CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE CIDADE TIRADENTES
CURSO TÉCNICO DE LOGÍSTICA

O USO DA BLOCKCHAIN NA CADEIA DE SUPRIMENTOS NAS EMPRESAS BRASILEIRAS

SÃO PAULO-2019

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE CIDADE TIRADENTES
CURSO TÉCNICO DE LOGÍSTICA

ALLISON LEANDRO SOUZA DO SANTO
ARICIA GABRIEL SOARES
DANIEL DE MORAIS FRANCA
HENRIKE BESERRA DE SOUZA
LUAN JOSE DA SILVA
RICHARD ADRIANO MACHADO
ROBSON DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico de Logística da Etec de Cidade Tiradentes orientado pela professora Danielle Cristina Claro como requisito parcial para obtenção de título de Técnico em Logística.

SÃO PAULO-2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

ALLISON LEANDRO SOUZA DO SANTO
ARICIA GABRIEL SOARES
DANIEL DE MORAIS FRANCA
HENRIKE BESERRA DE SOUZA
LUAN JOSE DA SILVA
RICHARD ADRIANO MACHADO
ROBSON DA SILVA

O USO DA BLOCKCHAIN NA CADEIA DE SUPRIMENTOS NAS EMPRESAS BRASILEIRAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do Certificado de Técnico em Logística à Escola Técnica Estadual de Cidade Tiradentes.

COMISSÃO JULGADORA

Prof.:
Instituição:

Prof.:
Instituição:

Prof.:
Instituição: Etec de Cidade Tiradentes.
Professor Orientador – Presidente da Banca Examinadora.

SÃO PAULO-2019

DEDICATÓRIA

Aos nossos pais pelo apoio, ensino e exemplo que sempre nos deram para que fôssemos bem-sucedidos em nossa formação profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por nos permitir o fôlego de vida e força durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

Gostaríamos de agradecer nossos familiares, amigos, equipe e a todos que diretamente ou indiretamente nos impulsionaram a continuar firmes durante todo desânimo e dificuldade. Expressamos também nossos agradecimentos aos nossos professores do Curso Técnico em Logística.

“A Blockchain está movendo para algum lado. Mas e você, para onde está indo?”

STEVE DAVIES

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é apresentado como um dos pré-requisitos para a aprovação no curso Técnico em Logística e faz uma análise dos principais problemas quanto ao uso da tecnologia Blockchain na Gestão da Cadeia de Suprimentos no Brasil, tendo como hipóteses o impacto nas empresas, na sociedade, nos recursos e tecnologia na Supply Chain e no setor logístico.

Destaca-se a importância (relevância) sobre a informação dessa tecnologia e suas delimitações no uso da Gestão da Cadeia de Suprimentos na era da Indústria 4.0, incluindo os impactos advindos desse novo modelo de negócios e relacionamentos entre fornecedores e clientes- alvo.

Apresenta a linha cronológica da evolução histórica da Blockchain desde a década de 90 até seu uso nos dias atuais e futuros, levando em consideração suas potencialidades na Gestão da Cadeia de Suprimentos e na resolução de gargalos dentro de toda a cadeia. Observa- se as vantagens e desvantagens do uso da tecnologia Blockchain, os principais mercados que já se beneficiam com a mesma e os resultados desse relacionamento entre as empresas com o consumidor final.

Observa-se o ambiente competitivo que a tecnologia Blockchain é capaz de gerar numa empresa, visto que a Cadeia de Suprimentos no Brasil ainda não é integrada, o que torna um dos principais desafios e barreiras para o aumento da competitividade perante o mercado externo (que investe em tecnologia e educação). Com isso, todas as transformações que a Indústria 4.0 vem gerando na era mais tecnológica da história, se faz necessário analisar os aspectos relevantes quanto aos requisitos legais que a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)- inspirada no Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) da União Européia, pode respaldar os usuários quanto à segurança de dados e armazenamento de informações, já que um Blockchain é uma tecnologia descentralizada.

Palavras-chave: Blockchain. Gestão da Cadeia de Suprimentos. Indústria 4.0.

ABSTRACT

This Course Conclusion Paper (TCC) is presented as one of the prerequisites for a Technical course in Logistics and makes an analysis of the main problems regarding the use of Blockchain technology in Supply Chain Management in Brazil, having as hypotheses the impact in companies, in society, in resources and technology in the supply chain and in the logistics sector.

Highlight the importance (relevance) on the information of this technology and its limitations in the use of Supply Chain Management in the era of Industry 4.0, including the advanced effects of the new business model and participation between suppliers and target customers.

It presents a timeline of the historical evolution of Blockchain from the 90's until its use today and in the future, taking into account its potentialities in Supply Chain Management and in solving bottlenecks within the entire chain. Observe the advantages and advantages of using Blockchain technology, the main markets that already benefit from it and the results of this relationship between companies and the final consumer.

Observe if the competitive environment of Blockchain technology is capable of generating a company, since the Supply Chain in Brazil is not yet integrated, or becomes one of the main challenges and barriers to increase the external performance of the foreign market (which invests in technology and education). With this, all the transformations that Industry 4.0 has been generating in the most technological era in history, analyzes of the relevant aspects regarding the legal requirements of the General Data Protection Law (LGPD) - inspired by the General Data Protection Regulation (GDPR) of the European Union, can allow users to use security data and information storage, since a Blockchain is a decentralized technology.

Keywords: Blockchain. Supply Chain Management. Industry 4.0.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....11

CAPÍTULO 1 – HISTÓRIA DA BLOCKCHAIN.....13

CAPÍTULO 2- DEFINIÇÃO DA BLOCKCHAIN.....15

2.1- Conceito.....15

2.2- Procedimento.....18

2.3- Segurança.....18

CAPÍTULO 3 - CADEIA DE SUPRIMENTOS (SUPPLY CHAIN.....20

3.1- Conceito.....20

3.2- Conceito de Logística.....21

3.3- Indústria 4.0.....22

3.4- Blockchain na Cadeia de Suprimentos e na Logística.....24

CAPÍTULO 4 - GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO BRASIL.....28

CAPÍTULO 5- O USO DA BLOCKCHAIN NO BRASIL.....30

5.1- Empresas que usam a Blockchain na Cadeia de Suprimentos.....32

CAPÍTULO 6- VANTAGENS E DESVANTAGENS.....34

6.1- Vantagens.....34

6.2- Desvantagens.....35

CAPÍTULO 7- TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.....37

7.1- Blockchain x Banco de Dados.....37

7.2- Rede Peer- to- Peer.....39

7.3- Algoritmos de Consenso.....39

7.4- Ethereum.....41

7.5- Eos.Ios.....42

CAPÍTULO 8- APLICABILIDADE.....43

8.1- Etapas para Implementara Blockchain.....43

8.2- Implementando Estratégias de Negócios.....44

8.3- Estratégias Emergentes de Negócios de Blockchain.....45

CAPÍTULO 9 – LEGISLAÇÃO.....47

9.1- Blockchain x Padronização.....48

CONCLUSÃO.....49

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....53

INTRODUÇÃO

Sabendo das potencialidades e possibilidades que a tecnologia Blockchain trouxe primeiramente para o mundo financeiro em 2014, a mesma vem causando grandes impactos em outros setores com grande sucesso de implantação, como por exemplo, na Cadeia de Suprimentos e no setor logístico. Analisando este novo cenário, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresenta os resultados de pesquisa referente ao Uso da Blockchain na Cadeia de Suprimentos nas Empresas Brasileiras.

A principal problemática dessa pesquisa foi o impacto que a falta de informação tem gerado nas empresas brasileiras quanto ao uso da tecnologia Blockchain na Cadeia de Suprimentos. Analisando as 3 (três) principais hipóteses (impacto nas empresas, na sociedade e nos recursos e tecnologia nas empresas no Brasil) é notório observar que apesar da Blockchain ser uma realidade, as empresas brasileiras ainda não se beneficiam dessa tecnologia devido à falta de simplificação no convencimento quanto a sua funcionalidade.

Por a popularização da tecnologia para a sociedade ainda ser limitada, a escassez de profissionais qualificados para a implantação e implementação do Blockchain nas empresas é alarmante. Essa falta de informação quanto sua descentralização, gera receios quanto à confiabilidade na segurança, por isso, convencer sócios, parceiros e fornecedores a ‘’compartilharem’’ suas informações ainda é um grande tabu.

O objetivo geral desse TCC é agregar conhecimento nos âmbitos acadêmico, profissional e empresarial quanto o Uso da tecnologia Blockchain na Cadeia de Suprimentos, através do acesso a informação sobre a sua funcionalidade e real potencialidade para as empresas no Brasil.

Seus objetivos específicos são:

- Analisar suas possibilidades de uso na cadeia de suprimentos;
- Desmistificar conceitos quanto a sua segurança e aumentando a confiança entre clientes e fornecedores;
- Expandir conhecimento, através da informação, para incentivar o uso da tecnologia Blockchain no setor logístico

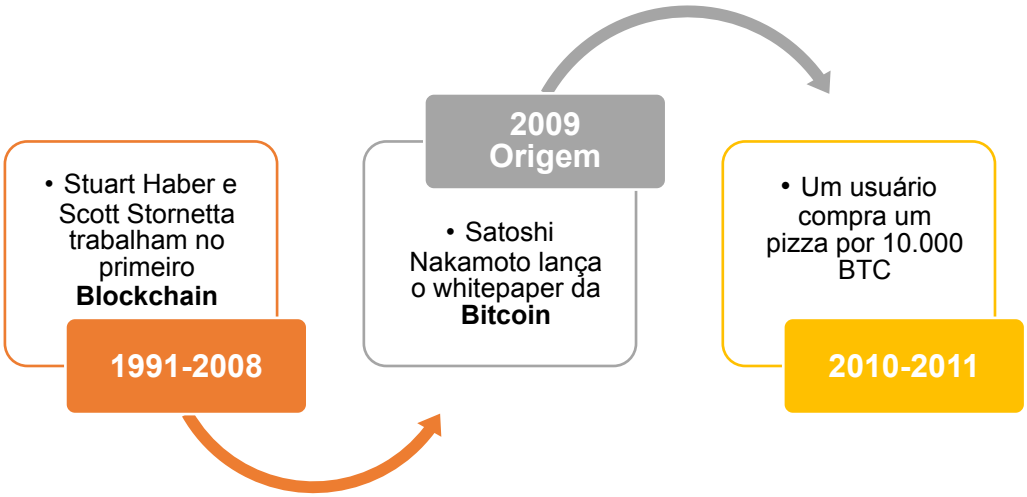
Justifica-se a relevância deste presente trabalho de trazer informações sobre a Blockchain, por ser uma tecnologia descentralizada, distribuída e inovadora, sendo pouco difundida no Brasil, em especial na Cadeia de Suprimentos, mais que possui em seu DNA transparência e imutabilidade, simplificação de ecossistema, transações mais rápidas e menor custo por transação.

CAPÍTULO 1 – HISTÓRIA DA BLOCKCHAIN

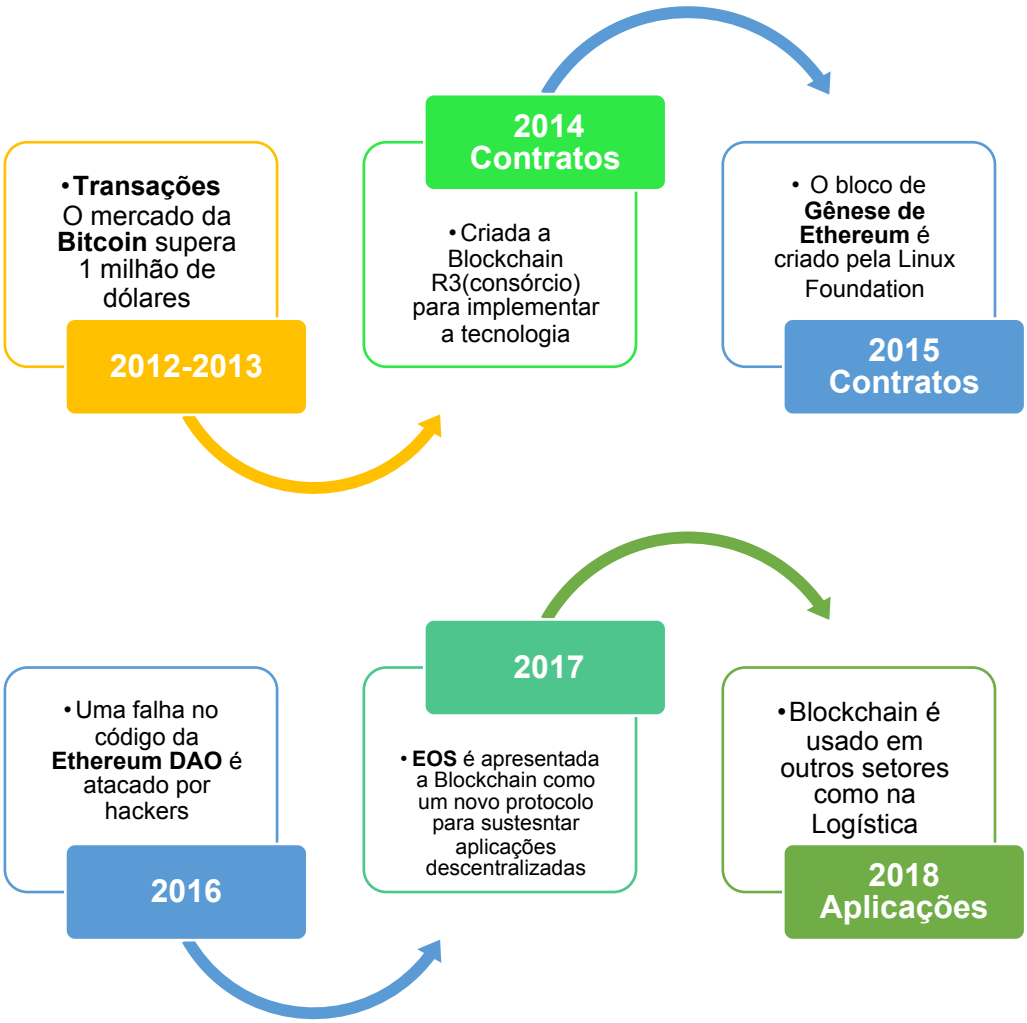
A tecnologia blockchain atualmente é dita, por alguns autores, como aquela que irá transformar o modo de se fazer negócios, sendo considerada uma das maiores inovações do século XXI, seu uso no setor logístico ainda é recente. Tendo como referência histórica a década de 90, a sua relevância ganha visibilidade em 2008 através de Satoshi Nakamoto, um programador anônimo que publicou o artigo Bitcoin: A Peer- to- Peer Electronic Cash System (Bitcoin: Um Sistema Financeiro Eletrônico de Ponto a Ponto).

Segundo (LAMOUNIER, 2018):

> Stuart Haber e W. Scott Stornetta imaginaram o que muitas pessoas passaram a conhecer como blockchain em 1991. Inicialmente o primeiro projeto envolveu a criação em uma rede de blocos protegidos criptograficamente, onde ninguém poderia adulterar o registro de data e hora dos documentos. Satoshi Nakamoto é conhecido como o cérebro por trás da tecnologia blockchain. Muito pouco se sabe sobre Nakamoto, pois as pessoas acreditam que ele poderia ser uma pessoa ou um grupo de pessoas que trabalhavam com Bitcoin[1], a primeira aplicação da tecnologia de contabilidade digital. Nakamoto conceituou o primeiro blockchain em 2008, de onde a tecnologia evoluiu e encontrou seu caminho em muitas aplicações além das criptomoedas[2]. Satoshi Nakamoto lançou o primeiro whitepaper[3] sobre a tecnologia em 2009. No whitepaper, ele forneceu detalhes de como a tecnologia estava bem equipada para melhorar a confiança digital, dado o aspecto de descentralização que significava que ninguém jamais controlaria qualquer coisa. Desde que Satoshi Nakamoto saiu da cena e entregou o desenvolvimento do Bitcoin para outros desenvolvedores, a tecnologia digital evoluiu, resultando em novas aplicações que compõem a história do blockchain. (LAMOUNIER, 2018).



[1] Bitcoin: moeda digital.
[2] Criptomoedas: código virtual.
[3] Whitepaper: documento informativo que apresenta dados aprofundados sobre algum tema.



Fonte: Adaptado (101 Blockchains)

CAPÍTULO 2- DEFINIÇÃO DA BLOCKCHAIN

2.1. Conceito

Sabendo que um Blockchain foi desenvolvido especialmente para o universo das finanças, a tecnologia surgiu basicamente para que o bitcoin pudesse existir, porém, sua aplicabilidade está além das criptomoedas(Nubank). Da mesma maneira que causou impacto no mercado financeiro em 2008, a mesma vem causando impacto no mundo dos negócios por ser considerada a “quinta revolução” da computação.(Laurence, Blockchain para leigos, 2019)

Empresários, empreendedores, startups[4], fintechs[5] e etc, estão se aprimorando dessa tecnologia. Sem dúvidas, a Blockchain que permite a revolução de muitos produtos, serviços e operações, mais que ainda é um tabu sobre: 1) quando se deve adotar o uso do blockchain; 2) como se dá a garantia da sua segurança; 3) custos que a mesma envolve; 4) retorno dessa aplicação nos negócios.

Dito isso, basicamente podemos dizer que Blockchain é uma cadeia de blocos ou um banco de dados descentralizado e distribuído, onde cada um contém um arquivo e um hash[6], garantindo que as informações desse bloco não foram violadas (Nubank).

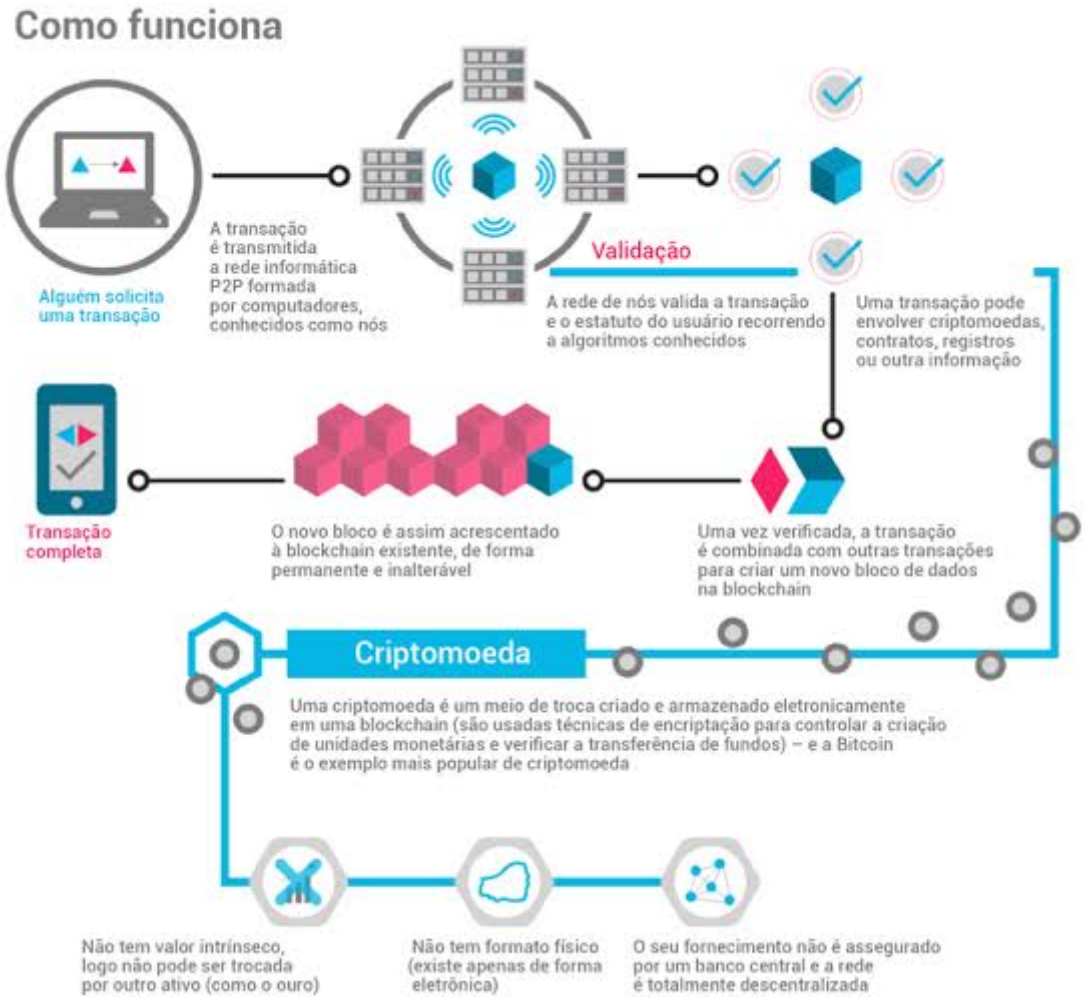
Segue abaixo algumas definições:

> Em tradução literal, a palavra blockchain significa cadeia de blocos. Estamos falando de tecnologia, então, você precisa pensar nesses blocos como uma estrutura digital, gerada por meio de um código de programação. Para facilitar, pense nesses blocos como se fossem os arquivos e pastas do seu computador (eles só existem no mundo digital. Em cada um desses blocos que formam a cadeia blockchain, é inserido um conjunto de transações. No caso do bitcoin, por exemplo, que foi a criptomoeda por meio da qual a blockchain se tornou conhecida, essas transações são financeiras. Cada um desses blocos com informações de transações é trancado por uma criptografia fortíssima, tornando- os praticamente invioláveis. Ao mesmo tempo, todos esses blocos estão á disposição do público e dos usuários da rede. Todos têm acesso a esses registros, tornando- os praticamente invioláveis. Ao mesmo tempo, todos esses blocos estão à disposição do público e dos usuários da rede. Todos têm acesso a esses registros, tornando o histórico das transações- os registros gerados por elas- transparentes e acessíveis.(SBCoaching, 2018)

[4] Startups: grupo de pessoas à procura de um modelo de negócio inovador, repetível e escalável.
[5] Finteches: startups ou empresas que desenvolvem produtos financeiros digitais.
[6] Hash: tem a função de resumir dados.

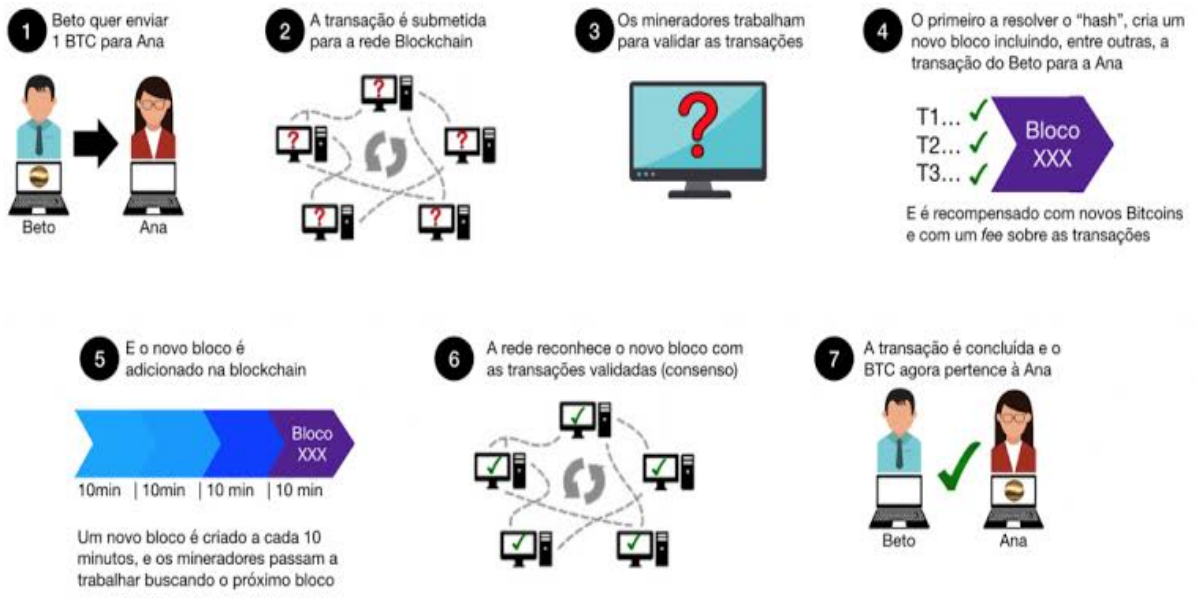
Tiana Laurence, co-fundadora da Factom (startup que está impulsionando a revolução da blockchain para resolver problemas de negócios do mundo real), define em seu livro Blockchain For Dummies (Blockchain Para Leigos) a tecnologia como:

> Um blockchain é uma estrutura de dados que se torna possível criar um livro- razão de dados digital e compartilha- lo em uma rede de grupos independentes. Quando se registram dados em um blockchain, é extremamente difícil mudá-los ou removê-los. Quando alguém quer acrescentar um registro em um blockchain, também chamado de transação ou entrada de, usuários na rede que têm controle de validação verificam a transação proposta. É aqui que a coisa complica, porque todo blockchain tem uma interpretação ligeiramente diferente sobre como isso deveria funcionar e quem pode validar uma transação(Laurence, Blockchian Para Leigos, 2019, p. 8).



Fonte: JusBrasil

Para definir o que é a tecnologia blockchain, é necessário também saber sua funcionalidade, como os dados são armazenados, como ela interfere no mundo dos negócios, de que maneira são validadas as transações e sua estrutura. Segundo a Foxbit (foxbit, 2019), podemos considerar:



Fonte: Livecoins

- **Como os dados são armazenados:** Ela armazena as informações de um grupo de transações em blocos, marcando cada bloco com um registro de tempo e data. A cada período de tempo (10 minutos no blockchain), é formado um novo bloco de transações, que se liga ao bloco anterior.
- **Como é formada a rede:** os blocos são dependentes um dos outros e formam uma cadeia de blocos (por isso o nome Blockchain). Isso torna a tecnologia perfeita para registro de informações que necessitam de confiança, como no caso de uma transação de bitcoin e outras criptos. A rede do blockchain é formada por mineradores que verificam e registram as transações no bloco. Para que isso seja possível, os mineradores emprestam poder computacional para a rede.
- **Como a transação é validada:** O minerador só pode adicionar uma transação no bloco se uma maioria simples (50+1) da rede concordar que aquela transação é legítima e correta. O nome disso é consenso da rede

blockchain. Duas cadeias de blocos podem ser formadas ao mesmo tempo, o impasse será resolvido quando a rede precisar escolher uma das cadeias. No final, ganha a cadeia que tiver a maior quantidade de trabalho. Resumindo, a tecnologia blockchain é um livro contábil público e distribuído que registra todas as transações em uma cadeia de blocos, que qualquer um pode participar. As informações registradas nele são confiáveis, imutáveis e transparentes desde que a maioria da rede se mantenha honesta.

2.2 Procedimento

Segundo Lucas (LAMOUNIER, 2018), a Blockchain garante segurança nesta rede usando o conceito de “Chave”. Se você usar um conjunto de chaves criptografadas, receberá uma identificação exclusiva que ninguém poderá quebrar. Você receberá uma chave pública e privada. Com essa combinação, você terá uma identidade única.

Outros usarão sua chave pública para encontrá-lo na rede. Com a ajuda da sua chave privada, você poderá assinar qualquer ação ou autorizar transações associadas à sua chave pública. Em suma, todas as transações terão os mesmos recursos, uma chave pública, assinatura digital, identificação exclusiva e o registro de data e hora. As chaves públicas não têm nenhuma sequência reconhecível, você não colocará seu nome lá. Consistirá em letras e números aleatórios. É por isso que ninguém pode rastreá-lo de volta e vice versa. Você também poderá gerar quantas palavras- chave desejar e criar novos pares de chaves ao longo do processo(LAMOUNIER, 2018).

2.3 Segurança

Sabemos que nenhum sistema na internet é 100% seguro. Mas o blockchain vem para desmistificar seu uso quando o assunto é segurança, pois é considerado o mais difícil de ser hackeado.

Segundo o site 101 Blockchains (LAMOUNIER, 2018), um blockchain não funciona como os meios tradicionais, como bancos, então, para hackear, você precisa hackear todo o computador, sendo considerado um processo extremamente

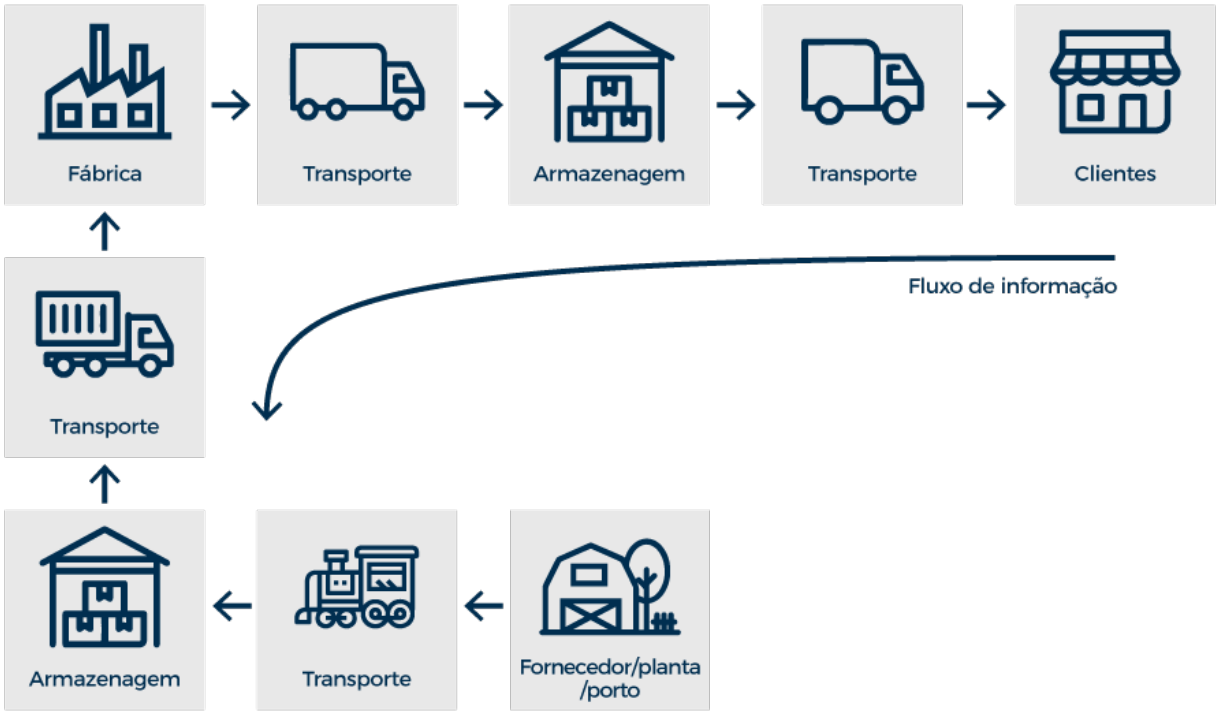
seguro. Para computar todos os recursos, os hackers precisam enfrentar muitos desafios, devido ao grande número de computadores. Assim como qualquer outra tecnologia, blockchain possui um longo caminho para trilhar. Entretanto, se quisermos comparar as plataformas da blockchain com as tecnologias centralizadas, a blockchain certamente será a mais viável devido a toda sua imutabilidade, transparência, segurança, inviolabilidade e etc.

CAPÍTULO 3 - CADEIA DE SUPRIMENTOS (SUPPLY CHAIN)

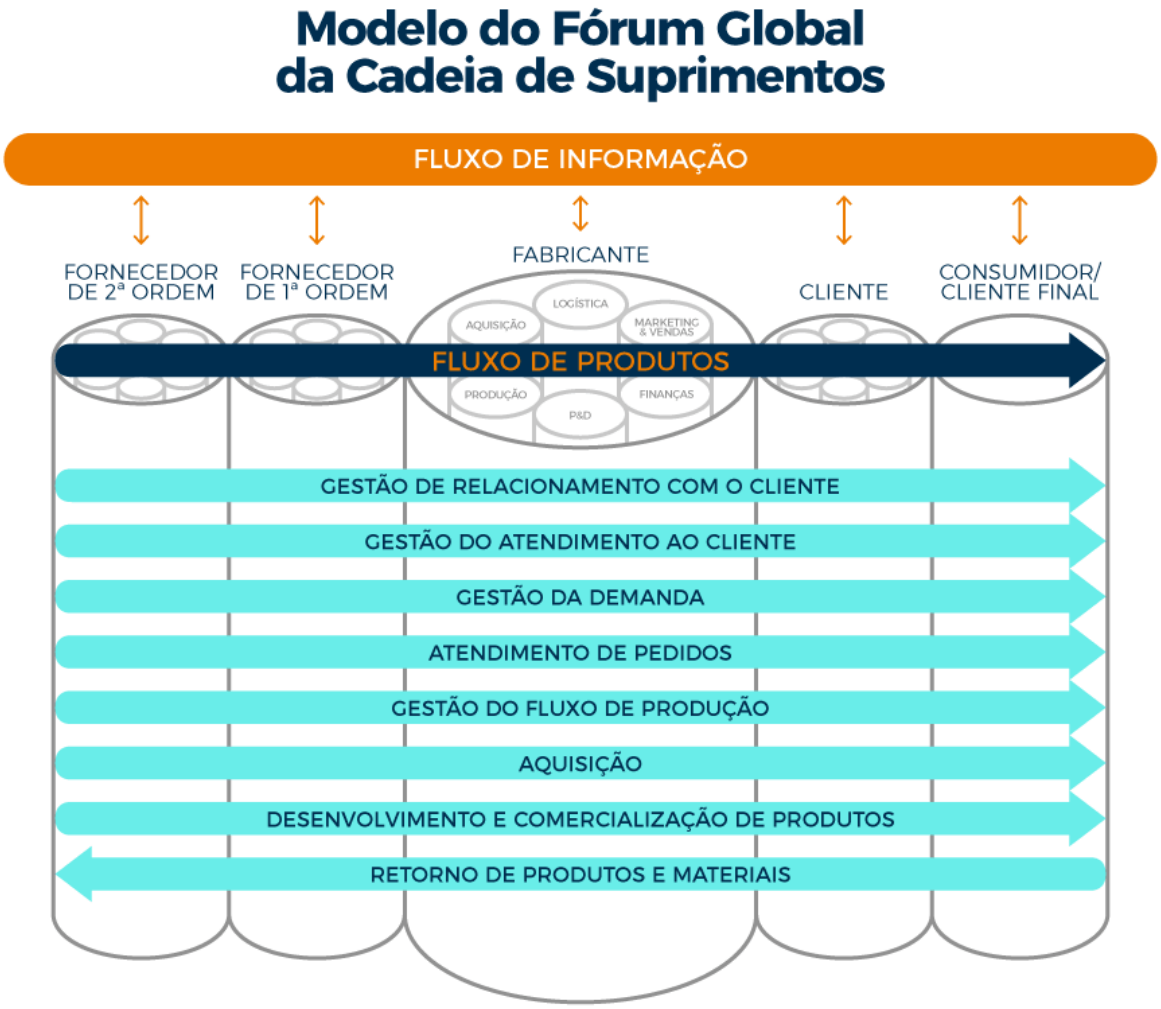
3.1 Conceito

Na literatura administrativa são encontradas algumas definições sobre essas diferenças. Seguem abaixo algumas considerações sobre a Cadeia de Suprimentos:

> Uma rede de organizações conectadas e interdependentes, trabalhando conjuntamente, em regime de cooperação mútua, para controlar, gerenciar e aperfeiçoar o fluxo de matérias- primas e informações dos fornecedores para os clientes finais. (Martin CHRISTOPHER, 2009)
>
> Uma metodologia criada para alinhar todas as atividades de produção, armazenamento e transporte de forma sincronizada visando a obtenção na redução de custos, minimizar ciclos e maximizar o valor percebido pelo usuário final em busca de resultados superiores. (Emerson BOND, 2009)
>
> Um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoque, etc) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor. (Ronaldo H. BALLOU, 2006).

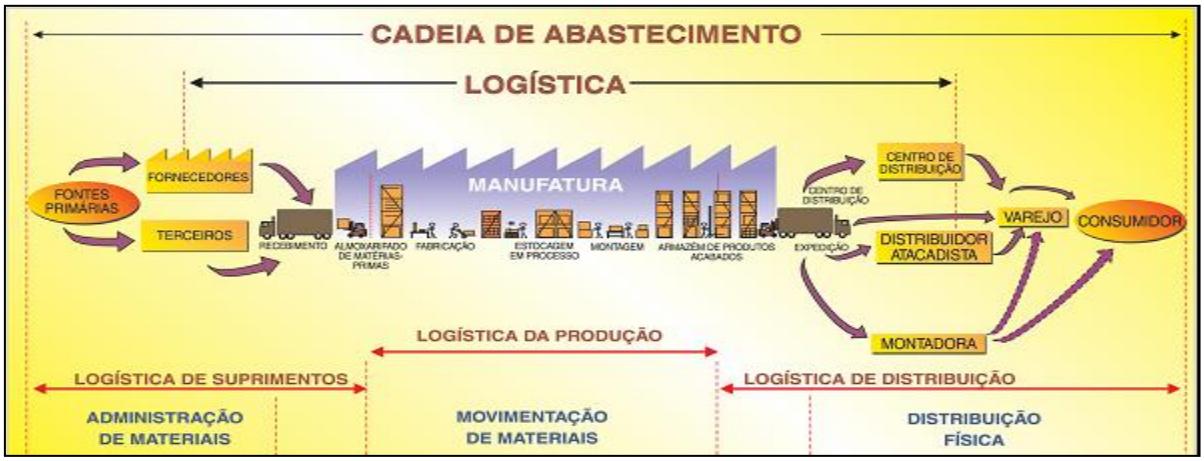


Fonte: Fretefy- Esquema de Ronald H. Ballou.



Fonte: Fretefy- Global Supply Chain Forum.

3.2 Conceito de Logística



Fonte: João Sena

Segundo a Council of Supply Chain Management Professional[7] (CSCMP, 2007), logística é a parte da Cadeia de Suprimentos que planeja, implanta e controla a eficiência, efetividade do escoamento e do estoque e fluxo reverso de bens, serviços e informações com o ponto de origem e o ponto de consumo com objetivo de atender as restrições de serviço.

3.3 Indústria 4.0

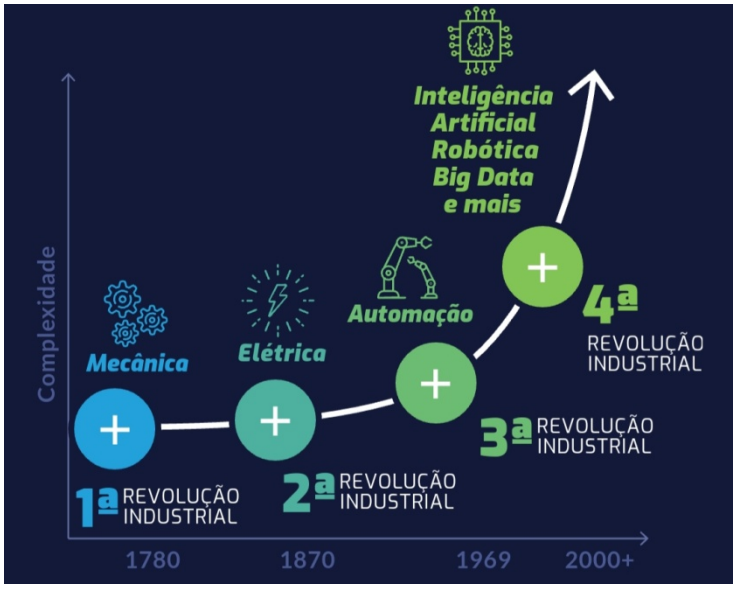
Segundo a página na internet da Agenda Brasileira para a Indústria 4.0 (Indústria 4.0) as 3 (três) primeiras revoluções industriais trouxeram a produção em massa, as linhas de montagem, a eletricidade e a tecnologia da informação, elevando a renda dos trabalhadores e fazendo da competição tecnológica o cerne do desenvolvimento econômico. A Quarta Revolução Industrial, que terá um impacto mais profundo e exponencial, se caracteriza, por um conjunto de tecnologias que permitem a fusão do mundo físico, digital e biológico que são a **Manufatura Aditiva, a IA, a IoT, a SynBio e os CPS.** De acordo com a página na internet "Agenda Brasileira para a Indústria 4.0 "(Indústria 4.0) podemos considerar:

- **Manufatura Aditiva:** Manufatura Aditiva ou Impressão 3D é a adição de material para fabricar objetos, formados por várias peças, constituindo uma montagem.
- **IA- Inteligência Artificial:** É um segmento da computação que busca simular a capacidade humana de raciocinar, tomar decisões, resolver problemas, dotando de softwares e robôs de uma capacidade de automatizarem vários processos.
- **IoT- Internet das Coisas:** Representa a possibilidade de que objetos físicos estejam conectados á internet podendo assim executar de forma coordenada uma determinada ação. Um exemplo seriam carros autônomos que se comunicam entre si e definem o melhor momento (velocidade e trajeto, por exemplo) de fazer um cruzamento em vias urbanas.
- **SynBio- Biologia Sintética:** É a convergência de novos desenvolvimentos tecnológicos nas áreas de química, biologia, ciência da computação e

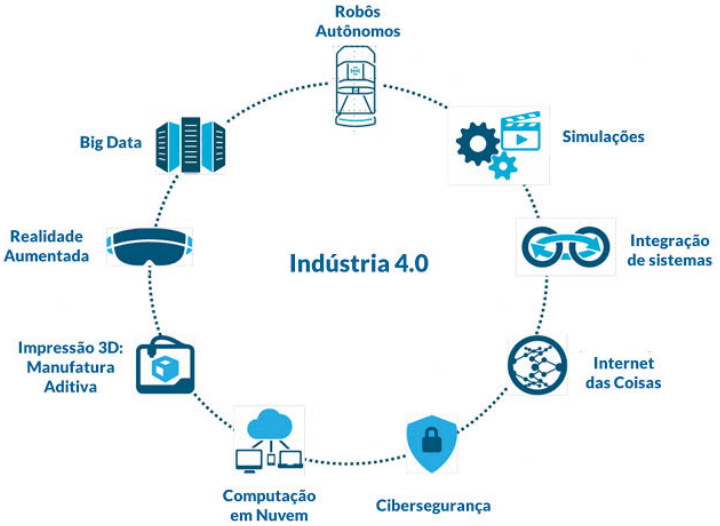
[7] Council of Supply Chain Management Professional: Conselho de Profissionais da Gestão da Cadeia de Suprimentos

engenharia, permitindo o projeto e construção de novas partes biológicas tais como enzimas, células, circuitos genéticos e redesenho de sistema biológicos existentes.

- **CPS: Sistemas Ciber-Físicos:** sintetizam a fusão entre o mundo físico e o digital. Dentro desse conceito, todo o objeto físico (seja uma máquina ou uma linha de produção) e os processos físicos que ocorrem, em função desse objeto, são digitalizados, ou seja, todos os objetos e processos na fábrica têm um irmão gêmeo digital.



Fonte: (Indústria 4.0)



Fonte: O Futuro das Coisas

3.4 Blockchain na Cadeia de Suprimentos e na Logística 4.0

A Cadeia de Suprimentos 4.0 carrega em seu DNA uma forte inclinação com a ciência de dados, além de uma forte tendência de interoperabilidade entre os agentes que a compõem, apoiando-se em sistemas de gestão, softwares, machine learning[8], inteligência artificial, IoT e tantos outros conceitos inovadores. Todos esses modernos conceitos e metodologias, hoje, viabilizam a composição de extensas cadeias de suprimentos, as quais são capazes de englobar agentes em diferentes localidades, com diferentes características e portes, tudo de maneira ajustada ao perfil de consumo dentro das lojas(NEOGRID, 2019).

Fonte: Blog Solistica

[8] Machine Learning: Aprendizado de máquina

Segundo Bernardo (Madeira, 2019), em uma cadeia de suprimentos de insumos, o Blockchain registra cada transação do ciclo de vida desde item, incluindo toda gestão logística, integrando e automatizando rapidamente todos os processos entre as empresas. Abaixo, segue diretrizes de como aplicar a tecnologia blockchain em alguns problemas logísticos segundo Madeira (Madeira, 2019):

1. **Formalização de Acordo e Transparência na Negociação**
    - **Problema de Negócio:** Precificação é um problema, e ainda maior quando depende de uma variedade de fatores. Ainda, a falta de controle no fluxo de aprovação e rastreabilidade, dificultam a auditoria para contas a pagar/receber. Este problema operacional gera questionamentos de custos difíceis de justificar. Para piorar a situação, a **falta de integração sistêmica e de processos** gera um aumento de capital humano que deve lidar com a comunicação entre as partes por conta da diversidade e a falta de formatação da informação entre fornecedores e clientes.
    - **Solução:** Uma solução com Blockchain integra todos os processos corporativos. Os pedidos podem ser feitos desde um sistema de estoque ou reparos e injetado direto na transportadora, atualizando um sistema, gerando um registro no Excel ou até enviando um SMS. Contratos inteligentes automatizam todos os processos da negociação, atualizando e calculando valores de fretes conforme as tabelas negociadas. Blockchain também registra exceções e aprovações das conformidades mediante **certificados digitais.**
    - **Benefícios:** A integração que Blockchain oferece aumenta a eficiência operacional, reduzindo o risco de perda financeira, a complexidade sistêmica, o tempo de execução dos processos e estandardizando a informação.

2. **Rastreabilidade da Carga**
    - **Problema de Negócio:** A falta de visibilidade integrada e em tempo real de uma carga aumenta riscos e custos nos serviços prestados pela seguradora, gestora logística, transportadora e gestora de

risco. Consequentemente aumenta o custo total da carga por conta de erros de operação na estimativa do arribo e recepção da carga.

- **Solução:** Blockchain integra os sistemas das transportadoras, gestora de risco, seguradora, gestora logística, caminhão, carga e cliente em uma rede comercial sem a necessidade de uma aquisição de uma aplicação monolítica e de alto custo. Todos os envolvidos poderão contribuir e repassar informações críticas referentes a essa carga de maneira integrada com seus sistemas de origem, por mais simples que sejam.
- **Benefícios:**

  - Diminuição de risco, tempo e custo na gestão da carga;
  - Visão porta-a- porta do ciclo de vida da carga;
  - Ganho de eficiência e gestão de cargas com demandas específicas como temperatura ou movimento;
  - Processo integrado nativamente com a cadeia de suprimentos; a própria carga, efetua a emissão da nota fiscal, registro de assinatura de canhoto e atualização de estado em sistemas de estoque.

3. **Fraude**
   - **Problema de Negócio:** Fraude é um problema em todas as indústrias. **Falta de controle e rastreabilidade da carga,** aumenta riscos de fraude na operação. Um exemplo é fraude de gasolina ou da própria carga. Segurança é outro fator que deve ser levado em consideração para diminuir riscos de roubo ou seqüestro.
   - **Solução:** Sensorização no veículo e uso de câmeras internas podem ser conectados no Blockchain para que os contratos inteligentes possam tomar **decisões automatizadas.** Exemplo: um sensor no tanque de gasolina acusará ao contrato inteligente o nível de preenchimento do tanque, disparando ações preventivas, regulatórias e de auditoria.

     Para aumentar a segurança, uma câmera com um algoritmo de visão computacional, registrará o comportamento físico do condutor registrando, por exemplo, características de cansaço

(olhos, bocejo). O envio dessa informação para um contrato inteligente dentro do Blockchain servirá para que sejam tomadas as devidas precauções ou ações de mitigação de maneira automatizada.

- **Benefícios:** Blockchain aumentará a confiança do serviço prestado graças à normalização da informação vinda de fontes como sensores, câmeras ou celulares e conectando essa informação para execução de ações corretivas imediatas ou até acionando dispositivos internos do veículo para prevenção.

Na Logística, o blockchain permite que todos os produtos tenham sua jornada rastreada em todos os momentos da cadeia de produção. Diante deste cenário, a implementação de tecnologias de blockchain podem ajudar as empresas a registrarem preços, datas, localização, qualidade, conformidade e outros dados relevantes para gerenciar com eficiência a cadeia de suprimentos. Com isso, é possível garantir a qualidade final dos itens, fortalecendo a imagem corporativa ao garantir a confiabilidade dos insumos usados na fabricação e a segurança na entrega, aumentar a visibilidade, a transparência e a conformidade de todos os contratos e processos, aumentando a credibilidade e a confiança pública nos dados compartilhados, reduzir gastos com papelada e custos administrativos, e aumentar o engajamento entre todas as partes envolvidas, desde a produção até o cliente final (Castro, 2018).

CAPÍTULO 4 - GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO BRASIL

Atualmente estamos enfrentando uma pandemia causada pela COVID-19[9] que tem gerado impactos na Cadeia de Suprimentos mundialmente e gerado conflitos de interesse e principalmente quanto à demanda e oferta de produto.

A queda brusca da demanda provocada pela COVID-19 pautou um novo funcionamento da cadeia de suprimentos no Brasil e no mundo. A pandemia impôs entraves logísticos que dificultaram a importação e o transporte de insumos e produtos, sobretudo da China, obrigando fabricantes e distribuidores a readequar processos e buscar soluções inovadoras. Pelos motivos “errados”, a cadeia de suprimentos brasileira, que é uma espécie de “rede” que conecta fornecedores, produtores e distribuidores, através de diferentes modais e estratégias, passa por um “choque de eficiência”, em busca de mais autonomia e sobrevivência na crise. A área da logística como um todo passa por essa transformação. As mudanças refletem mais investimentos em tecnologia, produtividade e busca por fornecedores locais, que atendam a um consumidor mais exigente (que quer tudo na hora) e potencialmente com menos dinheiro, dizem especialistas ouvidos pelo CNN Brasil Business (Lima, 2020).

A Gestão da Cadeia de Suprimentos no Brasil ainda não é integrada e sistemática como nos países de primeiro mundo, e segundo alguns autores isso ocorre por que em outros países a educação, economia e tecnologia permitem uma concorrência de qualidade – e falta desse investimento no Brasil nos prejudica quanto a nossa logística interna e externa. Atualmente o investimento quanto a Logística é feito praticamente com os recursos das empresas e não de investimentos governamentais, sendo assim fica difícil competir com as barreiras existentes no nosso próprio território quem dirá competir com o Comércio Internacional.

Em seu artigo, Adolfino(Neto, 2016) destaca 3 (três) principais barreiras no Gerenciamento da Cadeia em nosso país. São elas:

- **Primeira barreira:** É a burocracia e a formalidade do governo, onde existem inúmeras leis a cumprir. Constantemente novas leis

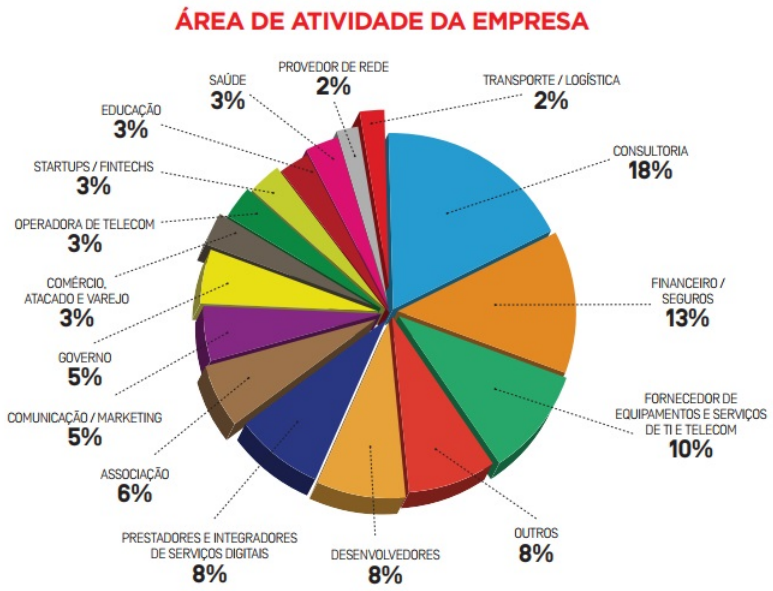
[9] COVID-19: doença causada pelo coronavírus SARS- CoV- 2, que causam infecções respiratórias assintomáticas ou não.

são criadas ou as já existentes são modificadas, sendo algo muito difícil o cumprimento de todas. Em geral, esta dificuldade está na área dos impostos.

- **Segunda barreira:** É o baixo investimento das empresas de cada elo da cadeia no gerenciamento da mesma. Há a carência de profissionais com dedicação total ao gerenciamento da cadeia nas empresas.
- **Terceira barreira:** É a falta de padrões de comunicação estabelecidos entre as empresas. No Brasil, cada cadeia tem um padrão de comunicação e o uso da tecnologia da informação que é o grande facilitador da comunicação entre os elos, ainda é feito de maneira incipiente na maioria delas.

CAPÍTULO 5- O USO DA BLOCKCHAIN NO BRASIL

Por ser uma tecnologia descentralizada e de consenso distribuído, o potencial dessa tecnologia foi assunto da pesquisa realizada pela TI INSIDE. Segundo a matéria da Livecoins (Nunes, 2018) a pesquisa realizada pela TI INSIDE observou como a Blockchain tem sido adotada no Brasil em diversas aplicações, confira:



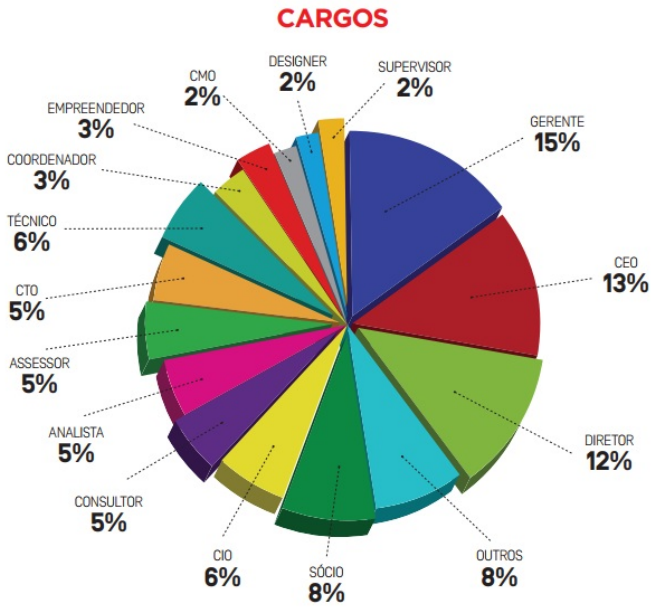
Fonte: TI INSIDE Comunicações

Com base na pesquisa realizada pela TI INSIDE, o uso da Blockchain no Brasil é dominada pelas empresas de Consultoria que representam 18% da utilização, ganhando do Mercado Financeiro e de Seguros com 13% e para os fornecedores de equipamentos e serviços de TI que representam 10%.

Apesar da Cadeia de Suprimentos ser um setor com forte crescimento no nosso país, o setor de Transporte e Logística aparece em último lugar com apenas 2% de adoção.

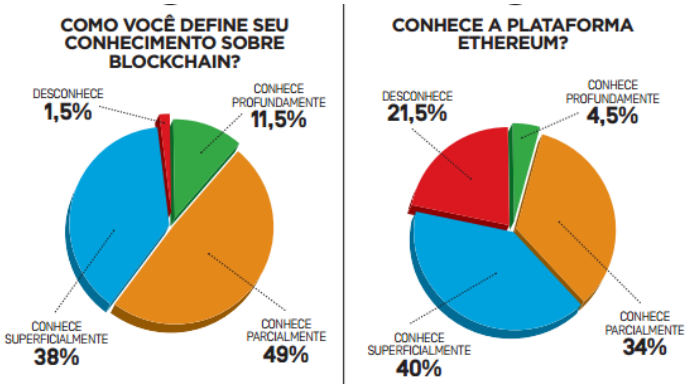
Quando comparamos a adoção da tecnologia Blockchain no Brasil em relação aos cargos que fazem parte do empreendimento da tecnologia, percebemos

que a maioria são cargos de liderança: Gerentes (15%), CEO[10] (13%) e Diretores (12%).



Fonte: TI INSIDE Comunicações

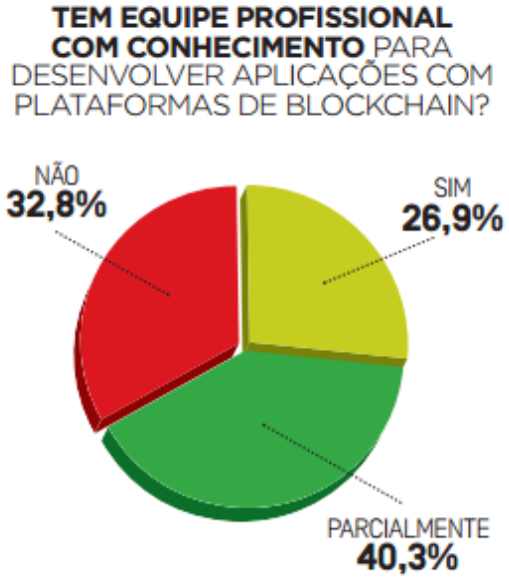
Quando se trata de informação e conhecimento da tecnologia blockchain no Brasil entre quem empreende e quem sabe da funcionalidade, a pesquisa desenvolvida pela TI INSIDE aponta que apenas 11,5% conhecem profundamente a blockchain e 4,5% conhecem a plataforma Ethereum que é a principal plataforma para criação de tokens (vide Capítulo 7- Tecnologia da Informação).



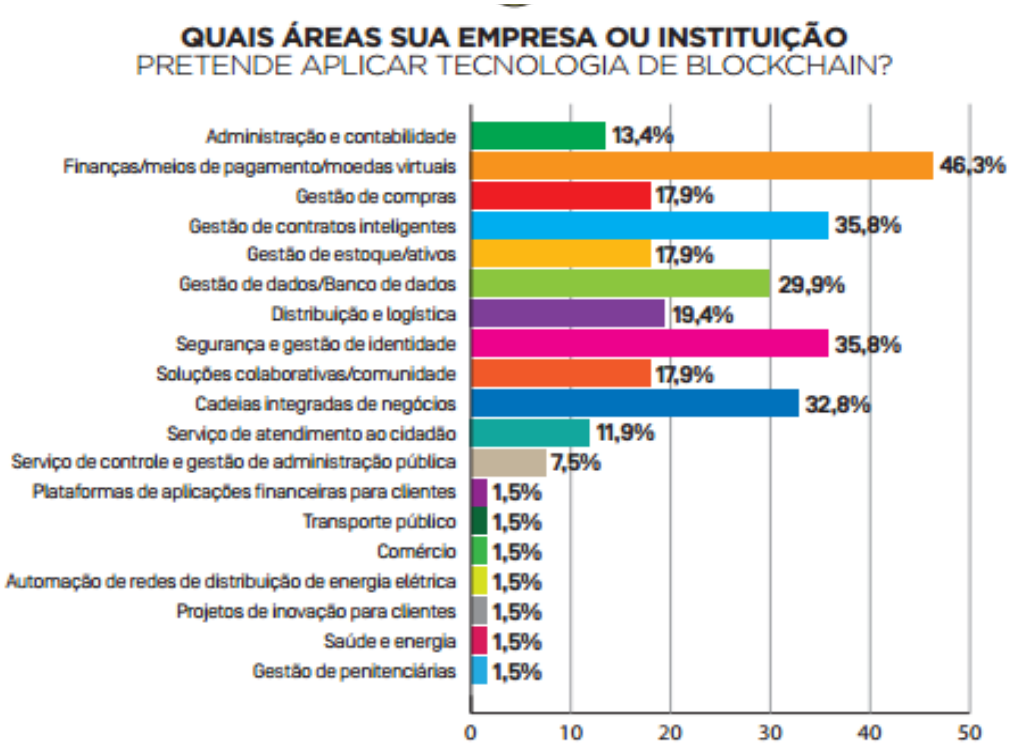
Fonte:TI INSIDE Comunicações.

[10] CEO: Chief Executive Officer (Diretor Executivo).

Em relação a equipe profissional com conhecimento para desenvolver aplicações com a plataforma blockchain, apenas 26,9% possuem mão de obra qualificada, o que indica que profissionais que se especializarem nessa área tem um grande potencial de mercado de trabalho.



Fonte: TI INSIDE Comunicações.



Fonte: TI INSIDE Comunicações.

5.1 Empresas que usam Blockchain na Cadeia de Suprimentos

Empresa	Função	Objetivo
SAP	Rastreador na cadeia de fornecimentos de produtos farmacêuticos e de agricultura	Aumentar a segurança nas cadeias de suprimentos e diminuir chances de fraude.
IBM	Facilitar pagamentos transfronteiriços	Registrar os termos do contrato, gerenciar a documentação comercial, possibilitar ao agricultor obter garantias, cartas de crédito e finalizar os termos das transações com pagamento imediato.
Banco Mundial	Financiar desenvolvimento sustentável	O Banco Mundial emite por ano US$ 50 bilhões a US$ 60 bilhões para financiar projetos de desenvolvimento global. Por causa disso, o banco sempre esteve na vanguarda da inovação financeira
Kodak	Plataforma de gerenciamento de direitos de imagem- KODAKOne	Rastreamento de busca de violação de propriedade intelectual
De Beers	Piloto de Rastreamento de Diamantes	Rastreamento de 100 (cem) diamantes de alto valor na Cadeia de Suprimentos
Serra Leoa	Eleições Presidenciais	Votação descentralizada

Fonte: Adaptado (Cio.com.br, 2018)

Empresas	Objetivo	Critérios
- Toyota **- Walmart** **- Nestlé**	Gestão da Cadeia de Suprimentos (**rastreamento**)	- Número de lotes - Detalhe da origem do item - Data de validade - Dado de fábrica e processamento

Fonte: Adaptado (Hoinaski, 2017)

CAPÍTULO 6 - VANTAGENS E DESVANTAGENS

6.1 Vantagens

Segundo o artigo do site Cial & Dun Bradstreet (Bradstreet, 2018), existem 6 vantagens principais experimentadas pelos negócios que já se beneficiam da tecnologia blockchain na sua Cadeia de Suprimentos. São elas:

1. Maior Controle dos Processos

Uma Supply Chain eficiente conta com inúmeras etapas como pessoas, organizações, recursos, bens e informações sobre a produção, armazenamento, venda e distribuição das mercadorias. Através do blockchain, todas as etapas são registradas e mantidas em um arquivo permanente, dando ao gestor um controle maior sobre tudo o que acontece na cadeia.

2. Redução de Riscos e Custos

Monitorar a Cadeia de Suprimentos acaba contribuindo para a redução de riscos e custos para todo o processo, visto que a logística consome 12,37% do faturamento empresarial. O blockchain reduz os riscos de erros e fraudes, além de eliminar desperdícios e ajudar na identificação de processos pouco eficientes, gerando uma economia significativa para a empresa.

3. Aumento da Transparência

O consumidor está cada vez mais preocupado com a origem daquilo que adquire e, nesse ponto, o uso do blockchain é fundamental. Com toda a jornada documentada, é possível ter acesso a dados reais e seguros sobre cada etapa da produção, aumentando a confiança no produto e na própria marca.Aqui,tanto consumidor como empresa podem ter acesso a qualidade da matéria-prima fornecida, se utilizam mão de obra legal e se cumprem práticas de sustentabilidade.

4. Maior agilidade nas operações

No blockchain, os dados ficam armazenados digitalmente, qualquer pessoa pode acessá-los e analisar suas informações de maneira rápida e simples. Dessa maneira, as tarefas são executadas em menos tempo e toda a cadeia de suprimentos é favorecida.

5. Melhor Relacionamento com Fornecedores

É possível alinhar melhor as expectativas quanto ao fornecimento dos produtos, estabelecer KPIs[11], acompanhar de perto o cumprimento das metas e oferecer feedbacks construtivos aos fornecedores.

6. Maior Segurança no Registro e Armazenamento de Dados

Os dados não podem ser deletados ou modificados com facilidade. A criptografia por trás do mecanismo contribui para a redução da necessidade de auditorias internas e da existência de inconsistências nos sistemas.

6.2 Desvantagens

Segundo o artigo da Binance (BINANCE.Vision, 2019), existem 5 principais desvantagens da aplicação da tecnologia.São elas:

1. Ataque 51%

O ataque 51% pode acontecer se uma organização conseguir controlar mais que 50% do poder computacional da rede, permitindo que eles interfiram no funcionamento da rede, excluindo ou modificando intencionalmente a ordenação das transações. Apesar de ser possível, um ataque 51% bem sucedido nunca ocorreu, mas se isso acontecer ele é capaz de modificar as transações mais recentes por um curto período de tempo, porque os blocos são vinculados através de provas criptográficas.

2. Modificações de Informações

[11] KPIs: Key Performance Indicator (Indicador- Chave de Desempenho).

Uma vez que os dados foram adicionados á rede, é muito difícil modificá-los. Alterar dados ou o código de uma rede Blockchain requer um Hard Fork (bifurcação), onde uma cadeia de blocos é abandonada e outra é criada.

3. Chaves Privadas

Cada conta (endereço) na Blockchain tem duas chaves correspondentes: uma chave pública (que pode ser compartilhada) e uma chave privada (que dever ser mantida em segredo). Se um usuário perder sua chave privada, os fundos são efetivamente perdidos e não há nada que ele possa fazer.

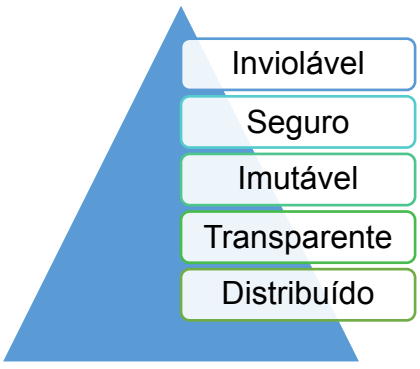
4. Ineficiência

Como a mineração é extremamente competitiva e há apenas um vencedor a cada dez minutos, o trabalho de todos os outros mineradores é desperdiçado. Tentando aumentar seu poder computacional, os recursos usados pela rede aumentarem significativamente nos últimos anos e atualmente consomem mais energia do que muitos países, como a Dinamarca, Irlanda e Nigéria.

5. Armazenamento

Os livros das Blockchains podem crescer muito ao longo do tempo. A velocidade no crescimento das Blockchains parece estar superando o visto na capacidade dos discos rígidos (Hds) e a rede corre o risco de perder nodes se o livro ficar muito grande, impedindo que usuários baixem e armazenem o mesmo.

Características de um Blockchain



Fonte: Adaptado (RAMPIM, Renata).

CAPÍTULO 7- TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

7.1 Blockchain x Banco de Dados

Um artigo publicado pelo site101 Blockchains (Lamounier, 101 Blockchains, 2019) relata que alguns profissionais defendem a idéia de que uma Blockchain seria “apenas outro Banco de Dados”, porém existem enormes diferenças. Veja:

Autoridade e Controle: A Blockchain é projetada para operar de maneira descentralizada. Os Bancos de Dados são controlados pelo administrador e são centralizados por natureza.

Arquitetura: Um banco de dados é baseado na arquitetura cliente / servidor. É uma arquitetura muito bem-sucedida que pode funcionar em ambientes pequenos e grandes. Aqui o cliente é um receptor, enquanto os servidores agem como uma unidade de processamento centralizada**.** A blockchain, por outro lado, usa uma arquitetura de rede de contabilidade distribuída. É uma rede “peer-to-peer” habilitada na qual cada um pode se conectar a outro usando protocolos criptográficos seguros. Como não há nó centralizado, os nós podem participar coletivamente com algoritmo de consenso.

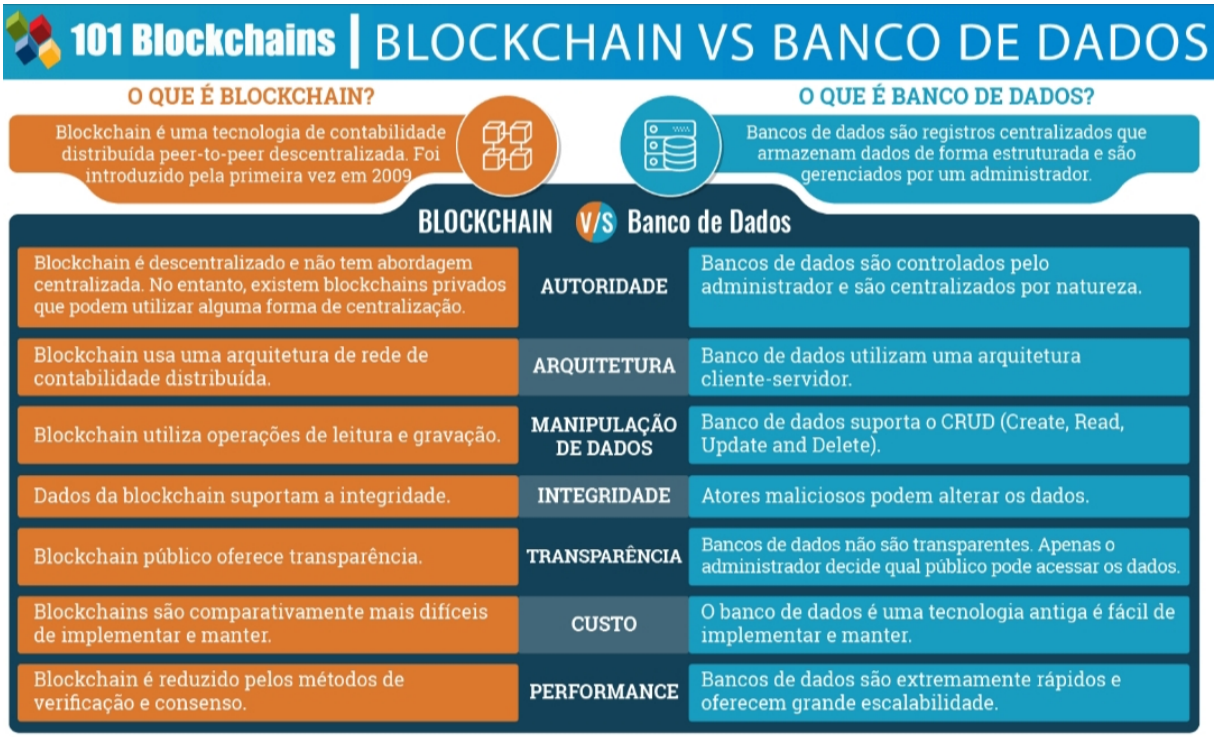
Imutabilidade e Manipulação de Dados: Em um banco de dados tradicional, os dados podem ser armazenados e recuperados com facilidade. Para garantir o funcionamento adequado da aplicação, o CRUD é utilizado no nível primário. CRUD significa Criar, Ler, Atualizar e Excluir. Isso também significa que os dados podem ser apagados e substituídos por novos valores, se necessário. Bancos de dados tradicionais não exibem imutabilidade e, portanto, são mais propensas a serem manipuladas por um administrador desonesto ou por hackers de terceiros. A blockchain suporta a imutabilidade, o que significa que os dados, uma vez gravados, não podem ser apagados ou substituídos. Imutabilidade significa que nenhuma adulteração de dados é possível dentro da rede.

Transparência: Bancos de dados sendo centralizados, não suportam qualquer forma de transparência. Os usuários não podem verificar as informações, se quiserem. No entanto, um administrador pode tornar público um conjunto de dados, mas, ainda assim, a verificação de dados não pode ser feita por um indivíduo. A integridade da blockchain é possível graças à imutabilidade que ele tem

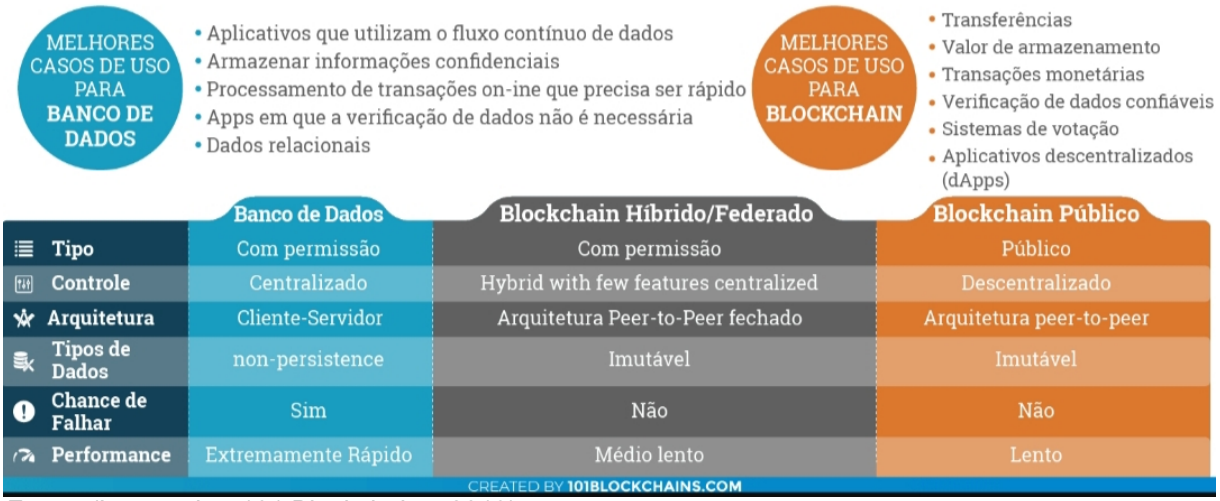
a oferecer. Os dados armazenados uma vez não podem ser corrompidos ou alterados de qualquer maneira possível, o que significa que a integridade dos dados é mantida a qualquer custo.

Custos de Aquisição e Talento: O banco de dados tradicional é fácil de configurar e escalar. Eles trabalham com a maioria dos processos existentes e, portanto, funcionam fora da caixa em muitos sistemas. Isso faz dele uma excelente opção para empresas que desejam, de maneira rápida e econômica, configurar seus sistemas de banco de dados. Blockchain é uma tecnologia relativamente nova, o que também significa que há uma quantidade limitada de talentos disponíveis para lidar com os aplicativos práticos de blockchain. O custo de Aquisição da blockchain também é alto, o que pode aumentar o custo associado a implementação e manutenção da blockchain no lado superior.

Velocidade e Desempenho: Os bancos de dados são conhecidos pelo tempo de execução mais rápido e também podem manipular milhões de dados a qualquer momento. A blockchain é consideravelmente mais lento quando comparado aos bancos de dados porque seu desempenho é reduzido pelos métodos de verificação e consenso.



Fonte: (Lamounier, 101 Blockchains, 2019)

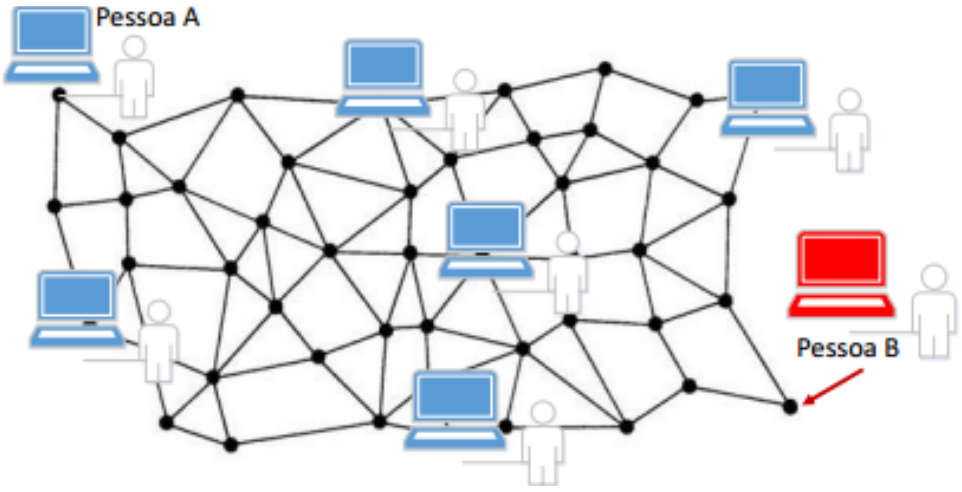


Fonte: (Lamounier, 101 Blockchains, 2019)

7.2 Rede Peer- to- Peer

Rede Peer- to- Peer (P2P ou Par- a – Par) é o compartilhamento de recursos e serviços por uma troca direta de sistemas (Carlos Eduardo Maciano, Felipe Assis de Souza, Raul Baptista de Souza, 2018).

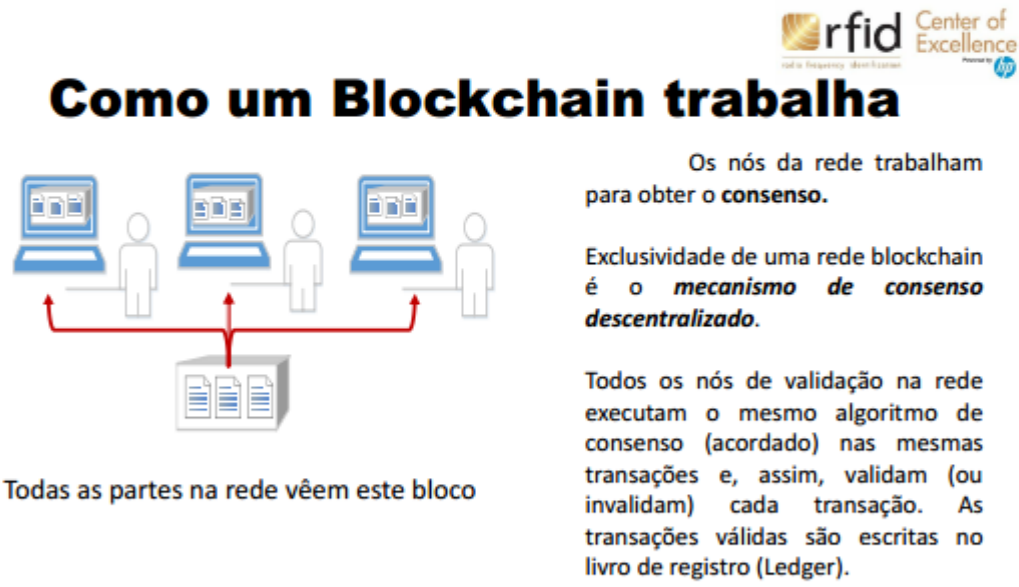
É uma arquitetura de rede onde cada um dos pontos ou nós da rede funcionam como cliente ou como servidor, por esse motivo ele não precisa de um servidor central, tornando a rede Peer- to- Peer ideal para armazenamento de dados e objetos imutáveis.



Fonte: (RAMPIM, Renata)

7.3 Algoritmos de Consenso

Lucas (LAUMONIER, 2018), em seu artigo define Algoritmos de Consenso com um processo de tomada de decisão para um grupo, onde cada indivíduo do grupo constrói e apóia a decisão que funcionará para todos do grupo.De maneira simples, o algoritmo de consenso funciona como um mecanismo de tomada de decisão dentro de um grupo, dessa maneira, ele não apenas concorda com os votos da maioria, mais também concorda com um que beneficie a rede.Na Blockchain , o algoritmo de consenso são métodos de igualdade e justiça no mundo online, chamados de Teorema de Consenso.



Fonte: (RAMPIM, Renata)

Abaixo estão definidos os objetivos específicos de modelos de consenso Blockchain segundo o artigo da 101 Blockchains (LAUMONIER, 2018) :

Chegando a um acordo: O mecanismo reúne todos os acordos do grupo, tanto quanto possível.

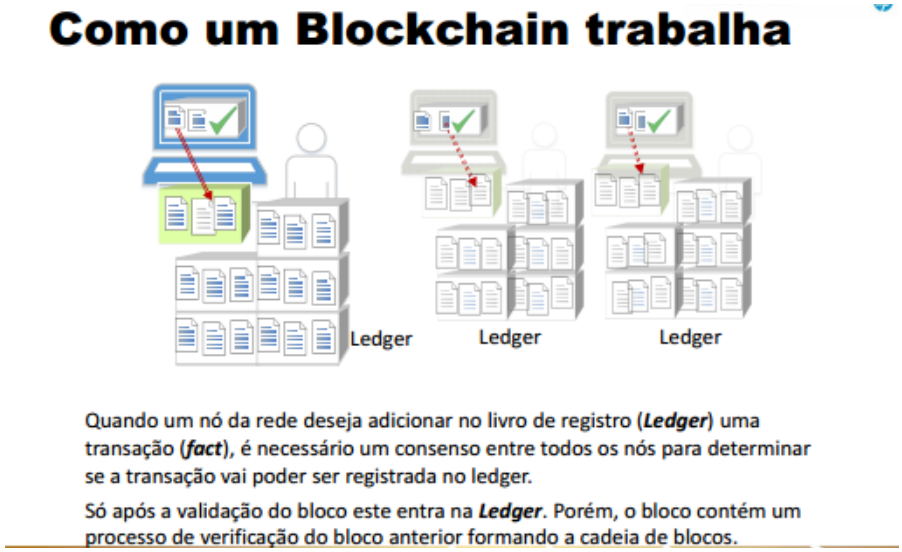
Colaboração: Cada um dos grupos visa um acordo melhor que resulte nos interesses do grupo como um todo.

Cooperação: Todos os indivíduos trabalharão em equipe e deixarão seus interesses pessoais de lado.

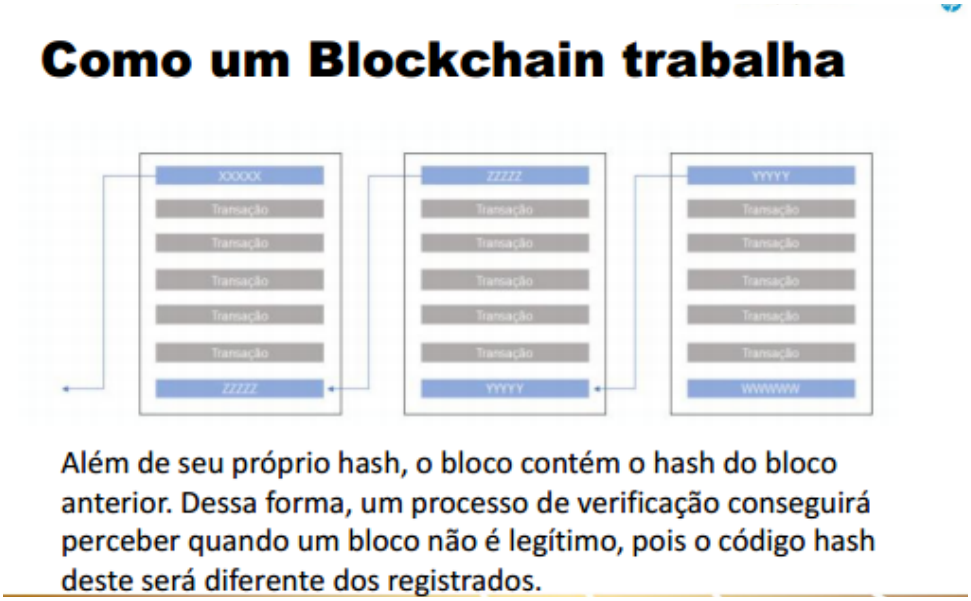
Direitos iguais: Cada participante tem o mesmo valor no voto. Isso significa que o voto de cada pessoa é muito importante.

Participação: Cada membro do grupo precisa participar da votação. Ninguém ficará de fora da votação.

Atividade: Cada membro do grupo é igualmente ativo. Não há ninguém com mais responsabilidade no grupo.



Fonte: (RAMPIM, Renata)



Fonte: (RAMPIM, Renata)

7.4 Ethereum

Lançada em 2015, a Ethereum é a principal blockchain programável do mundo (Ethereum, 2020).

De acordo com o White Paper (CHINCHILLA, 2019), Ethereum é:

> Uma plataforma descentralizada que executa implementação de aplicações descentralizadas (dapps) e de smart contracts (contratos inteligentes). Dapps são programas de computador que removem a necessidade de intermediários em basicamente qualquer serviço centralizado existente ao permitirem que qualquer pessoa confie em uma contraparte desconhecida para realizar os mais variados tipos de negócios e acordos de forma 100% digital. (CHINCHILLA, 2019)

7.5 Eos. Ios

Segundo a corretora Avatrade (AvaTrade), o “EOS é uma das mais poderosas plataformas de blockchain para aplicativos descentralizados. Ele é similar à plataforma do Ethereum porém mais rápido, mais escalonável e permite que os usuários construam aplicativos descentralizados mais eficientemente. A plataforma EOS.IO está sendo desenvolvida por uma empresa privada, o block.one, e permitirá o processamento de milhões de transações por segundo através de escalonamento horizontal. O EOS.IO torna-se oficialmente um software de código-fonte aberto em 1º de junho de 2018, abrindo as portas para que desenvolvedores explorem o potencial da moeda EOS. Alternativamente, os donos dos tokens EOS atuam como acionistas de empresas públicas tradicionais, assim os donos podem votar e participar na governança do blockchain, de acordo com a proporção da sua participação.Por estes motivos que analistas ao redor do mundo afirmam que o EOS é o futuro das empresas distribuídas e do blockchain.”

CAPÍTULO 8- APLICABILIDADE

A Blockchain é uma tecnologia super poderosa para empresas que precisam se conectar com outras simultaneamente, por isso, ela é considerada ideal para a implantação na Cadeia de Suprimentos. Mas antes de qualquer tomada de decisão, os gestores precisam avaliar 3 (três) fatores primordiais que são: 1) Valor da Tecnologia; 2) Retorno de curto prazo em investimentos; 3) Plano de Adaptação para Escalabilidade a longo prazo. (LAMOUNIER L. , 2019).

8.1 Etapas para Implementar a Blockchain

O site 101 Blockchains (LAMOUNIER L. , 2019), criou um guia para a Implementação da Blockchain. Confira:

- Identifique uma Aplicação: O primeiro passo natural é identificar a aplicação. É um processo de identificar, entender e organizar suas necessidades de uma blockchain. Existe alguma aplicação em seu negócio que necessite de uma blockchain para o seu negócio? Para que você precisa de uma blockchain? E quais objetivos você está tentando alcançar com a implementação?

- Desenvolvendo uma prova de conceito (POC): É um processo que determina o potencial prático e a viabilidade do projeto blockchain para o seu negócio.

- Selecionando uma Plataforma Blockchain: Você deve selecionar uma plataforma que atenda ao seu orçamento, mas também tem um histórico concreto de ser eficaz em seu campo escolhido. Um bom indicador da eficácia da plataforma são seus blogs técnicos, já que a maioria das plataformas que valem o seu dinheiro terá uma.

- Blockchain como um serviço: Mesmo que o Ethereum seja uma das plataformas blockchain mais populares e comumente usadas no mundo, mas para as empresas que estão começando apenas com blockchain, a maneira mais eficaz de avançar é usar a blockchain como um serviço. Essas opções incluem: Amazon ou AWS (Amazon Web Services); Azure da Microsoft e Oracle.

- Construindo e Testando uma Solução da Blockchain: Selecione e implemente aqueles que podem ser modificados para atender às suas necessidades.

- Infraestrutura: O aspecto chave da tecnologia blockchain são os contratos inteligentes. Eles permitem que as pessoas transfiram produtos importantes sem exigir uma central de terceiros. Você pode anexar suas regras obrigatórias aos contratos.

- Integração de Parceiros e Integração: Haverá várias empresas ou empresários que não terão incorporado a tecnologia blockchain. Portanto, você será obrigado a colaborar com eles de tempos em tempos. Como resultado, você terá que integrar sistemas legados em sua tecnologia blockchain recentemente implementada. Isso permitirá que você mantenha relações comerciais com qualquer pessoa que ainda não tenha feito a troca.

- Operar e Gerenciar a Rede na Produção: Para fazer as coisas acontecerem, você pode simplesmente construir o bloco inicial sozinho. No entanto, esse bloco deve incorporar todos os atributos da cadeia. Esse processo também requer uma conexão secundária para que a correspondência interna do blockchain seja fornecida. Pense desta maneira. Na primeira etapa, lançamos as bases para os nós enviarem informações. Agora teremos que estabelecer as bases para eles receberem informações.

8.2 Implementando Estratégia de Negócios

Blockchain	Pública	Privada	Híbrida
Definição	A Blockchain pública está aberta a todos para visualizar o conteúdo e participar na tomada de decisões.	– Não aberto a todos, mas somente a pessoas com autorização. – A blockchain vem com um administrador que limita o acesso, bem como conteúdo blockchain.	– Combina os aspectos de blockchain Público e Privado para resultar em um blockchain híbrido. – O blockchain híbrido permite que as pessoas mantenham alguns processos e conteúdos privados e outros públicos.

Blockchain	Pública	Privada	Híbrida
Transparência	Altos níveis de transparência.	A blockchain é apenas transparente para pessoas com acesso à rede.	A transparência se resume a como os proprietários querem que seja.
Incentivo	Configurado de tal forma que os participantes são incentivados para o crescimento da rede.	Acesso limitado, essencialmente, significa falta de incentivos à medida que os administradores regulam as pessoas que podem entrar na rede.	Proprietários híbridos podem decidir incentivar os usuários como forma de atrair mais pessoas.
Aplicação	– Ideal para todos os tipos de indústrias, onde a privacidade não é um problema. – Um blockchain ideal para criar uma criptomoeda comercial.	Blockchain Ideal para organizações que exigem controle completo de seu fluxo de trabalho e transações em um blockchain.	A Híbrida é uma plataforma blockchain ideal para projetos que podem ser públicos ou privados a qualquer momento; É também uma plataforma perfeita para projetos que não confiam muito na confiança.
Conhecer o seu fornecimento ao cliente	Não é necessário.	Sim.	Sim.
Custo Transacional	Muito caro.	Muito acessível para configurar e manter, dado o número limitado de pessoas que acessam o conteúdo da rede.	Acessível.

Fonte:Adaptado (LAMOUNIER L. , 2019)

8.3 Estratégias Emergentes de Negócios de Blockchain

Ideias de Negócios Blockchain	Setor	Aplicação	Benefícios
Rastreabilidade de Ativos	**Cadeia de Suprimentos e Logística**	Rastreamento de mercadorias, peças em cadeia suprimentos e durante seu ciclo de vida e gerenciamento de estoque e reparos.	- Eliminação de intermediários. – Custos mais baixos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. -Alta segurança.

Acelerando as liquidações de transações	**Finanças e Varejo**	– Os tempos de liquidação acelerados são um dos benefícios dos modelos de negócios Blockchain no varejo e no comércio eletrônico. – A tecnologia está ajudando a acelerar o tempo de liquidação quando se trata de disputas envolvendo transações. – As redes de negócios da Blockchain também estão aproveitando os pagamentos transnacionais perfeitos.	– Transações mais rápidas – Custos mais baixos – Melhor experiência do cliente
Imposto e Alfândega	**Qualquer setor**	A tecnologia está provando ser confiável para automatizar e agilizar os encargos de conformidade envolvendo impostos e taxas.	– Eliminação de intermediários. – Aumento da transparência e rastreabilidade.
Royalties e Licenciamento de Pagamentos	**Finanças**	A tecnologia Blockchain está automatizando termos de contrato predeterminados, permitindo assim pagamentos de royalties e receitas de assinatura mais rápidas.	– Transparência aumentada. – Rastreabilidade aumentada. – Pagamentos são automatizados. – Evita fraude em pagamentos
Gerenciamento de Identidade	**Qualquer setor**	A Blockchain encontrou uso na autenticação de identidade em um blockchain para credencial como gerenciamento do programa de lealdade e recompensas.	– Adiciona privacidade e segurança – IDs assinados exclusivos – Melhorando a segurança de dados. – Contenção de fraudes.

Fonte:Adaptado (LAMOUNIER L. , 2019)

CAPÍTULO 9 – LEGISLAÇÃO

De acordo com a Conjur, o avanço tecnológico deixou de ser coadjuvante e se tornou protagonista nas relações humanas e empresariais e a blockchain é a mais revolucionária das tecnologias que surgiu nos últimos anos. Grandes corporações e instituições governamentais vêm utilizando a Blockchain e sua base de dados, ou seja, seu livro razão, para um novo conceito de armazenamento e distribuição de informações. Em Julho de 2015, a Ethereum passou a desenvolver produtos e soluções que utilizam a tecnologia blockchain para validar dados, provas digitais e smart contracts (contratos inteligentes). Por ser um documento que se torna imutável, surge a necessidade de uma validação jurídica (Próspero, Alexandre Morais da Rosa e Felipe Navas, 2019).

Segundo (Diário do Comércio, 2019) em 2018, o Brasil publicou a Lei 13.709/2018, conhecida como Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), inspirada no Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) da União Européia. Ambas as legislações visam estruturar a regulamentação de dados e fortalecer o controle sobre o armazenamento e uso de dados pessoais de indivíduos. As duas leis exigem consentimento na coleta de dados pessoais e que as empresas justifiquem um interesse legítimo para a captura, permitindo que os usuários também peçam a exclusão de suas informações dos bancos de dados das empresas a qualquer momento.Apesar das boas expectativas em relação à nova norma, ela tem sofrido algumas críticas quanto à possível incompatibilidade da lei e a crescente utilização da tecnologia de blockchain ou tecnologia de contabilidade distribuída (DLT):

> A questão da incompatibilidade em relação à LGPD se agrava especialmente quando se avalia o blockchain público sem permissão. Em razão de sua arquitetura, ele é aberto ao público como o Bitcoin e o Ethereum, e não exige permissão: qualquer pessoa pode realizar transações e consultar o histórico de transações da rede sem pedir autorização. Qualquer parte interessada pode introduzir um novo integrante na rede, inclusive anônimo. O blockchain também oferece na sua arquitetura acesso privado gerenciado por configurações de permissão, aberta somente a um grupo limitado de pessoas e gerenciada por uma determinada entidade, por exemplo, uma empresa ou organização fechada. Uma solução possível seria a utilização de uma forma de desvinculação automática de dados pessoais inseridos em blockchain. Assim, informações pessoalmente identificáveis seriam armazenadas fora do blockchain (off-chain) numa rede tradicional, ou seja, a cadeia de blocos armazenaria somente a transação, mas não todos os seus detalhes. O processo teria algumas vantagens em se registrar os dados pessoais off-chain: Eles poderiam ser executados instantaneamente; transações fora da cadeia

> geralmente não têm taxa de transação, já que nenhum “minerador” ou participante é obrigado a validar a transação, as transações fora da cadeia oferecem mais segurança e anonimato aos participantes, porque seus detalhes não são transmitidos publicamente. Finalmente, outra possibilidade é a configuração nas regras da rede blockchain que os dados pessoais inseridos sejam criptografados com chave privada, revogável a pedido do titular, ou com validade temporal determinada (Diário do Comércio, 2019).

Para alguns juristas, não existem incompatibilidades entre a utilização da tecnologia blockchain e a Lei de Proteção de Dados. A juíza Renata Baião, pesquisadora de Blockchain, defende que é possível usar a tecnologia sem prejuízo á segurança de dados e a violação da lei, já que a Blockchain apresente ambiente seguro para o armazenamento de informações e o gerenciamento de dados por meio do titular, ou seja, apesar do registro jamais ser modificado, pode tornar inacessível, inclusive pelo titular ao destruir a chave privada ou o arquivo original (Baião, 2020).

9.1 Blockchain x Padronização

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), parece incoerente que um grupo de especialistas se esforcem para padronizar algo que nasceu para não ter padrão, Porém a Comissão de Estudos Especial de Blockchain e Tecnologias de Registro Distribuído (ABNT/CEE- 307) instalada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em dezembro de 2017, criada como espelhado do Comitê Técnico ISO/TC-307- Blockchain and Distributed Ledger Technologies[12]. Os brasileiros tem se antecipado ao trabalho em curso na International Organization Standardization (ISO)[13], por acreditarem que blockchain é uma necessidade no país. Mesmo sem data definida para a conclusão de suas primeiras normas técnicas, a ABNT/CEE- 307 está trabalhando para entregar para a sociedade até o primeiro trimestre de 2020 uma norma brasileira estruturante com elementos e fundamentos básicos para o uso da tecnologia (ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2019).

---

[12] Blockchain and Distributed Ledger Technologies: Tecnologia Blockchain e Ledger Distribuído.

[13] International Organization Standardization (ISO): Organização Internacional para Padronização.

CONCLUSÃO

Este trabalho de Conclusão de Curso foi desenvolvido não somente para título de aprovação final, mais principalmente como um instrumento de informação sobre a tecnologia Blockchain que vem transformando a maneira de se fazer negócios na Gestão da Cadeia de Suprimentos Global na era da Indústria 4.0.

Baseamos nossa pesquisa em Aspectos Mercadológicos onde a tecnologia Blockchain vem impactando quanto seu uso na Cadeia de Suprimentos no Brasil. Tendo como principal objetivo a informação, este trabalho é constituído pela História da Blockchain, Definição de Blockchain e Cadeia de Suprimentos (Suplly Chain), a funcionalidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos no Brasil, o uso da Blockchain no nosso país, suas Vantagens e Desvantagens, Tecnologia da Informação (TI), Aplicabilidade e Aspectos Legais.

Em História observamos que, ao contrário do que muitos imaginam, a Blockchain surgiu muito antes dessa nossa era de atualizações e tecnologias atual. Apesar de ser um assunto considerado novo, esse fenômeno já existia na década de 90, sendo seu ápice em 2008 quando foi utilizada para a criação das criptomoedas por Satoshi Nakamoto.

Na Definição descobrimos que a palavra Blockchain significa cadeia de blocos, tecnologicamente é um banco de dados descentralizado e distribuído, onde cada bloco contém um arquivo e um hash que tem a função de resumir dados. Assim é possível que essa estrutura de dados crie um livro-razão de dados digital e compartilhe numa rede de grupos independentes. A Blockchain é imutável, transparente, segura, inviolável, distribuída e que serve como um poderoso sistema de informações totalmente descentralizado.

Em Cadeia de Suprimentos (Supply Chain) distinguimos o conceito de Logística e Cadeia de Suprimentos, pois numa era altamente tecnológica onde as movimentações de produtos e as exigências de consumo passaram a definir a competitividade entre as empresas, se faz necessários saber o que é Logística e o que é Cadeia de Suprimentos justamente para facilitar a escolha de quando e que ferramentas podem melhorar o processo dentro de uma organização, usando as tecnologias que a Indústria 4.0 e a Blockchain podem oferecer. Assim, foi possível

analisar que grandes transformações geram grandes impactos e um dos principais que a Indústria 4.0 trouxe diz respeito à criação de novos modelos de negócios e o alinhamento tecnológico que as empresas atuais terão que fazer se quiserem continuar competitivas.

Na Gestão da Cadeia de Suprimentos no Brasil analisamos que a pandemia causada pela COVI-19 gerou grande impactado em todas as empresas no mundo, principalmente quanto à oferta e demanda de determinados produtos. Empresas tiveram que criar novas estratégias de negociações entre clientes e fornecedores sendo possível visualizar as dificuldades impostas pela burocracia do nosso país, pelo baixo investimento das empresas no gerenciamento da cadeia de suprimentos e a falta de padrões de comunicação estabelecidos entre as mesmas.

No Uso da Blockchain no Brasil analisamos que é imprescindível investir em pessoas qualificadas e profissionais com alto poder de persuasão, visto que somente 26,9% das empresas possuem uma equipe com conhecimento para desenvolver aplicações na plataforma Blockchain. Considerando as empresas brasileiras no setor de Logística e Transporte, esse número é alarmante porque apenas 2% utilizam a tecnologia. Em virtude de todos esses avanços, o impacto mais forte está no mercado de trabalho e na mão de obra qualificada já que muitas carreiras estão quase obsoletas e a velocidade com que o “mundo tecnológico” se transforma é extremamente essencial que os profissionais se mantenham atualizados e informados de novas tendências.

Em Vantagens e Desvantagens da Aplicação Blockchain na Cadeia de Suprimentos analisamos que se faz necessário que as empresas busquem estratégias para alinharem essas tecnologias (em especial o uso da Blockchain) para suprir as necessidades dos seus clientes com confiabilidade e segurança de dados, otimização de recursos, processos, rastreabilidade e etc. Por isso é indiscutível que os gestores conheçam as vantagens e desvantagens para melhorar sua tomada de decisão quanto a aplicação ou não da Blockchain em sua Cadeia de Suprimentos. Como resultado foi possível analisar que as vantagens são maiores que o contrário, visto que as desvantagens estão mais associadas à Tecnologia da Informação do que na própria funcionalidade de gerir processos na cadeia e na logística.

Na Tecnologia da Informação observamos que a era mais tecnológica da história está exigindo das atuais empresas métodos para garantir confidencialidade, transparência e principalmente disponibilidade das informações. Nunca antes na história, o consumidor se fez tão exigente quanto às informações do seu produto.

As necessidades de informações que orientam as operações diárias de processos dentro da Cadeia de Suprimentos e que auxiliam na melhor tomada de decisão vêm impactando a redução de custos, fraudes e principalmente o tempo de resposta nas organizações.

A Blockchain é uma das ferramentas de TI mais poderosa que surgiu nos últimos tempos, por ser uma tecnologia considerada nova, esta etapa da pesquisa trouxe termos ligados diretamente a funcionalidade, aplicabilidade e siglas utilizadas nessa nova era da informação para facilitar o entendimento do leitor.

Em Aplicabilidade analisamos as etapas para implementar a Blockchain na Cadeia de Suprimentos e para isso é necessário avaliar 3 (três) fatores importantes que são o valor da tecnologia, o retorno de custos e prazo de investimento e plano para escabilidade. Observamos que para implementar uma Estratégia de Negócios é necessário identificar que tipo de aplicação sua empresa terá, tendo como opções a Blockchain Pública que é aberta a todos da cadeia, a Blockchain Privada aberta somente para pessoas com autorização e a Blockchain Híbrida que é a junção da pública com a privada. É preciso pensar nesses blocos como uma estrutura digital, gerada por meio de um código de programação. No entanto, esse bloco deve incorporar todos os atributos da cadeia, em transparência. Os próximos anos provavelmente empresas, governos e etc experimentarão novas aplicações da tecnologia Blockchain para a Cadeia de Suprimentos, algo extremamente necessário no mercado atual para agregação de valor

Em Legislação abordamos as disposições legais referente ao uso da Blockchain e observamos que por mais que essa tecnologia inove e revolucione as relações humanas e empresariais, existem algumas especulações de incompatibilidade do seu uso com os termos vigentes na lei 13.709/2018, conhecida como Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Observando outras pesquisas e opiniões, é possível identificar o uso da Blockchain sem violar a lei, já que essa tecnologia apresenta ambiente seguro para o armazenamento de informações e o

gerenciamento de dados por meio do titular, impedindo o arquivo de ser modificado mais permitindo o mesmo se tornar inacessível.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) revelou que apesar do Brasil não ser exemplo quanto ao uso da tecnologia Blockchain em, somos uns dos primeiros a se antecipar na padronização da sua aplicabilidade.

Como resultado geral da pesquisa, é possível notar que as empresas brasileiras têm conhecimento da tecnologia Blockchain, porém limitada e com muita falta de interesse dos gestores. Essa informação é quase deturpada quanto se trata de profissionais capacitados e de mão de obra qualificada. O que nos leva a observar que por mais que grandes instituições e multinacionais aqui instaladas utilizem ou conheçam a tecnologia, ainda é muito crítico quando se trata do acesso ao ensino da mesma em instituições tecnológicas (principalmente nas regiões de vulnerabilidade social) e no conhecimento da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÀFICAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. (24 de Setembro de 2019).Disponível em < http://www.abnt. org.br/imprensa/releases/6566-blockchain-em-pauta-na-abnt > Acesso em 20 de Maio de 2020.

AVATRADE. (s.d.). AvaTrade Go. Acesso em 16 de Maio de 2020, disponível em: < https://www.avatradeportuguese.com/forex/cryptocurrencies/eos > Acesso em 16 de Maio de 2020.

BAIÃO, R. (10 de Janeiro de 2020). Serpro.gov. Disponível em Serpro:< https://www.serpro.gov.br/lgpd/noticias/2019/blockchain-lgpd-dados-pessoais-brasil/#sdfootnote1sym > Acesso em 25 de Maio de 2020.

BINANCE.Vision. (29 de Janeiro de 2019). Binance.vision. Disponível em Binance.com: <https://www.binance.vision/pt/blockchain/positives-and-negatives-of-blockchain> Acesso em 18 de Maio de 2020.

BRADSTREET, C. D. (27 de Dezembro de 2018). Cial Dun & Bradstreet. Disponível em Site da Cial Dun & Bradstreet: < https:// blog. cialdnb.com/6-vantagens-do-uso-do-blockchain-na-cadeia-de-suprimentos/?lang=pt-br > Acesso em 18 de Maio de 2020.

MACIANO, Carlos Eduardo ;SOUZA,Felipe Assis de; SOUZA, Raul Baptista de. (2018). Grupo de Teleinformática e Automação. Disponível em Grupo de Teleinformática e Automação GTA UFRJ:<https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel878/redes1-2018-1/trabalhos-v1/p2p/index.html > Acesso em 18 de Maio de 2020.

CASTRO,J. (26 de Outubro de 2018). Portogente. Disponível em Portogente:< https://portogente.com.br/noticias/opiniao/104406-seguranca-e-uso-de-blockchain-na-logistica > Acesso em 17 de Março de 2020.

CHINCHILLA, C. (17 de Junho de 2019). Ethereum/ wiki. Disponível em Ethereum/ wiki:< https://github.com/ethereum/wiki/wiki//White-Paper> Acesso em 23 de Maio de 2020.

Cio.com.br. (5 de Setembro de 2018).Cio. Disponível em Cio.com.br: < https://www.google.com/amp/s/cio.com.br/7-usos-do-blockchain-na-cadeia-de-suprimentos/amp/ > Acesso em 24 de Maio de 2020.

Diário do Comércio. (30 de Agosto de 2019). Diário do Comércio. Disponível em Diário do Comércio:<https://diariodocomercio.com.br/opiniao/lei-geral-de-protecao-de-dados-x-blockchain/> Acesso em 25 de Maio de 2020.

EngSearch. (7 de Junho de 2019). Disponível em EngSearch engineering people:< https//www.engsearch.com.br/supply-chain/supply-chain-40/> Acesso em 20 de Abril de 2020.

Ethereum. (8 de Abril de 2020). Ethereum. Disponível em Ethereum.org: < https://ethereum.org/pt-br/ > Acesso em 23 de Maio de 2020.

Foxbit. (12 de Abril de 2019). Disponível em Site da Foxbit: <http//www.foxbit.com.br/o-que-e-blockchain/ > Acesso em 11 de Março de 2020.

HOINASKI, F. (22 de Novembro de 2017). Ibid System Solutions. Disponível em Blog Ibid System Solutions:<https://ibid.com.br/blog/blockchain-na-cadeia-de-suprimentos/ > Acesso em 16 de Maio de 2020.

Indústria 4.0. (s.d.). Disponível em Indústria 4.0: < http://www.industria40.gov.br > Acesso em 14 de Abril de 2020.

LAMOUNIER, L. (12 de Setembro de 2018). 101 Blockchains. Disponível em 101 Blockchains:<https//101blockchains.com/pt/tecnologia-blockchain-guia/ > Acesso em 8 de Abril de 2020.

LAMOUNIER, L.(4 de Outubro de 2018). *101* Blockchains. Disponível em 101 Blockchains.com: https: //www.google.com/amp/s/101blockchains.com/pt/algoritmos-de-consenso/amp/ > Acesso em 19 de Maio de 2020.

LAMOUNIER, L. (24 de Abril de 2019). 101 Blockchains. Disponível em 101 Blockchain: <https://www.google.com/amp/s/101blockchains.com/pt/blockchain-vs-banco-de-dados/amp/> Acesso em 15 de Maio de 2020.

LAMOUNIER, L. (23 de Janeiro de 2019). 101 Blockchains. Disponível em 101 Blockchains.com:<https://101blockchains.com/pt/estrategia-de-negocios-blockchain/ > Acesso em 23 de Maio de 2020.

LAMOUNIER, L. (22 de Dezembro de 2018). A História da Tecnologia Blockchain: Conheça sua Timeline. Disponível em 101 Blockchains:

<http://101blocchains.com/pt/historia-da-tecnologia-blockchain/>Acesso em 18 de Março de 2020.

LAURENCE, T. (2019). Blockchian Para Leigos. Rio de Janeiro, Brasil: Alta Books.

LIMA, L. (29 de Abril de 2020). CNN Brasil Business. Disponível em CNN Brasil Business:<https://www.cnnbrasil.com.br/business/2020/04/29covid-19-motiva-choque-de-eficiencia-na-cadeia-de-supriementos-do-brasil> Acesso em 4 de Maio de 2020.

MADEIRA, B. d. (13 de Fevereiro de 2019). Blockmaster. Disponível em <https:// www.blockmaster.com.br/artigos/logistica-4-0-blockchain-notransporte/> Acesso em 21 de Abril de 2020.

NEOGRID. (26 de Julho de 2018) Neogrid. Disponível em: <https://blog.neogrid.com /cadeia-de-suprimentos-tudo-o-que-voce-precisa-saber/> Acesso em 22 de Abril de 2020.

NEOGRID. (13 de Maio de 2019). Neogrid. Disponível em:<http//www.neogrid.com> Acesso em 19 de Abril de 2020.

NETO, A. (5 de Setembro de 2016). Adolfino Neto. Disponível em Adolfino Neto: <https//adolfinoneto.com/2016/09/05/a-gestao-da-cadeia-de-suprimentos-scm-no-brasil/>Acesso em Março de 18 de 2020.

NORONHA, V. (s.d.). Cola da Web. Disponível em: <https//www.coladaweb.com> Acesso em 08 de Abril de 2020.

NUBANK. (s.d.). blog.nubank.com.br. Disponível em Site da Nubank: <https://blog.nubank.com.br/o-que-e-blockchain/>Acesso em 26 de Fevereiro de 2020.

NUNES, M. (4 de Abril de 2018). Livecoins. Disponível em Site da Livecoins: <https://livecoins.com.br/uso-da-blockchain-no-brasil/> Acesso em 18 de Maio de 2020.

OLIVEIRA, P. (07 de Março de 2019). Live University Inbrasc. Disponível em: <https://inbrasc.liveuniversity.com Acesso em 14 de Abril de 2020.

PRÓSPERO, Alexandre Morais da Rosa: NAVAS,Felipe. (11 de Janeiro de 2019). Conjur.com.br. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2019-jan-11/limite-penal-qual-validade-juridica-documentos-rede-blockchain>Acesso em 17 de Maio de 2020.

RAMPIM, Renata. (s.d.). RF Consulting. Disponível em RF Consulting: <https://www.rfconsulting.com.br/blockchain> Acesso em 18 de Fevereiro de 2020.

Saúde, M. d. (2020). Gov.br Coronavírus *(*COVID-19*)*. Disponível em:< https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca> Acesso em 4 de Maio de 2020.

SBCoaching. (29 de Dezembro de 2018). Disponível em: <https://www,sbcoaching. com.br/blog/blockchain/>Acesso em 11 de Abril de 2020.

SILVA, L. (01 de Maio de 2017). Administradores.com. Disponível em Site da Administradores.com: https/administradores. com.br/artigos/o-que-e-supply-chain> Acesso em 25 de Março de 2020.