permitirá rastreamento de alimentos por meio de Blockchain. **Computerworld**, 2019. Disponível em: <<https://computerworld.com.br/inovacao/nestle-permitira-rastreamento-de-alimentos-por-meio-de-blockchain/>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

DELOITTE. **Breaking blockchain open. Deloitte's 2018 global blockchain survey**. [S.l.]: [s.n.], 2018.

ETHEREUM: a secure decentralised generalised transaction ledger. Ethereum Foundation. **Git Hub**, 2019. Disponível em: <<https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Pape>>. Acesso em: 21 set. 2020.

EVERLEDGER. **Everledger**, 2020. Disponível em: <<https://www.everledger.io/>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

FERREIRA, F. L. **Blockchain e Ethereum: Aplicações e Vulnerabilidades**. São Paulo : Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo (USP), 2017.

FILIPPI, P. D. **The interplay between decentralization and privacy: the case of blockchain technologies**, 18 jan. 2014.

FIRJAN, S. Firjan. **Industria 4.0: internet das coisas.**, 2016. Disponível em: <<https://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-inovacao/industria-4-0.htm>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

FLEISHMAN, H. How IoT, AI And Blockchain Can Transform Supply Chains In 3 Steps. **Forbes**, 2020. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/hodfleishman/2020/05/28/how-iot-ai-and-blockchain-can-transform-supply-chains-in-3-steps/#5fcffa654c83acesso>>. Acesso em: 07 Setembro 2020.

FORRESTER. Emerging Technology Projection: The Total Economic Impact™ Of IBM Blockchain. **Emerging Technology Projection: The Total Economic Impact™ Of IBM Blockchain.**, jul. 2018. Disponível em: <<https://www.ibm.com/downloads/cas/QJ4XA0MD>>. Acesso em: 25 set. 2020.

FREITAS, R. D. **Metodologia Científica - Um guia prático para profissionais da saúde**. 1. ed. Petrolina : Amazon.com, 2017.

GANTORI, S. **Cryptocurrencies - Beneath the bubble**, 2017.

GATNER. **Blockchain-Based Transformation: A Gartner Trend Insight Report.**, 27 mar. 2018.

GOVERNO Digital. **Blockchain: Tecnologias emergentes**, Blockchain, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/governanca-dedados/blockchain#:~:text=%20Tipos%20de%20Blockchain%20%201%20P%C3%BAblica%20n%C3%A3o,da%20Uni%C3%A3o%20%28TCU%29%20fez%20um%20levantamento.%20More%20>>. Acesso em: 21 set. 2020.

HAN, G. E. Blockchain: the promise of smart contracts. **Blockchain: the promise of smart contracts**, 8, 2017. Disponível em: <<https://static1.squarespace.com/static/55c714f8e4b0f0d634b061b5/t/58922c3b1b631b5940ff0b4e/1485974587997/Goh+Eng+Han+-+Blockchain+the+promise+of+smart+contracts.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2020.

INSTITUTE, C. R. **Does blockchain hold the key to a new age of supply chain transparency and trust? How organizations have moved from blockchain hype to reality.**, 2018.

KAMATH, R. **Food traceability on blockchain: Walmart's pork and mango pilots with IBM**, 1, 2018. 3712.

KÖRBES, L. H.; WILDNER, M. C. S. A utilização de aplicativos da computação em nuvem no ensino superior. **Univates**, Lajeado, v. 8, n. 4, p. 85-101, 2016.

LAMBERT, D. M. **Strategic logistics management**. Homewood: R. D Irwin., 1993.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **Supply chain management: implementation issues and research opportunities.**, Ohio, 9, n. 2, 1998. 19. Disponível em: <<http://ecsocman.hse.ru/data/676/863/1219/article1.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2020.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informações gerenciais.** 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MAGRANI, E. **A internet das coisas.** 1. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2018.

MARTINS, A. N.; VAL, E. M. **Criptomoedas; apontamentos sobre seu funcionamento e perspectivas institucionais no Brasil e Mercosul.** Brasília : Editora RDIET, 2016.

MENDLING, J. et al. "How do Machine Learning, Robotic Process Automation, and Blockchains Affect the Human Factor in Business Process Management?" **Communications of the Association for Information Systems**, 43, set. 2018.

MICROSOFT. Microsoft Azure. **O que é computação em nuvem?**, 2021. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-cloud-computing/>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

MORAIS, R. D.; MONTEIRO, R. **Industria 4.0:** Impactos na gestão de operações logística. São Paulo: Mackenzie, 2019.

MORAIS, R. R. D.; MONTEIRO, R. **Indústria 4.0:** impactos na gestão de operações e logística. São Paulo: Mackenzie , 2019.

OLIVEIRA, I. C. A. D. **Introdução À Metodologia Científica.** 1. ed. Pará de Minas: Virtualbooks Editora e Livraria, 2011.

PACITTI, T. **Do Fortran à Internet.** São Paulo : Makron Books, 1998.

PIRES, S. Gestão da cadeia de suprimentos e o modelo do consórcio modular. **Revista de Administração/USP**, São Paulo, v. 33, n. 3, 1998.

PRESA, C. Especialista explica como usar blockchain na Logística. **Mundo Logística**, 2018. Disponível em: <<https://revistamundologistica.com.br/entrevistas/especialista-explica-como-usar-blockchain-na-logistica>>. Acesso em: 07 Setembro 2020.

QUEIROZ, M. M.; WAMBA, S. F. Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA. **Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA.**, 2019.

REVOREDO, T. **Blockchain:** tudo o que você precisa saber (Potencial e Realidade). 1. ed. São Paulo: The global strategy, 2019.

SAP. Doing Business In-the-Moment: Transforming Transaction Processing for the Digital Economy. **Forbes**, 2016. Disponível em: <https://www.forbes.com/forbesinsights/sap_transactions/index.html>. Acesso em: 20 mar. 2021.

SCHÜPFER, F. **Design and Implementation of a Smart Contract Application**. Lucern: Master Thesis (Communication Systems Group) – University of Zurich, 2017.

SCHWAB, K. **Aplicando a quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2018.

SCIENCE, G. O. F. Distributed ledger technology: Beyond block chain. . **Distributed ledger technology: Beyond block chain.**, Londres, 2016. 87. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf>. Acesso em: 21 set. 2020.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Designing and managing the supply chain.**, 2000.

SZABO, N. **The idea of smart contracts**, 1997. 1-2. Disponível em: <http://szabo.best.vwh.net/smart_contracts_idea.html>. Acesso em: 21 set. 2020.

TAURION, C. **Big Data**. Rio de Janeiro : BrasportLivros e Multimídia Ltda, 2013.

VERAS, M. **Computação em nuvem**. Rio de Janeiro : Brasport, 2015.

WOOD, M. Samsung, Rotterdam port, ABN AMRO complete blockchain trade test. **Ledgerinsights**, 2019. Disponível em: <<https://www.ledgerinsights.com/samsung-rotterdam-port-abn-amro-blockchain-trade-deliver/>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

APENDICE A – Entrevista com especialista

A entrevista foi realizada com o Professor Jorge Costa. Jorge Costa é Professor/Tutor do Curso de Pós-Graduação Lato sensu – Especialização em Empreendedorismo e Inovação Tecnológica nas Engenharias (CEEIT), parceria entre o CREA-SP (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), a UNESP (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”) e a UNIVESP (Universidade Virtual do Estado de São Paulo). Doutorando em Nanociências e Materiais Avançados pela Universidade Federal do ABC (UFABC). Licenciando em Matemática (UFABC). Master of Business Administration em Gestão de Projetos, na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo (ESALQ-USP - 2020). Mestre em Tecnologia Nuclear em Materiais no Instituto de Pesquisas Energéticas e

Nucleares da Universidade de São Paulo (IPEN/USP - 2020). Bacharel em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do ABC (UFABC -2018) e Bacharel em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal do ABC (UFABC - 2016). É professor e ex-coordenador - Cursinho Popular Carolina de Jesus (cursinhocarolina.org). É pesquisador na área de Afroetnomatemática sobre o tema Contribuições dos Povos Africanos para a Matemática, com enfoque em Fractais Africanos e, membro da ABPN - Associação Brasileira de Pesquisadores Negros. Membro do IEEE - *Institute Of Electrical And Electronics Engineers, Inc* e IEEE *Electronics Packaging Society* (EPS), e percussionista do grupo Amigos do Arnesto

Na entrevista com o Professor Jorge Costa foram apresentadas as perguntas 1 a 11. Que são elas:

1) Em 5 palavras, como o senhor conceitua *blockchain*?

Resposta 1: Aumento confiabilidade nas transações

2) Você considera a *blockchain* como a ferramenta mais segura disponível no mercado?

Resposta 2: - Sim, em questão de segurança e rastreabilidade. Porque o *blockchain* é um banco de dados imutável gravado em uma única vez, ou seja, se for necessária alteração, é preciso realizar outro cadastro.

3) Quais são as vantagens e desvantagens da *blockchain*?

Resposta 3: Vantagens: *Distribuído* - Como os dados da *blockchain* costumam ser armazenados em milhares de dispositivos numa rede distribuída de nodes (nós), o sistema e esses dados são altamente resistentes à falhas técnicas e ataques maliciosos. Cada node na rede é capaz de replicar e armazenar uma cópia do banco de dados, por esse motivo não há ponto central de falha: um único node que fica off-line não afeta a disponibilidade ou a segurança da rede; *Estabilidade* - É muito improvável que blocos confirmados sejam revertidos posteriormente, significando que, uma vez registrados que os dados são registrados na *blockchain*, é extremamente difícil removê-los ou alterá-los. Isso faz da *blockchain* uma ótima tecnologia para armazenar registros financeiros ou quaisquer outros dados em que uma auditoria possa ser necessária, pois todas as alterações são rastreadas e permanentemente registradas em um livro distribuído e público; *Sistema Trustless* - Na maioria dos sistemas de pagamento tradicionais, as transações não dependem apenas das duas partes envolvidas, mas também de um intermediário - como um banco, empresa de

cartão de crédito ou provedor de pagamento. Ao usar a tecnologia *blockchain*, todo esse arranjo não é mais necessário porque a rede distribuída de nodes verifica as transações por meio de um processo conhecido como mineração. Por essa razão, a *blockchain* é usualmente conhecida como um sistema "Trustless". Portanto, um sistema *blockchain* elimina o risco de confiar em uma única organização, reduz os custos gerais e as taxas das transações, cortando intermediários e terceiros;

Desvantagens: Ataques de 51% - O algoritmo de consenso Proof of Work (PoW) que protege a *blockchain* do Bitcoin provou ser muito eficiente ao longo do tempo. No entanto, existem alguns ataques em potencial que podem ser realizados contra redes *blockchain*, dentre eles está o Ataque de 51%. Tal ataque pode acontecer se uma organização conseguir controlar mais que 50% do poder computacional da rede, permitindo que eles interfiram no funcionamento da rede excluindo ou modificando intencionalmente a ordenação das transações. Apesar de ser teoricamente possível, nunca houve um Ataque de 51% bem-sucedido na rede *blockchain* do Bitcoin. Além disso, um Ataque de 51% bem-sucedido só seria capaz de modificar as transações mais recentes por um curto período de tempo, porque os blocos são vinculados através de provas criptográficas (mudar blocos mais antigos exigiria níveis intangíveis de poder computacional). Além disso, a *blockchain* do Bitcoin é muito resiliente e se adapta rapidamente em resposta a um ataque;

Modificação de Informações - Outra desvantagem dos sistemas *blockchain* é que, uma vez que os dados foram adicionados à rede, é muito difícil modificá-los. Embora a estabilidade seja uma das vantagens da *blockchain*, nem sempre é uma boa característica. Alterar dados ou o código de uma rede *blockchain* é normalmente muito complicado e geralmente requer um *Hard Fork* (Bifurcação), onde uma cadeia de blocos é abandonada e outra é criada;

Chaves Privadas - A *blockchain* usa criptografia de chave pública (ou assimétrica) para dar aos usuários a propriedade sobre suas criptomoedas (ou quaisquer outros dados da *blockchain*). Cada conta (ou endereço) na *blockchain* tem duas chaves correspondentes: uma chave pública (que pode ser compartilhada) e uma chave privada (que deve ser mantida em segredo). Os usuários precisam da chave privada para acessar seus fundos, significando que eles agem como seu próprio banco. Se um usuário perder sua chave privada, os fundos são efetivamente perdidos e não há nada que ele possa fazer a respeito;

Ineficiência - As *blockchains* que usam o algoritmo de consenso PoW são altamente ineficientes. Como a mineração é extremamente competitiva e há apenas um vencedor a cada dez

minutos, o trabalho de todos os outros mineradores é desperdiçado. Como eles estão sempre tentando aumentar seu poder computacional, para ter uma chance maior de encontrar um *hash* (algoritmo) de bloco válido, os recursos usados pela rede aumentaram significativamente nos últimos anos e atualmente consomem mais energia do que muitos países, como a Dinamarca, a Irlanda e a Nigéria;

Armazenamento - Os livros das *blockchains* podem crescer muito ao longo do tempo. A *blockchain* do Bitcoin atualmente requer cerca de 200 GB de armazenamento. A velocidade no crescimento das *blockchains* parece estar superando o visto na capacidade dos discos rígidos (HDs) e a rede corre o risco de perder nodes se o livro ficar muito grande, impedindo que usuários baixem e armazenem o mesmo.

4) Quais são os diferentes tipos de tecnologia *blockchain* / livro-registro?

Resposta 4: Existem o *blockchain* público e *blockchain* privado. O *blockchain* públicos (abertos) normalmente são utilizados em moedas com por exemplo as bitcoins, mas não é uma necessidade. E normalmente são utilizados para moedas por que não dependem de as pessoas aceitarem um/uma novo/nova participante na rede, pois a rede é completamente aberta e, qualquer um que quiser participar pode entrar na rede sem nenhuma restrição. As informações as quais são colocadas dentro dessa rede são totalmente públicas e são normalmente redes montadas para compartilhamento público de informações. Ou seja, estas redes são baseadas em dificuldade em problemas computacionais. Não possuem uma identidade própria. Exemplo: *Etherium*. E o *blockchain* privados (necessidade de aprovação). No caso de grandes lojas de varejo por exemplo, qualquer novo parceiro que queira entrar na rede (modelo de *blockchain*) precisa da aprovação, ou seja, precisa na verdade da aprovação do consenso do grupo de outros participantes para que ele possa efetivamente participar. Modelo de validação de pares (consenso 50%+1, outras possibilidades). Identificação criptografada. Exemplo: *Hyperledger*.

5) O *blockchain* pode ser considerado um investimento com recuperação a longo prazo?

Resposta 5: Sim. A longo prazo, na medida em que amadureça a tecnologia e emergem modelos de negócios mais robustos.

6) O senhor considera o contrato inteligente como uma crescente no mercado empresarial?

Resposta 6: Sim. Ele já é amplo utilizado no varejo online na confirmação do recebimento de produtos, além da comprovação da transferência de dados financeiros. No mercado imobiliário, é possível controlar, de forma automática, o cumprimento da compra e venda de um imóvel ou do pagamento de aluguéis, além de citar a questão jurídica que a cada dia, está mudando o volume de papéis, por autenticações. A pandemia acelerou esse processo, pois o contato inteligente ou *smart contract*, está em diferentes aplicações.

7) A ferramenta *blockchain* tem espaço em todos os ramos da logística?

Resposta 7: Acredita-se que a utilização do *blockchain* necessariamente necessita de profissionais qualificados, para entender quais as motivações e problemáticas de se inserir o *blockchain*. E que pode ser implementado em todos os ramos, mas a pergunta é saber se é viável essa aplicação.

8) Como poderá ser utilizada a *blockchain* para a cadeia de suprimentos – logística?

Resposta 8: A *blockchain* pode ser aplicada na gestão de cadeias de suprimentos para melhorar o fluxo de processos existentes ou criar novos modelos de negócios. Vou citar alguns exemplos, a utilização em eleições no futuro, (AMARO, 2020). No caso de Montadoras, por exemplo, a sustentabilidade dos minérios para preservar a natureza e proteger os trabalhadores. (AMPUDIA, 2019). No rastreamento de alimentos, a proposta é usar a tecnologia para que o consumidor consiga refazer o caminho de sua comida, desde a compra até o produtor de origem (COMPUTERWORLD, 2019). Para rastreamento de diamantes (EVERLEDGER, 2020). E a tecnologia também já é utilizada em alguns, portos, como por exemplo em Rotterdam (WOOD, 2019).

9) Quais são as principais barreiras para investir na adoção da *blockchain* na cadeia de suprimentos (indústrias)?

Resposta 9: Na indústria, os desafios de privacidade, segurança, assuntos regulatórios, colaboração na cadeia, escalabilidade foram descritas tanto na academia, na consultoria como em projetos de aplicação. Como por exemplos os casos citados, de proteção dos dados e leis e regras de privacidade pela LEMIEUX em 2018; a questão de vulnerabilidade de segurança pela *Dutch Blockchain Coalition* em 2018; ABRALOG (2018a) relata a fragilidade do marco regulatório no Brasil sobre *blockchain*; (MENDLING, DECKER, *et al.*, 2018), discorre sobre a dificuldade entre a dificuldade em se desenvolver *blockchains* colaborativas; (BOCEK, RODRIGUES, *et*

al., 2017), em um case de aplicação na indústria farmacêutica, sinaliza a dificuldade da conectividade e a instabilidade do servidor.

10) Por que muitas empresas ainda não adotaram o uso da ferramenta, ela ainda é nova e desconhecida?

Resposta 10: Acredita-se que por uma série de motivos, que vão desde falta de profissionais que entendam sobre o tema. O entendimento sobre o que o *blockchain* possa melhorar sua cadeia produtiva se inicia na Gestão de Conhecimento da organização, ou seja, aplicação de Gestão de Mudanças, pois é preciso promover a conscientização sobre as diferentes soluções tecnológicas, em um contexto onde há uma falta de conhecimento do público em geral, dado que a adoção de *blockchain* requer a ampliação da capacitação dos funcionários para definir a aplicabilidade certa.

11) E para finalizar nossa entrevista há alguma mensagem final sobre a *blockchain*? Você acredita na longevidade da *blockchain*?

Resposta 11: A *blockchain* é uma tecnologia a qual temos no momento que ainda não é totalmente utilizada. Acredito que ela vai se expandir para outras cadeias de produção e que irá ter uma longevidade ainda.