

## USO DE BLOCKCHAIN EM SMART CONTRACTS LOGÍSTICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

### **Benedito Cristiano Ap. Petroni**

Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Paulista – UNIP  
benedito.petroni@docente.unip.br

### **Elisangela Monaco**

Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Paulista – UNIP  
emonaco@unip.br

### **Rodrigo Franco Gonçalves**

Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Paulista – UNIP  
rofranco212@gmail.com

## RESUMO

Revisões sistemática da literatura está se tornando cada vez mais comum nas mais variadas áreas de estudo. Este trabalho apresenta uma revisão sistemática da utilização da tecnologia Blockchain com Smart Contracts aplicado para a área de logística. A pesquisa foi baseada na execução de consultas através de strings de busca específicas em duas bases de conhecimentos renomadas na área científica. Verificou-se que, apesar da existência de um número considerado de artigos sobre o tema, especificamente a aplicação da tecnologia de Blockchain com Smart Contracts voltados para a área de logística ainda se apresenta com uma nova competência de estudos e aplicações empresariais. A pesquisa é baseada em buscas através de Strings mapeando especificamente a aplicação da tecnologia de Smart Contracts aplicados a logística.

Verificou-se que apesar dos artigos encontrados abordarem o mesmo tema, há um grande número de propostas para a aplicação da tecnologia e um número pequeno de artigos quando se trata de artigos focando exclusivamente a aplicação da tecnologia. A partir dos resultados apresentados pode-se concluir que, as aplicações de Smart Contracts voltados para a área logística é um campo fértil para o desenvolvimento de inúmeras aplicações para as empresas e de pesquisas acadêmicas.

**Keywords.** Blockchain, Smart Contracts, Logística.

## 1. INTRODUÇÃO

A tecnologia Blockchain, pode ser utilizada de maneira única para autenticar determinada identidade de funções computacionais de maneira irrefutável e imutável através de sua chave ou cadeia de blocos. Criada em 2008 para apoiar a criação e troca da criptomoeda Bitcoin sem a necessidade de uma autoridade central controladora, tendo suas implementações lançadas em 2009, Magazzeni (2017).

De acordo com Mougayar (2017), a tecnologia Blockchain oferece um novo paradigma para implementar a confiança tradicional em transações entre pares, podendo ser provada em qualquer tempo, através de operações, contratos e propriedades inteligentes, sua validade e funcionalidade.

Em conformidade com sua evolução, a tecnologia Blockchain, através de sua versatilidade e serviços a serem habilitados, poderia reunir componentes individuais selecionados para soluções expandindo suas funcionalidades, Wright (2017) tendo seu foco e suporte direcionado para atividades específicas da área de Logística e seus processos.

Abdellatif (2018) defende que, a tecnologia Blockchain pode ser aplicada a vários casos de uso de gerenciamento de ativos (por exemplo, gerenciamento da cadeia de fornecimento, mercado de energia) ou reconhecimento de dados (por exemplo, registro, gerenciamento de identidade) e com isso, a introdução de Smart Contracts ou contratos inteligentes que ampliou as funcionalidades desta tecnologia, expandindo para novas áreas e aplicações.

A aplicação de Smart Contracts com a tecnologia Blockchain tornou-se uma tecnologia conhecida por suas características de integridade, confiança e segurança de dados, podendo ser aplicada a outros tipos de uso.

Yli-Huumo (2016) destaca que, as aplicações do Blockchain não se limitam a criptomoedas, mas a uma tecnologia que pode ser possivelmente aplicada em várias outras áreas formas novas de transações. Assim a pesquisa sobre possibilidades de aplicações desta tecnologia em outras aplicações tornou-se uma área interessante e promissora para pesquisas futuras.

O conceito de Logística e a Cadeia de Suprimentos – SCM, possuem ao longo do tempo muitas definições que evidenciam diferentes ênfases e abordagens entre os profissionais em diferentes setores industriais, áreas geográficas e contextos funcionais (Stock, 2009).

De acordo com o Conselho de Profissionais de Gerenciamento de Cadeia de Suprimentos dos Estados Unidos, (CSCMP, 2018), a maior associação de profissionais de Logística e SCM do mundo, com mais de 9.000 membros em vários países considera as seguintes definições: Enquanto o SCM planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento avançados, diretos e reversos de bens, serviços e informações relacionadas entre o ponto de origem e o ponto de consumo, a fim de atender aos clientes e requisitos, a Logística refere-se a atividades de gerenciamento logístico que incluem gerenciamento de transporte de entrada e saída, gerenciamento de frota, armazenamento, manuseio de materiais, atendimento de pedidos, projeto de rede logística, gerenciamento de estoque, planejamento de oferta e / demanda e gerenciamento de provedores de serviços de logística terceirizados.

Logística e SCM são áreas frequentemente consideradas como atividades principalmente operacionais, as abordagens contemporâneas na literatura têm um forte foco no que são consideradas questões estratégicas de longo prazo, com muita pesquisa em logística e SCM sendo publicada na literatura de gestão estratégica, (Sweeney, 2018).

De acordo com o contexto e as definições anteriores observou-se que, a tecnologia Blockchain com a aplicação de Smart Contracts específicos possui potencial para

implementar funcionalidades operacionais relacionadas a Logística por meio de programas que são executados entre os computadores de uma rede.

Desta maneira, este trabalho tem a intenção de identificar em qual estado encontram-se as pesquisas e aplicações que utilizam Smart Contracts aplicados a área Logística através de Blockchain.

Este trabalho tem como objetivo definir algumas questões que permitam fornecer uma visão referente a publicações voltadas a utilização de Smart Contracts aplicados a área de Logística através de Blockchain nas conceituadas bases de dados Scopus e IEEE. Justifica a escolha destas bases de dados pela referência e relevância de seus conteúdos.

Para isso, foram considerados apenas artigos científicos no período de 2014 a 2018, com as seguintes questões:

1. O que existe na literatura acadêmica publicados que efetivamente demonstra a aplicação de Smart Contracts aplicados a área de Logística através de Blockchain?
2. Quantos trabalhos foram publicados.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 BLOCKCHAIN**

De acordo com Mougayar (2017), Blockchains oferecem um novo paradigma para implementar a confiança tradicional em transações computacionais entre pares, podendo ser provada em qualquer tempo, através de operações configuradas em contratos e propriedades inteligentes de acordo com sua validade e funcionalidade. A tecnologia Blockchain se enquadra em uma área de pesquisa considerada nova no que diz respeito as formas e possibilidades para aplicações em sistemas transacionais.

Sua funcionalidade inicialmente é a que a tornou notória o funcionamento da tecnologia da criptomoeda Bitcoin criada por Satoshi Nakamoto, onde através de arquivos pode-se representar todas as transações realizadas e registradas em um livro razão, sendo este

o fundamento básico da tecnologia Blockchain, (Tapscott, 2016).Blockchains permite identificar dispositivos inteligentes com informações relevantes e programá-los para agir em circunstâncias definidas, sem risco de erro e adulteração.

Em sua essência, o Blockchain é um livro público que contém informações sobre cada transação feita dentro de um sistema conhecido como peer to peer, ou ponto a ponto, (Sadouskaya, 2017), característica elementar de sistemas distribuídos.

De acordo com o funcionamento do Blockchain, com a possibilidade armazenamento de registros, através da implementação de contratos inteligentes – Smart Contracts de todas as transações, é possível também que, para a área de Logística existam possibilidades paraconfigurar uma grande oportunidade para validação e controlede todos os seus processos de manufatura e não somente a distribuição.

O processo de validação ocorre no compartilhamento dos “ledgers”, ou livro de registros que possibilitam a verificação de integridade e compatibilidade de informações entre os participantes das redes, com isso, obtem-se a confiança que é necessária para o seu funcionamento.

A Tabela 1 a seguir apresenta algumas definições sobre o conceito de Blockchain,.

<b>Ano</b>	<b>Definição</b>	<b>Autor(es)</b>
<b>2016</b>	Blockchain é publico: qualquer pessoa pode vê-lo a qualquer momento, pois reside na rede e não dentro de uma única instituição encarregada de operações de auditoria e manutenção de registros.	Tapscott
<b>2016</b>	Blockchain pode ser definido como um ledger de transações continuamente crescente, distribuído e mantido em uma rede peer-to-peer	Z. Zheng, S. Xie
<b>2017</b>	Blockchain restaurou a definição de confiança pelo mecanismo de criptografia e consenso incorporado, proporcionando segurança, anonimato e integridade de dados sem a necessidade de qualquer terceiro.	Dai, <i>et al.</i>
<b>2017</b>	Blockchain é uma tecnologia que grava transações permanentemente de uma maneira que não podem ser apagadas depois, somente ser atualizadas sequencialmente, mantendo um rastro de histórico sem fim.	Mougayar
<b>2018</b>	As tecnologias Blockchain são fundamentais para a entrega do modelo de confiança previsto pelos contratos inteligentes.	Destefanis <i>et al.</i>

FONTE – dos Autores

Para Tapscott (2016), o Blockchain é um protocolo de confiança que estabelece um conjunto de regras – na forma de cálculos distribuídos – que asseguram por exemplo, a integridade dos dados trocados entre bilhões de dispositivos sem passar por uma terceira parte confiável.

## **2.2 SMART CONTRACTS**

O conceito de Smart Contracts, ou contrato inteligente, são implementados em linguagem de programação e executados em rede – através de um sistema distribuído, podendo ser acessado por qualquer computador, uma vez que, a aplicação em rede da tecnologia Blockchain é pública.

Contratos inteligentes representam a mesma ação que os procedimentos incorporados em bancos de dados: programas executados no Blockchain para gerenciar e transferir ativos digitais com segurança, (Bragagnolo, 2018).

Tecnicamente Smart Contracts pode ser considerado como um protocolo criado para permitir facilidades e reforços em uma negociação, cuja principal funcionalidade é a de proporcionar confiança em transações online, permitindo que usuários criem possibilidades de negócios entre si.

Smart Contracts ou contratos inteligentes vão além da máquina de venda, propondo a incorporação de contratos em todos os tipos de propriedades valiosos e controlados por meios digitais. Contratos inteligentes fazem referência a essa propriedade em uma forma dinâmica, muitas vezes aplicada de maneira proativa, e fornecem observação e verificação muito melhores quando as medidas proativas devem ser insuficientes, (Szabo, 1997).

Os Smart Contracts em sua implementação computacional são scripts de execução automática que residem no Blockchain, podendo integrar conceitos e fluxos de trabalho

adequados, distribuídos e altamente automatizados em algumas áreas, (Christidis, 2016)

A seguir a Tabela 2 traz algumas definições sobre o contexto de Smart Contracts.

TABELA 2 – Conceito das Definições de Smart Contracts

Ano	Definição	Autor(es)
2014	Um contrato inteligente é a forma mais simples de automação descentralizada e é definido da maneira mais fácil e precisa: um contrato inteligente é um mecanismo que envolve ativos digitais e duas ou mais partes, onde algumas ou todas as partes colocam ativos e ativos são automaticamente redistribuído entre essas partes de acordo com uma fórmula baseada em certos dados que não são conhecidos no momento em que o contrato é iniciado.	Buterin
2015	Contratos inteligentes nos proporcionam uma oportunidade de refletir sobre as forças necessárias para assegurar sua constituição ativa - em parte, estas são vantagens técnicas, seguramente, mas importante, os sistemas sociais e psicológicos que compõem o núcleo de quais contratos inteligentes ditam o que eles são capazes de fazer.	DuPont
2016	Contratos inteligentes nos permitem ter computação de propósito geral ocorrer em Blockchains.	Christidis
2017	O contrato inteligente é um conjunto de condições e regras de negócios que devem ser atendidas antes de uma transação ser incluída no Blockchain.	Mougayar
2018	Mais recentemente, a introdução do contrato inteligente ampliou as funcionalidades das Blockchains.	Abdellatif

FONTE – dos Autores

## 2.3 LOGÍSTICA

Inicialmente aplicada no campo militar para designar atividades de suprimentos, estocagem, movimentação e transporte de bens como remédios, equipamentos, armamentos, uniformes e tropas, a Logística se desenvolveu muito após a Segunda Guerra Mundial.

Desde que as empresas passaram a fabricar produtos físicos, elas precisam providenciar a movimentação de matérias-primas para suas operações e produtos acabados a sua destinação, bem como organizar sua proteção, estocagem e controle de estoque, isso é denominado Logística (Slack, 2015).

Observou-se neste trabalho que o conceito de Logística, dependendo da sua abordagem, causar certa confusão com o conceito de SCM, e por isso fora pontuada cada uma das definições, deixando claro que o foco é especificamente a área de Logística.

Com o passar dos tempos fora observado que, a evolução tecnológica trouxe benefícios voltados a área da Logística, destacando-se a utilização da tecnologia RFID – Identificação por rádio frequência. Da tecnologia RFID, Lechner (2017) a classifica com base no que está sendo localizado no processo fabril e também nas abordagens de localização do leitor ou da tag.

Em sistemas de localização de leitores, o leitor é anexado ao objeto em movimento e as tags, ou seja, etiquetas que possuem posições conhecidas fixas no ambiente.

Continuamente com a evolução de novas tecnologias baseada em Blockchain para transporte e Logística ajudará a gerenciar e rastrear o rastro de dezenas de milhões de contêineres em todo o mundo digitalizando o processo da cadeia de fornecimento de ponta a ponta para aumentar a transparência e o compartilhamento altamente seguro de informações entre parceiros comerciais (IBM, 2017).

A seguir a Tabela 3 traz algumas definições sobre o contexto de Logística.

TABELA 3 – Conceito das Definições de Logística

Ano	Definição	Autor(es)
2007	A logística é um fluxo de evento integrante do objeto material, fundo e informação: é um processo físico móvel que o fluxo de material chega ao local de recebimento do local de produção (lote) por um (lote) em estocação depois do serviço do sistema. e rede de transporte).	Wei-huai
2015	O objetivo da Logística é prover ao cliente os níveis de serviços por ele requeridos, com a entrega do “produto certo, no lugar certo, no momento certo, nas condições certas e pelo custo certo”.	Faria
2015	Logística é o transporte colaborativo e consolidações em armazenamento, centros de transferência, caminhos, carregamento de veículos em um lado e planos de suprimentos no outro lado, parecem constituir juntos uma alternativa promissora para modelar e otimizar.	Daoud
2016	Gerenciamento logístico engloba, portanto, os conceitos de fluxo de compras de matérias-primas, operações de produção e transformação, controle de materiais e processos, bem como produtos acabados, compreendendo também todo o gerenciamento de transporte e distribuição de produtos destinados a vendas, desde depósitos intermediários até a chegada dos produtos aos consumidores finais.	Hong
2017	A grande evolução da Logística se deu quando as organizações começaram a dar uma maior importância no serviço ao cliente, sejam estas organizações orientadas ao produto ou ao serviço. Logo, isto foi determinante para que estas organizações repensassem todo o processo logístico, num enfoque mais estratégico e menos operacional.	Banzato

FONTE – dos Autores

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa realizada para este trabalho, possui a natureza quantitativa, no que diz respeito ao número de publicações referentes ao tema e qualitativa em relação à análise de conteúdo dos artigos encontrados, (Gil, 2008). É também de natureza exploratória, de acordo com Martins (2009), a partir de uma revisão sistemática na

literatura, buscou identificar a utilização do protocolo Blockchain aplicados a área de Logística.

O método de revisão sistemática utilizado conforme apontado por (Kitchenham, 2004) visa obter objetivamente todas as publicações relacionadas nas bases consultadas que mencionam os termos fundamentais do tema, a saber: smart contracts, blockchain e logistics, conforme mostra o diagrama de Venn da Figura 1. A análise de pertinência, no sentido de avaliar se, de fato, os artigos encontrados tratam do tema em questão é realizada qualitativamente, a partir da leitura dos resumos.

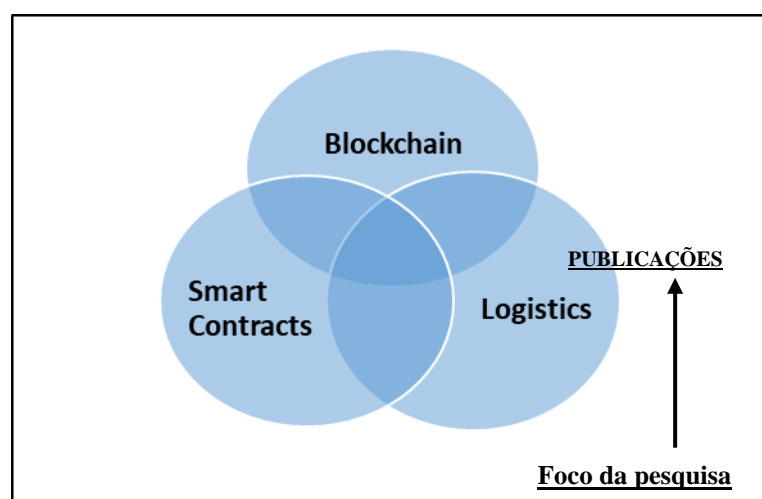


FIGURA 1 – Diagrama de Venn das áreas da pesquisa a ser explorada.

A análise da existência de utilização de Smart Contracts aplicados a área de Logística com uso de Blockchains será realizada por meio de uma revisão sistemática da literatura, utilizando-se para isto string's de busca referentes as questões da pesquisa na língua inglesa, sendo o idioma dos artigos internacionais.

Com referência aos procedimentos metodológicos realizados para a confecção deste trabalho buscou-se seguir os seguintes passos:

- ✓ Passo1: Identificar conceitos e aplicações extraídas dos termos a respeito de Smart Contracts aplicados a Logística com uso de Blockchains;

- ✓ Passo2: Realização de uma revisão sistemática da literatura, considerando artigos em língua inglesa, de acordo com os conceitos do Passo anterior, considerando a seguinte base de dados no período compreendido a partir do ano 2014 a 2018:
  - SCOPUS ELSEVIER;
  - IEEE XPLORE;
- ✓ Passo3: Apresentara utilização de aplicações envolvendo Smart Contracts aplicados a Logística com uso de Blockchains.

Importante ressaltar que, para a revisão sistemática em questão e o fato da área de Logística estar diretamente relacionada a área de SCM na literatura, será considerada somente buscas com o termo “logistics” e não com o termo “Supply Chain Management”, uma vez que o objetivo principal da pesquisa especificamente é Smart Contracts aplicados a Logística com uso de Blockchains.

Em relação as questões de pesquisa levantadas, a Tabela 5 indica que os termos (Strings) pesquisados devem constar nos artigos em títulos, abstracts, keywords, sendo os termos Blockchain, Smart Contracts ou Logística nas bases Scholar Google, Web of Science, Scopus Elsevier e IEEEExplore.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Descritos a contextualização, objetivos e metodologia empregada passaremos na sequencia para a discussão dos resultados.

Em geral, observou-se que, com a utilização das String’s de consulta, contidas na Tabela 5 a seguir e, em relação ao idioma, data de intervalo da pesquisa, um número interessante de artigos pré-selecionados de acordo com os resultados, nas referidas bases de consultas selecionadas.

TABELA 5: RESULTADOS DAS BUSCAS REALIZADAS NAS BASES IEEE E SCOPUS

Bases	String's de consultas	Quantidade de Artigos
<b>IEEE EXPLORE</b>	"blockchain" AND "smart contracts"	293 artigos
	"smart contracts" AND "logistics"	27 artigos
	"blockchain" AND "logistics"	56 artigos
	"blockchain" AND "smart contracts" AND "logistics"	26 artigos
<b>SCOPUS</b>	"blockchain" AND "smart contracts"	202 artigos
	"smart contracts" AND "logistics"	23 artigos
	"blockchain" AND "logistics"	68 artigos
	"blockchain" AND "smart contracts" AND "logistics"	22 artigos

FONTE – dos Autores

Dos números retornados da pesquisa realizada, conforme aponta a Figura 1 a seguir. Em geral, observou-se que, com a utilização das String's de consulta, contidas na Tabela 5 e, em relação ao idioma, data de intervalo da pesquisa, um número interessante de artigos pré-selecionados de acordo com os resultados, nas referidas bases de consultas selecionadas.

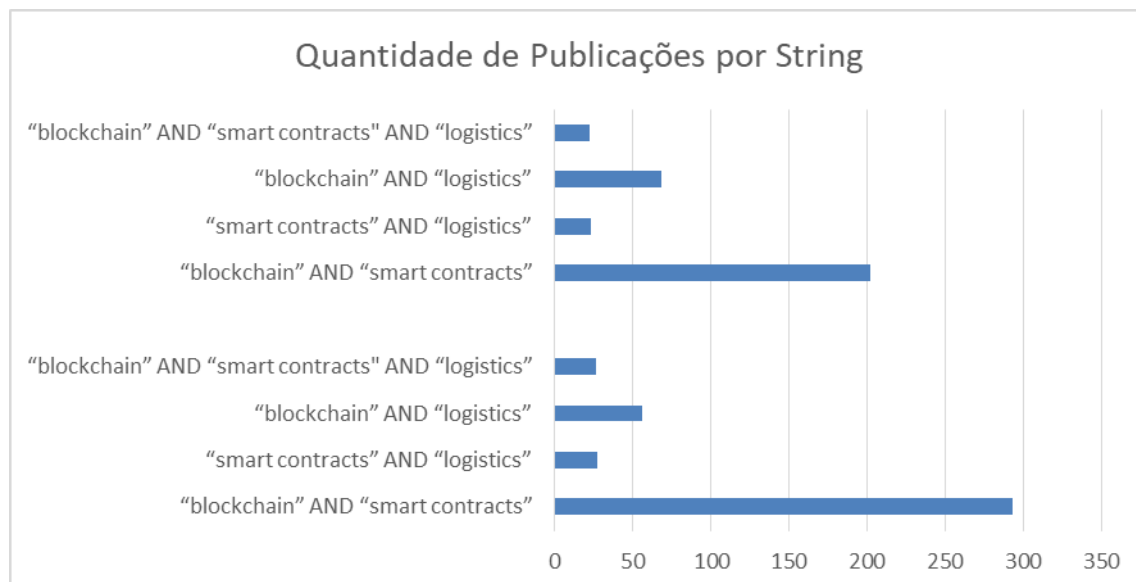
Numa análise pormenorizada dos resumos, destacaram-se algumas publicações, das quais verificou-se a importância crescente da implementação da tecnologia de Smart Contracts na área de logística com Blockchain, em aplicações consideradas críticas para o setor, como segue:

- Uma aplicação de Smart Contracts com Blockchain registrando o armazenamento de suprimentos alimentícios como categoria, quantidade, qualidade e origem através de um livro distribuído (livro razão ou ledger) onde todo computador na rede – considerado um nó, possui uma cópia. Todas as

transações registradas no Blockchain são transparentes e abertas pesquisarem e visualizarem os assuntos das transações devidamente criptografados, (Tse, 2017);

- O uso de Blockchain ligando-o a cadeia de suprimentos para aumentar a transparência e a prestação de contas, o que fora demonstrado através de estudos de casos com empresas do ramo alimentício no sentido de evitar fraudes substanciais relacionadas a produtos falsificados, como remédios, vinhos finos e modas de luxo, e que é considerado como o primeiro papel de controle que a aplicação de Smart Contracts específicos com Blockchains pode proporcionar, compartilhando as responsabilidades de fornecedores no controle da cadeia de suprimento, (Kshetri, 2018);
- Uma solução com Blockchain permitindo propostas inteligentes em toda a cadeia de suprimentos, através de paletes equipadas com etiquetas de identificação de radiofrequência (RFID) que, através de Smart Contracts permite sua localização, ao mesmo tempo em que ocorre o registro de todas as suas informações de operações em um livro-razão, (Lee, 2017);
- Desenvolvimento de uma arquitetura que envolve Blockchain para o compartilhamento de informações e transações seguras, uma vez que considera-se não ser confiáveis nas mãos de terceiros, sendo estes suscetíveis a furtos e uso indevido, comprometendo todo o gerenciamento e controle da cadeia de suprimentos pois é descentralizado, tornando assim um modelo mais seguro e organizado para os participantes como empresas e fornecedores, (Nakasumi, 2017).

Em relação ao número de retorno conforme a quantidade de artigos, separados por strings, informados na Tabela 5 e analisados graficamente a seguir, verificou-se que, quando a busca:



- Vincula diretamente Blockchain e Smart Contracts, naturalmente a aderência é maior pois de maneira técnica, existe a dependência e coexistência de ambas, sendo a princípio a necessidade existir uma plataforma (Blockchain) para aplicar determinado contrato inteligente (Smart Contract), "blockchain" AND "smart Contracts";
- Das aplicações específicas de Smart Contracts aplicados a logística, o número torna-se reduzido por considerar ainda de se tratar de uma nova tecnologia, sendo portanto, escasso o número de discussões bem como de aplicações realizadas, "smart contracts" AND "logistics";
- A tecnologia Blockchain aplicada a logística ainda que no campo da discussão, procuram adequar a uma futura transformação possível, uma vez que, através dos livros razão, toda a área logística terá sua confiança e segurança resguardada, "blockchain" AND "logistics";
- Verifica a aplicação de Smart Contracts na área de logística com a tecnologia Blockchain, este número torna-se bem mais reduzido, pois, conforme as publicações apontaram existem na prática ainda poucas iniciativas que busquem de fato contemplar toda distribuição e controle em processos de manufatura, "blockchain" AND "smart Contracts" AND "logistics".

Por outro lado, verificou-se que o resultado das demais publicações, não menos importante, focam o conceito de autenticidade de propriedade de produtos físicos via Blockchain, mas não diretamente relacionando o uso de Smart Contracts para tal, apenas com relação da aplicação da tecnologia Blockchain e Smart Contracts propondo arquiteturas focadas na distribuição, controle e autenticidade de processos.

## **5. CONCLUSÃO**

Os estudos de aplicações de Smart Contracts aplicados a logística com a utilização da tecnologia de Blockchain ainda são exíguos, tendo portanto, muitas pesquisas e aplicações para serem desenvolvidas.

Conclui-se deste estudo realizado que, as publicações existentes ainda que em sua maioria no campo acadêmico, estão buscando entender o próprio funcionamento deste novo conceito de tecnologia pois, a identidade e a reputação online serão totalmente descentralizadas, as manufaturas sofrerão alterações e todas as interações de pessoas e negócios terão suas informações em um novo âmbito de segurança e confiança.

A logística envolvendo manufaturas poderão controladas pelas empresas por uma tecnologia – Blockchain, sem nem sequer saber de sua existência, ao contrário do acontece atualmente com os sistemas empresariais.

Empresas terão em suas aplicações de Smart Contracts controles necessários somente, uma vez que, as relações empresariais poderão ser descentralizadas e com grande potencial de troca de conexão com todas as outras.

Como observado, os Smart Contracts aplicados a logística utilizando Blockchain permitirão a criação de uma rede com contratos inteligentes interagindo entre si e interconectados com sistemas cada vez mais integrados, controlando a produção e aumentando a produtividade.

Por tudo isso tem-se um grande potencial para a criação de novos mercados, estratégias, modelos de negócio e o desenvolvimento da tecnologia.

## REFERÊNCIAS

ABDELLATIF T., K. L. Brousmiche, "Formal Verification of Smart Contracts Based on Users and Blockchain Behaviors Models," 2018 9th IFIP International Conference on New Technologies, Mobility and Security (NTMS), Paris, France, 2018, pp. 1-5

BANZATO, Eduardo, Tecnologia da Informação aplicada a Logística, São Paulo: IMAM, 2017. BRAGAGNOLO S., H. et al., "SmartInspect: solidity smart contract inspector," 2018 International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IWBOSE), Campobasso, Italy, 2018, pp. 9-18.

BUTERIN, V., "DAOs, DACs, DAs and More: An Incomplete Terminology Guide," Ethereum Blog, 6 May 2014; <https://blog.ethereum.org/2014/05/06/daos-dacs-das-and-more-an-incomplete-terminology-guide>. Acessado em 08/04/2018.

CHRISTIDIS, K., M. Devetsikiotis, "Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things," in IEEE Access, vol. 4, pp. 2292-2303, 2016.

CSCMP 2018, "Council of Supply Chain Management Professionals", available at: [http://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921](http://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921) (acesso em 12/04/2018).

DAI, F., et al, "From Bitcoin to cybersecurity: A comparative study of blockchain application and security issues," 2017 4th International Conference on Systems and Informatics (ICSAI), Hangzhou, 2017, pp. 975-979.

DAOUD, I., R. Mellouli, "Network design and planning with resource pooling: The context of merging two logistics entities," 2015 IEEE International Conference on Service Operations And Logistics, And Informatics (SOLI), Hammamet, 2015, pp. 24-30.

DESTEFANIS G., M. Marchesi, M. Ortu, R. Tonelli, A. Bracciali and R. Hierons, "Smart contracts vulnerabilities: a call for blockchain software engineering?," 2018 International

Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IWBOSE), Campobasso, Italy, 2018, pp. 19-25.

DUPONT, Q , B Maurer. 2015. iqdupont.com Kings Review (23 June 2015) <http://kingsreview.co.uk/articles/ledgers-and-law-in-the-blockchain/> Acessado em 08/04/2018

FARIA, Ana Cristina de, Gestão de custos logísticos. 1.ed., São Paulo: Atlas, 2015

GIL, A.C., Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6ª ed. Editora Atlas. São Paulo, 2008

HARA, Celso M., Logística: armazenagem, distribuição e trade marketing. 3.ed. – Campinas SP: EditoraAlínea, 2009.

HONG, YuhChing, Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Suply Chain, 4.ed – São Paulo: Atlas, 2016.

IBM News release, Maersk and IBM Unveil First Industry-Wide Cross- Border Supply Chain Solution on Blockchain, 2017, (available at: <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/51712.wss>) Acesso em 09/04/2018.

KITCHENHAM B., Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, KeeleUniversity, v. 33, n. 2004, pp. 1-26.

KSHETRI, N., 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives (2018) International Journal of Information Management, 39, pp. 80-89.

LECHNER, J., et al., "Context-based monitoring of logistic process events using passive UHF RFID technology," 2017 IEEE International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors (IRIS), Ottawa, ON, 2017, pp. 260-265

LEE, J. H, M. Pilkington, "How the Blockchain Revolution Will Reshape the Consumer Electronics Industry [Future Directions]," in IEEE Consumer Electronics Magazine, vol. 6, no. 3, pp. 19-23, July 2017

MAGAZZENI D., P. McBurney and W. Nash, "Validation and Verification of Smart Contracts: A Research Agenda," Computer, vol. 50(9), pp. 50-57, 2017

MARTINS, G. A., Theóphilo, C. R. (2009), Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas. São Paulo: Atlas, 2ª. ed.

MOUGAYAR, William. 2017. Blockchain para negócios: promessa prática e aplicação da nova tecnologia da internet. Rio de Janeiro: Alta Books.

NAKASUMI, M. "Information Sharing for Supply Chain Management Based on Block Chain Technology," 2017 IEEE 19th Conference on Business Informatics (CBI), Thessaloniki, 2017, pp. 140-149.

SADOUSKAYA, K. (2017), Adoption of Blockchain Technology in Supply Chain and Logistics, Unpublished Bachelor's Thesis, Kymenlaakso University of Applied Sciences, Kotka, Finland.

SLACK, Nigel, Administração da produção. 4.ed – São Paulo: Atlas, 2015

STOCK, J.R., Boyer, S.L. (2009), "Developing a consensus definition of supply chain management: a qualitative study", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 39 No. 8, pp. 690-711.

SWEENEY, E., David B. Grant, D. John Mangan, (2018) "Strategic adoption of logistics and supply chain management", International Journal of Operations & Production Management.

Szabo, N.: 'Smart contracts'. Available at <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html>, 1997, acessadoem 29/03/2017.

TAPSCOTT, Don, Alex T., Blockchain: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. – São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016.

TSE D., B. Zhang, Y. Yang, C. Cheng and H. Mu, "Blockchain application in food supply information security," 2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Singapore, 2017, pp. 1357-1361

WEI-HUAI, X., C. Zhi-ya, (2007) "Study on Logistics Concentrating Goods Operating Mechanism Based on Stochastic Service Process," 2007 International Conference on Management Science and Engineering, Harbin, 2007, pp. 808-812.

WOLFGANG, K., Hannes Lämmermannb, Thomas Bauernhansla, An integrated logistics concept for a modular assembly system (2017), 27th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, FAIM2017, 27-30 June 2017, Modena, Italy, pp. 957-964

WRIGHT C., A. Serguieva, "Sustainable blockchain-enabled services: Smart contracts," 2017 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), Boston, MA, 2017, pp. 4255-4264.

YLI-HUUMO J, Ko D, Choi S, Park S, Smolander K (2016) Where Is Current Research on Blockchain Technology?—A Systematic Review. PLOS ONE

Z. Zheng, S. Xie, H-N. Dai, and H. Wang. Blockchain Challenges and Opportunities: A Survey. 2016.