

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGOCIOS**

LEONARDO VERSIANI PAIVA

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*
EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS AGROALIMENTARES**

PUBLICAÇÃO: 181/2020

**Brasília/DF
Março/2019**

LEONARDO VERSIANI PAIVA

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN EM CADEIAS DE
SUPRIMENTOS AGROALIMENTARES**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronegócios, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

Orientadora: Profa. Dra. Patricia Guarnieri

**Brasília/DF
Março/2019**

PAIVA, L. V. ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS AGROALIMENTARES. 2020, nº de folhas 62 f. Dissertação. (Mestrado em Agronegócio) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

VP149a Versiani Paiva, Leonardo
 Análise da Tecnologia Blockchain em Cadeias de
Suprimentos Agroalimentares / Leonardo Versiani Paiva;
orientador Patrícia Guarnieri. -- Brasília, 2020.
62 p.

 Dissertação (Mestrado - Mestrado em Agronegócios) --
Universidade de Brasília, 2020.

 1. Agronegócio. 2. Cadeia de suprimento. 3. Tecnologia
blockchain. I. Guarnieri, Patrícia, orient. II. Título.

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS AGROALIMENTARES

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

Banca Examinadora:



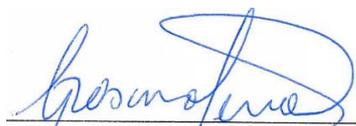
Profa. Dra. Patricia Guarnieri - Universidade de Brasília

(ORIENTADOR)



Prof. Dr. André Marques Serrano - Universidade de Brasília

(EXAMINADOR INTERNO)



Prof. Dr. Carlos Rosano Peña - Universidade de Brasília

(EXAMINADOR INTERNO)

Brasília, 27 de fevereiro de 2020.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pela inestimável dedicação à minha educação. Aos meus filhos que me deram força para que eu conseguisse chegar até aqui. À Carolina, minha esposa, por promover as melhores mudanças na minha vida. A Profa. Dra. Patrícia Guarnieri pela orientação e incentivo e que muito agregou à minha formação.

RESUMO

Esse trabalho teve como principal objetivo analisar o uso da tecnologia *Blockchain* para monitorar todas as etapas pelas quais os produtos agroalimentares foram submetidos de forma a garantir transparência e economicidade nos processos logísticos que ocorrem ao longo de todos os elos da cadeia de suprimentos. Para alcançar esse objetivo, fez-se uso da pesquisa estudo de caso, utilizando-se a entrevista como instrumento de coleta de dados. Adicionalmente, ao estudo de caso na cadeia de suprimentos agroalimentar de uma rede de supermercados estabelecida no DF, utilizou-se a revisão sistemática da literatura. Nenhuma das empresas avaliadas possuem conhecimento sobre a tecnologia *Blockchain*. Por fim, entre os principais problemas do não rastreamento dos produtos na cadeia de suprimentos agroalimentar, estão a falta de controle na identificação de algum incidente que venha acontecer com algum lote ou produto, a dificuldade na tomada de decisão, a dificuldade de identificação do problema na origem.

Palavras-chave: Agronegócio, Cadeia de suprimento. Tecnologia *blockchain*.

ABSTRACT

This work had as main objective to analyze the use of Blockchain technology to monitor all the stages by which agrifood products were submitted in order to guarantee transparency and economy in the logistical processes that occur throughout all links in the supply chain. To achieve this objective, the case study research was used, using the interview as an instrument of data collection. In addition, the case study in the agrifood supply chain of a supermarket chain established in DF, used a systematic literature review. None of the evaluated companies have knowledge about Blockchain technology. Finally, among the main problems of not tracking products in the agrifood supply chain, there is a lack of control in identifying any problem that may happen with a batch or product, the difficulty in making decisions, the difficulty in identifying the problem in the origin.

Keywords: *Agribusiness. Supply Chain. Blockchain technology.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cadeia de suprimentos.....	14
Figura 2 – Sistema Blockchain na Cadeia de Suprimentos.....	23
Figura 3 - Quantitativo de Artigos por País.....	25
Figura 4- Quantidade de Artigos por Tipo de Pesquisa.....	26
Figura 5 - Quantidade de Artigos por Método de Pesquisa.....	26
Figura 6 - Quantidade de Artigos por Análise de Dados.....	27
Figura 7 - Quantidade de Artigos por Técnicas de Coletas.....	27
Figura 8 – Exemplo Estrutura Organizacional Formal	32
Figura 9 – Exemplo Estrutura Organizacional Formal	33
Figura 10 – Exemplo Estrutura de um Cadeia de Suprimentos....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos Seleccionados para a Pesquisa.....	24
Quadro 2 – Datas das entrevistas e seus respectivos tempos de duração.....	33
Quadro 3 – Dados Obtidos do Portal de Base de Dados ScienceDirect e Web of Science.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

QR CODE	Código de barras bidimensional
WINTHOR	Sistema de Gestão
HUB	Sistema de Coleta de Produtos
CC	Computação em Nuvem
CPA	Cadeia Produtiva Agroalimentar e Agroindustrial
EDI	Electronic Data Interchange
ERP	Enterprise Resource Planning
IoS	Internet de Serviços
IoT	Internet das Coisas
QR Code	Quick Response Code
TI	Tecnologia da Informação
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UNB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Contextualização	11
1.2 Problematização	13
1.3 Objetivo Geral.....	14
1.4 Objetivos Específicos	14
1.5 Justificativa	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Cadeia de Suprimentos e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	16
2.2 Cadeia de Suprimentos Agroalimentares	16
2.3 Sistema e Tecnologia de Informação	19
2.4 Tecnologia da Informação e Cadeia de Suprimentos	20
2.5 A Internet das Coisas	22
2.6 Tecnologia Blockchain	23
2.7 Revisão Sistemática	26
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	32
3.1 Caracterização da organização ou cadeia de suprimentos estudada.....	34
3.2 Caracterização dos instrumentos de pesquisa e participantes do estudo.....	36
3.3 Análise de dados	37
3.4 Protocolo da revisão sistemática da literatura.....	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS ESTUDADA	40
4.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA GESTÃO LOGÍSTICA E RASTREAMENTO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	42
4.3 IMPACTOS DA ADOÇÃO DA TECNOLOGIA	43
4.4 RASTREAMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS ESTUDADA	45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
5.1 VIABILIDADE DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN.....	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICES.....	60

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Com as profundas transformações sociais, econômicas, políticas e culturais no Brasil e no Mundo iniciadas no século XIX e intensificadas no século passado, as organizações passaram a ser cada vez mais competitivas e para sobreviver diante da realidade, começaram a ter a necessidade de conhecer seus concorrentes, suas potencialidades e a cadeia produtiva em que se inserem. Para lidar com estes desafios, surgiu e ganhou força neste período um paradigma de gestão empresarial: a gestão da cadeia de suprimentos, onde as ações relacionadas a cadeia de suprimentos tornaram-se essenciais para uma boa gestão de negócios (CARNEIRO; ARAUJO; CARDOSO, 2018; FERREIRA, 2015; HANSEN; ROSSI, 2008).

Christopher (1997) define que a cadeia de suprimentos representa uma rede de organizações, por meio de ligações dos diversos processos e atividades que produzem valor na forma de produtos e serviços que são destinados ao consumidor final.

O negócio agrícola brasileiro tornou-se um dos maiores do mundo, tendo um importante papel estratégico para a economia do país. Porém, devido a sua complexidade, tornou-se difícil gerir a sua cadeia de suprimentos com eficiência. Sendo o processo produtivo agrícola caracterizado por uma rede não transparente e não interligada entre si na maioria dos casos, composta por muitos atores, processos, produtos e dados. A falta de transparência associada a falta de comunicação entre fornecedores, agricultores e revendedores, tornou muito difícil o rastreamento da origem dos produtos até o consumidor final, impossibilitando o acesso a informações sobre autenticidade e práticas de produção, assim como, estimar um preço justo aos consumidores e, por fim, aos produtores (BECKEMAN; BOURLAKIS; OLSSON, 2013).

Dada à complexidade do Agronegócio e de sua importância mundial, tornou-se necessária a criação de um conjunto de princípios que norteassem a produção e o comércio, de modo a garantir melhor eficiência dos processos e, ao mesmo tempo, assegurar a qualidade dos produtos (CARNEIRO; ARAUJO; CARDOSO, 2018).

Neste contexto, o conceito de inovação tecnológica relacionado a cadeia de suprimentos despertou o interesse de algumas organizações, de diversas cadeias produtivas, inclusive a agroindustrial, com isso passaram a analisar maneiras de inserirem a inovação nas suas atividades de negócio buscando o estabelecimento de parcerias, ganhos de eficiência em suas operações, gestão do sistema logístico ou o compartilhamento de informações (OLSSON, 2013; IVAN SU et al., 2010; LEE, 2011; GOPALAKRISHNAN; DAMANPOUR, 1997).

Um tipo de inovação tecnológica chamada de *Bitcoin* foi lançada no ano de 2008, pelo programador Satoshi Nakamoto, a qual corresponde a uma moeda digital, que funciona sem a figura de um intermediário, como instituição financeira, para validação de transação, despertando o interesse de várias organizações (LAKOMSKI-LAGUERRE; DESMEDT, 2015). Juntamente com os *Bitcoins*, surgiu a tecnologia das *Blockchains*, que consiste em um sistema de dados distribuído, que registra e realiza transações por meio de criptografia, assinaturas digitais e consenso da rede. A verificação das transações é feita por meio de chaves de criptografia, e a *Blockchain* é vista como um banco de dados que é formado a partir de uma série de blocos que juntos formam uma cadeia (GOMES; SILVA; CARVALHO, 2017).

Com isso, apareceu a possibilidade de utilizar a tecnologia *Blockchain* nas cadeias agroindústrias de suprimentos, vislumbrando garantir a origem e a segurança das informações armazenadas pelos processos produtivos, podendo acompanhar a cadeia produtiva do princípio ao fim, findando as informações geradas no “livro razão”, e mantendo cópias dos registros de transações distribuídas em diversos pontos do mundo (LIN, 2017).

Diante do exposto, os empresários do setor do Agronegócio necessitam adotar tecnologias que possibilitem garantir a procedência das informações, a qualidade do produto, transparência e rastreabilidade, devido as exigências do mercado. A tecnologia *Blockchain* apresenta-se com grande potencial de uso (KAIJUN et al., 2018; KSHETRI, 2018). Por isso, este projeto tem como objetivo descrever quais os benefícios da *Blockchain* para as cadeias agroindustriais de suprimentos.

1.2 Problematização

A expressão "cadeia de suprimentos" foi criada nos anos 90 na China, com a industrialização crescente do país. Durante tais anos, o ramo da logística foi estimulado pelos chamados Sistemas de Gestão Empresarial (ERP: *Enterprise Resource Planning*), os quais possibilitam integrar processos e dados de uma corporação (GOMES; RIBEIRO, 2004; MAZUTTI; MAÇADA; RIOS, 2005).

O uso dos sistemas de Gestão Empresarial em grande escala mostrou que era necessário melhorar a integração e as diferentes áreas de uma organização. O que resultou, no final dos anos 90, no uso da tecnologia de Intercâmbio Eletrônico de Dados (EDI: *Electronic Data Interchange*), cujo intuito era padronizar a comunicação entre várias empresas. De maneira geral, o intuito desses sistemas melhorar a automatização dos diferentes processos do comércio assim como a comunicação, embora não fosse em tempo real (EAN, 2003; PORTO, 2000; SILVA, 2019).

Diante do exposto, pode-se dizer que o setor relacionado a cadeia de suprimentos necessitam de tecnologias que possibilitem o uso e troca de dados de maneira segura, transparente e eficaz. Assim, a *Blockchain* surgiu como uma tecnologia e registro de destruição que visa a descentralização como medida de segurança, tendo sido alvo de interesse em vários setores e, assim, sendo candidata a tecnologia mais adequada e disruptiva para aplicação na cadeia de suprimentos agroindustriais (LIN, 2017; GOMES; SILVA; CARVALHO, 2017).

Espera-se que a *Blockchain* contribua significativamente para a cadeia de suprimentos agroindustriais, trazendo melhorias substanciais no nível de responsabilidade, transparência e rastreabilidade, mantendo a simetria do poder da informação em todos os parceiros da cadeia de suprimentos (KAMBLE; GUNASEKARAN; SHARMA, 2019). Dessa maneira, a pergunta que norteia esse trabalho é: Quais os desafios para utilização ampla da tecnologia *Blockchain* nas cadeias Agroindustriais de suprimentos?

1.3 Objetivo Geral

O objetivo geral é analisar o uso da tecnologia *Blockchain* para monitorar todas as etapas pelas quais os produtos agroalimentares foram submetidos de forma a garantir transparência e economicidade nos processos logísticos que ocorrem ao longo de todos os elos da cadeia de suprimentos.

1.4 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral foram determinados os seguintes objetivos específicos:

(a) Caracterizar a cadeia produtiva agroalimentar desde sua produção até a distribuição ao consumidor final, apontando as complexidades de cada etapa do processo;

(b) Identificar as mudanças e os novos investimentos que estão sendo realizados para a melhoria e rastreamento do produtos agrícolas;

(c) Identificar tecnologias que já estão em uso para melhorar e eficiência da cadeia produtiva.

1.5 Justificativa

É de conhecimento que o uso de tecnologias representa um relevante meio estratégico frente a um mercado cada vez mais competitivo. A *Blockchain*, por se tratar de uma tecnologia para registro de trocas de dados, surgiu com potencial para causar uma série de avanços em diversos setores, como na cadeia de suprimentos, dando mais eficiência, visibilidade e transparência às operações (LIN, 2017). A principal motivação deste projeto é uma investigação para entender como a tecnologia está sendo utilizada para atender às necessidades das cadeias de suprimentos agroalimentares.

Apesar do interesse em novas aplicações da tecnologia *Blockchain*, pouco tem sido explorado quanto a sua utilização na cadeia de suprimentos agroalimentares. Percebe-se ainda uma grande necessidade de familiarização com a tecnologia no meio acadêmico. No Brasil, é preciso que os pesquisadores das Universidades estudem com mais ênfase o tema, familiarizem-se com a tecnologia, conheçam os riscos e oportunidades envolvidos a fim de proporcionar referências adequadas.

O presente estudo também possui relevância no sentido que possibilitará realizar o mapeamento de várias cadeias de suprimentos agroindustriais, buscando através da análise e compreensão da mesma, identificar sua estrutura, os membros que dela participam bem como os pontos críticos. Conhecimentos esses, que nos oportunizará fornecer informações sobre possíveis melhorias no sentido de uma maior eficiência na utilização de recursos e informações envolvidos no fluxo logístico, que tem como foco a redução dos custos, maior lucratividade e eficiência na cadeia de suprimentos. Além que estudos dessa natureza contribuem com o avanço da produção científica em relação à temática, fornecendo subsídios informacionais para pesquisadores e para o surgimento de mais estudos.

O uso da Blockchain, com relação a rastreabilidade, justifica-se pelo fato de que, os seus registros, podem auxiliar na diferenciação de produtos que passem por processos diferenciados, bem como produtos de empresas que estejam engajadas em projetos socioambientais benéficos. Além disso, pode facilitar a valorização de atributos desconhecidos pelo consumidor ou que não tenham fácil percepção durante o consumo (KAMBLE; GUNASEKARAN; SHARMA, 2019; REJEB; KEOGH; TREIBLMAIER, 2019).

Ademais, se a rastreabilidade for gerenciada pela cadeia de forma adequada, demonstrará que não é apenas mais uma forma de barreira protecionista dos mercados consumidores, mas sim uma ferramenta para aumentar a segurança alimentar e a garantia ao consumidor que o processo produtivo pode ser feita com impacto ambiental mínimo e trazer benefícios sociais e econômicos para as áreas produtoras (KAMBLE; GUNASEKARAN; SHARMA, 2019).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são apresentados os pressupostos teóricos utilizados como base para fundamentação do estudo. Esta está dividida em subitens, os quais são: Cadeia de Suprimentos e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos; Cadeia de Suprimentos Agroalimentares; Tecnologia da Informação e Cadeia de Suprimentos; A internet das coisas e Tecnologia *Blockchain*.

2.1 Cadeia de Suprimentos e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Uma cadeia de suprimentos consiste nos processos que estão relacionados com as atividades de movimentação de recursos e insumos a partir do fornecedor até o consumidor final, ligando assim as empresas desde a fonte inicial até o ponto de consumo. Portanto, esse tipo de cadeia, consiste em uma rede de organizações, por meio de ligações, nos dois sentidos, dos diferentes processos e atividades que produzem valor na forma de produtos e serviços que são colocados nas mãos do consumidor final (GOMES; RIBEIRO, 2004).

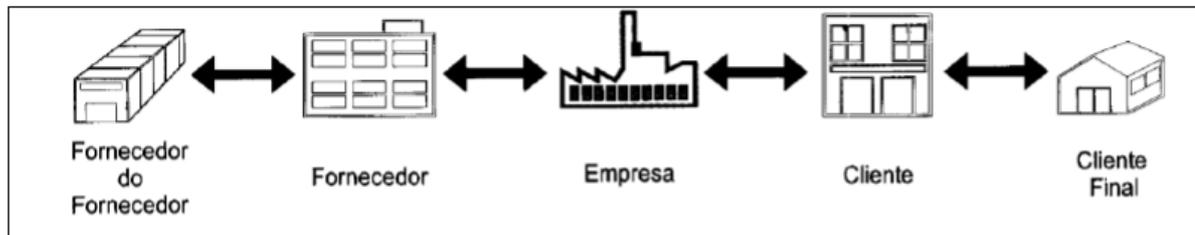
O gerenciamento da cadeia de suprimentos consiste em um modelo que tem como função atender as sinergias por meio de integração dos processos de negócios chaves ao longo da cadeia de suprimentos, cujo principal intuito é atender ao consumidor final de forma mais eficiente e eficaz, isto é, com serviços ou produtos de mais valor notados pelo cliente final e adquirido por meio do custo mais baixo possível (FILHO, 2005).

A gerenciameto da cadeia de suprimentos abrange diferentes áreas, tais como as compras, previsão de demanda, produção, distribuição, estoques e transportes, interagindo nas perspectivas estratégicas, táticas e operacionais. Essa gestão envolve a coordenação da informação, material e, fluxos financeiros entre várias empresas (BALDIN; NOVAES; DUTRA, 2003)

2.2 Cadeia de Suprimentos Agroalimentares

A cadeia de suprimentos agroalimentar é um processo que vai desde a produção de insumos até a sua distribuição, passando pela produção agrícola e agroindustrial. Dessa maneira, a agricultura, em um contexto sistêmico de cadeia produtiva, foi denominada de *Agribusiness* e definido como: “a soma das operações de produção e distribuição de insumos para a agricultura, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir delas” (BATALHA, 1997, p. 502). Na figura 1 apresenta-se a uma ilustração genérica de uma cadeia de suprimentos.

Figura 1 – Cadeia de suprimentos



Fonte: Pires (1998).

Uma cadeia produtiva é formada pelo conjunto de componentes interativos, incluindo, os segmentos de produção agrícola, fornecedores de insumos e serviços, industriais de processamento e transformação, agentes de distribuição e comercialização, além de consumidores finais. O objetivo é suprir o consumidor final de determinados produtos ou subprodutos (CASTRO, 1998).

A Cadeia Produtiva Agroalimentar e Agroindustrial (CPA) é definida a partir da identificação do produto final que, após identificado, é encadeado de jusante a montante pelas várias operações técnicas, comerciais e logísticas necessárias a sua produção (BATALHA, 1997). Conforme Batalha (1997), uma CPA pode ser segmentada, de jusante a montante, em três macro segmentos, que são:

a) Comercialização - É representada pelas empresas que mantêm contato com o cliente final da cadeia de produção e que criam condições para o consumo e o comércio dos produtos finais (supermercados, restaurantes, cantinas, etc), podendo, ainda, serem incluídas nesse segmento empresas que se responsabilizam pela logística de distribuição dos produtos acabados.

b) Industrialização - É constituída pelas empresas que transformam as matérias-primas em produtos acabados destinados ao consumo.

c) Produção de matéria-prima - É formado pelas firmas que fornecem matérias-primas iniciais para que outras empresas produzam o produto final destinado ao consumo.

Conceitualmente, uma cadeia produtiva é o encadeamento de atividades econômicas pelas quais passam e vão sendo transformados e transferidos os diversos insumos, incluindo desde as matérias-primas, máquinas e equipamentos, produtos intermediários e finais, sua distribuição e comercialização. Resulta de uma crescente divisão de trabalho, na qual cada agente ou conjunto de agentes especializa-se em etapas distintas do processo produtivo. Essas cadeias produtivas podem ser

identificadas a partir da análise de relações interindustriais expressas em matrizes insumo-produto (MENTZER et al., 2001).

Os mercados agrícolas se tornam cada vez mais globalizados, com uma crescente concorrência baseada em desempenho e redução de custos, necessitando cada vez mais de aparatos tecnológicos que atendam a essa crescente demanda. De acordo com Webster (1992), para uma cadeia de suprimentos ser bem-sucedida, se faz necessário o desenvolvimento e o gerenciamento das próprias alianças comerciais, coordenação de recursos financeiros e tecnológicos, desenvolvimento nos relacionamentos com clientes e gerenciamento de recursos de informação que ligam a rede (WEBSTER, 1992).

O uso de tecnologias que possam trazer um grande avanço para as cadeias de suprimentos, auxiliando na entrega de produtos não adulterados, da origem ao fim da produção, tornando o processo mais rápido e com a garantia do registro de informações transacionais de forma robusta e confiável, significaria uma inovação que poderia proporcionar melhorias significativas na cadeia de suprimentos (LEE, 2011).

Tecnologias emergentes, como internet de serviços (IoS), internet das coisas (IoT) e computação em nuvem (CC) estão apoiando a tomada de decisões nas cadeias de suprimentos, levando à melhoria de desempenho. Essas tecnologias estão ajudando a cadeia de suprimentos agroindustriais a gerenciar as variações de oferta e demanda, normas rigorosas de segurança alimentar e outros requisitos de sustentabilidade (VERDOUW et al., 2015). A *Blockchain* deverá contribuir significativamente para a cadeia, trazendo melhorias substanciais no nível de responsabilidade, transparência e rastreabilidade, mantendo a simetria do poder da informação em todos os parceiros da cadeia de suprimentos (BRONSON; KNEZEVIC, 2016; CARBONELL, 2016).

Um sistema de gerenciamento de dados baseado em *Blockchain* em uma cadeia de suprimentos pode atuar como um impulso significativo para o setor gerenciar a terra e usar registros, detalhes de compra e uso de equipamentos agrícolas, sementes, pesticidas, rastreabilidade e transações financeiras (MARU et al., 2018). Esses benefícios ajudarão a cadeia de suprimento a reduzir os casos crescentes de adulteração de produtos e fraudes, melhorando a sustentabilidade. A *Blockchain* pode atuar como a camada digital, fornecendo informações confiáveis e confiáveis sobre a origem e proveniência dos produtos agrícolas (GE et al., 2017).

2.3 Sistema e Tecnologia de Informação

Os Sistemas de Informação podem ser abordados por duas óticas, a sistêmica e a gerencial da informação, cuja finalidade consiste em integrar os setores da organização e, a relacionada somente a utilização da informática.

De acordo com Laudon e Laudon (2004), um sistema de informação consiste em um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta ou recupera, processa, armazena e distribui informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Além disso, esses sistemas auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar produtos. Ressalta-se que, fazem parte de um sistema de informações a entrada, que tem a finalidade de capturar os dados brutos internos ou externos à organização, como o nome do cliente, quantidade pedida; o processamento, que converte os dados, faz comparações, como quantidade vendida e quantidade em estoque; e a saída, que transfere as informações processadas para pessoas destinadas por tomar decisões.

De acordo com Matsuda (2007), um sistema de informação é constituído pelas pessoas que participam da informação da empresa; as estruturas da organização e as tecnologias de informação e de comunicação. Resultando em grande volume de dados e informações que acarreta uma complexidade de processamento.

A vulnerabilidade das redes corporativas cresce em ritmo mais acelerado do que as atualizações e correções dos Sistemas de Informação. Diante disso, o gerenciamento e a gestão da segurança consistem nas principais fontes de negócios nesse mercado (TERRA, 2007).

O planejamento dos Sistemas de Informação é fundamental, visto que define o futuro para os sistemas da organização e a maneira que deverão ser suportados pelas tecnologias. Um planejamento vislumbra recursos de tecnologia da informação para suportar o Sistema de Informação envolvendo qualidade de *hardware* e *software*, administração das informações do ambiente externo e buscar maior eficiência interna, criando uma base de informações necessárias para o bom funcionamento operacional e gerencial, utilização da informação perante os concorrentes (CONTADOR; SANTOS, 2007).

Ademais, o planejamento dos Sistemas de Informação deve fazer parte da atividade de planejamento estratégico da empresa, conforme a sua importância. O planejamento resulta alterações na organização, que refletem em especial nos

funcionários, obrigando-os a refletir sobre a organização, a desejar acompanhar a evolução e a inovação organizacional da empresa (CONTADOR; SANTOS, 2007).

Quanto a Tecnologia de Informações (TI), consistem em recursos tecnológicos e computacionais para a geração, armazenamento e uso da informação. Ainda, a TI consiste na preparação, coleta, transporte e recuperação, armazenamento, acesso, apresentação e transformação de informações (SPINOLA E PESSÔA, 1998).

A Tecnologia de Informação tem uma importância estratégica dentro das organizações. De acordo com McFarlan et al. (1983, p. 13),

(...) o quadrante “Estratégico” caracteriza-se pelo fato de que as aplicações de TI existentes são críticas para as operações no presente e as aplicações de TI planejadas são igualmente críticas para o sucesso futuro. No quadrante “Transformação”, as empresas no presente não são dependentes das aplicações de TI, mas as novas aplicações de TI são vitais para os objetivos da organização. As organizações situadas no quadrante “Fábrica” dependem das aplicações de TI para o seu funcionamento diário; entretanto, as novas aplicações não significarão vantagens futuras. Por fim, o quadrante “Suporte” abriga aquelas organizações que não são nem dependentes das aplicações de TI, nem as aplicações futuras trarão vantagens competitivas. Em muitas organizações os executivos concluem que a TI está no quadrante “Fábrica” ou “Suporte”, mas se esquecem de que as mudanças de tecnologia e as condições competitivas podem alterar este posicionamento e a forma de como a TI será gerida.

De acordo com Porter e Millar (1985), a competição pela TI que modificou as formas de competições das organizações vem acontecendo pelas transformações na cadeia de valor, aumentando eficiência operacional, criando *links* entre as atividades internas e externas da organização, além de agregar valor aos clientes. As empresas que se destacam são desenhadas em relação a uma infraestrutura de informação e possuem sistemas em suas articulações.

2.4 Tecnologia da Informação e Cadeia de Suprimentos

A Gestão da Cadeia de Suprimentos parte do pressuposto que a eficiência durante do transcorrer da distribuição pode ser melhorada com o compartilhamento de informações entre parceiros internos e externos. A Gestão da Cadeia de Suprimentos através dos canais de distribuição se preocupa em suprir produtos e serviços, com quantidade, qualidade e com preços esperados (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

Já a tecnologia da informação assegura a rapidez e eficiência da comunicação interna e externa de uma empresa, garantindo eficiência e confiabilidade no compartilhamento de informações entre toda a cadeia e seus membros (SILVA; FISCHMAN, 1999). Conforme descrito por Bowersox e Closs (2001), a tecnologia da informação tem proporcionado um aumento da produtividade e competitividade da área logística. Além disso, tem proporcionado um aumento da velocidade e da capacidade de compartilhar informações, que se faz necessário na relação fornecedor-cliente afim de coordenar com maior eficiência e garantir as condições de compra e entrega.

Tanto as informações quanto a integração de fluxos de materiais são importantes para a cadeia de suprimentos, pelos efeitos significativos sobre o seu desempenho. Porém, esta é uma tarefa difícil, pois envolve muitos aspectos de gestão em termos de *hardwares* e *softwares* que proporcionam troca de informação e apoio às atividades de integração logística relativas ao fluxo de material físico entre as partes. Essas questões complexas só podem ser gerenciadas onde existe uma relação de longo prazo entre os parceiros da cadeia. A integração dos parceiros é multifacetada e muitas competências agem de forma complementar para atingir um nível mais elevado de desempenho na cadeia (PRAJOGO; OLHAGER, 2012).

O compartilhamento de informações dentro de uma cadeia de suprimentos pode encontrar desafios, como a confidencialidade das informações compartilhadas, as questões de incentivo, a confiabilidade e o custo da tecnologia da informação, os regulamentos *antitrust*, a parte atemporal e de precisão das informações compartilhadas e o desenvolvimento de capacidades que permitem às empresas utilizar as informações compartilhadas de uma maneira eficaz (LOTFI *et al.* (2013).

LOTFI *et al.* (2013) ainda descreve que um dos principais desafios para compartilhar informações interpessoais pode estar relacionado com a privacidade. Uma rede de confiança deve ser criada para que as pessoas compartilhem informações. Os membros da organização podem não ter confiança um no outro, o que pode impedir o compartilhamento. Além disso, aprender a usar os sistemas de TICs em uma cadeia de suprimentos, pode levar muito tempo e energia. Assim, ressalta-se a importância da adoção de aplicações de TICs de fácil utilização para melhorar o compartilhamento de informações, pois um sistema ineficiente e não amigável ao usuário pode acarretar menos informações e conhecimentos.

De acordo com Lush, Vargo e Tanniru (2010) algumas razões fazem com que o crescimento das TICs permitia a expansão das redes de provisionamento de serviço consistentes com os princípios de uma lógica em que o serviço deve ser proporcionado com mais integração entre o mercado e a cadeia de suprimentos. Por exemplo, o fato de que, ao passo que a tecnologia da informação aumenta, os produtos/mercadorias envolvidos tornam-se incorporados a microprocessadores e se convertem em plataformas melhoradas de prestação de serviços. Pelo fato de haver o aumento da capacidade de comunicar, existe a possibilidade de melhores condições de conhecimento dos clientes e fornecedores, proporcionando mais uma possibilidade de interação entre eles e sob custos mais baixos, o que torna a coordenação entre as empresas mais eficiente e responsiva. Além disso, ocorre expansão na capacidade de prestar serviços, e a necessidade de transporte (especialmente de bens físicos) diminui.

Em uma cadeia de suprimentos integrada há transferência de conhecimento complexo e informações confidenciais entre os parceiros, o que contribui para ultrapassar o impacto da incerteza tecnológica. Assim, a integração também aumenta a eficiência e eficácia da difusão da tecnologia e a adaptação a ela (HUANG; YEN; LIU, 2014).

2.5 A Internet das Coisas

A ideia de uma rede mundial de objetos conectados que trocam informação entre si é bastante ampla e faz com que muitas tecnologias e aplicações diferentes atendam pelo nome de Internet das Coisas. Resumidamente, segundo Santos et al. (2016) a Internet das Coisas consiste em uma extensão da Internet atual, ampliando a internet aos dispositivos físicos, objetos utilizados no dia-a-dia, na qual a abstração de conteúdo é elevado a outro patamar, em que com o passar dos anos o foco da coleta de dados e informações foi sendo alterado, no início da internet, apenas eram apresentados dados e informações, pouco tempo depois os usuário estavam compartilhando conteúdo, e a partir deste ponto tornou-se necessário entender melhor o usuário sendo necessário coletar dados sobre os mesmos. Porém, além de todos os dados coletados sobre o usuário, ao longo dos anos, tornou-se necessário expandir estas informações, coletando dados de objetos do dia-a-dia (quaisquer que sejam) que se conectem à internet.

Um exemplo de como objetos se relacionam, seria por exemplo através de um celular, você pode acionar a distância a temperatura do ar condicionado antes mesmo de chegar em casa, e ao mesmo tempo dizer que horas que a televisão será ligada e no canal de sua escolha, dizer ao fogão que já pode ir esquentando o forno que dentro de 20 minutos você estará chegando em casa (BO; WANG, 2011).

De acordo com Mancini (2017) a internet das coisas pode ser aplicada com sucesso na gestão agroindustrial e dos recursos naturais, em diversas áreas, tais como: segurança e rastreabilidade de produtos agrícolas, gerenciamento de qualidade, monitoramento ambiental para produção e cultivo, gerenciamento no processo de produção, gerenciamento inteligente de água em irrigação de precisão, entre outros.

Por exemplo, uma produção que pode ser muito influenciado por variáveis climáticas e biológicas e com a Internet das Coisas, a descoberta antecipada de um ataque de praga, por exemplo, pode corrigir processos e evitar perdas. 'Os dados coletados pelos sensores permitem mais agilidade na tomada de decisão' (BO; WANG, 2011).

2.6 Tecnologia Blockchain

Blockchain é um tipo de banco de dados distribuídos que guarda um registro de transações permanente e à prova de violação. O banco de dados *blockchain* consiste em dois tipos de registros: transações individuais e em blocos. Um bloco é a parte atual da *Blockchain* onde são registrados algumas ou todas as transações mais recentes e uma vez concluído é guardado na *Blockchain* como banco de dados permanente. Toda vez que um bloco é concluído um novo é gerado. Existe um número incontável de blocos na *Blockchain* que são linkados uns aos outros - como uma cadeia - onde cada bloco contém uma referência para o bloco anterior (DE LUCENA; HENRIQUES, 2016).

O *Blockchain*, também conhecido como “o protocolo da confiança”, é uma tecnologia que visa a descentralização como medida de segurança. São bases de registros e dados distribuídos e compartilhados que possuem a função de criar um índice global para todas as transações que ocorrem em um determinado mercado. Funciona como um livro-razão, só que de forma pública, compartilhada e universal, que cria consenso e confiança na comunicação direta entre duas partes, ou seja, sem

o intermédio de terceiros. 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 que 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 *Bitcoin* é o exemplo mais popular que está intrinsecamente ligado à tecnologia *Blockchain*. A moeda virtual *Bitcoin* propõe um novo modelo econômico sem governos ou instituições financeiras. Todas as transações são feitas de usuário para usuário. Criada por Satoshi Nakamoto, a "moeda da internet", como é chamada por alguns, tem um funcionamento complexo baseado em um conjunto de regras, no qual os usuários são "responsáveis" pela regulação do dinheiro eletrônico. *Bitcoin* pode ser usada como meio de pagamento de uma forma completamente inovadora e sem depender de bancos centrais (BONNEAU, 2016).

Transpondo a tecnologia *Blockchain* para o mundo do agronegócio, problemas importantes como a falta de transparência das informações sobre a produção de um produto até a chegada ao usuário final, onde é fundamental para melhorar a prática operacional da empresa, evitando até mesmo o problema da falsificação, está sendo indicado a aplicação da tecnologia *Blockchain* na transmissão de informações da cadeia de suprimentos (CHRISTIDIS et al., 2016).

Com o *Blockchain*, os dados de monitoramento agrícola armazenados em uma nuvem distribuída nos permitem projetar confiança e proteger o desenvolvimento agrícola com dados transparentes. Desta forma, a tecnologia *Blockchain* poder ser a base para o gerenciamento de dados democratizado, automático e transparente. Os sistemas agrícolas informatizados com infraestrutura de *Blockchain* são, portanto, sistemas de gerenciamento de registros imutáveis e descentralizados. Além disso, essa imutabilidade pode revolucionar o modo como todos os recursos biofísicos são registrados e rastreados desde a fonte até o uso, até a reutilização em conjuntos de dados de grande escala (BigData), e podem garantir a integridade do registro e dos serviços de qualquer cadeia de suprimentos.

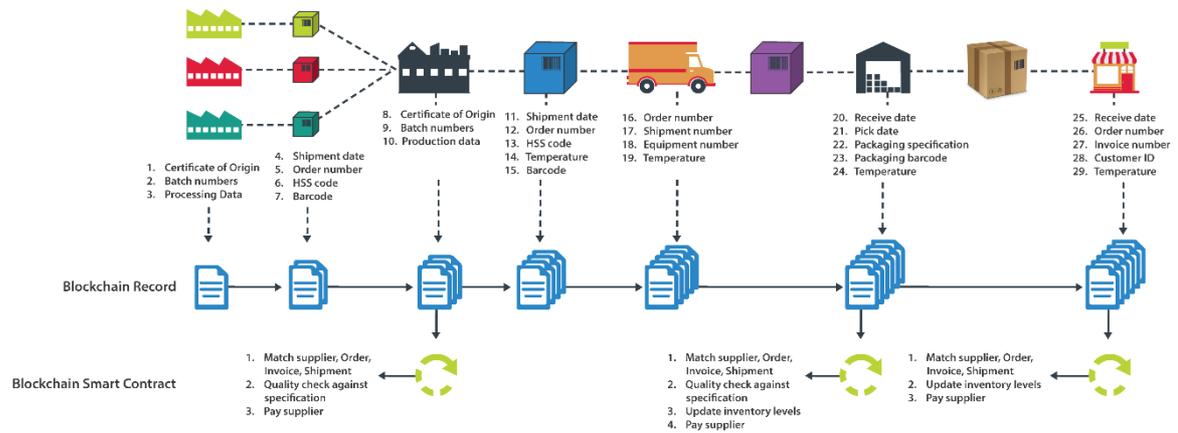
Segundo Cortés, Boza e Pérez (2015), são três as principais aplicações da tecnologia na gestão da cadeia de suprimentos e seus benefícios:

1) Monitoramento da qualidade de produtos agrícolas e uma rígida segurança alimentar: a aplicação da *Blockchain* permite obter as informações do produto ao longo de todo o processo envolvendo o fornecimento de matérias-primas, produção, processamento, circulação e vendas. Em seguida, o consumidor pode usar essas informações e decidir se deseja comprar ou não os produtos.

2) Estabelecer sistema de informação gerencial de produtos agrícolas e aumentar a integração da cadeia de suprimentos: o uso do *Blockchain* na gestão da cadeia de suprimentos de produtos agrícolas faz com que as empresas implementem monitoramento em tempo real para cada tipo de produto e também supervisionem as informações de cada elo da cadeia de suprimentos. O compartilhamento de informações de todos os processos da cadeia de suprimentos entre os membros, ajuda as empresas de todos os nós a terem o mesmo padrão de gestão, sendo possível coordenar o comportamento dos membros de maneira eficaz aumentando os níveis de cooperação entre os eles.

3) Reduzir o custo de gerenciamento e melhorar a eficiência do gerenciamento da cadeia de suprimentos: a aplicação do *Blockchain* pode reduzir o custo em qualquer elo da cadeia de suprimentos. Com base nas informações de histórico armazenadas em cada elo da cadeia de suprimentos, um sistema acoplado a rede *Blockchain*, é capaz de transformar as informações cadastradas ao longo do tempo, em indicadores robustos que possibilitarão aos gestores tomarem decisões mais eficazes a fim de otimizar e ao mesmo tempo melhorar a gerencia na cadeia de suprimentos. Na figura 2, é apresentada um sistema *Blockchain* na cadeia de suprimentos.

Figura 2 – Sistema Blockchain na Cadeia de Suprimentos



Fonte: resolvesp (2017)

Conforme mostra a figura 2, ocorre a iteração de diferentes tipos de entidades, como consumidores, fábricas e distribuidores, em um sistema Blockchain para o gerenciamento de informações da cadeia de suprimentos.

2.7 Revisão Sistemática

Conforme o protocolo de revisão sistemática apresentado em detalhes no capítulo 3, após a análise dos títulos e resumos e leitura dos textos completos, foram selecionados 9 artigos para estudo nesta pesquisa, os quais estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Artigos Selecionados para a Pesquisa.

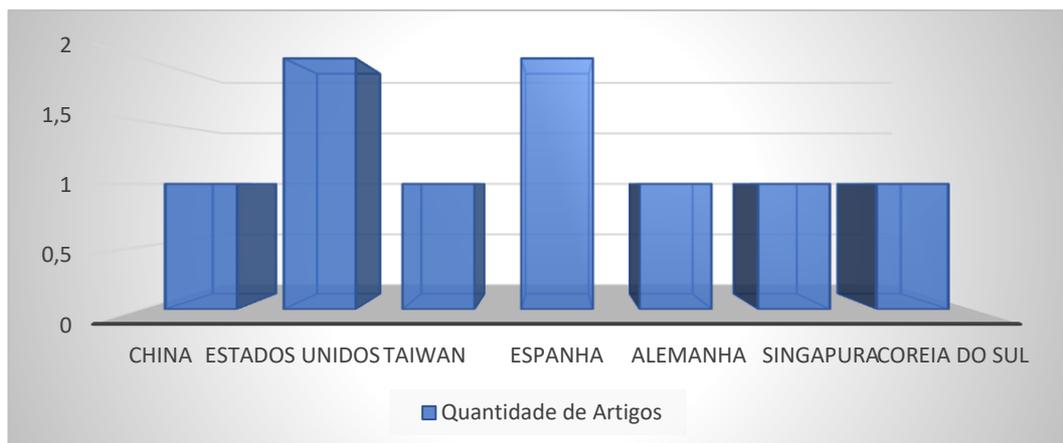
Autores	Artigos	Periódicos
Kaijun et al. (2018)	1 - Research on agricultural supply chain system with double chain architecture based on blockchain technology	Future Generation Computer Systems
Kshetri (2017)	2 - 1 Blockchain’s roles in meeting key supply chain management objectives.	International Journal of Information Management
Lin et al. (2017)	3 - Blockchain: The Evolutionary Next Step for ICT E-Agriculture	Environments
Gao et al. (2018)	4 - CoC: A Unified Distributed Ledger Based Supply Chain Management System	Computer Science and Technology
Lluïsa e Llacuna (2018)	5 - Future living framework: Is blockchain the next enabling network?	Technological Forecasting & Social Change

Smetana, Seebold e Heinz (2018)	6 - Neural network, blockchain, and modular complex system: The evolution of cyber-physical systems for material flow analysis and life cycle assessment	Resources, Conservation & Recycling
Reyna et al. (2018)	7 - On blockchain and its integration with IoT. Challenges and opportunities	Future Generation Computer Systems
Khaqqi et al. (2018)	8 - Incorporating seller/buyer reputation-based system in blockchain-enabled emission trading applications	Applied Energy
Sharma e Park (2018)	9 - Blockchain based hybrid network architecture for the smart city	Future Generation Computer Systems

Fonte: elaborado pelo autor.

Foi observado que a tecnologia *Blockchain* em cadeias de suprimentos é um tema novo e ainda pouco explorado entre as pesquisas acadêmicas, e todos os artigos selecionados a abordagem metodológica utilizada foi a quantitativa. Quanto a origem dos dados, 7 artigos utilizaram dados secundários e 2 artigos utilizaram dados primários em seus estudos por se tratar de estudo de caso. Na Figura 3, estão discriminados os quantitativos de artigos publicados com relação ao País de origem.

Figura 3 - Quantitativo de Artigos por País



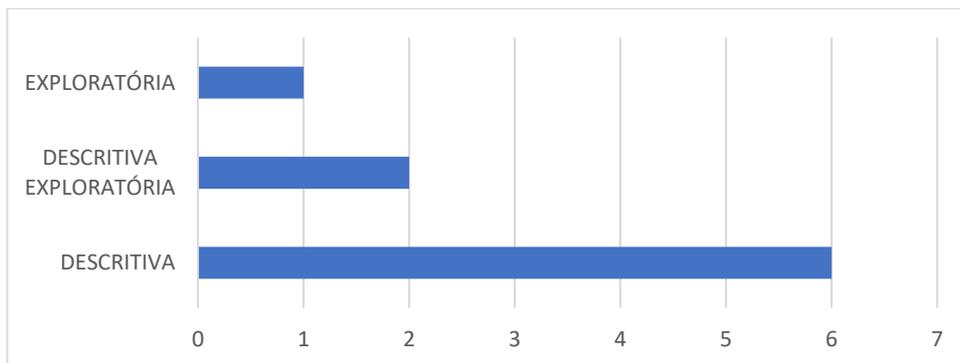
Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme mostrado na figura 3, o ano predominante de publicação dos artigos selecionados foi o de 2018 com 7 artigos publicados. Não ocorreu predominância de nenhum dos autores dos 9 artigos sobre os outros, visto que cada um dos autores

publicou somente um artigo. Os artigos foram publicados em 7 periódicos distintos, o periódico com maior número de publicações foi a *Future Geration Computer Systems*, com três artigos. Os outros periódicos foram o *International Journal of Information Management*, *Computer Science and Technology*, *Environments*, *Technological Forecasting & Social Change*, *Resources, Conservation & Recycling* e *Applied Energy*. Outro aspecto interessante foi a variedade encontrada na origem dos países da publicação dos artigos, como: China, Estados Unidos, Taiwan, Espanha, Alemanha, Espanha, Singapura e Coreia do Sul.

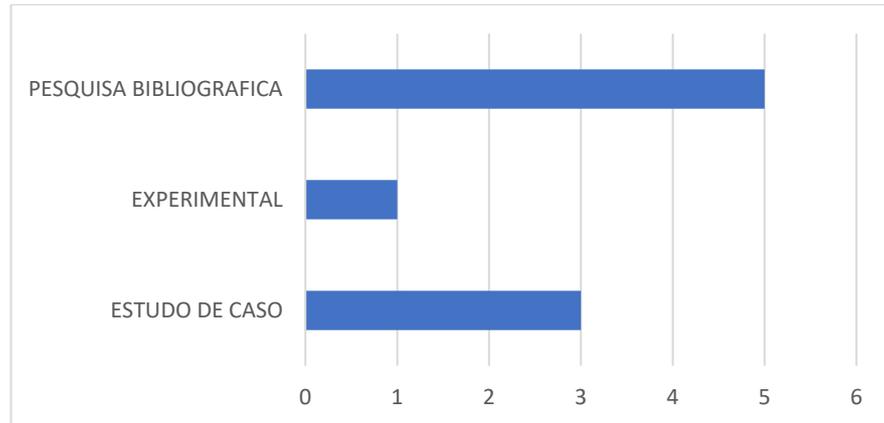
Com relação ao tipo de pesquisa utilizado pelos autores nos artigos selecionados para estudo nesta pesquisa, 6 artigos foram do tipo “Descritiva”, 2 artigos do tipo “Descritiva e Exploratória” e 1 artigo somente do tipo “Exploratória”. Na figura 4, estão discriminados os quantitativos de artigos com relação ao tipo de pesquisa.

Figura 4- Quantidade de Artigos por Tipo de Pesquisa



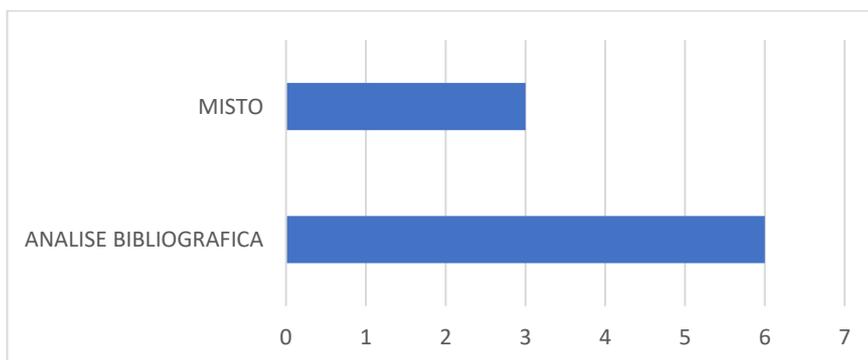
Fonte: elaborado pelo autor.

Outro aspecto interessante a se notar nesta pesquisa foi o fato de mesmo sendo um assunto ainda muito novo e pouco explorado, o procedimento técnico ou estratégia de pesquisa mais utilizado foi a “Pesquisa Bibliográfica”, totalizando 5 artigos dos 9 selecionados para este estudo. Foi encontrado também 3 artigos que utilizaram o método “Estudo de Caso” e somente 1 artigo com o método do tipo “Experimental”. Na figura 5, estão discriminados os quantitativos de artigos com relação ao Método de Pesquisa.

Figura 5 - Quantidade de Artigos por Método de Pesquisa.

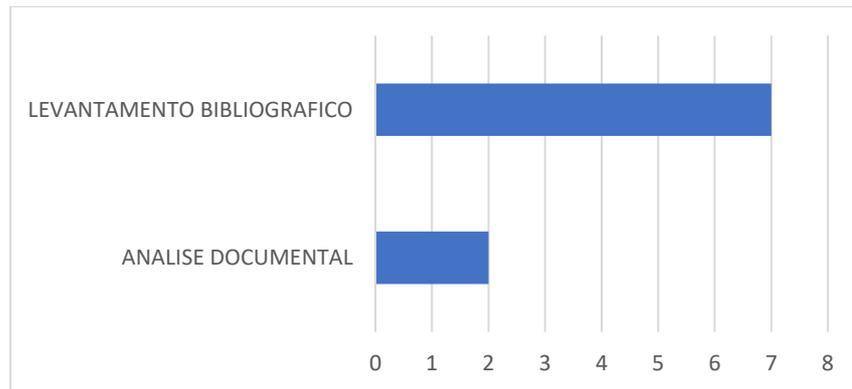
Fonte: elaborado pelo autor.

Com relação as técnicas de coletas e análise de dados, dos 9 artigos selecionados para este estudo, 7 artigos utilizaram o levantamento bibliográfico como técnica de coleta de informações e dados, sendo que dos 7 artigos 6 deles os autores utilizaram a análise bibliográfica como técnica de análise de dados e 1 artigo foi utilizado a técnica do tipo misto, ou seja, análise bibliográfica, conteúdo e documental. Somente 2 artigos utilizaram a análise documental como técnica de coleta de dados e a análise dos dados como misto. Na figura 6 e 7, estão discriminados os quantitativos.

Figura 6 - Quantidade de Artigos por Análise de Dados

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 7 - Quantidade de Artigos por Técnicas de Coletas



Fonte: elaborado pelo autor.

A partir da busca pelas palavras-chave “agronegócio” (*agribusiness*), “cadeia de suprimento” (*supply chain*) e “tecnologia *Blockchain*” (*Blockchain technology*), observa-se que nenhum dos artigos selecionados foi publicado em revistas específicas da Área de Agronegócios. Diante desse panorama, chama-se a atenção para a necessidade de publicações que discutam o tema apresentado nesta pesquisa nos periódicos de Agronegócios, podendo dessa forma reforçar a importância da Inovação Tecnológica para o Agronegócio e do profissional da área e, assim, ampliar o conhecimento científico.

Após a consolidação dos dados levantados, pôde-se apontar, a partir das investigações disponíveis nas bases de dados, os principais benefícios que a tecnologia *Blockchain* pode trazer para as cadeias de suprimentos do Agronegócio. Assim como os desafios para a sua ampla utilização.

Os resultados encontrados através dos artigos envolvem a perspectiva de melhoria no contexto do compartilhamento de informações, almejando, entre outros, a melhora no planejamento do estoque e da qualidade do produto; da eficiência, a começar pelo desenvolvimento ou aperfeiçoamento dos processos; e na tecnologia e informações.

Sharma e Park (2018) descrevem a *Blockchain* como uma tecnologia emergente, que tem atraído a atenção de muitos setores, como a cadeia agrícola de suprimentos. Visto isso, existe uma previsão que 3,1 trilhões de dólares em valor de negócio serão investidos até 2030 na *Blockchain* nos mais diversos setores.

Gao et al. (2018) corroboram com Sharma e Park (2018) ao se referirem a *Blockchain* como uma tecnologia emergente. Ainda apontam que uma das principais

aplicações desta tecnologia pode ser o gerenciamento da cadeia agrícola de suprimentos, pois podem possibilitar uma visão global do *status* do fornecimento.

Lin et al. (2017) relatam que com a *Blockchain*, dados de monitoramento agrícola armazenados em uma nuvem distribuída permitem projetar confiança e proteger o desenvolvimento agrícola com dados transparentes. Assim, possibilita o gerenciamento de dados democratizado, automático e transparente. As cadeias agrícolas com infraestrutura de *Blockchain* são, portanto, sistemas de gerenciamento de registros descentralizados e imutáveis. A imutabilidade pode revolucionar a forma como todos os recursos biofísicos são registrados e rastreados desde a fonte até o uso.

Kshetri (2018) aborda o gerenciamento das cadeias de suprimentos. Relata que a implantação da *Blockchain* fora das finanças tem sido amplamente experimental, sendo a cadeia de suprimentos agrícola uma das mais promissoras, a qual possui atualmente uma situação dispersa e desordenada. A *Blockchain* poderia desempenhar um papel importante na integração de recursos descentralizados e agendamento da demanda. O fato de diferentes fornecedores da cadeia de suprimentos poderem rastrear os produtos proporcionaria uma maior confiança. Além disso, ao eliminar auditores intermediários, a eficiência poderia ser aumentada e os custos reduzidos. Fornecedores individuais poderiam realizar seus próprios controles e balanços quase em tempo real.

Ainda conforme Kshetri, a *Blockchain* refere-se, também, a uma maneira precisa de medir a qualidade do produto durante o transporte. Por exemplo, ao analisar dados sobre o caminho e a duração da viagem, as partes interessadas em uma cadeia de suprimentos podem saber se o produto estava em um local errado ou se permaneceu em um local por muito tempo. Isso é importante para diversos tipos de alimentos, que não podem ser deixados em ambientes quentes. Desta forma, soluções baseadas em *Blockchain* podem dar aos consumidores uma maior confiança de que os produtos são genuínos e de alta qualidade.

Reyna et al. (2018) relatam que a cada ano cerca de 600 milhões de pessoas no mundo são afetadas pela ingestão de alimentos contaminados, dos quais 420 mil morrem pela mesma causa. Esse fato é atribuído a falta de informações sobre os produtos ou a inacessibilidade a elas. Nesse sentido, para os autores, a tecnologia *Blockchain* tem o potencial de transformar e revolucionar a indústria e o processo em diversas áreas, através da digitalização de informações sobre os produtos em um

banco de dados, permitindo que tenham uma maior rastreabilidade, podendo ser controlados e consultados em tempo real e, dessa forma, melhorando a confiabilidade.

Segundo Khaqqi et al. (2018), os principais benefícios da *Blockchain* e, que fazem muitos setores, como o agrícola, se interessarem pela sua aplicação nas áreas de negócios, são a suas características imutáveis e irrevogáveis, de descentralização e transparência. Kaijun et al. (2018) seguem a mesma linha e citam uma melhora significativa na eficiência das cadeias de suprimentos agrícolas.

Em um entendimento semelhante, Lluïsa e Llacuna (2018) reconhecem que as aplicações da *Blockchain* na cadeia agroindustrial podem ter um impacto global positivo. Devido a possibilidade de proporcionar uma rastreabilidade da cadeia de fornecimento para melhorar a transparência e minar a corrupção.

Smetana, Seebold e Heinz (2018) apontam os desafios para o possível uso da tecnologia *Blockchain* para o acompanhamento de informações em tempo real. Os autores afirmam que existem muitos problemas técnicos e regulatórios que devem ser resolvidos antes que a tecnologia possa ser aplicada nas cadeias de produção e consumo de alimentos. Os três principais estão relacionados à dependência das partes físicas do sistema, os quais são: as fontes de energia disponíveis; a necessidade de fornecer energia de computação de *hardware* estendida; e a infraestrutura de transferência de trabalho de rede.

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Esta pesquisa foi pautada na abordagem qualitativa, o que corresponde ao tipo de pesquisa apropriada para quem busca o entendimento de fenômenos complexos específicos em profundidade, mediante descrições, interpretações e comparações, sem considerar os seus aspectos numéricos em termos de regras matemáticas e estatísticas. Diferente da quantitativa, a pesquisa qualitativa é mais participativa, porém menos controlável e, por esta razão, tem sido questionada quanto a sua validade e confiabilidade (SILVA, 2001; SILVA, 2004).

Porém, o tipo de pesquisa se destina na exploratória. Segundo Selltiz et al. (1967, p. 63),

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipótese. Pode-se dizer que estas pesquisas têm por objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu

planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Levando em consideração o objetivo da pesquisa, pode-se dizer que ocorre de maneira descritiva. De acordo com Leonel (2007, p. 102), “a pesquisa descritiva é aquela que analisa, observa, registra e correlaciona aspectos (variáveis) que envolve fatos ou fenômenos, sem manipulá-los”. No que tange este trabalho, foi utilizada uma pesquisa descritiva, pois serão descritos os aspectos relacionados à tecnologia *Blockchain* no Agronegócio.

Quanto aos procedimentos técnicos serão utilizados: a revisão sistemática da literatura e o estudo de caso.

“O estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2001, p. 32). Segundo Yin (2001) o estudo, de caso, geralmente é escolhido quando existe a necessidade de responder a questionamentos do tipo “por quê” e como” e quando o pesquisador tem pouco controle em relação aos eventos pesquisados.

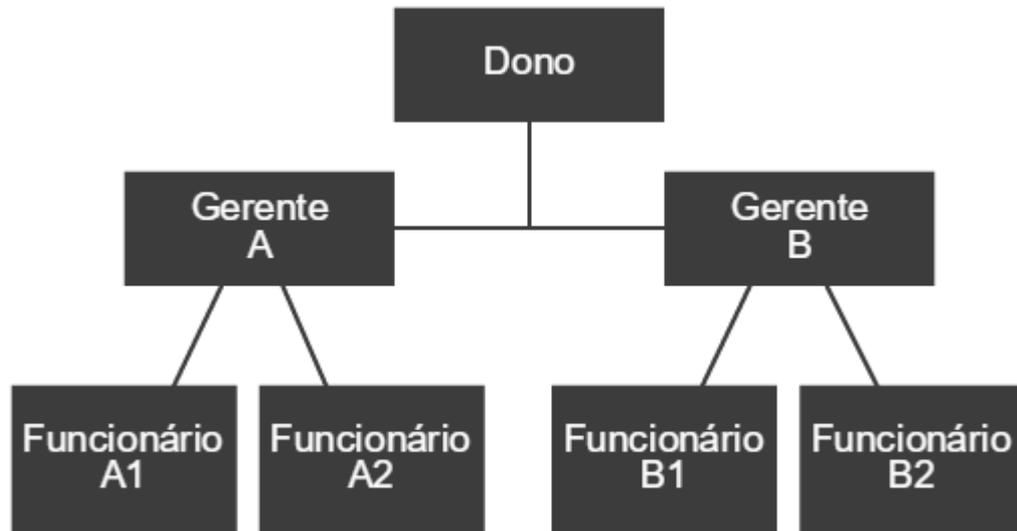
Na fase da coleta dos dados realizou-se entrevistas, utilizando um roteiro pré-definido (Anexo 1), ocorridas em data, local e horário previamente agendados e sem tempo de duração pré-estabelecido. As entrevistas foram gravadas, visando uma maior fidedignidade na coleta e análise das informações.

Para analisar os dados, foram selecionadas as informações levantadas, descartando as desnecessárias, e organizada em categorias definidas. Neste momento é importante que os dados das diversas fontes sejam confrontados (triangulação), evitando, desta forma, distorções. As informações são organizadas em uma estrutura de análise pré-definida que deve ser aplicada em todos os casos. Casos pré-estruturados evitam a sobreposição de dados, problema recorrente nos estudos qualitativos, e facilitam a revisão e a síntese (ELLRAM, 1996). Elabora-se relatórios individuais apresentando as evidências de forma neutra, relatando o que foi coletado em campo. A revisão é importante, pois permite corrigir erros, preencher lacunas e a validar os dados coletados.

3.1 Caracterização da organização ou cadeia de suprimentos estudada

Neste trabalho, foram selecionadas três organizações que são membros de uma cadeia de suprimentos regional e nacional. As organizações estudadas serão identificadas nesse trabalho como Organização A, Organização B e Organização C para manter suas informações protegidas. Todas elas se caracterizam por terem uma característica formal, ou seja, as responsabilidades e autoridades em sua estrutura organizacional, são bem definidas e estabelecidas em linhas transparentes (BALLOU, 2006). Normalmente organizações formais se caracterizam por terem duas dimensões que definem seu funcionamento estrutural: sua estrutura funcional, que está relacionada as funções exercidas por cada empregado e a estrutura hierárquica, que está relacionada à autoridade, ou seja, aos níveis hierárquicos dos cargos (DIAS, 2008).

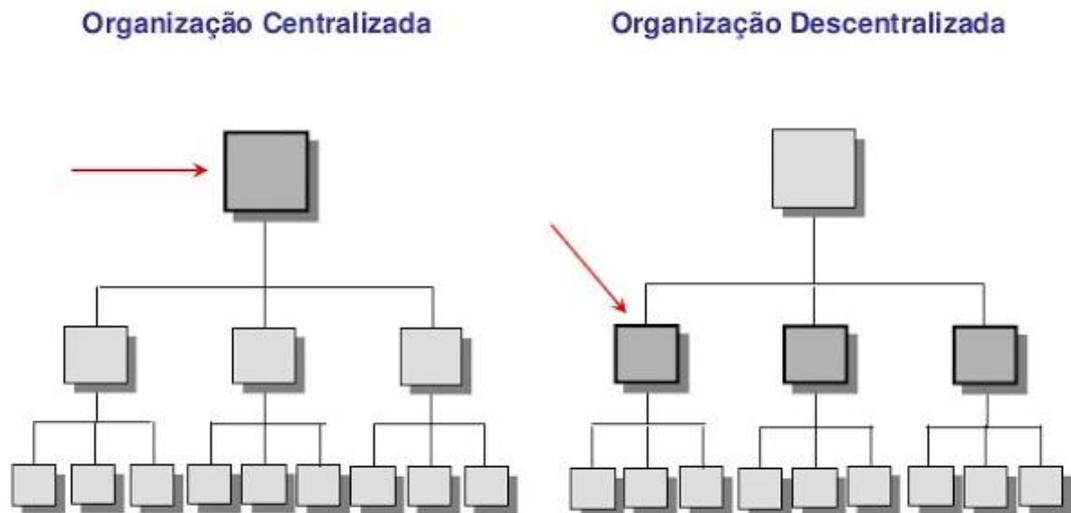
No que abrange a orientação organizacional, a Organização A se posiciona principalmente no mercado com a estratégia de mercado, que tem seu maior foco no cliente, buscando sempre aumentar as vendas e ao mesmo tempo aprimorar sua logística (BALLOU, 2006). Já a Organização B percebeu-se uma orientação mais focada na estratégia de processos, já que além de serem varejistas, também são produtores, levando assim a uma necessidade de maior organização em suas etapas de produção e fornecimento (SLACK, 2009). Com relação a Organização C, notou-se uma organização mais aprimorada, tendo como sua orientação organização embasadas nas estratégias de processo e de informação, sendo que a estratégia de informação se faz importante pois melhora a eficiência do fluxo de informações dentro da organização, promovendo dados importantes para análises e consequentemente ganhar vantagem competitiva (CHIAVENATO, 2003).

Figura 8 – Exemplo Estrutura Organizacional Formal

Fonte: elaborado pelo autor

Outro ponto observado nas empresas estudadas nesse trabalho, é com relação aos seus posicionamentos organizacionais, ou seja, com os níveis hierárquicos de cada uma se comportam em relação ao poder de tomada de decisão dentro da organização, podendo ser de forma centralizada ou descentralizada (CARVALHO et al., 2017). Nota-se que Organização A se caracteriza por ser bastante centralizada, pois a tomada de decisão final está vinculada aos proprietários da rede. Já as organizações B e C, observou-se uma diluição na autonomia dos processos decisórios e níveis hierárquicos, promovendo assim, uma estrutura mais flexível entre os níveis hierárquicos.

Figura 9 – Exemplo Estrutura Organizacional Formal



Fonte: elaborado pelo autor

3.2 Caracterização dos instrumentos de pesquisa e participantes do estudo

Para que a pesquisa fosse mais aprofundada, foi elaborado um instrumento de pesquisa baseado em “Roteiro de Entrevistas”, que foi construído a fim de levantar informações organizacionais de cada empresa estudada. O roteiro de entrevista foi dividido em 3 partes de acordo com cada objetivo específico apresentado nesse trabalho, a fim de obter de melhor maneira as informações de forma organizada e tratada por tema. Foram selecionados os principais responsáveis de cada empresa a fim de poder obter informações mais precisas. As entrevistas foram gravadas via áudio e com a permissão de cada entrevistado. Na Organização A, foi selecionado o Entrevistado A, o qual é responsável pela gerencia de toda a logística, recebimento de mercadorias e gestão interna dos empregados. Já na Organização B, o Entrevistado B foi selecionado pois é o responsável pelo recebimento das mercadorias e gestor geral do estabelecimento e na Organização C, foi selecionado o Entrevistado C o qual é responsável pelo recebimento de mercadorias, distribuição e gestor geral, além de ser o proprietário. Outro fator importante na escolha dos entrevistados, foi a disponibilidade de tempo para que eles pudessem realizar a entrevista. As entrevistas foram realizadas em datas distintas de acordo com a disponibilidade de cada entrevistado selecionado. O quadro 2 abaixo mostra os dados técnicos das entrevistas.

Quadro 2 – Datas das entrevistas e seus respectivos tempos de duração

Empresa	Data	Entrevistado
Organização A	17/11/2019	Entrevistado A - Gerente
Organização B	19/11/2019	Entrevistado B - Gerente
Organização C	20/11/2019	Entrevistado C - Proprietário

3.3 Análise de dados

As entrevistas foram gravadas, e depois transcritas para a análise dos dados obtidos, com base no roteiro da entrevista. Os dados obtidos foram analisados de forma descritiva, distribuídos em categorias de análise que foram organizados em doze quadros.

Os dados obtidos nas entrevistas foram transcritos para serem analisados de forma mais clara e precisa. Primeiramente foi feito um quadro contemplando as respostas das 3 empresas separadas por objetivo específico e tipo da pergunta. Com base nessa relação, foi possível identificar semelhanças e diferenças entre as organizações, o qual foi possível classificar cada estabelecimento dentro dos conceitos organizacionais.

3.4 Protocolo da revisão sistemática da literatura

Adicionalmente, ao estudo de caso na cadeia de suprimentos agroalimentar de uma rede de supermercados estabelecida no DF, utilizou-se a revisão sistemática da literatura, definida por Noronha e Ferreira (2000, p. 191):

Como estudos que analisam a produção bibliográfica em determinada área temática, dentro de um recorte de tempo, fornecendo uma visão geral ou um relatório do estado-da-arte sobre um tópico específico, evidenciando novas ideias, métodos, subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na literatura selecionada.

Esse tipo de revisão constitui-se em reunir ideias e conceitos de diversas fontes, buscando uma nova maneira de expor um tema já conhecido (RIBEIRO, 2007). De acordo com Gil (1994), a pesquisa do tipo revisão da literatura refere-se àquela que faz uso de materiais já publicados, como exemplo, artigos, livros, anais, meios eletrônicos, entre outros.

Foi utilizada a revisão sistemática da literatura. Para a revisão sistemática, existe um protocolo bem definido, qual descreve as etapas realizadas na revisão. Primeiramente, delimita-se o objetivo do estudo, afim de buscar criteriosamente na literatura estudos relativos à questão, para os quais será feita a sistematização das informações que subsidiam a resposta à problemática da pesquisa (DRESCH et al., 2014).

O tema de interesse deste trabalho refere-se a Inovação Tecnológica no Agronegócio. A questão que essa revisão tem como foco é: Quais os desafios para utilização ampla da tecnologia *Blockchain* nas cadeias agroindustriais de suprimentos?

A revisão foi realizada em relação a produção científica acessível nas bases de dados *ScienceDirect* e *Web of Science*. A busca procedeu-se no mês de maio e junho de 2018. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave em português e seus correspondentes em inglês: “agronegócio” (*agribusiness*), “cadeia de suprimento” (*supply chain*) e “tecnologia *Blockchain*” (*Blockchain technology*). Para a busca, estes foram empregados de forma conjugada utilizando os operadores booleanos adequados. A pesquisa limitou-se aos títulos de artigos, resumos e palavras-chave. Nenhuma restrição quanto ao idioma e ano de publicação dos artigos foi utilizada.

Após a etapa de busca, os artigos encontrados foram selecionados levando em consideração os seus títulos e resumos, os quais deveriam apresentar uma aderência ao tema. Posteriormente, os artigos completos foram lidos e avaliados quanto a critérios de inclusão, para seleção daqueles a serem utilizados na pesquisa. Os critérios foram: estudos que descrevem as inovações tecnológicas nas cadeias agroindustriais de suprimentos, em especial, a tecnologia *Blockchain*. Além de estudos com textos completos. Foram excluídos estudos inconsistentes com a tecnologia *Blockchain*. Nesse processo, foram encontrados 675 artigos (Quadro 2) e selecionados 9 (apresentados no capítulo anterior).

Quadro 3 – Dados Obtidos do Portal de Base de Dados *ScienceDirect* e *Web of Science*.

	Quantidade de artigos	Idiomas			Não aderente ao tema	Artigos selecionados
		Inglês	Português	Espanhol		
<i>ScienceDirect</i>	429	422	1	6	- 422	7
<i>Web of Science</i>	246	240	2	4	- 244	2
Total	675	662	3	11	- 83	9

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a inserção das palavras-chave no campo de procura da base de dados, obteve-se um retorno de 429 artigos na base *ScienceDirect* e 246 artigos na base *Web of Science*, resultando um total de 675 artigos nas duas bases, conforme o quadro 2. Os resultados da revisão da literatura foram apresentados no capítulo 2, seção 2.7, a fim de reforçar a lacuna de pesquisa da presente dissertação.

Com base nos estudos anteriores baseados nos artigos citados, e em conjunto com a pesquisa de campo realizada através da ferramenta “Roteiro de Entrevista”, foi possível entender melhor as principais características de cada organização com relação ao uso de tecnologias da informação, para melhora e eficácia em seus processos de logística, gestão e fluxo de informações, permitindo assim, elaborar resultados baseados nas entrevistas e até mesmo a possibilidade de abrir novas linhas de discussão sobre o tema.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento a revisão da literatura existente na área de cadeia de suprimentos ligada a tecnologia *Blockchain*, foi investigada abordando principalmente a evolução e inovação tecnológica. Com base nas pesquisas anteriores, ou seja, nos artigos selecionados para esta pesquisa, o principal foco tem sido identificar como a tecnologia *Blockchain* poderá ser fundamental na perspectiva cadeia de suprimentos, identificando lacunas, facilitadores e pesquisas recentes sobre o assunto.

A partir dos resultados, infere-se que existem poucas pesquisas sobre o tema relacionadas a área de Agronegócios. Observa-se que os autores não aprofundaram o assunto de interesse em suas pesquisas, necessitando talvez de estudos de caso

reais para maior embasamento.

A revisão demonstra que a tecnologia *Blockchain* é uma ferramenta útil para a cadeia de suprimentos e que o uso da tecnologia proverá maior visibilidade das informações e uma visão em tempo real do que está acontecendo em uma cadeia de suprimentos através da internet, dando a oportunidade de determinar melhorias nos processos de cada etapa de produção e proporcionar uma abordagem mais estratégica na gestão das empresas envolvidas.

Os resultados também mostram que a *Blockchain* possui um grande potencial de inovação para as cadeias de suprimentos do Agronegócio, a qual pode possibilitar a descomoditização e, assim, possibilitar muitos benefícios, como vantagens competitiva, comercial e financeira.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS ESTUDADA

Quanto à caracterização da cadeia produtiva agroalimentar desde sua produção até a distribuição ao consumidor final, após as entrevistas, infere-se que dentro da cadeia de suprimentos, a Organização A encontra-se na etapa de recebimento do fornecedor, e verificação da qualidade do produto, estocagem e colocação para venda no varejo. Já a Organização C atua como produtor, fornecedor, distribuidor, venda varejo e atacado. Enquanto que a Organização B se encaixa em duas etapas: a produção na fazenda e o repasse para o consumidor final, segundo o gerente a empresa, a Fazenda Malunga fornece e a Organização B repassa para o consumidor. Na figura 4 demonstra a dinâmica de uma cadeia de suprimentos.

Figura 10 – Exemplo Estrutura de um Cadeia de Suprimentos



Fonte: SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) - <http://noradriana0106.blogspot.com/>

No tocante aos processos realizados pela empresa na cadeia de suprimentos, segundo o gerente da Organização A “*O processo no que diz respeito da questão da logística dos caminhões, pois alguns caminhões fazem alguns percursos em lojas com recebimento rápido e outras mais demorada, e isso pode afetar a qualidade do produto*” destacando a logística de transporte, por meio principalmente do modal rodoviário, na qual alguns caminhões fazem alguns percursos em lojas com recebimento rápido e outras mais demorada, e isso pode afetar a qualidade do produto. O problema relatado pela Organização A, segundo Lin et al. (2017), poderia ser amenizado com o uso da tecnologia *Blockchain*, pois os dados de monitoramento da logística, podem ser armazenados em uma nuvem distribuída permitindo projetar confiança e transparência, trazendo rapidez no acesso às informações, possibilitando o gerenciamento de dados democratizado, automático e transparente.

O controle dos pontos de venda é tido como o processo mais complexo da empresa, segundo o qual existem produtos que requerem cuidados especiais, como é o caso dos produtos perecíveis. Para o proprietário/gerente da Organização C, segundo ele “*De maneira geral os processos estão mais fáceis de serem gerenciados por conta do aparato tecnológico, mas se eu for falar de um processo complexo citaria a logística dos alimentos congelados, pois requer uma maior atenção no controle da temperatura*”, citando este como o processo mais complexo na logística dos alimentos congelados. Além disso, também, cita a logística de distribuição, no que tange às

entregas, ou seja, o cumprimento das rotas, pois não se tem o controle do tempo gasto no recebimento da mercadoria de cada cliente. Já para o gerente da Organização B, o mais complexo está relacionado ao recebimento de todos os produtos, ou seja, o controle de qualidade; principalmente no que se refere ao hortifrutí, por ser mais sensível. E, também, o acompanhamento diário da validade dos produtos, para poder manter a qualidade para o cliente. Na Organização B, o processo mais complexo consiste no recebimento de todos os produtos, conforme observado no transcrito da fala do gerente da empresa,

O mais complexo está relacionado ao recebimento de todos os produtos, ou seja, o controle de qualidade; principalmente no que se refere ao hortifrutí, por ser mais sensível. E, também, o acompanhamento diário da validade dos produtos, para poder manter a qualidade para o cliente (Gerente da Organização B, Entrevista, 19, nov. 2019).

4.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA GESTÃO LOGÍSTICA E RASTREAMENTO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

No que tange, aos sistemas de informação usados para controlar o processo de logística e rastreamento dos produtos comercializados e as principais funcionalidades, na Organização A é utilizado o sistema HUB (HUB é o nome dado ao aplicativo de celular o qual é integrado com o sistema central WhinThor.) o qual é integrado com os coletores e também nos celulares dos empregados, permitindo verificar desde a entrada, estoque e a venda dos produtos. Na Organização C é utilizado um sistema próprio, o qual faz o controle total. Tal sistema gerencia todo o processo desde a produção até a entrega final para o varejista. Um exemplo citado pelo gerente da empresa é o controle da produção do frango, em que o lote foi o abatimento do mesmo e inclusive de quais produtores afiliados se originou o lote.

De acordo com CHRISTIDIS et al., 2016, o cenário apresentado pela Organização C com relação a criação e o abate do frango e o possível rastreamento até o consumidor final, seria possível com o uso da tecnologia *Blockchain*, permitindo uma maior transparência para que os consumidores rastreiem as origens dos frangos. Cada “participante” na cadeia de fornecimento terá que fornecer informações sobre o produto final. Para o frango, isso inclui onde o animal foi criado, de que foi alimentado, se já foi tratado com antibióticos, bem como a data do abate. Destaca ainda que, seria

importante se tivessem como obter a rastreabilidade por completo, mas pelo que sabe são poucas as empresas que tem um sistema integrado com o fornecedor. Na Organização C é utilizado um sistema próprio, conforme transcrição da fala do gerente da empresa,

Hoje temos um sistema próprio, o qual faz o controle total. Esse sistema gerencia todo o processo desde a produção até a entrega final para o varejista. Controlamos por exemplo a produção do frango, em que lote foi o abatimento do mesmo e inclusive de quais produtores afiliados se originou o lote (Gerente da Organização C, Entrevista, 19, nov. 2019).

Na Organização B, o rastreamento completo só acontece no processo do que é produzido na fazenda. Como a fazenda faz parte da Organização B, conseguem realizar a rastreabilidade, desde o momento da produção, porque é integrado os dois (Fazenda e Mercado). Com outros fornecedores a rastreabilidade só é possível a partir do momento que o produto entra na loja. A empresa recebe a mercadoria e através do coletor e dão entrada no produto, gerando a partir desse momento a rastreabilidade dos produtos dos fornecedores até o consumidor final. O gerente ressalta que no sistema da empresa, portanto, é possível ter a rastreabilidade dos produtos da Fazenda Malunga, mas dos produtos que são fornecidos por outros fornecedores não possuem informações mais específicas. Destaca ainda que, seria importante se tivessem como obter a rastreabilidade por completo, mas pelo que sabe são poucas as empresas que tem um sistema integrado com o fornecedor.

A partir do relato da Organização B com relação ao controle de rastreamento e fornecedores, segundo Kshetri (2018), com a utilização da tecnologia *Blockchain*, poderia desempenhar um papel importante na integração desses recursos descentralizados, trazendo redução de custos pela melhoria na eficiência e ao mesmo tempo fazendo com que fornecedores e clientes consigam rastrear os produtos de forma precisa, proporcionando maior confiança.

4.3 IMPACTOS DA ADOÇÃO DA TECNOLOGIA

Quando os entrevistados foram questionados se existem etapas importantes dentro da cadeia de suprimentos em que atua, que são prejudicadas por falta de tecnologia, a gerente da Organização C respondeu que,

Atualmente não temos esse problema, pois o sistema atual atende muito bem nossas demandas, principalmente no quesito de atendimento ao cliente na ocorrência de algum incidente com um de nossos produtos. Hoje conseguimos identificar por exemplo, rapidamente, o lote, data de fabricação e origem do produto (Gerente da Organização C, Entrevista, 19, nov. 2019).

Já o Gerente da Organização A relata que tecnologia da empresa é boa, sendo que necessitam da internet para o sistema HUB funcionar, porém, ressalta que o sistema as vezes fica inoperante, apresentando lentidão e a internet sendo interrompida inesperadamente. Já a Organização C, não apresenta esse problema, com o sistema atendendo muito bem as demandas, principalmente no quesito de atendimento ao cliente na ocorrência de algum incidente com um de seus produtos. Atualmente conseguem identificar por exemplo, rapidamente, o lote, data de fabricação e origem do produto.

De acordo com Wu (2013), existem cinco necessidades básicas que precisam ser atendidas para a consolidação do HUB logístico:

- 1) Consolidar os canais de operação de entrega;
- 2) Satisfazer os requisitos de cliente em vários níveis;
- 3) Construir um sistema logístico rápido e eficiente;
- 4) Coordenação interna das funções;
- 5) Desenvolver uma estratégia competitiva para toda a cadeia de suprimentos.

A adoção de tecnologias possibilita orquestrar os elos da cadeia resultando em maximização de competitividade, através de coordenação e colaboração. Para que seja possível obter resultados adequados ao adotar uma nova tecnologia, requerer-se de atingir excelentes níveis de colaboração e comunicação que permitam suportar e sincronizar a interação entre as organizações (BÜYÜKÖZKAN; GÖÇER, 2018). Porém, é necessário que os gestores de cadeias de suprimentos desenvolvam habilidades e conhecimento na tecnologia, assim como do seu contexto e fatores impulsionadores da adoção para melhor tomada de decisão. A avaliação é de suma importância para a escolha do sistema tecnológico que melhor se alinhe às necessidades da cadeia de suprimentos e que no final da adoção, resulte em bons resultados. Ademais, entre os potenciais ganhos de novas tecnologias para as

organizações estão, conexão global, transparência, velocidade, flexibilidade, inventário em tempo real, inteligência e inovação.

A Organização B, trabalha com alguns pequenos produtores rurais, e eles não tem investimento tecnológico. O gerente ressalta que os pequenos produtores poderiam entregar o produto com a qualidade melhor e com uma maior quantidade, mas muitas vezes eles não conseguem por não terem recurso de tecnologia. Sendo que, algumas notas fiscais desses produtores são manuais, muitas vezes eles trazem pouca quantidade de produtos e a ausência de tecnologia prejudica muito a demanda da Organização B.

Segundo Reyna et al. (2018), a tecnologia *Blockchain* poderia desempenhar um papel fundamental para que a Organização B pudesse se integrar com os pequenos produtores, proporcionando maior rapidez nas trocas de informações sobre os produtos, permitindo que tenham uma maior rastreabilidade podendo ser controlados e consultados em tempo real e, dessa forma, melhorando a confiabilidade, identificação de incidentes e conseqüentemente a garantia na qualidade do produtos.

4.4 RASTREAMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS ESTUDADA

Em relação as mudanças e os novos investimentos que estão sendo realizados para a melhoria e rastreamento dos produtos agrícolas, após as entrevistas, infere-se que, com relação ao rastreamento dos produtos que chegam nas empresas, se são todos rastreados no início (produção) até a gôndola do mercado, na Organização A o rastreamento ocorre somente a partir do recebimento nas docas da empresa. O gerente ressalta que caso tivessem a tecnologia *QR Code*, seria possível ver o histórico para trás. Na Organização C, todos os produtos da marca própria e demais produtos orgânicos são rastreados desde a produção até o consumidor final. Na Organização B, alguns fornecedores são rastreados, como o fornecedor Fazenda Malunga. A empresa utiliza a tecnologia de *QR Code* e também possuem um *software*. O gerente ressalta que alguns fornecedores também possuem um *software* específico, mas 70% não têm.

Em relação a forma de rastreamento dos produtos, e até que ponto são rastreados antes e depois do recebimento nas docas, o gerente da Organização A ressalta que, como mencionado anteriormente, não possuem o rastreamento antes,

somente depois que o produto dá entrada nas docas, para o qual utilizam-se o sistema HUB com os coletores para coletar as informações dos produtos para conferência se o pedido está de acordo e atualizar os dados de estoque,

O rastreamento antes nós não temos, somente depois que o produto dá entrada nas docas, o qual usamos o sistema HUB com os coletores para coletar as informações dos produtos para conferência se está o pedido está de acordo e atualizar os dados de estoque. Nós não fazemos a rastreabilidade dos produtos (Gerente da Organização A, Entrevista, 19, nov. 2019).

Na Organização C se utilizado de um sistema próprio de informação, no qual se armazena as informações de rastreamento desde a produção até a entrega dos produtos nas docas dos clientes a empresa. O gerente da Organização B relata que para rastrear o recebimento dos produtos nas docas da loja a empresa utiliza-se de um sistema chamado *WinThor* (Sistema de ERP desenvolvido pela empresa TOTVS), o qual armazena as informações do produto. O *WinThor* é responsável por toda a gestão, que contém informações que vão desde a data de fabricação, controle de estoque, validade, entre outras. Ele é integrado com a Fazenda Malunga, por ser a mesma empresa.

Percebe-se que os sistemas atualmente usados pelas Organizações A, B e C, atendem essas organizações, mas não por completo, a falta de integrações e até mesmo limitações nos sistemas, fazem com que pontos importantes como controle de rastreamento e controle na qualidade dos produtos possam ser prejudicados. Segundo Smetana, Seebold e Heinz (2018) e Lin et al. (2017), os desafios apresentados pelas Organizações A, B e C com relação a investimentos em novas tecnologias e melhoria nos rastreamentos e qualidade dos produtos, apontam que o uso da tecnologia *Blockchain* seria muito útil para o acompanhamento das informações de controle em tempo real. Para isso, seria preciso realizar a integração de seus sistemas já usados com os sistemas de seus fornecedores através de uma rede privada baseada na tecnologia *Blockchain*, proporcionando assim, maior interação e confiabilidade entre os membros dessa cadeia de suprimentos.

Quanto aos investimentos por parte das empresas para a melhoria do rastreamento dos produtos, o gerente da Organização A informou que a empresa está investindo muito pouco para melhoria no rastreamento. Na Organização C, a empresa vem sempre melhorando o *software* utilizado, buscando atualizações para aprimorar

ainda mais a questão do rastreamento e também da gestão. A Organização B possui parceiros que estão investindo na tecnologia para rastreamento como, por exemplo, a própria Fazenda Malunga, que faz controle de rastreabilidade de sua produção e possui um sistema que é integrado ao da Organização B,

Aqui na Organização B nós ainda não temos, mas nós temos parceiros que estão investindo na tecnologia para rastreamento como por exemplo a própria Fazenda Malunga, que faz controle de rastreabilidade de sua produção e tem um sistema que é integrado ao nosso sistema da Organização B. Apenas o fornecedor Fazenda Malunga é integrado conosco (Gerente da Organização B, Entrevista, 19, nov. 2019).

De acordo com Accenture (2018), as empresas competem através de parcerias estratégicas e, quando essas parcerias são baseadas em tecnologia, elas podem aumentar as redes mais rapidamente. As empresas devem adotar arquiteturas de micros serviços e fazer uso de contratos *Blockchain* e inteligentes para construir uma base sólida para parcerias com base em tecnologia. Aqueles que investem nessas mudanças hoje vão redefinir como as empresas operam no futuro.

Em relação a existência de exigência por parte dos fornecedores e consumidores para a implementação e fornecimento de informações sobre rastreamento de produtos, na Organização A não foi identificado nenhuma necessidade, nem por parte dos fornecedores e, nem pelos clientes, a exigência de maiores informações em relação aos produtos e rastreabilidade. De acordo com o gerente da Organização C, o mercado em que atuam contempla um público bem exigente. Onde percebem a necessidade do público em obter mais informações em relação ao produto, como rastreabilidade e, também, a disponibilização do QR Code. Corroborando com o gerente da Organização C, o gerente da Organização B, ressalta que os clientes exigem muito e, que apesar de muitos produtores rurais não terem esse sistema de rastreabilidade, os produtos orgânicos têm um selo que atesta a qualidade de origem, o qual ameniza essa problemática da rastreabilidade completa. Contudo, não possuem o histórico desde a produção do produto. Corroborando com o gerente da Organização B, o gerente da Organização C diz que,

O mercado em que atuamos contempla um público bem exigente. Percebemos que esse público gostaria de obter mais informações sobre o produto como rastreabilidade e, também, a disponibilização do QR Code (Gerente da Organização C, Entrevista, 19, nov. 2019).

Nota-se que as Organizações B e C, apesar de terem sistemas informatizados de controle, ainda sentem a necessidade de mecanismos que possam fazer o controle completo desde a produção, recebimento e disponibilização para o consumidor final e esse mecanismo pode ser o uso da tecnologia Blockchain.

Segundo Cortés, Boza e Pérez (2015), com a implementação da tecnologia *Blockchain*, a gestão das Organizações B e C poderiam ser melhoradas com relação estabelecimento de sistema de informação gerencial de produtos e seu respectivo rastreamento, aumentando a integração da cadeia de suprimentos e monitoramento da qualidade de produtos para uma rígida segurança alimentar por parte do consumidores, promovendo automaticamente redução dos custos de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Quanto às tecnologias que já estão em uso para melhorar a eficiência da cadeia produtiva, após as entrevistas, inferem-se que, os sistemas de informação que são usados atualmente para a gestão e controle de informações na Organização A, resumem-se ao *WinThor*, o qual faz a gestão e se obtém todas as informações dos produtos, como estoque, devoluções de cliente, avarias, giro do produto e transferência. Na Organização C, além do sistema próprio que utilizam, também possuem um sistema da matriz da Organização C, que integra os módulos de gestão, financeiro e estoque. A Organização B também trabalha com o sistema *WinThor*, o qual faz toda a gestão da loja. Ele acompanha a rotina da empresa, como a entrada e saída dos produtos. Também com ele é possível rastrear algum lote caso o cliente reporte algum problema com o produto, dentre outros.

Quanto à existência de algum sistema que seja integrado com algum outro membro da cadeia produtiva da qual sua a empresa faz parte, na Organização A não existe integração com nenhum membro da cadeia produtiva. Na Organização C, existe uma integração com os clientes *Carrefour* e *Pão de Açúcar*. Na Organização B não existe integração com o *WinThor*, mas, o gerente ressaltou que caso tivesse seria produtivo.

Quando à percepção da necessidade de uma outra tecnologia que pudesse melhorar o fluxo de informações entre os membros da cadeia de suprimentos e ao

mesmo tempo ter maior controle no rastreamento dos produtos desde sua origem até o consumidor final, na Organização A existe a percepção a necessidade, sendo que o gerente ressaltou que seria muito interessante se tivessem um sistema que fosse integrado com os fornecedores da empresa, pois dessa maneira seria possível fazer os pedidos online e ao mesmo tempo seria possível saber quando o fornecedor iria entregar. O gerente da Organização C acredita que a empresa não tem essa necessidade, mas lembra que no futuro cada produto precisará de seu próprio *QR Code*, ou seja, a implantação ou a atualização de uma nova tecnologia. Para a Organização B, seria muito bom se o cliente através do *QR code* do produto pudesse verificar a origem, como foi produzido, de que maneira chegou até o estabelecimento, de que lote faz parte, dentre outras informações de rastreabilidade do produto.

Quando à disposição em investir no uso de novas tecnologias, e o conhecimento da tecnologia *Blockchain*, bem como a utilização de algum parceiro que utiliza a tecnologia *Blockchain*, assim como a opinião sobre as vantagens e desvantagens dessa tecnologia, o gerente da Organização A relatou que até o momento não saberia dizer se a empresa está disposta a investir em novas tecnologias, e não conhece a tecnologia *Blockchain*. A Organização C está disposta a investir em novas tecnologias, pois acreditam que tecnologia é o futuro, no entanto, não conhecem a tecnologia *Blockchain*, o que vai diretamente em encontro com Sharma e Park (2018), o qual descrevem a tecnologia *Blockchain* como uma tecnologia emergente e que vem sendo estudada e observada pelas cadeias agrícola de suprimentos. O gerente da Organização B também relatou não conhecer a tecnologia *Blockchain*.

Em relação aos problemas do não rastreamento dos produtos na cadeia de suprimentos agroalimentar, pelo gerente da Organização A é citado a falta de controle, principalmente na questão da identificação de algum problema que venha acontecer com algum lote ou produto, impossibilitando uma ação rápida para identificar a origem causadora desse problema. O gerente da Organização C destaca que a não rastreabilidade implica diretamente em não aprimorar os processos porque quando se tem um problema dentro da cadeia produtiva, fica difícil qualquer tomada de decisão sem ter informações precisas. Por fim, para a Organização B, o maior problema seria quando houvesse algum incidente dos produtos com o cliente, o qual impossibilitaria o rastreamento do lote específico para identificar o problema na origem.

De acordo com alguns autores (HACKIUS, PETERSEN, 2018; STEINER, 2018), o problema que parece estar em evidência é a dificuldade dos gestores de perceber os ganhos e casos de uso da *Blockchain* nas cadeias de suprimentos e se faz necessário aprofundar o conhecimento deles (EUROPEAN COMMISSION, 2018) para identificar os problemas que a *Blockchain* consegue resolver.

Diversos relatórios de consultoria com atuação mundial descrevem sobre as alterações que a gestão de cadeias de suprimentos experimentará com a aplicabilidade da *Blockchain*. Por exemplo, a consultora Gartner (2018) sintetizou alguns destes elementos que provocam a disrupção nas cadeias: a necessidade de intermediários e entidades centralizadoras, a representação do valor e os mecanismos de intercâmbio; a gestão, governança e execução das parcerias e contratos através das entidades. De acordo com a consultora Forrester (2018), a frase “potencialmente revolucionária” não está fora de lugar, o que não é percebido tangivelmente na literatura acadêmica. A característica da *Blockchain* de suportar colaboração multipartidária com quem é compartilhada, dados confiáveis e automação de processos, proporciona benefícios em muitos níveis, iniciando com ganhos de eficiência e culminando na reinvenção da operação do ecossistema da indústria (FORRESTER, 2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como principal objetivo identificar como as organizações estão se comportando com relação ao uso de tecnologias e as mesmas possam melhorar o fluxo de informações, e principalmente o controle e eficácia na logística. O objetivo foi alcançado, uma vez, que pode ser analisado e observado quais ferramentas tecnológicas cada organização utiliza e qual o benefício que atualmente está promovendo ou não com o uso de tecnologias.

No que se refere a caracterização da cadeia produtiva agroalimentar desde sua produção até a distribuição ao consumidor final, e as complexidades de cada etapa do processo, infere-se que a relação entre as empresas é a seguinte – Organização A: varejo; Organização C: produção, fornecedora e varejo; Organização B: produção, fornecedora e varejo. Entre os processos mais complexos das empresas, destacam-se o controle dos pontos de venda (Organização A), logística dos alimentos

congelados (Organização C) e controle de qualidade (Organização B). Os principais sistemas para controlar o processo de logística e rastreamento dos produtos são o sistema HUB (Organização A), sistema próprio (Organização C), sistema integrado (Organização B). Entre alguns problemas relacionados à tecnologia que prejudicam algumas etapas realizadas pelas empresas na cadeia de suprimentos podem ser citados: internet inoperante e o não alinhamento tecnológico por parte dos pequenos produtores.

No que tange às mudanças e novos investimentos para melhorar o rastreamento dos produtos agrícolas, infere-se que a tecnologia QR Code seria de grande valia. Para o rastreamento dos produtos nas docas das lojas o sistema *WinThor* tem sido o mais utilizado, o qual armazena as informações do produto, contendo a data da fabricação, validade entre outras. Os principais investimentos têm sido no melhoramento dos *softwares* utilizados. O mercado possui um público exigente, que necessita obter mais informações em relação ao produto, como rastreabilidade e, também, a disponibilização do *QR Code*.

O *WinThor* bem como o uso de sistemas próprios mostrou serem as principais tecnologias usadas para melhorar a eficiência da cadeia produtiva das empresas. Somente a Organização C apresenta uma integração de sistemas da cadeia produtiva. O gerente da Organização C acredita que a empresa não tem essa necessidade atual de outra tecnologia para melhor o fluxo de informações entre os membros da cadeia de suprimentos e ao mesmo tempo ter maior controle no rastreamento dos produtos desde a origem até o consumidor final, mas acredita que no futuro cada produto precisará de seu próprio *QR Code*.

Nenhuma das empresas avaliadas possuem conhecimento sobre a tecnologia *Blockchain*. Por fim, entre os principais problemas do não rastreamento dos produtos na cadeia de suprimentos agroalimentar, estão a falta de controle na identificação de algum problema que venha acontecer com algum lote ou produto, a dificuldade na tomada de decisão, a dificuldade de identificação do problema na origem.

O estudo desenvolvido neste trabalho foi fundamental para aquisição dos saberes com relação a tecnologia *Blockchain*, e seu real uso dentro de uma cadeia de suprimentos, proporcionando além do conhecimento específico, a capacidade de investigar e analisar informações de maneira adequada.

Nessa revisão da literatura na área de cadeia de suprimentos ligada a tecnologia *Blockchain*, foi estudado abordando principalmente a evolução e inovação

tecnológica juntamente com a visita e entrevistas com 3 membros dessa cadeia. Com base nas pesquisas anteriores, ou seja, nos artigos selecionados para esta pesquisa, o principal foco tem sido identificar como a tecnologia *Blockchain* poderá ser fundamental na perspectiva cadeia de suprimentos, identificando lacunas, facilitadores e pesquisas recentes sobre o assunto.

A partir dos resultados finais, infere-se que o uso da tecnologia *Blockchain* ainda está muito incipiente dentro das organizações ou na maioria dos casos, até mesmo desconhecido por parte das organizações. Já com relação a literatura, foi observado que existem poucas pesquisas sobre o tema relacionadas a área de Agronegócios, especificamente a da cadeia de suprimentos. Observa-se que os autores não aprofundaram o assunto de interesse em suas pesquisas, necessitando talvez de estudos de caso reais para maior embasamento.

O resultado final demonstra que apesar da tecnologia *Blockchain* ser uma ferramenta útil para a cadeia de suprimentos e que o uso da tecnologia proverá maior visibilidade das informações e uma visão em tempo real do que está acontecendo em uma cadeia de suprimentos através da internet, dando a oportunidade de determinar melhorias nos processos de cada etapa de produção e proporcionar uma abordagem mais estratégica na gestão das empresas envolvidas, ainda não é utilizada ou até mesmo conhecida pelas organizações.

Os resultados finais também mostram que a *Blockchain* possui um grande potencial de inovação para as cadeias de suprimentos do Agronegócio, a qual pode possibilitar muitos benefícios, como vantagens competitiva, comercial e financeira.

5.1 VIABILIDADE DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN

Pode-se analisar nesse estudo a viabilidade do uso ou não uso da tecnologia *Blockchain* nas cadeias de suprimentos de acordo com o grau de relação entre os membros e sua capacidade de suportar novas tecnologias. Nas cadeias de suprimentos onde as organizações participantes não tem uma relação de confiança, são complexas e com vários níveis, envolvendo muitos atores, a tecnologia *Blockchain* pode fornecer esse elo de confiança e transparência.

No entanto, para cadeias de suprimentos com atores conhecidos e confiáveis, o uso de outras tecnologias já conhecidas no mercado, geralmente é mais do que suficiente. Assim, muitas dessas cadeias de suprimentos não precisam da tecnologia

Blockchain para resolver seus problemas, pois podem aproveitar as tecnologias já existentes e que pode ser mais adequada para sua realidade.

O presente estudo contribui para à área temática ao fornecer informações sobre um tema com poucas informações na literatura científica, como ficou evidente no desenvolvimento do trabalho, sendo que tal merece um maior aprofundamento teórico. Ainda é muito precoce dizer se o uso da tecnologia Blockchain é mais ou menos adequada no âmbito de uma cadeia de suprimentos e compará-la com outras tecnologias já em uso.

6. REFERÊNCIAS

ACCENTURE. **Closing the hall of mirrors. How Blockchain will simplify and transform the Supply Chain.** e-publi 2018. Disponível em: <https://www.accenture.com/t20180417T123942Z__w___/us-en/_acnmedia/PDF-76/AccentureHall-Mirrors.pdf#zoom=50>. Acesso em: 30 jan. 2020.

BALDIN, N. T.; NOVAES, A. G.; DUTRA, N. G. S. **Integração da cadeia de suprimentos na indústria automobilística.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23., 2003, Ouro Preto - MG. Anais... Ouro Preto: ENEGEP, 2003. 1 CD-ROM.

BALLOU, H. R. **Gerenciamento da Cadeia de suprimentos/ Logística empresarial.** Porto Alegre: Bookman 2006.

BATALHA, M.O; **Gestão Agroindustrial: GEPAL: Grupo de Estudos e pesquisas agroindustriais.** Atlas, v. 1, 573 p, 1997.

BECKEMAN, M.; BOURLAKIS, M.; OLSSON, A. **The role of manufacturers in food innovations in Sweden. British.** Food Journal, v. 115, n. 7 pp. 953 - 974, 2013.

BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento.** São Paulo: Atlas, 2001.

BONNEAU, J. et al. **Why buy when you can rent? bribery attacks on Bitcoin consensus.** 2016.

BRONSON, K.; KNEZEVIC, I. (2016). **Big Data in food and agriculture.** Big Data & Society, 3, 2053951716648174, 2016.

BÜYÜKÖZKAN, G.; GÖÇER, F. **Digital supply chain: literature review and a proposed framework for future research.** Computers in Industry, 97, p. 157-177, 2018.

CARBONELL, I. **The ethics of big data in big agriculture.** Internet Policy Review, 5. <https://ssrn.com/abstract=2772247>., 2016.

CASTRO, A. M. G. de, LIMA, S. M. V., GOEDERT, W. J. FREITAS FILHO, A VASCONCELOS, J. R. P. **Prospecção de demandas tecnológicas de cadeias produtivas e sistemas naturais.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Pesquisa e Difusão de Tecnologia. Brasília: Embrapa-DPD, 1998.

CARNEIRO, T. C. J.; ARAUJO, C. A. S.; CARDOSO, P. A. **Processo de Implantação do Supply Chain Management: A Experiência de Duas Empresas Atuantes no Brasil,** 2003. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2003-gol-0770.pdf>> Acesso em: 06 jun. 2018

CARVALHO, L.: et al. **Organização da cadeia de suprimentos: uma revisão teórica**. Anais do X Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial – EEPA. Campo Mourão/PR. 2016. In press. Disponível em:<http://www.fecilcam.br/anais/x_eepe/data/uploads/2-logistica/2-07.pdf>. Acesso em: 21 agos.2017

CHIAVENATO, I.:**Introdução a teoria da administração uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 7 ed. Rio de Janeiro; Elsevier, 2003.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégias para redução de custos e melhorias de serviços**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1997.

CONTADOR e SANTOS. **Planejamento de Sistemas de Informação – Avaliação do estudo de Sullivan**. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v9n3/14569.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2019.

CORTÉS, B., BOZA, A., PÉREZ, D., CUENCA, L. **International Science Index, Computer and Information Engineering** Vol:9, No:12, 2015.

DIAS, R.:**Sociologia das organizações**. São Paulo: Atlas, 2008

DE LUCENA, ANTÔNIO UNIAS; HENRIQUES, MARCO AURÉLIO AMARAL. **Estudo de arquiteturas dos blockchains de Bitcoin e Ethereum**, 2016.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P; JÚNIOR, J. A. V. A. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 204p.

EAN Brasil. **Guia de Implantação do EDI**. Biblioteca Técnica, 2003. Disponível em:<http://www.eanbrasil.org.br/html/contentManagement/files/Biblioteca/guia_implanta_edi.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

ELLRAM, L. **The use of the case study method in logistics research**. Journal of Business Logistics, 17, n. 2. 1996.

EUROPEAN COMMISSION. Joint Research Centre (JRC). **Blockchain: Blockchain for Industrial Transformations**. Luxembourg, 2018.

FERREIRA, Leonardo Julianelli. **Estudo Exploratório sobre o Impacto dos Aspectos Culturais, Tecnológicos e Operacionais Brasileiros para a Gestão Integrada da Cadeia de Suprimentos**. 2015. 386 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

FILHO, P. T. C. **Divisão de custos e alinhamento estratégico de uma cadeia de suprimentos integrada verticalmente: o caso do frango brasileiro**. Piracicada-SP, maio de 2005. Disponível em<<http://log.esalq.usp.br/home/uploadfiles/arquivo365.pdf>> acessado em 21 mar 2019.

FILIPPI, P. DE. **The interplay between decentralization and privacy: the case of blockchain technologies**, 1, 18, 2014.

FORRESTER. **Emerging Technology Projection: The Total Economic Impact™ Of IBM Blockchain**. Projected Cost Savings and Business Benefits Enabled By IBM Blockchain. 2018. Disponível em: <<https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgibin/ssialias?htmlfid=79017679USEN&>>. Acesso em: 11 fev. 2020.

GAO, Z.; XU, L.; CHEN, L.; ZHAO, X.; LU, Y.; SHI, W. **CoC: A Unified Distributed Ledger Based Supply Chain Management System**. Computer Science and Technology, v. 33, n. 2, p. 237–248, 2018.

GARTNER. **Digital Disruption Profile: Blockchain's Radical Promise Spans Business and Society**. 2018. Disponível em: <<https://www.gartner.com/doc/3855708>>. Acesso em: 11 fev. 2020.

GE, L.; BREWSTER, C.; SPEK, J.; SMEENK, A.; TOP, J.; VAN DIEPEN, F.; DE WILDT, M. D. R. (2017). **Blockchain for agriculture and food: Findings from the pilot study** (No. 2017-112). Wageningen Economic Research.

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da Cadeia de Suprimentos integrada à Tecnologia da Informação**. São Paulo. Pioneira Thomson Learning, 2004.

GOMES, L. L.; SILVA, P. V.; CARVALHO, L. F. (2017). **Um Novo Mecanismo de Negociação de Certificados Brasileiros de Energia Renovável e Crédito de Carbono via Blockchain**. Trabalho apresentado no VI ELAEE (Encontro Latino-Americano da Economia da Energia).

GOPALAKRISHNAN, S.; DAMANPOUR, F. A. **Review Economics, of Innovation Research in Sociology and Technology Management**. Omega International Journal of Management Science, v. 25, n. 1, p. 15-28, 1997.

HACKIUS, N; PETERSEN, M. **Blockchain in logistics and supply chain: trick or treat?**. In: Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL). epubli, 2017. p. 3-18.

HANSEN, P. B.; ROSSI, G. **Cadeia de suprimentos – análise de ações estratégicas para manutenção da competitividade: o caso do vale dos vinhedos**. Revista Eletrônica Gestão e Sociedade, p. 1. 27, 2008.

HRISTIDIS, K., & DEVETSIKIOTIS, M. **Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things**. IEEE Access, 4, 2292–2303, 2016.

HUANG, M.C.; YEN, G.F.; LIU, T. C. **Reexamining supply chain integration and the supplier's performance relationships under uncertainty**. Supply Chain Management: an International Journal, 19, p. 64 – 78, 2014.

IVAN SU, S.; GAMMELGAARD, B.; YANG, S. **Logistics innovation process revisited**: insights from a hospital case study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 41, n. 6, p. 577-600, 2011.

KAIJUN, L., YA, B.; LINBO, J.; HAN-CHI, F.; NIEUWENHUYSE, I. V. **Research on agricultural supply chain system with double chain architecture based on blockchain technology**. *Future Generation Computer Systems*, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.04.061>

KAMBLE, S. S.; GUNASEKARAN, A., SHARMA, R. **Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain**. *International Journal of Information Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.023>

KHAQQI, K.N.; SIKORSKI, J. J.; HADINOTO, K.; KRAFT, M. **Incorporating seller/buyer reputation-based system in blockchain-enabled emission trading applications**. *Applied Energy*, v. 209, p. 8–19, 2018.

KSHETRI, N. **1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives**. *International Journal of Information Management*, v. 39, p. 80–89, 2018.

LAKOMSKI-LAGUERRE, Odile; DESMEDT, Ludovic. **L'alternative monétaire Bitcoin: une perspective institutionnaliste**. *Revue de la régulation*. 18 | 2e semestre/Autumn 2015: Contestations monétaires. Une économie politique de la monnaie.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LEE, S. M.; LEE, D.; SCHNIEDERJANS, M. J. **Supply chain innovation and organizational performance in the healthcare industry**. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 31, n. 11, p. 1193-1214, 2011.

LEONEL, V. **Ciência e Pesquisa**: Livro didático. ed.2. Palhoça: UnisulVirtual, 2007.

LIN, Y. P.; PETWAY, J. R.; ANTHONY, J.; MUKHTAR, H.; LIAO, S. W.; CHOU, C. F.; HO, Y. F. **Blockchain: The Evolutionary Next Step for ICT E-Agriculture**. *Environments*, v. 4, n. 50; p. 2-13, 2017.

LLUÏSA, M.; LLACUNA, M. **Future living framework**: Is blockchain the next enabling network? *Technological Forecasting & Social Change*, v. 128, p. 226–234, 2018.

LOTFI, Z.; MUKHTAR, M; SAHRAN, S; ZADEH, A.T. **Information sharing in supply chain management**. *Procedia Technology*, 304, p. 298– 304, 2013.

LUSCH, R. F.; VARGO S.L.; TANNIRU, M. **Service, Value Networks and Learning**. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38, p. 19-31, 2010.

McFARLAN, F.; McKENNEY, J.; PYBURN, P. **The Information Archipelago – Plotting a Course**. *Harvard Business Review*, 61, p. 145-156, 1983.

MANCINI, M. **Internet das Coisas: História, Conceitos, Aplicações e Desafios.** (2017). Disponível em: <<https://pmisp.org.br/slideshow/2617-internet-das-coisas>>. Acesso em 21 mar. 2019.

MARU, A., BERNE, D., BEER, J. D., BALLANTYNE, P. G., PESCE, V., KALYESUBULA, S., ... CHAVEZ, J. (2018). **Digital and data-driven agriculture: Harnessing the power of data for smallholders.** Disponível em: Global Forum on Agricultural Research and Innovation <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/92477/GFAR-GODAN-CTA-white-paper-final.pdf>.

MATSUDA. **Teoria dos sistemas.** 2007. Disponível em: <<http://sites.mpc.com.br/gberaldo/Teoria%20dos%20sistemas.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2019.

MAZUTTI, C.; MAÇADA, A. C. G.; RIOS, L. R. **O Impacto do ERP na Gestão da Cadeia de Suprimentos: Estudo de Caso em Empresas do Mercado Brasileiro.** In: VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações internacionais - SIMPOI - FGV - EAESP, São Paulo, setembro, 2005.

MENTZER, J. J. T., DEWITT, W., KEEBLER, J. J. S., MIN, S., NIX, N. W., SMITH, C. D., & ZACHARIA, Z. G. **Defining supply chain management.** *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25, 2001.

NORONHA, Daisy Pires; FERREIRA, Sueli Mara S. P. Revisões de literatura. In: CAMPELLO, Bernadete Santos; CONDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite (orgs.) **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais.** Belo Horizonte: UFMG, 2000.

PIRES, S. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos.** São Paulo: Atlas, 2012.

PORTO, G. S.; BRAZ, R. N.; PLONSKI, G. A.. **O Intercâmbio Eletrônico de Dados - EDI e seus impactos organizacionais.** Fae, Curitiba, v. 3, n. 3, p.13-29, dez. 2000. Disponível em: <<http://www.marcelosucena.com.br/GI/Artigo5.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2019.

PORTER, M.; MILLAR, V. **How Information Gives You Competitive Advantage.** *Harvard Business Review*, 63, p. 149-160, 1985.

PRAJOGO, G.; OLHAGER, J. Supply chain integration and performance: the effects of long-term **relationships, information technology and sharing, and logistics integration.** *Int. J. Production Economics*, 135, p 514–522, 2012.

REJEB, A.; KEOGH, J. G.; TREIBLMAIER, H. **Leveraging the Internet of Things and Blockchain Technology in Supply Chain Management.** *Future Internet*, 11, p. 1-22, 2019.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** 3º Ed. São Paulo: Atlas, 2009

SILVA, A. L.; FISCHMANN, A. A. **Impacto da tecnologia de informação no supply chain management**: um estudo multicaso sobre a adoção de EDI entre varejo e indústria agroalimentar. Scielo, São Carlos, v. 6, n. 3, p.210-218, dez. 1999. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X1999000300006>. Acesso em: 22 mar. 2019

SPINOLA, M.; PESSÔA, M. **Tecnologia da Informação**. In: Gestão de Operações. 2a ed. Professores do Departamento de Engenharia da escola Politécnica da USP e da Fundação Carlos Alberto Vanzolini. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1998.

TERRA. **O perigo que ronda os sistemas**. 2007. Disponível em: <<http://tecnologia.terra.com.br/interna/0,,OI216000-EI4803,00.html>>. Acesso em: 14 out. 2019.

REYNA, A.; MARTÍN, C.; CHEN, J.; SOLER, E.; DÍAZ, M. **On blockchain and its integration with IoT. Challenges and opportunities**. Future Generation Computer Systems, v. 88, p. 173–190, 2018.

RIBEIRO, José Luiz Duarte. Diretrizes para elaboração do Referencial Teórico e Organização de Textos Científicos. In: Anais do Seminário de Pesquisa, 2, 2007, Porto Alegre. **Anais do Seminário de Pesquisa II**. Porto Alegre: PPGEP/UFRGS, 2007. p. 1-13. Disponível em: <<https://www.clubensayos.com/Ciencia/Diretrizes-Para-Elaboracao-Do-Referencial-Teorico-E/561295.html>>. Acesso em 09 jun. 2018.

SELLTIZ, Claire; et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder, 1967.

SHARMA, P. K.; PARK, J. H. **Blockchain based hybrid network architecture for the smart city**. Future Generation Computer Systems, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.04.060>

SILVA, O. D. R. C. **Metodologia e organização do projeto de pesquisa**: guia prático. Fortaleza, CE: Editora da UFC, 2004.

SMETANA, S.; SEEBOLD, C.; HEINZ, V. **Neural network, blockchain, and modular complex system**: The evolution of cyber-physical systems for material flow analysis and life cycle assessment. Resources, Conservation & Recycling, v. 133, p. 229–230, 2018.

VERDOUW, C. N.; BEULENS, A. J.; REIJERS, H. A.; VAN DER VORST, J. G. (2015). **A control model for object virtualization in supply chain management**. Computers in Industry, 68, p. 116–131, 2015.

WEBSTER, F. E; **The changing role of marketing in the corporation**. Journal of Marketing, 56(4), 1-17, 1992.

APÊNDICES I

Roteiro de Entrevista

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO (PROPAGA/UnB)
Pesquisa sobre Análise da Aplicação da Tecnologia Blockchain em Cadeias de
Suprimentos Agroalimentares

Mestrando: Leonardo Versiani Paiva
Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Guarnieri

Objetivo da Pesquisa: analisar o uso da tecnologia Blockchain para monitorar todas as etapas pelas quais os produtos agroalimentares foram submetidos de forma a garantir transparência e economicidade nos processos logísticos que ocorrem ao longo de todos os elos da cadeia de suprimentos.

Objetivos Específicos:

- (a) Caracterizar a cadeia produtiva agroalimentar desde sua produção até a distribuição ao consumidor final, apontando as complexidades de cada etapa do processo;
- (b) Identificar as mudanças e os novos investimentos que estão sendo realizados para a melhoria e rastreamento dos produtos agrícolas;
- (c) Identificar tecnologias que já estão em uso para melhorar e eficiência da cadeia produtiva;

IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

a) Nome: _____

b) Finalidade: _____

c) Endereço: _____

d) Localização (cidade/estado): _____

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

a) Nome: _____

b) Cargo: _____

c) Tempo na Função: _____

d) Escolaridade: _____

e) Idade: _____

PERGUNTAS

Objetivo Específico 1 - Caracterizar a cadeia produtiva agroalimentar desde sua produção até a distribuição ao consumidor final, apontando as complexidades de cada etapa do processo.

Como é constituída a cadeia de suprimentos em que atua (quais são os parceiros/elos)?

Pergunta 1 – Dentro da cadeia de suprimentos, em qual etapa/elo sua empresa se encontra?

Pergunta 2 – Quais são os processos realizados pela sua empresa na cadeia de suprimentos?

Dentre os processos realizados na cadeia de suprimentos por sua empresa, qual deles são os mais complexos de se controlar e por que?

Pergunta 3 – Quais sistemas de informação são usados para controlar o processo de logística e rastreamento dos produtos comercializados? Quais suas principais funcionalidades?

Pergunta 4 – Existem etapas importantes dentro da cadeia de suprimentos em que atua, que são prejudicadas por falta de tecnologia? Se sim, quais e por que?

Objetivo Específico 2 - Identificar as mudanças e os novos investimentos que estão sendo realizados para a melhoria e rastreamento de produtos agroalimentares;

Pergunta 1 – Com relação ao rastreamento dos produtos que chegam em sua empresa, são todos rastreados no início (produção) até a gondola do mercado?

Pergunta 2 – De que forma é feito o rastreamento dos produtos, e até que ponto são rastreados antes e depois do recebimento nas docas?

Pergunta 3 – Está havendo investimentos por parte da empresa para a melhoria no rastreamento dos produtos? Se sim, qual foi a melhor aquisição para essa melhoria? Os parceiros investem em melhorias no rastreamento? Que tipo de investimentos?

Pergunta 4 – Existe alguma exigência por parte dos fornecedores e consumidores para a implementação e fornecimento de informações sobre rastreamento de produtos? Quais são elas?

Objetivo Específico 3 - Identificar tecnologias que já estão em uso para melhorar e eficiência da cadeia produtiva;

Pergunta 1 – Quais sistemas de informação que são usados atualmente para a gestão e controle de informações em sua empresa?

Pergunta 2 – Existe algum sistema o qual é integrado com algum outro membro da cadeia produtiva da qual sua empresa faz parte?

Pergunta 3 – Você percebe a necessidade de um uma outra tecnologia que pudesse melhorar o fluxo de informações entre os membros da cadeia de suprimentos e ao mesmo tempo ter maior controle no rastreamento dos produtos desde sua origem até o consumidor final?

Pergunta 4 – A empresa estaria disposta a investir no uso de novas tecnologias? Já ouviu falar sobre a tecnologia Blockchain? qual o seu entendimento sobre ela?