

Perspectivas de blockchain em uma cadeia de suprimentos agroalimentar

Resumo

O mercado agroalimentar no Brasil é relevante no que tange à infraestrutura e investimentos de novas tecnologias. No entanto, processos mal estruturados prejudicam empresas na gestão da cadeia de suprimentos e transparência quanto a procedência dos alimentos. A tecnologia Blockchain surge como solução e integra players participantes desta cadeia. O objetivo é analisar a dinâmica e conhecimento do mercado agroalimentar sobre a tecnologia Blockchain. Para tanto, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas para três diferentes organizações e analisados através da Análise de Conteúdo, juntamente a observação participante. Destaca-se que as organizações não possuem nenhuma aplicação de Blockchain em seus processos, como também, apenas um terço possuía conhecimento da existência da tecnologia. Esse estudo descreve e explora novos mercados para Blockchain em cadeias agroalimentares, e, contribui para o direcionamento de pesquisas futuras e estratégicas para negócios, uma vez que os estudos e informações sobre Blockchain ainda são novos e pouco conhecidos.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia. Blockchain. Cadeia de Suprimentos. Estratégia.

Jaime Ferreira da Silva Neto
Universidade de Brasília
ORCID 0000-0002-4643-5929
jaime.ferreirasn@outlook.com

Amanda Cristina Gaban Filippi
Universidade de Brasília
ORCID 0000-0001-8856-2312
amandagaban@hotmail.com

Patricia Guarnieri
Universidade de Brasília
ORCID 0000-0001-5298-5348
pguarnieri@unb.br

INTRODUÇÃO

O Brasil é caracterizado pela participação da indústria agropecuária, dada sua importância na economia, crescimento e desenvolvimento do setor para o país. Segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), a soma dos bens e serviços do Agronegócio alcançou R\$ 1,55 trilhão de reais e 21,4% do PIB Brasileiro em 2019.

Juntamente, a logística de distribuição e a Cadeia de Suprimentos tornam-se representativas para a correta entrega dos produtos agropecuários e informações que são trocadas entre todos os participantes, diante de uma complexa rede para esses produtos, as quais envolvem relações empresa-cliente-consumidor e fornecedor-empresa, respectivamente, e atingem atividades como transporte, controle de estoques e armazenamento (BALLOU, 2006; GUARNIERI; HATAKEYAMA, 2012; SANTOS *et al.*, 2019). Além disso, a Cadeia de Suprimentos compete planejar, abastecer, fazer, entregar e retornar recursos e insumos durante todo o processo e fluxo de informações entre os diferentes atores participantes, como fornecedor de materiais, fábrica e cliente (GUARNIERI; HATAKEYAMA, 2012; SANTOS *et al.*, 2019).

Nesse sentido, questões referentes aos fluxos de informações usam de sistemas de comunicações, e, competências gerenciais capazes de proporcionar maior flexibilidade operacional e comercial, e, somam complexidades (SPORLERDER; MOSS, 2002) para a Cadeia de Suprimentos e Logística de Distribuição. Dentre os principais objetivos da logística eficaz se destacam a obtenção do produto em condições adequadas, menor tempo e menor custo possíveis (FLINT, 2004). Por sua vez, o desempenho da gestão de Cadeias de Suprimentos, é medido através de parâmetros como qualidade, velocidade, confiabilidade, custo e flexibilidade (RAO; HOLT, 2005; KOVÁCS, 2004; MEYER; HOHMANN, 2000; WHITE, 1996).

Dessa forma, o produto agrícola se inicia no campo e necessita chegar ao consumidor, passando por intermediários que dependem uns dos outros para finalizar a entrega, informações atreladas aos fluxos das atividades logísticas, parâmetros, e, dados de toda cadeia. É nesse cenário que emerge a tecnologia Blockchain.

Blockchain pode ser descrito como conjuntos de dados que são compostos por cadeias de pacote de dados, em que, cada dado é composto por várias transações, permitindo rastreabilidade, confiabilidade das informações (NOFER *et al.*, 2017), e, aumento da segurança alimentar por meio da transparência de tecnologias, custos de transação baixos e aplicação instantânea (AHMED; TEN BROEK, 2017). A tecnologia mais conhecida desse processo é a criptomoeda Bitcoin e usualmente mais conhecida em operações financeiras (NOFER *et al.*, 2017), com vantagens para segurança, velocidade e descentralização (NAKAMOTO, 2008; UNDERWOOD, 2016).

Não apenas limitado ao uso de criptomoedas, o Blockchain vem tomando uma escala em que a aplicabilidade da tecnologia pode ser usada em diversos mercados, que ocorra transferências de ativos, sejam eles financeiros ou não. A Cadeia de Suprimentos pode se utilizar do Blockchain a fim de usufruir das vantagens da tecnologia e tornar a logística eficaz e eficiente em seus processos, com menor custo possível.

De acordo com Silvano, Marcelino e Vigil (2021), as tecnologias BlockChain podem conferir maior confiança entre os atores da cadeia de suprimentos e fazer parte de novas soluções para contornar prejuízos e erros humanos na etapa do transporte. Feng Tian (2016) descrevem que o BlockChain promove a rastreabilidade dos produtos, garante a credibilidade para aumentar a segurança alimentar e os benefícios contra produtos falsos. Para Burgos *et al.* (2017), a tecnologia BlockChain impulsiona sistemas de pagamentos descentralizados, reduzindo a dependência de intermediários e processos na Cadeia, e, armazena grande variedade de informações entre os integrantes (OUADDAH; ELKALAM; OUAHMAN, 2017).

Além disso, num levantamento do estado da arte, Kamble, Gunasekaran e Sharma (2019) destacaram diversas vantagens da tecnologia BlockChain, como: (i) anonimato e privacidade; (ii) auditabilidade; (iii) banco de dados descentralizados; (iv) imutabilidade; (v) gerenciamento de risco aprimorado; (vi) proveniência; (vii) custo de transação reduzido; (viii) prazos de entrega reduzidos; (ix) proteção de banco de dados; (x) compartilhamento de banco de dados seguro; (xi) contratos inteligentes; (xii) rastreabilidade; e, (xiii) transparência.

Contudo ainda existem algumas desvantagens da tecnologia como o alto custo de implementação e imaturidade do BlockChain (FENG TIAN, 2016), além do pouco conhecimento teórico e prático, e, implicações sobre a tecnologia BlockChain; e, tecnologia completamente técnica e sofisticada (DRESCHER, 2018). Segundo Choi (2019), a redução de custos de BlockChain em cadeias de suprimentos é benéfico para todas as partes.

Diante disso, esse trabalho tem por objetivo analisar a dinâmica e conhecimento do mercado agroalimentar sobre a tecnologia BlockChain, especificamente, num estudo in loco em Brasília-DF, Brasil.

METODOLOGIA

A pesquisa é uma atividade de aproximação da realidade e teoria que nunca se esgotam, ao passo que buscam combinações entre descobertas (MINAYO, 1993). Alcançar resultados desejados em uma pesquisa requer planejamento minucioso e bases conceituais e conhecimentos sólidos (SILVA; MENEZES, 2001).

Assim, essa pesquisa é classificada como aplicada, exploratória, descritiva e qualitativa (SILVA; MENEZES, 2001). De acordo com Gil (2002) e Collins e Hussey (2005) quando existem poucas informações sobre determinado tema, como é o caso do BlockChain, a pesquisa exploratória torna-se relevante para novos achados.

Já a pesquisa descritiva permite descrever características de determinado fenômeno ou determinada população (GIL, 2008). E a pesquisa qualitativa interpreta e atribui sentido ao tema estudado (SILVA; MENEZES, 2001). Notam-se exemplificações como trabalhos de Araújo *et al.* (2013), João (2018), Ferreira, Pinto e Santos (2017), Filippi *et al.*, (2018) e Costa, Filippi e Guarnieri (2020).

Ademais, para a coleta de dados, foram realizadas entrevistas semiestruturadas para três diferentes organizações: uma produtora de maçãs, um atacadista hortifrutigranjeiro, e, uma rede de supermercados varejista; e, analisados por meio da Análise de Conteúdo de Bardin (1977). Por fim, e com

intuito de triangular os dados para conferir maior confiabilidade e informações sobre BlockChain no mercado financeiro, usou-se a técnica de observação em um banco privado na área de tecnologia (arquitetura de soluções) e área de agronegócio com executivos. Para cada organização elaborou-se um roteiro de entrevista diferente a fim de conseguir levantar dados eficazes e adequar ao tipo de entrevistado.

Dessa forma, para o (i) fornecedor de maçãs, buscou entender sua atuação, o seu modo de integração com o mercado, seu processo logístico e seu conhecimento a respeito de BlockChains; (ii) atacadista hortifrutigranjeiro, buscou compreender o funcionamento da organização, sua integração com o mercado através da logística, as tecnologias que a empresa utilizam e o conhecimento por parte do entrevistado acerca de BlockChain; e, (iii) rede de supermercados varejista, buscou entender o funcionamento da organização, processo de compra, funcionamento logístico e conhecimento a respeito do BlockChain. A próxima seção apresenta os resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Optou-se em dividir essa sessão de acordo com as entrevistadas para evidenciar melhor os resultados obtidos, diante de cada organização diferente: (i) fornecedor: produtor rural de maçãs; (ii) atacadista hortifrutigranjeiro; e, (iii) rede de supermercados varejista. Em seguida, são apresentados os resultados da observação participante, instituição bancária privada.

Fornecedor: produtor rural de maçãs

O fornecedor localiza-se na cidade de São Joaquim, município da Serra Catarinense e grande região produtora de maçãs no Brasil. O contato foi realizado por telefone e realizado com o dono do pomar e produtor rural do negócio, o qual sempre trabalhou com essa atividade. A propriedade é relativamente pequena em relação aos concorrentes da região, numa área de 40 hectares, produção de 250 toneladas por ano aproximadamente, e, média de 6,3 maçãs por hectare, caracterizada pelo cultivo de duas variedades principais de maçãs, Gala e Fuji, sendo em menor escala a variedade Golden direcionada para exportação.

A safra ocorre nos primeiros meses do ano, principalmente fevereiro e março, porém o consumo só se dá no final do ano. Durante esse tempo, o produto é armazenado em câmaras frias e mesmo sendo um pequeno produtor comparado aos demais na região, o entrevistado disse que é vantajoso, devido a parcerias que possui na empresa.

A média de faturamento não foi revelada, contudo, o entrevistado disse que o volume comercializado pela produção de maçãs garante o sustento da família. E em períodos de colheita, é realizada a contratação de mão de obra externa que se instala na região logo no mês de janeiro para dar suporte às atividades que aumentam na safra.

Quanto a comercialização o produtor disse que possui contrato principal com uma empresa compradora de maçãs (mesma empresa entrevistada por essa

pesquisa, o atacadista hortifrutigranjeiro), sendo 90% do volume de produção vendido a ela. O entrevistado relatou que a parceria com a empresa compradora auxilia quanto a compra de defensivos e insumos para produção e garante fluxo de caixa de compra nos ciclos de flora e dormência da cultura.

Quanto aos concorrentes, foi relatado que a respeito do mercado de produção, o preço para pequenos produtores chega a ser menor, comparado a concorrentes maiores que conseguem melhores condições na obtenção de defensivos e insumos, e que, a maioria dos produtores pequenos da cidade passam pelo mesmo tipo de dificuldade. Assim, a parceria com uma empresa grande de distribuição garante o pagamento em dia e uso de melhor infraestrutura, como as câmaras frias e a distribuição do produto em sim.

Outra dificuldade são as perdas da produção que ocorrem na própria fazenda, podendo chegar até 13% do total, e perdas durante o processo de distribuição do produto, já que, não possui tecnologia suficiente para detectar produtos que estão “doentes” ou “danificadas”, e que, o cuidado que se deve tomar na colheita é extremo, pois qualquer queda pode significar perda do produto.

Já as vendas são todas registradas e contabilizadas, bem como, o transporte e armazenagem do produto é realizada 100% pela empresa parceira/compradora.

Por sua vez, antes de começar a entrevista foi explicado que o principal motivo seria levantar informações sobre tecnologia BlockChain no processo logístico para uma melhora na gestão da Cadeia de Suprimentos. No entanto, o produtor desconhecia até então tal tecnologia.

O produtor rural descreveu que é importante o consumidor final saber a origem/procedência do produto, e que seria importante também para os pequenos produtores, assim como ter conhecimento de todos os agentes envolvidos na Cadeia de Suprimentos, como é o caso, da empresa parceira e vice-versa. Além disso, o entrevistado demonstrou interesse com a maior integração do mercado através de tecnologias, e que seria importante conhecer o quão bem cuidado o produto é até chegar ao consumidor final.

Como o entrevistado não tinha conhecimento sobre tecnologia BlockChain, a entrevista teve uma durabilidade de 30 minutos aproximadamente. Contudo, foi revelada a dependência que o produtor rural tem com o comprador da mercadoria, juntamente a logística de distribuição, no que tange as atividades de transporte e armazenagem, falta de transparência do mercado, e, baixa competitividade diante de grandes produtores rurais.

Empresa: atacadista hortifrutigranjeiro

A empresa atacadista atua diretamente na Cadeia de Suprimentos Agroalimentar, atuando como “intermediário”, a qual compra produtos de produtores/fornecedores e vende para o mercado, obtendo faturamento anual em torno de R\$ 2 bilhões de reais. Sua infraestrutura conta com alto investimento em infraestrutura, principalmente em qualidade de processos, e, estrutura organizacional enxuta.

Quanto à logística, o entrevistado revelou que a companhia possui frota própria de aproximadamente 420 caminhões, mais de 10 Centros de Distribuições (CDs) localizados pelo Brasil, parques de distribuição, e, escritório administrativo localizado em Brasília/DF. Desta maneira 100% do processo logístico da empresa é realizada por ela, sem terceirizações.

A empresa é composta por um grupo familiar, em que o sócio administrador é filho do criador da marca (já falecido) e detém controle de todos os processos da empresa. Ao perguntar quais pessoas estão envolvidas neste processo de distribuição, o Diretor Financeiro relatou que o próprio CEO é quem detém o controle logístico, o qual trabalha em conjunto com a equipe comercial acompanhando todo processo de compra e venda.

O Diretor Financeiro (entrevistado) atua na empresa há pouco mais de 10 anos, com sólida experiência no mercado bancário e desde que assumiu a liderança das finanças no grupo é quem detém a decisão sobre os processos que envolvam fluxo de caixa e ativos.

Adicionalmente, a empresa atua no ramo atacadista de hortifrutigranjeiro, tendo como principal produto a venda da maçã, a qual também marca própria. Além do produto maçã, a empresa faz a distribuição de frutas como: uva, pêra, pêssego, frutas importadas (tâmaras) e algumas hortaliças.

Sobre os processos de distribuição, desde o produtor até o consumidor final, o entrevistado revelou que a estratégia está no relacionamento com os produtores, isto é, a empresa realiza a negociação direta com os produtores, possui CDs instalados próximos a eles com câmaras frias, e áreas de 30 a 50 mil metros quadrados para receber a seleção e armazenar. Logo após, é realizada a distribuição e abastecimento principalmente de CEASAs e grandes redes, os quais fazem a distribuição ao consumidor final.

Para tanto, o entrevistado ressaltou a preocupação com a qualidade dos produtos, necessidade de ter frota própria de caminhões que possuem câmaras frias, parques de distribuição etc. Para o grupo, o principal valor agregado que transmite a seu cliente é a qualidade, por isso atuam nesse segmento e investem no controle através de frota e infraestrutura própria. O diretor explicou que apesar de algumas falhas que possuem com seu sistema atual, hoje conseguem manter um controle nas entregas, e afirmou que a maioria das frutas com que trabalha são classificadas como 'tipo A'.

De acordo com ele, ao adquirir determinando volume de maçãs, é possível informar pelo registro na nota fiscal, a variedade do produto, categoria, classificação, preço e custo com imposto e tarifas. Frisou que buscam comprar o produto de produtores que utilizam notas fiscais e que a maioria vende a produção apenas para eles. Todas as informações são registradas e contabilizadas no sistema da empresa.

Ao ser questionado sobre melhorias no processo logístico, o mesmo informou estar satisfeito com a utilização pela empresa do software de controle e planejamento empresarial (ERP – *Enterprise Resource Planning*) o qual, na opinião dele, já está 'ultrapassado'. Segundo ele, o ideal seria a criação de um sistema único para atendimento de todas as áreas internas, com um ERP específico, unindo todas as informações da empresa em um único lugar. Para ele a administração e controle seriam mais fáceis, pois durante a entrevista

comentou algumas vezes erro por parte de funcionários ao registrar transações e números no sistema. Além disso, a assertividade e segurança das informações do sistema melhora como um todo na empresa, e que estão em busca de novas tecnologias. Segundo ele, “ao automatizar as atividades, os processos da empresa consequentemente fluem mais rápido e sem dificuldades, promovendo uma mudança cultural na gestão, com melhores práticas de mercado e aumento de produtividade”.

Hoje o principal software que utilizam na empresa para o controle logístico é o APP Sistemas, mais indicado para o setor hoteleiro, entretanto. Conforme relato, estão buscando atualização do sistema e buscam a viabilização do software diante das mudanças de mercado, e que seja inovador e seguro.

O APP Sistemas é utilizado para o rastreamento e controle dos produtos, e registro, com a maior parte da origem das transações registradas eletronicamente. O pagamento dos clientes é realizado através de cobrança bancária por boletos e costumam pagar seus fornecedores via TED e DOC, geralmente tudo pago adiantado para terem poder de negociação nos preços.

Atualmente, o sistema é composto por 20 a 30 pessoas operantes e funcionários, os quais fazem os registros das transações logísticas e financeiras por todo país. A equipe é gerenciada pelo coordenador contábil, lotado em Brasília/DF. Posteriormente, os dados são entregues ao Diretor Financeiro, que analisa os registros financeiros, juntamente ao CEO, e, elaboram as decisões estratégicas da empresa e decisões logísticas junto a área comercial, a partir dos dados obtidos pelo sistema. Dessa forma, o controle da contabilidade é realizado pelo Diretor Financeiro e CEO da empresa.

Além disso, por meio da auditoria interna, conseguem evitar possíveis falhas nos sistemas e contornar algumas situações de falhas. Ao ser questionado sobre negligência e atraso de pagamentos por parte do cliente, o entrevistado explicou que existe um estudo por parte da equipe financeira em estabelecer limites pré-aprovados, baseados na mitigação de risco em que acompanham informações da Serasa de cada cliente. Caso ocorrer falha no APP Sistemas, possuem planilhas de controle no Excel atualizadas diariamente com o intuito de prevenir perdas de dados, risco de invasões de sistemas ou queda de servidor. Faz-se backup diariamente de toda operação da empresa.

Por fim, ao ser questionado sobre BlockChain e seu uso, o entrevistado afirmou que possui conhecimento teórico sobre o assunto, e verifica uma possível implementação prática para a empresa. Ele explicou que a tecnologia BlockChain poderia resolver alguns gargalos dos processos, como: (i) controle único e geral de informações; (ii) mitigação de riscos de registro e assertividade de dados; (iii) maior segurança dos dados; e, (iv) maior integração de todo o processo, o qual proporcionaria flexibilização estratégica para focar em decisões mais pragmáticas e voltar suas energias na expansão da empresa. Assim, notou-se conhecimento pelo entrevistado da tecnologia e interesse pelo seu uso, bem como, os benefícios que ela traria em comparação a outras tecnologias antigas.

Quanto a aplicação do BlockChain, o entrevistado relatou que é necessário mudança cultural interna na empresa para implementação: “colocar as pessoas certas, com conhecimento. Contrataria pessoas com caráter e as treinaria pela competência”. E que desconhece caso de empresa no Brasil que já utilize a tecnologia BlockChain aplicada na Cadeia de Suprimentos Agroalimentar, sendo

que seus principais concorrentes na América do Sul, possuem tecnologia semelhante a que usam (APP Sistemas).

Para o futuro da empresa, o Diretor Financeiro afirmou que pretendem investir em tecnologia e grandes centros de distribuição, comércio digital e trabalhar com e-commerce. Quanto a exposição dos produtos, pretendem desenvolver “showrooms” com produtos da empresa, em que não teriam perdas com armazenagem e nem desperdício, manteriam a qualidade como prioridade, e, realizariam a entrega direto ao consumidor final, reduzindo custos.

Mercado: rede de supermercados varejista

O último entrevistado corresponde a uma rede de supermercados varejista, localizada na região Centro-Oeste, especificamente em Brasília/DF e entorno. A rede possui 12 lojas, sendo 11 supermercados e uma drogaria, com 8-10 pontos-de-venda (PDV) / check outs em cada unidade. A entrevista foi realizada com o diretor financeiro da empresa, o qual trabalha desde a criação da marca, e conhecido da família.

A empresa tem infraestrutura de pequeno e médio porte para um supermercado varejista, aproximadamente 800 m² cada loja, e que, economicamente considerado de grande porte, visto faturamento do grupo de R\$ 300 milhões de reais ao ano. Possui 170 fornecedores diferentes, tanto produtores, quando atacadistas, e 7 mil marcas e itens de prateleiras. O valor gasto em média por consumidor gira em torno de R\$ 40 reais. De acordo com o diretor financeiro, a margem de lucro dos supermercados é baixa, no entanto, a principal estratégia é negociar com fornecedores para barganhas melhores preços e prazos para produtos de curva A e B, isto é, produtos de maior importância, valor ou quantidade correspondente a 80% do total da receita (classe A); e, produtos com importância, quantidade ou valor intermediário, correspondente a 15% do total da receita (classe B).

Quanto ao processo de compras, a área atua diretamente com o financeiro. A área de perdas precisa ter índice menor do que 1% por mês, caso contrário demonstra prejuízo. Para tanto, requer acompanhamento na qualidade do produto, visto a perecibilidade dos produtos agroalimentares, e, necessidade de gestão de estoques eficiente para evitar perdas.

O controle para as atividades da empresa é realizado pela tecnologia da empresa Linx, ERP, o qual permite a integração com seus pontos de vendas, e consequentemente, com a Transferência Eletrônica de Fundos (TEF) – sistema fornecido pela Linx cuja função é integrar e fazer o registro das informações que a empresa necessita. Por exemplo, uma fruta que chega ao supermercado, é bipada na doca na chegada, o software lança a informação via sistema informando os dados de compra e informações do produto, e logo após, é disponibilizado na gôndola. Quando o consumidor final compra essa fruta, assim que passa no caixa, o sistema já registra que o produto foi comprado, e, realiza a baixa no estoque. Ao mesmo tempo registra a informação de cada TEF e PDV, com o intuito da equipe prosseguir com a gestão de recebimentos.

Adicionalmente, o entrevistado revelou que existe um cadastro dos fornecedores e dificilmente existem trocas, garantindo parcerias e extensão do

prazo de pagamentos a fim de criar estratégias de recebimentos em prazos mais curtos.

Quanto ao transporte, o grupo possui frota própria de 20 caminhonetes (modelo Fiat Fiorino), mas que a entrega é realizada pelo fornecedor, principalmente fornecedores atacadistas. Assim, os alimentos chegam até o supermercado e apenas quando realizam a compra com algum produtor ou CEASA buscam através dos veículos próprios.

Por fim, ao ser questionado sobre a tecnologia BlockChain, informou não saber do que se tratava. Ao ser explicado sobre a tecnologia, o entrevistado disse ser muito semelhante ao software que já usam e que integra a rede de fornecedores e clientes institucionais, mas que possivelmente agregaria valor aos clientes com identificações de QR Code nos produtos principalmente para produtos agroalimentares. A respeito das tecnologias e sistemas que sua rede possui, informou que hoje o sistema da Linx pelo fato de ser integrador e conciliador atende bem todas as demandas que precisam.

Quanto a sua percepção ao ser informado sobre BlockChain, o entrevistado demonstrou interesse quanto as possibilidades e vantagens.

Observação Participante: banco privado

Por fim, procedeu-se com a observação participante a partir de um banco privado. Notou-se interesse pelo grupo sobre a tecnologia BlockChain e o setor de pesquisa e desenvolvimento, no sentido de reduzir emissão de boletos e implementação de soluções viáveis para serviços bancários. Vale frisar, que o banco observado não atua diretamente na Cadeia de Suprimentos Agroalimentares, como a transação de ativos, mas participa indiretamente abrangendo os envolvidos.

A abordagem inicial seria mapear os fluxos de pagamentos bancários para o mercado Agro em que o banco se insere, e como a tecnologia BlockChain atuaria nesse sentido. Foi observado interesse em torno da temática “Economia Circular” e seus benefícios, como transparência, economia com transações e visibilidade positiva para a instituição bancária.

Adicionalmente, quanto a soluções para melhora de fluxos de pagamentos e criação de plataformas integrativas em que o Banco estivesse inserido junto aos clientes, numa base via BlockChain não pública, mas desenvolvida pelo próprio banco. Nesse sentido, o banco se prontificou de algumas reuniões internas com a área de arquitetura de soluções sobre a tecnologia, mas mantido em sigilo.

O interesse pela usabilidade e conhecimento da tecnologia BlockChain foi rápida e difundida entre algumas áreas do banco, até mesmo pelo presidente da instituição. Dessa forma, a área de Agronegócios do banco questionou como poderia ser aplicada a tecnologia no escopo de atuação deles.

Juntamente, a área de arquitetura de soluções, discutiu sobre a construção de uma rede de confiança a priori. Mas com alguns desafios a serem estudados, como a definição de quais instituições poderiam participar, e como seria realizado o processo. Nesse sentido, a área exemplificou o caso do grupo Carrefour, principalmente na Europa, o qual teve recente implantação de BlockChain para rastrear alimentos através do QR Code, permitindo aos

consumidores acesso a detalhes sobre a procedência dos produtos, ou seja, origem e distribuição dos alimentos da fazenda até a gôndola.

A rede Carrefour rastreia os alimentos, como exemplo, desde a granja do produtor até o cliente final, a fim de conferir maior transparência, tanto para o cliente, quanto para a Cadeia de Suprimentos. Com a leitura de um QR Code na gôndola do supermercado, o consumidor consegue ter acesso a dados como o número do lote, modo de criação dos animais, localização da origem da fazenda, alimentação dos animais, cuidados, transporte e o nome do criador. Além disso, a tecnologia também permite que o Carrefour tenha controle em casos de recall de produtos.

Após isso, novas discussões surgiram na instituição bancária e o intuito era descobrir como inserir a tecnologia BlockChain em benefício do banco. Percebeu-se interesse e que a área de tecnologia e arquitetura de soluções avançará com as discussões/pesquisas sobre o assunto, possibilidades reais do uso da tecnologia e como ela funciona na prática, programações e requisitos do sistema para a construção de uma base.

DISCUSSÕES FINAIS

No intuito de comparar e sistematizar os resultados das entrevistas unificou-se informações a respeito de tecnologias na Figura 1.

Figura 1 - Características da Cadeia de Suprimentos Agroalimentares.

| Percepções de Tecnologias em Cadeias Agroalimentares | | |
|---|--|---|
| Fornecedor: Produtor Rural | Atacadista: Hortifrutigrangeiro | Mercado: Rede Varejista |
| Informações do produto registrado em notas fiscais (NFs). | Possui sistemas e infraestrutura própria. | Gestão Eficiente sobre perdas de produtos. |
| Carência em tecnologia de rastreio e identificação. | Alto poder de Barganha na Cadeia de Suprimentos. | Relacionamento com fornecedores (atacadistas e produtores). |
| Dependência de Infraestrutura de terceiros. | Alto conhecimento de Mercado, mas carece de tecnologia à altura do porte da empresa. | Sistema direcionado somente para controle interno da empresa. |

Fonte: Esta Pesquisa.

Foi destacado do fornecedor (produtor rural de maçãs) a carência de tecnologia, baixa infraestrutura e dependência de terceiros, o que gera baixa integração com o mercado e carência de informações para consumidor final e todos os membros da Cadeia de Suprimentos e Distribuição. Entretanto, a dependência com infraestrutura de terceiros garante baixos investimentos com infraestrutura e distribuição, e, gestão logística. Assim, percebe-se necessidade de maior integração entre todos os elos da Cadeia de Suprimentos, troca de informações e avanços no uso de tecnologias, como exemplo, rastreio dos produtos e disponibilidade de informações para o cliente final.

Em relação ao atacadista, o mesmo possui controle representativo na gestão da Cadeia em um conjunto de processos logísticos que transformam atividades relevantes para a realização de fluxos convergirem para a mesma direção, com eficiência. De forma, que possuem sistemas e infraestrutura própria, alto poder de barganha na Cadeia de Suprimentos, conhecimento elevado de mercado, mas, carecem de tecnologia adequada ao porte da empresa e parceiros.

Quanto aos sistemas de informações que os parceiros têm hoje, nota-se que o mais vantajoso em questões estratégicas e de controle é o Linx, em que as informações de produtos, pagamentos, recebimentos, áreas envolvidas, e, gestão de estoques compilados em um único sistema que administra o conjunto de dados. Fator este positivo em relação aos demais, ainda que se houvesse uma integração única com a rede de forma proativa ainda traria mais benefícios.

Ademais, em relação ao Mercado, rede de supermercados, percebe-se que a gestão é mais voltada para processos internos, exemplificado pela gestão eficiente sobre perdas de produtos e relacionamento com fornecedores (atacadistas e produtores).

A respeito da tecnologia BlockChain era esperado o pouco conhecimento e uso, confirmada pela literatura e por ser uma tecnologia nova e pouco difundida, em estágio inicial ainda e com pouca implementação na prática.

Já os resultados levantados pela observação participante verificaram-se interesse por parte da Diretoria do banco, contudo baixo conhecimento sobre a tecnologia BlockChain. Assim, um dos principais limitantes do uso da tecnologia é a falta de informações e a visão restrita de líderes sobre o assunto, vantagens, desvantagens, e diferenças entre outras tecnologias existentes.

O uso e aplicação do BlockChain na Cadeia de Suprimentos no Brasil ainda não é uma realidade e necessita de exploração e desenvolvimento interno sobre a tecnologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia BlockChain é um dos mais novos niveladores digitais devido ao seu poder de impacto em espaço físico e tecnologia. Isto quer dizer que o poder de transação está mais perto dos indivíduos, e os permite se alinhar com uma organização ou um mercado descentralizado. Assim, esse trabalho buscou analisar a dinâmica e conhecimento do mercado agroalimentar diante da tecnologia BlockChain.

Notou-se pouco conhecimento da tecnologia BlockChain dentre os grupos agroalimentares entrevistados, sendo que apenas o Atacadista conhecia. Os demais, fornecedor de maçãs e rede de supermercados, não tinham informações da tecnologia, contudo, as empresas fazem uso de outras tecnologias para controle dos processos logísticos, gestão de estoque, finanças e interligação dos processos.

Além disso, percebeu-se a necessidade de atualizações tecnológicas dos softwares em uso pelos grupos, e que, a tecnologia BlockChain pode auxiliar nesse sentido, bem como, solucionar alguns problemas que os demais tem como limitações. Nota-se ainda, necessidade de maior divulgação e informações do

BlockChain, bem como, exemplos reais de aplicações práticas por empresas agroalimentares no Brasil.

O estudo se limitou quanto a questões técnicas da tecnologia BlockChain numa Cadeia de Suprimentos, ampliação das entrevistas a agentes conhecedores da prática do BlockChain, estudos de casos em que o BlockChain já é realidade, e, comparação com outras tecnologias como o RFID de forma a descrever as diferenças. Dessa forma, sugerem-se essas limitações como estudos futuros a fim de avançar com pesquisas sobre BlockChain no Brasil e em Cadeias Agroalimentares.

Sugerem-se ainda novos estudos que abordem: (i) entrevistas em nível do consumidor sobre o conhecimento/uso da tecnologia BlockChain; (ii) viabilidade econômico-financeira da implantação da tecnologia BlockChain em Cadeias Agroalimentares; (iii) busca de casos reais internacionais sobre o uso da tecnologia, como sugestão levantamento do estado da arte através de uma revisão sistemática internacional sobre o assunto; e, (iv) estudo com questões legais e regulação sobre o uso da tecnologia BlockChain no Brasil.

Blockchain perspectives in an agro-food supply chain

ABSTRACT

The agri-food market in Brazil is relevant in terms of infrastructure and investments in new technologies. However, poorly structured processes harm companies in the management of the supply chain and transparency regarding the origin of food. Blockchain technology emerges as a solution and integrates players participating in this chain. The objective is to analyze the dynamics and knowledge of the agrifood market on the Blockchain technology. For that, semi-structured interviews were conducted for three different organizations and analyzed through Content Analysis, along with participant observation. It is noteworthy that organizations do not have any application of Blockchain in their processes, as well as, only one third had knowledge of the existence of the technology. This study describes and explores new markets for Blockchain in agri-food chains, and contributes to the direction of future and strategic research for businesses, since the studies and information about Blockchain are still new and little known.

KEYWORDS: Technology. Blockchain. Supply Chain. Strategies.

REFERÊNCIAS

AHMED, S.; TEN BROEK, N. Blockchain could boost food security. **Nature**, v. 550, n. 7674, p. 43-43, 2017.

ARAUJO, A. C. de et al. Logística reversa no comércio eletrônico: um estudo de caso. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 2, p. 303-320, 2013.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Planejamento, Organização e Logística Empresarial. 4. ed., Porto Alegre: Bookman, 2006, 532p.

BURGOS, A. D.; OLIVEIRA FILHO, J. D.; SUARES, M. V.; ALMEIDA, R. S. **Distributed ledger technical research in Central Bank of Brazil**. 2017. Banco Central do Brasil.

CASADO-VARA, R. *et al.* How blockchain improves the supply chain: case study alimentary supply chain. **Procedia Computer Science**, v. 134, p. 393-398, 2018.

CHOI, T. Blockchain technology supported platforms for diamond authentication and certification in luxury supply chains. **Transportation Research Part E**, v. 128, p. 17-29, 2019.

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Panorama do Agro**. Acesso em janeiro de 2021.

COSTA, L.M.; FILIPPI, A.C.G.; GUARNIERI, P. Sistemas De Gerenciamento De Armazéns No Agronegócio E Em Condomínios De Armazéns Rurais No Distrito Federal. **Informe Gepec**, v. 24, n.2, p. 136-153, jul./dez. 2020.

DRESCHER, D. **Blockchain Básico**: uma introdução não técnica em 25 passos. Novatec Editora, 2018.

FERREIRA, J.E.; PINTO, F.G.C.; DOS SANTOS, S.C. Estudo de mapeamento sistemático sobre as tendências e desafios do Blockchain. **Gestão. Org**, v. 15, n. 6, p. 108-117, 2017.

FILIPPI, A.C.G.; GUARNIERI, P.; CARVALHO, J. M.; SOUZA, C.; CRUZ, J.E. Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para os Condomínios de Armazéns Rurais. **Informe Gepec**, v. 22, n.1, p. 43-62, jan./jun. 2018.

FLINT, D.J. Strategic marketing in global supply chains: Four challenges. **Industrial marketing management**, v. 33, n. 1, p. 45-50, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GUARNIERI, P.; HATAKEYAMA, K. The process of decision making regarding partnerships including a multicriteria method. **International Journal of Advanced Manufacturing Systems**, v. 14, p. 65-72, 2012.

HUSSEY, R.; COLLINS, J. **Pesquisa em Administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. Cidade: Editora, 2005.

JOÃO, B.N. Blockchain e o potencial de novos modelos de negócios: um mapeamento sistemático. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 9, n. 3, 2018.

KAMBLE, S S.; GUNASEKARAN, A.; SHARMA, R. Analysis of the driving and dependence power of barriers to adopt industry 4.0 in Indian manufacturing industry. **Computers in Industry**, v. 101, p. 107-119, 2018.

KOVACS, G. Framing a demand network for sustainability. **Progress in Industrial Ecology an International Journal**, v. 1, n. 4, p. 397-410, 2004.

KSHETRI, N. Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. **International Journal of Information Management**, Volume 39, April 2018, Pages 80-89.

MEYER, A.; HOHMANN, P. **Other thoughts; other results?**. Greener Management International, n. 31, 2000.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Hucitec, 1993.

NAKAMATO, S. A. **Peer-To-Peer Electronic Cash System**, 2008. Disponível em:< [Https://Bitcoin.Org/Bitcoin.Pdf](https://Bitcoin.Org/Bitcoin.Pdf)>. Acesso em fevereiro de 2021.

NOFER, M.; GOMBER, P.; HINZ, O.; SCHIERECK, D. Blockchain. **Business & Information Systems Engineering**. v. 59, n. 3, p. 183-187, 2017.

OUADDAH, A.; ABOU ELKALAM, A.; OUAHMAN, A.A. **Towards a novel privacy-preserving access control model based on blockchain technology in IoT**. In: Europe and MENA cooperation advances in information and communication technologies. Springer, Cham, 2017. p. 523-533.

RAO, P.; HOLT, D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 9, p. 898-916, 2005.

SANTOS, R.R.D.; GUARNIERI, P.; CARMO JR, O.M.; REIS, S.A.; CARVALHO, J. M.; ROSANO PEÑA, C. The social dimension and indicators of sustainability in agrifood supply chains. **Independent Journal of Management & Production (IJM&P)**, v. 10, p. 1476-1498, 2019.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3ª edição revisada e atualizada. Florianópolis, 2001. 121 p.

SILVANO, W.F.; MARCELINO, R.; VIGIL, M.A.G. Tecnologia blockchain - IOTA aplicada a rastreabilidade de produtos. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 46, p. 201-215, jan./mar., 2021.

SILVEIRA, M.R. Transportes e a logística frente à reestruturação econômica no Brasil. **Mercator (Fortaleza)**, v. 17, 2018.

SPORLERDER, T. S.; MOSS, A. L. Knowledge management in the global food system: network embeddedness and social capital. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 84, n.5, p. 1345-52, 2002.

TIAN, F. An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology. In: 2016 13th international conference on service systems and service management (ICSSSM). **IEEE**, 2016. p. 1-6.

WHITE, G.P. A survey and taxonomy of strategy-related performance measures for manufacturing. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 3, p. 42-61, 1996.

Recebido: 26/04/2021

Aprovado: 24/03/2022

DOI: 10.3895/rts.v18n52.14133

Como citar: FERREIRA DA SILVA NETO, J.; FILIPPI, A.C.G.; GUARNIERI, P. Perspectivas de blockchain em uma cadeia de suprimentos agroalimentar. *Rev. Technol. Soc.*, Curitiba, v. 18, n. 52, p.308-323, jul./set., 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/14133>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autorial: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

