
Os porquês da tecnologia *blockchain* ainda não ter sido popularizada: um ensaio teórico

Eduardo Oliveira

Mestre em Administração Pública pela FGV e Doutorando em Administração pela Unigranrio, Rio de Janeiro, RJ

ed_mariano@id.uff.br

<https://orcid.org/0000-0002-3996-1170>

Angilberto Freitas

Mestre e Doutor em Administração pela PUC e Professor dos Programas de Graduação, Mestrado e Doutorado em Administração da Unigranrio, Rio de Janeiro

angilberto.freitas@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9329-1745>

Editor Científico: José Edson Lara
Organização Comitê Científico
Double Blind Review pelo SEER/OJS
Recebido em 26.06.2019
Aprovado em 20.12.2019



Este trabalho foi licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição – Não Comercial 3.0 Brasil

Resumo

A tecnologia *Blockchain* tem se mostrado revolucionária em suas utilidades sem, no entanto, popularizar-se no Brasil e no mundo. Por meio de uma sistemática revisão da literatura, busca-se ir de encontro a essa questão, bem como analisar o atual estágio de pesquisas existentes. O objetivo deste ensaio teórico é contribuir para que sejam traçadas linhas de investigação que pretendam ampliar o conhecimento sobre o atual estágio do fenômeno em questão. Este estudo fornece uma análise qualitativa do estado da arte sobre o tema que complementa métodos tanto qualitativos como quantitativos mais tradicionais de revisão de literatura. O ensaio conclui que é preciso que soluções aos questionamentos aqui apresentados sejam elaboradas para que então essa tecnologia possa ser amplamente difundida, bem como para que a sociedade possa usufruir de tudo o que ela tem a oferecer.

Palavras-chave: *Blockchain*; Ensaio teórico; Problemas.

The reasons why blockchain technology has not yet been popularized: a theoretical essay

Abstract

Blockchain technology has proven to be revolutionary in its utilities without, however, becoming popular either in Brazil or in the world. Through a systematic review of the literature, we sought to address the issue, as well as to analyze the current stage of existing research. The objective of this theoretical essay is to contribute to the development of lines of research that aim to increase knowledge about the current stage of the phenomenon. This study provides a qualitative analysis of what is the state of the art on the subject that complements both qualitative and quantitative methods of traditional literature review. The essay concludes that it is necessary that solutions to the questions presented here be elaborated so that this technology can be widely disseminated, as well as so society can enjoy all that it has to offer

Key-words: Blockchain; Theoretical Essay; Problems.

Los porqués de la tecnología blockchain todavía no se han popularizado: un ensayo teórico

Resumen

La tecnología Blockchain se ha mostrado revolucionaria en sus utilidades sin, sin embargo, popularizarse en Brasil y en el mundo. Por medio de una sistemática revisión de la literatura, se busca ir en contra de esta cuestión, así como analizar la actual etapa de investigaciones existentes. El objetivo de este ensayo teórico es contribuir a que se trazan líneas de investigación que pretendan ampliar el conocimiento sobre la actual etapa del fenómeno en cuestión. Este estudio proporciona un análisis cualitativo del estado del arte sobre el tema que complementa métodos tanto cualitativos y cuantitativos más tradicionales de revisión de literatura. El ensayo concluye que es necesario que soluciones a los cuestionamientos aquí presentados sean elaboradas para que entonces esa tecnología pueda ser ampliamente difundida, así como para que la sociedad pueda usufructuar de todo lo que ella tiene que ofrecer.

Palabras clave: Blockchain; Ensayo Teórico; Problemas.

1. Introdução

Quem já não deixou de doar dinheiro para o Criança Esperança ou para o Teleton simplesmente por não confiar que os valores, ou que a maior parte deles, sejam realmente destinados ao que se propõem – a saber, ao auxílio de crianças em situação de vulnerabilidade social e ao tratamento/auxílio de crianças com deficiência(s) física(s), respectivamente. Apesar de ambos os programas de *crowdfunding* televisivos anuais mais populares do Brasil (por estarem na mídia televisiva aberta há anos) serem vinculados a organizações “confiáveis” (o porquê das aspas será explicado ao longo do ensaio) como a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco) e a Associação de Assistência à Criança Deficiente (Aacd), nada garante que os montantes arrecadados ao final de cada campanha será empregado em sua totalidade em suas devidas finalidades. Mas e se existisse a possibilidade de se saber exatamente onde cada real obtido com essas campanhas é empregado? Pois existe. Contudo, de uma forma que ainda requer esforços para que seja plenamente prática e confiável.

Este ensaio versa sobre uma inovação relativamente recente que está em alta no momento e que trabalha manutenção de registros de negociações, cultura de participação, tecnologias de confiança e de descentralização. Em uma palavra, *Blockchain*.

Como se define? Qual é a sua utilidade? Por que usar? Como tem sido utilizado? Como funciona? Quanto custa? Por que ainda é tão pouco utilizado? E, o mais importante, como massificar sua utilização? Essas e outras questões serão abordadas por este estudo com vistas a oferecer uma fonte de pesquisa exploratória, além de facilitar a identificação de temas para a continuidade de pesquisas ou lacunas existentes, bem como de autores com significativa produção no campo, no intuito de facilitar futuras associações entre autores em nome da popularização dessa tecnologia.

2. O conceito de ensaio teórico

Esta pesquisa tem natureza qualitativa e é de cunho crítico. Estudos dessa natureza envolvem um conjunto de práticas interpretativas que direcionam e representam o universo estudado (Creswell, 2010). Trata-se de um ensaio teórico que se utiliza de fontes secundárias, como artigos científicos publicados em revistas nacionais na área de administração, bem como *sites* que citam especialistas no assunto.

De acordo com Bertero (2011), nos ensaios teóricos são feitas críticas e abertas perspectivas para caminhos futuros, sugerindo eliminação de algumas tendências e ênfase em outras pouco exploradas ou ainda por explorar. Segundo Michel (2015), o ensaio deve basear-se em autores que

escreveram sobre o assunto, utilizando argumentos e contra-argumentos em favor das ideias propostas, buscando originalidade nesses argumentos.

Meneghetti (2011) coloca que “no lugar do objetivo geral, dos objetivos específicos, da justificativa, da fundamentação teórica, da metodologia que define os critérios de coleta e análise de dados e da conclusão, no ensaio a orientação é dada não pela busca das respostas e afirmações verdadeiras, mas pelas perguntas que orientam os sujeitos para as reflexões mais profundas”.

3. Procedimentos metodológicos

Nesse sentido, o objeto de análise foram artigos sobre o tema no âmbito de periódicos científicos nacionais e internacionais no período de 2016 a 2019. Os parâmetros da pesquisa foram definidos tendo como ano de início 2008 porque se refere ao ano das publicações sobre o tema. Entretanto, os autores consideraram relevantes apenas os artigos aqui citados, cuja data se dá a partir de 2016.

Foram utilizados três critérios iniciais para a pesquisa: (1) a definição da base de dados para identificação de artigos publicados nas revistas nacionais e internacionais de maior impacto; (2) a presença do termo “*blockchain*” na busca por palavras-chave, título e resumo; e mediante leitura dos artigos selecionados nas duas etapas iniciais, foi verificado (3) se, necessariamente, o cerne do artigo está relacionado à tecnologia *Blockchain*. Em seguida, foi feita uma análise do conteúdo contido nas sessões de resumo e introdução dos artigos para verificar quais estudos tinham como cerne discussões acerca da tecnologia *Blockchain*.

A etapa seguinte consistiu na análise desses estudos, objetivando identificar os artigos mais relevantes para então analisar a relação existente entre eles no que tange ao tema proposto. Os dados foram analisados segundo a técnica da análise de conteúdo de Bardin (2008), que viabiliza a concatenação dos dados e informações. Segundo Caregnato e Mutti (2006), na análise de conteúdo, o texto é um meio de expressão do sujeito onde as unidades de texto são categorizadas pelo analista, que infere uma expressão que as representem.

Compreender as vantagens e desvantagens dessa inovação se faz necessário por se tratar de uma abordagem relativamente nova em relação às tecnologias descentralizadas (Ferreira et al, 2017).

Por inovação, entenda-se exploração de uma invenção no mercado (Utterback, 1996). E, como sustentam Nelson e Winter (1982), a inovação é um conceito econômico. Logo, inovar envolve produzir algo novo (não necessariamente com novos elementos) e que tenha valor mercadológico.

4. Desvendando o *blockchain*

O *Blockchain* pode ser explicado como sendo um sistema de registro de informações em um *ledger* (livro-razão) composto por uma rede *peer-to-peer* (P2P ou ponto a ponto) e um banco de dados distribuído e descentralizado. Redes P2P são grupos em que todos compartilham informações/dados e podem assumir diferentes funções. Toda informação lançada em um sistema que utiliza a tecnologia *Blockchain* é difundida entre todos os *nodes* (nós/mineradores) da rede de forma criptografada. Os blocos de dados formam uma cadeia (por isso, “*Blockchain*”). Cada modificação ou nova informação inserida é registrada em um bloco. Esse histórico de informação cria um *ledger* (livro-razão). Os blocos são formados por *hashes* (autenticações das operações), que funcionam como *links* com os blocos anteriores. A *hash* é formada com uma chave criptografada, o que confere ao sistema segurança quanto à informação registrada.

Trata-se de uma tecnologia de gerenciamento de dados cujo funcionamento consiste em transações descentralizadas, tendo sido desenvolvida para a criptomoeda Bitcoin no contexto de pagamento digital em 2008. Seus atributos centrais são fornecer segurança, anonimato e integridade de dados sem qualquer interferência de terceiros no controle de transações. A tecnologia não é própria apenas para serviços financeiros, mas pode ser adaptada para qualquer indústria onde seja necessário registrar, confirmar e transferir qualquer tipo de contrato ou propriedade (Ferreira et al, 2017).

A tecnologia *Blockchain* é diferenciada, pois propicia autonomia, transparência, privacidade, agilidade, autenticidade, segurança e economia a negociações. Por esse motivo, tem atraído, cada vez mais, a atenção de firmas e de governos.

O *Blockchain*, assim como o Bitcoin, foi, desenvolvido por Satoshi Nakamoto, um pseudônimo para um indivíduo ou até mesmo para um grupo de desenvolvedores.

O Bitcoin, a moeda digital também conhecida como BTC ou Btc, é a unidade que armazena e transmite valor entre os usuários da rede Bitcoin. A rede Bitcoin compreende uma ampla gama de dispositivos de computação (*mainframes*, *laptops* e *smart phones*) e é facilmente acessível. Ao contrário das moedas tradicionais, o Bitcoin é uma das mais conhecidas criptomoedas virtuais em função da qual o *Blockchain*, a tecnologia que possibilita a existência da criptomoeda, foi inventado (tradução dos autores) (Miau e Yang, 2018).

A tecnologia não tem um dono, e como pode ser usada como base para inúmeras soluções de mercado, prestadores de serviços como a Microsoft e a Amazon AWS já começaram a oferecê-la como um serviço (Enterprise, 2019).

Na verdade, existem não apenas um, mas *blockchains* (no plural). Um exemplo dessa tecnologia é Sistema Eletrônico de Informações, mais conhecido como SEI!, desenvolvido pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4), que é uma ferramenta de gestão de documentos e processos eletrônicos, e que tem como objetivo promover a eficiência administrativa (Economia, 2019). Atualmente, o *software* é utilizado em diversos órgãos públicos brasileiros, tendo sido cada vez mais adotado por demais órgãos da administração desde sua primeira implementação, em 2016.

Por que o assunto está em alta? Já não se trata mais de administração de criptomoedas como o Bitcoin, mas sobre o potencial da tecnologia de desenvolver novos modelos de negócios e de confiança. E de acordo com Aengus Collins (2017), "Nunca tantas pessoas procuraram tanto por uma tecnologia compreendida por tão poucos". Já no início do ano de 2016, o mercado de capitais investiu 1 bilhão de dólares americanos para acelerar o desenvolvimento em Blockchain (Cao et al., 2017).

Que razão(ões) o criador da tecnologia e do Bitcoin teria para se manter anônimo? Em algumas sociedades – particularmente as sob governos ditatoriais, quem intenta competir com a moeda estatal é passível de ser preso, isso poderia explicar o anonimato. Contudo, com uma tecnologia de transações de criptomoedas sem um servidor central, não há governo que consiga derrubar o sistema.

5. Referencial teórico

Segundo Miao e Yang (2018) em sua avaliação bibliométrica, de 2008 a 2013, os tópicos foram relacionados ao Bitcoin e criptomoedas; de 2014 a 2015, o número de artigos sobre o Bitcoin cresceu exponencialmente; e após 2016, a maioria dos pesquisadores têm atentado às funcionalidades do Blockchain e dos smart contracts (“contratos inteligentes”); e que o número de publicações sobre o tema continua crescendo.

Muito ainda precisa ser feito para que essa tecnologia se torne amplamente aceita por particulares e firmas. Além disso, a tecnologia ainda precisa melhorar em alguns aspectos.

Apesar de ser amplamente vista como a solução para uma série de problemas de manutenção de informações, o *Blockchain* não é um sistema perfeito ou livre de eventuais erros. Como diz Cassie Findlay (2017) em seu estudo, ainda há desconhecimento geral acerca dessa tecnologia, sua interface não é amigável e ela traz problemas que dizem respeito a alto consumo de energia elétrica relacionados a ela.

Como dizem Tapscott, D. e Tapscott, A. (2017), a revolução do *Blockchain* está chegando e com força. A tecnologia vai de encontro a necessidades da sociedade não supridas de outra forma, além de fornecer mecanismos mais satisfatórios a indivíduos que buscam maior confiabilidade em

determinadas transações. Ainda segundo os autores (2017), o *Blockchain* é aberto e programável, e, como tal, tem potencial para inúmeros tipos de aplicações e usos que poderiam transformar a vida de muitos indivíduos e organizações. Contudo, a tecnologia apresenta certo número de desafios, tais como insustentabilidade (se milhões de pessoas a utilizassem para adquirir bitcoins, por exemplo, o sistema ficaria instável); muitas de suas interfaces não são intuitivas; ainda não há legislação aplicável sobre suas transações; a energia elétrica que é consumida no processo de *hashing* (autenticação) é alta, e como a tendência é cada vez haver mais *hashing*, a prática é insustentável; etc.

Lemieux (2016) sustenta que o *Blockchain* em si não garante confiabilidade, tendo em vista que um misto de controles técnicos e não técnicos são necessários para garantir a segurança de informações.

Um estudo da Forrester Research (CIO, 2018) salienta que, apesar da promessa de reinventar processos de negócios, a tecnologia ainda é incipiente, e continua a mostrar vulnerabilidades. O estudo aponta problemas sérios na tecnologia *Blockchain*, tais como: a falibilidade do *software*, a inadequação para armazenar dados, segurança duvidosa e a superestimativa dos *smart contracts*.

Quanto aos *smart contracts*, a especialista Martha Bennett argumenta:

Os chamados contratos inteligentes não são nem “inteligentes” nem “contratos” no sentido jurídico. Não passam de uma forma de automação de processos de negócios. Para fazer a automação de processos de negócios você precisa concordar sobre o que esses processos são – quais regras se aplicam a esses processos – e então traduzir isso em código. Não é tão fácil quanto as pessoas pensam” (CIO, 2018).

Você compraria um imóvel por meio de um *smart contract*? A Ucrânia já faz transações de compra e venda de imóveis por esse meio desde 2017 (Voloshyn, 2017).

Bennett (ComputerWorldUK, 2019) aponta problemas que fazem com que o *Blockchain* não esteja ainda pronto para um uso massivo, tais como: falta de clareza nas definições, falhas de segurança, imaturidade de combinação de tecnologias e armazenamento inefetivo. Segundo a especialista (ComputerWorldUK, 2019), *Blockchain* é um armazenamento de registros em que só se pode escrever uma vez. Depois disso, só se pode acrescentar a ele, nunca sobrescrever. Além disso, o *Blockchain* expõe informações, pois, por padrão, o conteúdo de uma “*chain*” (cadeia) é textual e facilmente decodificável. Logo, é possível ter ciência de seu conteúdo, o que não é interessante se o que se busca for o sigilo de informações. Outra questão apontada por ela é que, no geral, a tecnologia ainda está em estágio prematuro; a adoção em larga escala está a cinco ou dez anos de distância, uma vez que a combinação de tecnologias utilizada é bastante imatura; e há firmas com pessoal extremamente capaz, mas que não adotam a tecnologia em função das questões de dimensionamento

e segurança. É preciso haver interoperações no sistema. Quanto ao armazenamento, é possível armazenar dados na própria cadeia, em outro lugar/sistema ou até mesmo em um *Blockchain* paralelo. Contudo, quando se tem um número de transações digitais intensivas que precisam ser replicadas em outros bancos de dados, podem ocorrer problemas de latência, conclui a especialista.

Como funciona a tecnologia? Como o usuário pode, na prática, confiar no sistema? Quantas senhas são necessárias para permissões e criptografia? Qual algoritmo de consenso se usa? Quantos *nodes* existem? O armazenamento de informações é feito na cadeia ou fora dela? Há perguntas sobre o *Blockchain* que praticamente apenas profissionais de TI têm competência para responder (ComputerWorldUK, 2019).

Alguns autores (Tapscott, D. e Tapscott, A., 2017; Carlsten et al., 2016) consideram o *halving* ou *halvening* um sério problema. Nas transações de Bitcoins, a cada 210 mil blocos autenticados, a recompensa em Bitcoin aos mineradores que autenticam tais transações é reduzida pela metade (*half*) visando o seu inflacionamento. Tal processo ocorre a cada quatro anos aproximadamente. Em 2009, por exemplo, a cada novo bloco adicionado, o minerador recebia a recompensa de 50 Btc além de parte das taxas transacionais. Em 2016, a recompensa em bitcoins já era de 12,5 Btc a cada novo bloco. O limite de bitcoins na rede será de 21 milhões, de modo que após atingir esse número, não haverá mais recompensa em bitcoins; os mineradores serão remunerados apenas pelas taxas de transação, cobradas aos usuários no processamento delas, que podem variar, pois cada plataforma tem autonomia para estabelecer o quanto irá cobrar. Com apenas as taxas de transação, a variação da recompensa do bloco é muito alta devido ao tempo de chegada do bloco distribuído exponencialmente, e torna-se atraente usar um bloco “rico” para “subtrair” as devidas recompensas, o que resulta num equilíbrio com propriedades indesejáveis para a segurança e o desempenho do Bitcoin e até mesmo para o não equilíbrio em algumas circunstâncias (Carlsten et al., 2016).

O sistema operacional Ethereum (responsável pelos *smart contracts*) é um dos projetos que tem envidado esforços para tornar essa tecnologia mais acessível às massas. Apresenta uma interface mais amigável para a utilização de programas em redes de *Blockchain* (IEEE, 2016), mas ainda está engatinhando nessa proposta de popularização. Basta olhar em volta e ver o percentual de indivíduos e organizações que sequer já ouviram falar nas possibilidades que essa tecnologia proporciona. Quando muito, as pessoas apenas sabem da existência dela, mas ainda não querem conhecê-la. Quando a conhecem, acham-na complicada.

Na verdade, a “complicação”, ou melhor, o fator primeiro que afasta o público brasileiro dessa tecnologia é o simples fato de ela ter nome estrangeiro. A maior parte da população do Brasil não

sabe inglês, apesar de o inglês ser o idioma estrangeiro mais ensinado no país. Segundo Pesquisa do British Council (2014), apenas 5,1% da população brasileira com idade igual ou superior a 16 anos de idade afirma possuir algum conhecimento da língua inglesa.

Outra barreira seria o analfabetismo digital. Muitos ainda não estão inseridos ou ainda não se sentem incluídos no mundo digital no Brasil. Se na década de 1990 se estimava que o Brasil possuía cerca de 50 milhões de analfabetos funcionais (Dimenstein, 1997), que dirá de analfabetos digitais (termo cunhado pelo próprio Dimenstein) ainda hoje em dia? Na casa dos milhões certamente. Além disso, a tecnologia Blockchain, além de ser digital, é complexa para leigos, o que faz com que muitos tenham ressalvas quanto à sua utilização. É por esse motivo que a cultura de processos *on-line* ainda engatinha no país. A tecnologia tende a se popularizar entre grandes empresas e órgãos públicos; tende até a substituir grande parte dos livros de contabilidade, mas dificilmente será adotada massivamente por particulares.

O MyWish (2019) é outra iniciativa criada com o objetivo de facilitar esse acesso às massas. Com plataforma amigável, tem atraído muitos a terem um contato inicial com a tecnologia de confecção e uso de contratos inteligentes.

A IBM, por sua vez, lançou recentemente a IBM Blockchain, um serviço de nuvem pública que os clientes podem usar para construir redes de blockchain seguras. Com ela, qualquer organização pode criar uma rede confiável para que seus membros possam compartilhar informações livremente, sabendo que apenas eles podem vê-las, e que as informações não podem ser alteradas depois de inseridas (Imasters, 2017).

Outra iniciativa recente da IBM Brasil foi a Garagem 11.57, um espaço concebido para acelerar a entrega de projetos inovadores que fazem uso da IBM Bluemix, a plataforma para aplicativos na nuvem que oferece funções e serviços em nível empresarial e de fácil integração. O local será dedicado a acelerar projetos que envolvam Computação Cognitiva, IoT e Blockchain (Imasters, 2017).

Em novembro de 2017, as empresas por trás de três plataformas *Blockchain* – Aion, ICON e Wanchain – anunciaram a criação de um novo grupo, o Blockchain Interoperability Alliance, visando desenvolver padrões globalmente aceitos para promover maior conectividade e interoperabilidade entre as diferentes redes de *Blockchain* (Higgins, 2017).

Fato é que, ao mesmo tempo em que a tecnologia *blockchain* propicia segurança sem precedentes a seus usuários – por ter controle descentralizado, por registrar tudo o que muda na “corrente” e por ser praticamente imune a *hackers*, ela ainda é suscetível a falhas humanas, como no caso em que o ex-dono da maior corretora de criptomoedas do Canadá morre com a senha de acesso

às contas de criptomoedas de todos os seus usuários, deixando-os sem acesso às suas contas (Young, 2019).

6. Considerações finais

O *Blockchain* não é a resposta para todo tipo de problemas, mas é a tecnologia de informação mais adequada em casos em que partes se envolvam em transações que exigem confiança e transparência. Na verdade, o *Blockchain* pode até atrapalhar se for usado para registrar transações que não exijam alto nível de confiabilidade. Ademais, o desenho e a implementação de um *blockchain* exige expressivos esforços de coordenação e investimento. É mister arrazoar se vale mesmo a pena o investimento.

O mundo do *Blockchain* é nebuloso, complexo e de rápida mudança, e as definições e classificações não são cunhadas em pedra. À medida que a tecnologia amadurece, novos modelos de transações surgem e mais aplicativos são desenvolvidos, assim como definições e classificações continuam a evoluir (Ganne, 2018).

Na mesma medida que a internet alterou interrelações sobremaneira, o *Blockchain* tende a mudar o mundo dos negócios. Isso tende a ocorrer pois a ascensão dessa tecnologia se relaciona, sobretudo, ao fato de oferecer soluções para problemas como corrupção, fraudes e burocracia excessiva, implementando, além de uma alternativa econômica, valores públicos compartilhados, como ética, integridade e cooperação.

Contudo, diante das questões aqui problematizadas, e por ser uma tecnologia com muito potencial de utilidade pela sociedade, é preciso que soluções para elas sejam elaboradas para que então essa tecnologia seja amplamente difundida, bem como para que a sociedade possa usufruir de tudo o que a tecnologia tem a oferecer. Os poucos estudos nesse sentido na área fazem com que novas pesquisas tenham de ser feitas na direção de uma maior compreensão de como o fenômeno poderá afetar futuras transações entre indivíduos, entre organizações e entre indivíduos e organizações.

Esperamos, com este ensaio, contribuir para que sejam traçadas linhas de investigação que pretendam ampliar o conhecimento sobre o atual estágio do fenômeno em questão. Estudos como este fornecem uma análise qualitativa do estado da arte que complementa métodos tanto qualitativos como quantitativos mais tradicionais de revisão de literatura.

Para que a população brasileira adira em massa a essa tecnologia, deve-se começar por dar a ela a devida visibilidade. Por que não nos programas de *crowdfunding* televisivos anuais mais

famosos do Brasil, na loteria federal, bem como em todas as demais iniciativas que não detêm boa parte da confiança brasileira?

Referências

- Bardin, L. (2008). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bertero, C. O. (2011). O que é um ensaio teórico? Réplica a Francis Kanashiro Meneghetti. *Revista Administração Contemporânea*, 15(2), 338–342. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552011000200012>
- Cao, S.; Cao, Y.; Wang, X.; Lu, Y. (2017). A review of researches on Blockchain. In *WHICEB 2017 Proceedings*. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/b46f/eafe460d4ec7313e7d99bff70918c85b8d6e.pdf>
- Caregnato, R. C. A., & Mutti, R. (2006). Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. *Texto Contexto Enfermagem*, 15(4), 679–684.
- Carlsten, M.; Kalodner, H.; Weinberg, S. M.; Narayanan, A. (2016). On the instability of Bitcoin without the block reward. In *Proceedings of the ACM SIGSAC* (pp. 154–167).
- Cio. (2018). Cinco problemas com o Blockchain que ainda precisam ser resolvidos. Retrieved from <https://cio.com.br/cinco-problemas-com-o-blockchain-que-ainda-preciam-ser-resolvidos/>
- Collins, A. (2017). Four reasons to question the hype around blockchain. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2017/07/four-reasons-to-question-the-hype-around-blockchain/>
- Computerworlduk. (2016). Seven reasons blockchain isn't ready for mainstream deployment. Retrieved from <https://www.computerworlduk.com/data/7-reasons-blockchain-isnt-ready-for-mainstream-deployment-3641751/>
- Council, B. (2014). Demandas de aprendizagem de inglês no Brasil. Retrieved from https://www.britishcouncil.org.br/sites/default/files/demandas_de_aprendizagempesquisacompleta.pdf
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed.
- Dimenstein, G. (1997, May 25). Computador cria novos analfabetos. *Folha da Manhã*, p. 1.
- Economia, M. Da. (2019). SEI! Sistema Eletrônico de Informações. Retrieved from <http://www.fazenda.gov.br/sei>
- Enterprise, I. (2019). 24 Hot Blockchain Topics. Retrieved from <https://channels.theinnovationenterprise.com/articles/24-hot-blockchain-topics>
- Ferreira, J. E.; Pinto, F. G. C.; Santos, S. C. (2017). Estudo de Mapeamento Sistemático sobre as tendências e desafios do Blockchain. *Revista Gestão.Org*, 15(Edição Especial), 108–117. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21714/1679-18272017v15Ed.p108-117>
- Findlay, C. (2017). Participatory cultures, trust technologies and decentralisation: Innovation opportunities for recordkeeping. *Archives and Manuscripts*, 45(3), 176–190. <https://doi.org/10.1080/01576895.2017.1366864>
- Ganne, E. (2018). Can Blockchain revolutionize international trade? Retrieved from https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainrev18_e.pdf
- Gil, A. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6th ed.). São Paulo: Atlas.
- Higgins, S. (2017). New Alliance sets out to boost Blockchain interoperability. Retrieved from <https://www.coindesk.com/new-alliance-sets-out-to-boostblockchainBlockchain-interoperability/>

- IEEE. (2016). The Blockchain has a dark side. *IEEE Spectrum*, 12–13. <https://doi.org/10.1109/MSPEC.2016.7473136>
- Imasters, R. (2017). IBM inaugura espaço no Brasil para acelerar adoção de tecnologias de IoT e Blockchain. Retrieved from <https://imasters.com.br/noticia/ibm-inaugura-espaco-no-brasil-para-acelerar-adocao-de-tecnologias-de-iot-e-blockchain/>
- Imasters, R. (2017). IBM lança Blockchain como serviço baseado na tecnologia Hyperledger Fabric. Retrieved from <https://imasters.com.br/noticia/ibm-lanca-blockchain-como-servico-baseado-na-tecnologia-hyperledger-fabric>
- Lemieux, V. (2016). Trusting records: Is Blockchain technology the answer? *Records Management Journal*, 26(2), 110–139.
- Meneghetti, F. K. (2011). O que é um ensaio-teórico? *Revista Administração Contemporânea*, 15(2), 320–332. <https://doi.org/10.1590/S1415-6552011000200010>
- Miau, S., Yang, J.-M. (2018). Bibliometrics-based evaluation of the Blockchain research trend: 2008 – March 2017. *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(9), 1029–1045. <https://doi.org/0.1080/09537325.2018.1434138>
- Michel, M. H. (2015). *Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos* (3rd ed.). São Paulo: Atlas.
- MyWish. (2019). Create your smart contract without coding. Retrieved from <https://mywish.io/>
- Nelson, R.; Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press.
- Tague-Sutcliffe, J. (1992). An introduction to Informetrics. *Information Processing & Management*, 28(1), 1–3.
- Tapscott, D., Tapscott, A. (2017). *The Blockchain Corridor: Building an innovation economy in the 2nd era of the internet*. Toronto: The Tapscott Group.
- Utterback, J. M. (1996). *Mastering the dynamics of innovation*. Boston: Harvard University Press.
- Van Raan, A. F. J. (2005). Measurement of central aspects of scientific research performance. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 3(1), 1–19.
- Voloshyn, A. (2017). Technical Overview: The first real estate deal on the Blockchain. Retrieved from <https://medium.com/propy/technical-overview-the-first-real-estate-deal-on-the-blockchain-18a34979403>
- Young, J. (2019). \$190 million in crypto gone forever, how Canada’s biggest Bitcoin exchange lost it all.