

UM ESTUDO SOBRE A COMPREENSÃO E A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN SOB A PERSPECTIVA DE SUA LEGITIMIDADE

A STUDY ON UNDERSTANDING AND USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGY FROM THE PERSPECTIVE OF ITS LEGITIMACY

Dusan Schreiber

FEEVALE - Federação de Estabelecimentos de Ensino Superior em Novo Hamburgo – RS

dusan@feevale.br

Leonardo Grassmann

FEEVALE - Federação de Estabelecimentos de Ensino Superior em Novo Hamburgo – RS

leo_teamgeist@hotmail.com

Submissão: 28-11-2023

Aprovação: 17-08-2024

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a forma como a tecnologia Blockchain tem sido percebida e utilizada nas organizações sob perspectiva de sua legitimidade. Para tanto, optou-se em realizar o estudo aplicado, por meio de pesquisa exploratória e descritiva, abordagem quantitativa por meio de survey aplicada a um grupo de respondentes, além da abordagem qualitativa por meio de entrevista aplicada a um grupo de especialistas do tema. Os resultados da abordagem quantitativa mostraram que há uma importância na disseminação de conteúdo e informação devido a variação significativa no conhecimento sobre a tecnologia. Já os resultados da abordagem qualitativa destacaram a necessidade de pesquisas contínuas e soluções inovadoras importantes no processo de legitimidade. O estudo oferece contribuições relevantes para a academia, por aprofundar conhecimento sobre a referida tecnologia, sob a perspectiva de percepção de potenciais usuários, tanto pessoas físicas, como os profissionais, que atuam nas organizações. No tocante a implicações para a gestão, pode-se afirmar que o estudo identifica elementos que devem ser observados pelas organizações, para validar e legitimar a referida tecnologia, para viabilizar a sua aplicação.

Palavras-chave: Blockchain; Criptografia; Cripto-ativos; Legitimidade.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the way in which Blockchain technology has been perceived and used in organizations from the perspective of its legitimacy. To this end, it was decided to carry out the applied study, through exploratory and descriptive research, a quantitative approach through a survey applied to a group of respondents, in addition to a qualitative approach through an interview applied to a group of experts on the topic. The results of the quantitative approach showed that there is an importance in disseminating content and information due to the significant variation in knowledge about technology. The results of the qualitative approach highlighted the need for continuous research and important innovative solutions in the legitimacy process. The study offers relevant contributions to academia, by deepening knowledge about this technology, from the perspective of the perception of potential

users, both individuals and professionals who work in organizations. Regarding implications for management, it can be stated that the study identifies elements that must be observed by organizations, to validate and legitimize the aforementioned technology, to enable its application.

Keywords: Blockchain; Cryptography; Crypto-assets; Legitimacy.

1 Introdução

Em 1991, os primeiros esboços de um conceito de blocos conectados, protegidos com criptografia, foram evidenciados. Anos depois, o conceito de Blockchain é apresentado ao mundo como a maior revolução tecnológica, depois do surgimento da internet. Lyra (2019) define a tecnologia Blockchain como DLT (Distributed Ledger Technology). Ledger, segundo o dicionário Cambridge, é um livro onde as coisas são registradas regularmente, especialmente atividades financeiras de dinheiro recebido ou pago. Uma adequada tradução seria "livro-razão", onde são lançadas as entradas e saídas contábeis.

A IBM (2023) descreve o livro-razão da Blockchain como imutável e compartilhado, que facilita o processo de registro de transações e de controle de ativos em uma rede de negócios. Um ativo pode ser tangível ou intangível. Praticamente qualquer item de valor pode ser controlado e comercializado na rede da Blockchain, reduzindo riscos e custos das partes envolvidas.

Quando a internet surgiu, havia um grande número de limitações para o seu uso. Por exemplo, numa época em que ainda não existiam os celulares, navegar na internet obrigava a ocupar a linha telefônica, o que não permitia seu uso para ligações. O custo para usar a internet também era alto e poucos computadores eram habilitados a tal feito. Naquela época, era impossível imaginar uma empresa como Uber, Airbnb ou Dropbox. (LAURENCE, 2019, p. XIX).

Laurence (2019), complementa que, da mesma forma, a Blockchain parece tão abstrata quanto a ideia das empresas tecnológicas mencionadas, e que, inclusive, um dia todas as bases de dados do mundo, considerando a dessas empresas, estarão vinculadas a Blockchain.

Essa tecnologia tem se estabelecida como uma inovação disruptiva com potencial de transformar diferentes setores da economia global. Desde sua criação como a base para a criptomoeda Bitcoin, a Blockchain tem despertado interesse e curiosidade em todo o mundo e em diferentes setores, sendo reconhecida por suas características únicas, como transparência, segurança e descentralização.

No entanto, à medida que essa tecnologia se expande e ganha aceitação, surge a necessidade de analisar sua aplicação, sob a perspectiva de sua legitimidade, em diferentes setores econômicos.

Nesta introdução, são apresentados os objetivos gerais e específicos e a justificativa da pesquisa. Na sequência, foi construído o embasamento teórico, trazendo um breve marco temporal da Blockchain, seus elementos estruturantes, alguns conceitos que envolvem a legitimidade de Blockchain. Logo após está detalhada a metodologia e os procedimentos utilizados na pesquisa, a análise e a discussão dos dados e as considerações finais.

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar a forma como a tecnologia Blockchain tem sido percebida e utilizada nas organizações sob perspectiva de sua legitimidade. O objetivo geral apoia-se nos seguintes objetivos específicos: (i) a compreensão quantitativa da amostra de respondentes acerca da Blockchain; (ii) o conhecimento qualitativo dos gestores organizacionais acerca da Blockchain; (iii) a identificação da legitimidade e confiabilidade da Blockchain; (iv) a utilidade da Blockchain nos processos organizacionais; bem como (v) as vantagens e as fragilidades da Blockchain.

Esta pesquisa é uma referência tanto para leitores com conhecimento prévio sobre a tecnologia Blockchain quanto para aqueles que desejam aprender sobre o assunto. Para o pesquisador, a pesquisa serviu para ampliar o conhecimento e a visão de como está, de modo geral, a percepção da Blockchain pela população sobre a contribuição citada anteriormente. A população foi representada por uma amostra de respondentes e entrevistados.

2 Fundamentação teórica

Para entender o marco temporal em que a Blockchain teve sua importância evidenciada, é necessário abordar o conceito e o surgimento da primeira criptomoeda.

Pense em alguns anos atrás. Em 2008, a crise financeira estava em pleno andamento, e pessoas de todo o mundo estavam sentindo os efeitos do desastre econômico dos Estados Unidos. Isto foi um daqueles momentos da história em que os problemas das moedas nacionais mostraram sua relevância. A crise financeira americana desvalorizou o dólar, e os problemas econômicos nos Estados afetaram o mundo inteiro. (NORMAN. 2020, p. 5).

Norman (2020) aponta que foram esses problemas que inspiraram um codificador anônimo, conhecido pelo pseudônimo Satoshi Natamoto, a criar um sistema monetário a partir de uma moeda digital, conhecida como Bitcoin, completamente descentralizado e aberto a todos, sem nenhum banco central controlando, nenhuma cadeia de transferências com um único superintendente, ou grupos de pessoas tomando decisões que afetariam cada pessoa usando suas moedas. Para tais garantias, o sistema necessitaria de uma arquitetura ponto-a-ponto, que pode ser interpretada como um tipo de arquitetura de rede que permite a direta conexão entre dois pontos, onde cada ponto coopera entre si, sem necessitar de um servidor central, mas sim a base de confiança e integridade.

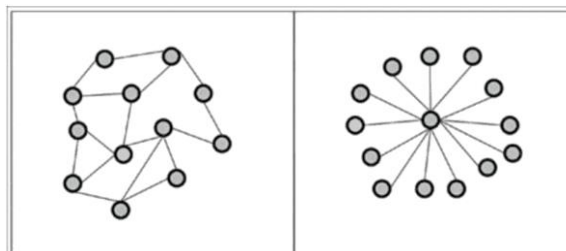
Para Drescher (2018), confiança e integridade são dois lados da mesma moeda. No contexto de sistemas de software, a integridade é um aspecto não funcional de um sistema, e significa que ele será seguro, completo, consistente, correto e não estará sujeito a ser corrompido nem apresentará erros. A confiança é a firme crença dos seres humanos na verdade ou na capacidade de alguém ou algo, sem exigir evidências, provas ou investigação. Ela é dada previamente, e aumentará ou diminuirá de acordo com os resultados das interações contínua.

Neste mesmo ano de 2008, Nakamoto publica um white paper em uma lista de discussão de Cypherpunks descrevendo a primeira forma de implementação descentralizada e distribuída através do que hoje é conhecido como Blockchain. “White paper é um documento informativo que busca descrever as características e promover um produto, serviço ou solução que uma determinada entidade oferece ou pretende oferecer.” (WARREN MAGAZINE, 2022).

Muito antes das mídias sociais, as listas de discussão eram utilizadas por comunidades online para se comunicar e trocar informações sobre um determinado assunto. Armstrong (2023) descreve o termo Cypherpunk como a união do tema tecnofuturista Cyberpunk com as cifras da criptografia, movimento iniciado por um grupo de programadores e defensores da privacidade online que se reuniam regularmente em São Francisco para discutir as ideias relacionadas a programação e criptografia. Esse grupo aumentava de tamanho com o passar dos anos à medida que alcançava mais adeptos ao tema. Nakamoto era um deles.

Em uma arquitetura ponto-a-ponto, as transações são realizadas por meio da rede distribuída de forma que as partes interessadas não se delimitariam somente aos dois pontos envolvidos. Tais transações são armazenadas no livro-razão, estando visíveis a todos os computadores, que são considerados participantes, conectados a essa rede Blockchain. A Figura 1 apresenta uma comparação entre uma arquitetura de rede distribuída e uma arquitetura de rede centralizada, onde cada ponto da figura é um participante da rede e são conhecidos como “nodes”, ou “nós”, em português.

Figura 1 – Arquitetura Distribuída x Arquitetura Centralizada



Fonte: Livro Blockchain básico: Uma introdução não técnica em 25 passos

Devido à falta de uma autoridade central para validar e garantir a precisão das transações em um sistema distribuído, seria necessário que todos os nós concordassem sobre o estado atual desse sistema e sobre quais transações seriam válidas. No entanto, alcançar esse consenso pode ser desafiador, pois os participantes podem ter interesses divergentes ou até mesmo agir de forma arbitrariamente maliciosa (BASHIR, 2017). Isso pode levar a disputas e dificuldades na determinação de qual versão do registro é a verdadeira e correta.

Bolfing (2020) explica que em sistemas distribuídos, a concordância entre processos é um requisito fundamental para muitas aplicações. O problema de consenso, esboçado inicialmente por Pease, Shostak e Lamport, em 1980, foi detalhado em seu artigo de 1982, como Problema dos Generais Bizantinos, impactando na pesquisa de sistemas tolerantes a falha.

A principal contribuição deles foi mostrar que chegar a um consenso em computação distribuída, estando na presença de um processo defeituoso é uma tarefa não trivial, já que cada componente do sistema pode falhar independentemente e com comportamento arbitrário. Para garantir sua integridade, um sistema distribuído deve tolerar e lidar com processos individuais defeituosos, tornando necessário estabelecer protocolos tolerantes a falhas para tornar o consenso possível.

Generais, cada um no topo de montanhas, se preparam para um ataque conjunto a seus inimigos que estão no vale. O ataque ao inimigo deve ser em conjunto e no mesmo horário. Como os generais poderiam enviar mensageiros informando o horário sem que eles fossem capturados por seus inimigos? E, mesmo se os mensageiros conseguissem escapar dos inimigos, como os generais saberiam que a mensagem foi recebida? Seria necessário o envio de outro mensageiro para confirmar o recebimento da mensagem. Mas mesmo assim ficaria a dúvida se a mensagem de confirmação do recebimento foi realmente entregue. E ainda é acrescentada a possibilidade de traição de alguns dos generais, o que aumenta a insegurança das transmissões da informação. (LYRA, 2019, p. 12).

A dificuldade de não conseguir controlar um movimento coordenado devido a presença de participantes desonestos e maliciosos, capazes de tentar forjar transações, resultaria em outro problema chamado de gasto duplo. Bolfing (2020) ressalta que as moedas digitais são compostas por tokens digitais, que podem ser facilmente duplicados.

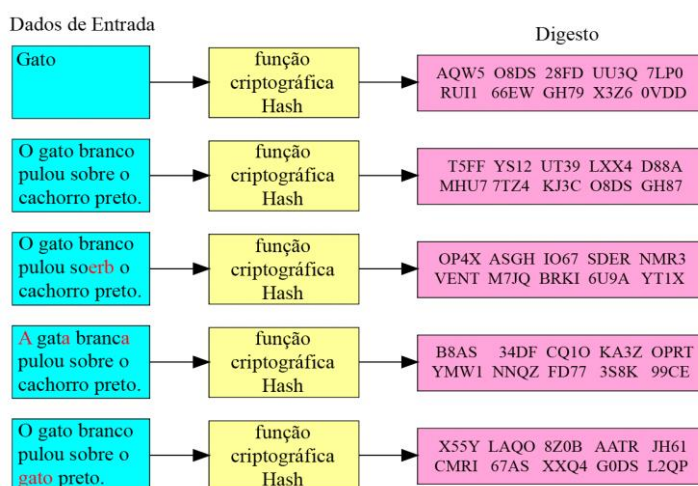
Essa facilidade de falsificação dos tokens cria o risco de gasto duplo, comprometendo a integridade de um esquema de dinheiro digital e representando uma fraqueza das moedas digitais, já que um mesmo token pode ser gasto várias vezes. Pelo white paper, Nakamoto resolve os problemas de consenso e o problema de gasto duplo introduzindo um mecanismo de consenso, também conhecido como protocolo, chamado Proof of Work (PoW), e na tradução, prova de trabalho.

Antes de contextualizar esse mecanismo, é importante compreender o conceito de cadeia de blocos que define o termo Blockchain, podendo ser feita uma analogia ao livro-razão que representa a tecnologia. Assim como um livro é composto por páginas, na Blockchain os blocos são responsáveis por armazenar e agrupar as transações e dados. Quando um bloco é

preenchido, passa-se a registrar as informações no bloco seguinte, assim como em uma nova página do livro.

Quando as transações e os dados são inseridos dentro do bloco, eles são submetidos a um processo criptográfico onde são automaticamente processados e convertidos, através de uma função conhecida como função hash, em uma sequência alfanumérica única e irreversível chamada de digesto ou, simplesmente, hash (NAKAMOTO, 2008), conforme Figura 2.

Figura 2 – Função criptográfica Hash

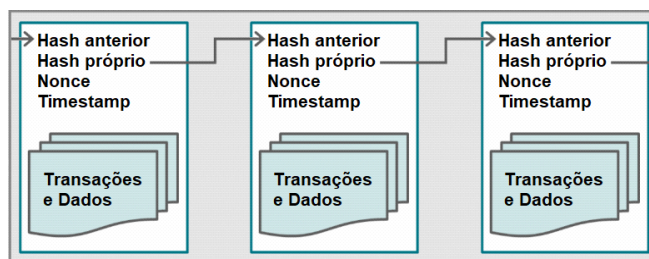


Fonte: Elaborado pelo Autor

A função hash não está presente somente nas transações e dados. O bloco, que acabara de ser preenchido, também gera uma hash única que representa ele como um todo. Esta, somada à hash que representa o bloco anterior, ao nonce e ao timestamp integram os elementos criptográficos responsáveis por encadear um bloco ao outro formando uma corrente de blocos interligados, fundamentando o que vem a ser a Blockchain, como expõe a Figura 3.

"A criptografia é um conjunto de técnicas pensadas com o intuito de proteger uma informação de modo que apenas o emissor e receptor consigam compreendê-la." (TOTVS, 2022). Timestamp é, em sua tradução literal, um carimbo temporal, na qual representa um instante único, basicamente um ponto na linha do tempo. "O timestamp prova que os dados devem ter existido no tempo, obviamente, para entrar no hash." (NAKAMOTO, 2008, p. 2).

Figura 3 – Estrutura Blockchain



Fonte: Elaborado pelo Autor

Tapscott e Tapscott (2018) salientam que essa estrutura marca permanentemente o momento e armazena as trocas de valor, impedindo que qualquer pessoa altere o livro-razão. Se quisesse roubar um Bitcoin, você terá de reescrever toda a história da moeda no Blockchain em plena luz do dia. Isso é praticamente impossível.

Retornando ao contexto da prova de trabalho, o objetivo é dedicar um tempo computacional para realizar um cálculo de uma função que não seja trivial, mas também não seja excessivamente complexa. O método pelo qual essa função é computada baseia-se em tentativa e erro, resultando em um valor que pode ser verificado por qualquer participante da rede distribuída. Esse valor, fruto do esforço computacional, é o *nonce*, elemento criptográfico anteriormente citado, e significa "number used only once", ou em português, "número usado uma única vez." (NAKAMOTO, 2008).

O esforço computacional, propriamente dito, é denominado mineração (LANTZ; CAWREY, 2020). Diferentemente dos modelos convencionais de moeda fiduciária, nos quais o dinheiro é impresso por um governo e depois colocado em circulação conforme a necessidade, na Blockchain, a moeda é obtida por meio de recompensa concedida pelo encontro bem-sucedido do *nonce*.

A natureza ponto-a-ponto da Blockchain constrói confiança sem instituições. Como todo mundo que usa a rede tem uma cópia do livro-razão, a Blockchain promete uma nova era de transparência e contabilidade. Eu posso facilmente ver se você me enviou US\$100,00 e a transação foi verificada. Assim que você faz, eu sei que você não vai poder rescindir a transação ou cancelar a cobrança, porque ela foi verificada pela rede. Novos avanços na Blockchain também significaram que eu posso criar um contrato entre nós que só será pago assim que certas condições sejam atingidas. (NORMAN, 2020, p.67).

O que se sucedeu com a revolução das criptomoedas, representou passos adiantes na inovação tecnológica, capacitando as partes envolvidas a realizar negócios não só financeiros, mas também a partir de contratos inteligentes que validariam compra, venda e aluguel de propriedades, rastreamento de mercadorias, comercializações de energia renovável, gerenciamento de direitos autorais, obras artísticas e uma infinidade de aplicações.

Esses contratos inteligentes, conhecidos por sua tradução em inglês, *smart contracts*, e conforme definição de Floriani (2021) são protocolos eletrônicos de autoexecução. Quando implementados em uma Blockchain, permite que determinada operação se execute automaticamente quando os acontecimentos pré-determinados pelo criador ocorrem, criando confiança entre as partes e simplificando processos complexos, tornando-os atraentes para transações seguras e eficientes. Essas inovações tecnológicas representam diferentes estágios da evolução da Blockchain, sendo eles, 1.0, 2.0 e 3.0.

Enquanto a Blockchain 1.0 se destina à descentralização do dinheiro e dos pagamentos, a Blockchain 2.0 se destina à descentralização dos mercados de forma mais ampla e contempla a transferência de muitos outros tipos de ativos além da moeda utilizando a Blockchain, desde a criação de uma unidade de valor até cada vez que ela é transferida ou dividida. Já a Blockchain 3.0 "são aplicações da tecnologia Blockchain que vão além de moeda, finanças e mercados - especialmente nas áreas de governo, saúde, ciência, educação, cultura e arte." (SWAN, 2015, p. IX).

Mesmo com a gama de elementos estruturantes capazes de tornar uma transação ponto-a-ponto mais confiável, transparente e segura, a adoção da Blockchain em larga escala ainda enfrenta desafios significativos. À medida que essa tecnologia se expande e ganha aceitação, surge a necessidade de buscar sua legitimidade em diferentes setores por parte das organizações.

Tratando de legitimidade, para aumentar a confiança na Blockchain, é importante reconhecer que ainda há desafios a serem superados para que ela possa ser totalmente confiável e confiada como uma alternativa aos bancos e cartórios, por exemplo. Ou ainda, estabelecer um quadro regulatório claro e abrangente que aborde questões como proteção ao consumidor, privacidade, segurança cibernética e combate a atividades ilícitas.

A critério de exemplos de eventos adversos, conforme um comunicado do Departamento de Justiça dos Estados Unidos (2023), de 2011 a 2013, um site e-commerce

clandestino que operava na dark web foi palco de comercialização de uma grande quantidade de drogas como metanfetamina, heroína, cocaína, LSD e ecstasy, além da encomenda da morte de 5 pessoas, nas quais, os pagamentos foram realizados com Bitcoin, uma vez que o dinheiro não era rastreado pelo governo. Outro comunicado (2023) apontou que, em 2020, umas das principais exchanges de criptomoedas do mundo, a BitMEX, foi acusada de operar ilegalmente nos Estados Unidos e violar as leis de combate à lavagem de dinheiro.

Também, de acordo com um artigo publicado pelo Fórum Econômico Mundial (2023) o ano de 2022 foi um ano terrível para as criptomoedas, na qual, mais de \$2 trilhões em valor de mercado, em grande parte especulativo, evaporaram, milhões de consumidores e empresas perderam dinheiro de forma que a confiança fundamental na promessa da criptofinança, que deveria corrigir muitas das más condutas que deram origem à crise financeira de 2008, estaria diminuindo. Contudo, há expectativas.

Assim como foi necessário o estouro da bolha das empresas ponto com no início dos anos 2000 para entregar o futuro da internet a empresas, modelos de negócios e casos de uso mais duradouros, talvez 2022 marque uma entrega da tecnologia cripto e da infraestrutura de Blockchain para mãos mais seguras. (WORD ECONOMIC FORUM, 2023).

Apesar da presença de certezas e incertezas nesse cenário, é notável que várias organizações estão abraçando a tecnologia Blockchain e empenhando-se em relatórios que buscam avaliar o grau de adoção dessa tecnologia. Esse ano, por exemplo, a Deloitte (2023) apresentou seu 14º relatório intitulado de Tech Trends, na qual, oferece percepções, insights e inspirações para a jornada digital, a fim de apoiar os líderes de negócios na tomada de decisões estratégicas e na priorização dos investimentos em tecnologia.

O 14º relatório identifica as seis macros forças tecnológicas que, juntas, fornecem uma estrutura para a evolução contínua em direção a três estratégias: simplicidade, inteligência e abundância. Entre as seis forças, estão os ecossistemas e arquiteturas descentralizadas, na qual não estão sendo só valorizados, mas estão criando confiança digital.

Diante disso, (WIPO, 2022) o interesse de governos e instituições financeiras, as parcerias estratégicas estabelecidas, o desenvolvimento de regulamentações adequadas e os avanços contínuos em soluções de escalabilidade e eficiência são evidências da luta e evolução da Blockchain para um caminho legítimo e sustentável. No entanto, é fundamental acompanhar de perto os desenvolvimentos e pesquisas em curso, bem como estar ciente dos desafios e questões a serem abordados. À medida que a tecnologia Blockchain continua a evoluir, é necessário um monitoramento constante e uma abordagem colaborativa entre os setores público e privado para garantir sua adoção responsável, segura e sustentável.

3. Metodologia

Para Marconi e Lakatos (2008), método envolve um conjunto procedimentos sistemáticos e racionais que permitem o alcance de conhecimentos válidos e verdadeiros com maior segurança e economia, pois auxilia a tomada de decisões, no caminho a ser seguido e na detecção de erros. Para alcançar o objetivo do estudo os autores optaram por estratégias de levantamento e de pesquisa de campo, abordagens qualitativa e quantitativa, coletando os dados empíricos por meio de entrevistas e survey. Os dados empíricos oriundos da abordagem qualitativa foram submetidos à análise de conteúdo e os obtidos da abordagem quantitativa foram interpretados empregando técnicas de estatística descritiva, bivariada.

Segundo Gil (2008) as pesquisas de levantamento se caracterizam pela interrogação direta das pessoas, cujo se deseja conhecer um comportamento. Basicamente, procede-se à

solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para em seguida, mediante análise quantitativa, obter as conclusões correspondentes através da coleta de dados. Para Gerhardt e Silveira (2009), é o conhecimento adquirido no cotidiano, por meio de experiências. É construído por intermédio de tentativas e erros num agrupamento de ideias. Também se caracteriza pelo senso comum, pela forma espontânea e direta de entender algo. A abordagem quantitativa, conforme apontam Creswell e Creswell (2021) também é descrita como uma forma de testar teorias objetivas, examinando a relação entre variáveis, na qual, são medidas com instrumentos para que os dados numéricos possam ser analisados com procedimentos estatísticos.

Pesquisa de campo, na visão de Prodanov e Freitas (2013), é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual se procura uma resposta ou uma hipótese em que se quer comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou relação entre eles. Também, Creswell e Creswell (2021), a abordagem qualitativa é o processo de pesquisa que envolve perguntas e coleta de dados voltados para a exploração e para o entendimento do significado que indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano, e que ocorre geralmente no ambiente do participante.

Coleta de dados, segundo Marconi e Lakatos (2011), é a etapa da pesquisa em que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas, a fim de se efetuar a coleta dos dados previstos. Para a estratégia de levantamento, o pesquisador definiu como coleta de dados a partir da abordagem quantitativa a aplicação de um questionário (survey). "Questionário é um método de coleta de dados organizado por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador." (MARCONI; LAKATOS, 2011).

O survey foi composto por vinte questões, contendo dezenove questões de natureza fechada, sendo a maioria delas desenvolvidas em escala Likert de 5 pontos, que variaram do acordo ao desacordo, com um ponto neutro, preservando a assimetria e evitando a coleta de dados tendenciosa, além de uma questão de natureza aberta na qual consistiu no inserimento do cargo atual na empresa onde o respondente trabalha, devido a variação de respostas. O período de aplicação ocorreu entre os dias 15 e 26 de maio de 2023.

O construto da survey foi dividido em quatro blocos, com direcionamento para as características gerais e demográficas no bloco 1, para as noções sobre a tecnologia Blockchain no bloco 2, e para a legitimidade da Blockchain no bloco 3. O survey atingiu 58 respondentes, definidos por um público aleatório, do cotidiano e residentes de diferentes continentes, na qual, a relação de questões, contidas no apêndice deste artigo científico, é apresentada em dois idiomas, sendo no idioma português para respondentes brasileiros e no idioma inglês para respondentes estrangeiros. A ferramenta escolhida para a aplicação foi o Google Forms.

Para a estratégia de pesquisa de campo, o pesquisador definiu como coleta de dados a partir da abordagem qualitativa a aplicação de uma entrevista online, semiestruturada com seis perguntas abertas. "As entrevistas online podem acontecer por meio de comunicação assíncrona, como e-mail; ou pela comunicação síncrona, como por mensagens instantâneas". (ROGERS; SHARP; PREECE, p. 237). A coleta de dados ocorreu de forma assíncrona, com troca de e-mails e mensagens pelas redes sociais, garantindo a cada especialista mais liberdade para responder às perguntas no momento mais adequado. A presença de um entrevistado estrangeiro também corroborou, uma vez que a aplicação escrita permitiria capturar todos os detalhes importantes devido ao vocabulário avançado do business english abordado no tema da Blockchain.

Para Roesch (2013), em entrevistas semiestruturadas são usadas perguntas abertas, proporcionando que o pesquisador compreenda e interprete melhor o ponto de vista do entrevistado. O público-alvo se definiu por um grupo de 5 especialistas em Blockchain, submetidos aos codinomes E1, E2, E3 e E4, sendo E4 representado por 2 entrevistados. O

período de aplicação ocorreu entre os dias 25 de maio e 12 de junho de 2023. As perguntas foram realizadas em dois idiomas, sendo no idioma inglês para o entrevistado estrangeiro e no idioma português para os entrevistados brasileiros. O Quadro 3, a seguir, representa um quadro-síntese, na qual busca situar o leitor sobre a finalidade de cada pergunta presente na entrevista.

Quadro 3 – Finalidade das Perguntas da Entrevista

Ordem	Lógica da Pergunta	Objetivo da Pergunta
P01	Aberta Semiestruturada	Coletar os dados demográficos do entrevistado.
P02	Aberta Semiestruturada	Analisar como o entrevistado conceitua a Blockchain.
P03	Aberta Semiestruturada	Analisar em quais modelos de negócios a Blockchain pode ser aplicada a partir do conhecimento do entrevistado.
P04	Aberta Semiestruturada	Analisar em quais situações a Blockchain pode ser considerada vantajosa a partir do conhecimento do entrevistado.
P05	Aberta Semiestruturada	Analisar em quais situações a Blockchain pode ser considerada frágil a partir do conhecimento do entrevistado.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para a análise quantitativa, foi utilizada a análise estatística descritiva, que, segundo Nique e Ladeira (2014), é a técnica através da qual tabelas e gráficos descrevem as condições variáveis. O principal objetivo dessa técnica é o manuseio de dados com o intuito de resumí-los e descrevê-los de maneira mais simples e clara, sem fazer algum tipo de inferência.

Já quanto à etapa qualitativa, a técnica de análise de dados utilizada nesta pesquisa é a análise de conteúdo. De acordo com Bardin (2011), a análise de conteúdo consiste em um conjunto de técnicas da comunicação que descreve e interpreta o conteúdo de mensagens, através de procedimentos objetivos e sistemáticos, resultando em dados quantitativos ou qualitativos capaz de proporcionar a inferência do conteúdo.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção é dedicada à apresentação e análise dos resultados da pesquisa e discussão baseado no tema escolhido pelo pesquisador. A seguir são apresentados os resultados na análise quantitativa a partir dos questionários aplicados junto a amostra em questão, e os resultados da análise qualitativa a partir das entrevistas escritas realizadas com os especialistas do tema.

RESULTADO DA ANÁLISE QUANTITATIVA

Analizando as questões do primeiro bloco, visando identificar o perfil dos respondentes, percebeu-se que a maioria dos respondentes possuía de 31 a 40 anos de idade, representando 50%. Também se percebeu que 63,8% dos respondentes eram do gênero masculino, enquanto 36,2% dos respondentes eram do gênero feminino. 72,4% dos respondentes vivem na América do Sul. É válido ressaltar a importância de realizar a análise das características dos respondentes. Tais características, bem como a composição da população, segundo Murdock (2019), está entre os fatores mais importantes para entender como usar as informações demográficas para abordar questões pragmáticas como a forma como uma população reagirá a um determinado conjunto de eventos ou a novos produtos ou serviços.

24,1% dos respondentes já ouviram o termo Blockchain mas não conseguiam definir o que é; e 24,1% responderam que conseguiam definir Blockchain, mas não estavam ciente da aplicabilidade em geral. Estes foram os resultados que se destacaram, e vão ao encontro com a afirmação de Laurence (2017) quando mencionou sobre o universo pouco conhecido e abstrato da Blockchain. Por meio de questões seguintes identificou-se que a maioria dos respondentes não souberam opinar sobre Blockchain como disrupção tecnológica a partir da internet, não

utilizou nenhum tipo de serviço vinculado a uma Blockchain, nem transacionou ativos por meio de Blockchain. A maioria concordou que a presença de bancos e a ausência de cartórios como intermediadores eram pontos favoráveis da tecnologia Blockchain, com ampla aceitação à adoção da Blockchain quando relacionada a serviços de cartório, como autenticação e validação de contratos, transferências de propriedade etc (SWAN, 2015; FLORIANI, 2021).

A maioria dos respondentes mostrou interesse em aprender mais sobre a tecnologia e estava familiarizada com os termos relacionados à Blockchain. 36,2% dos respondentes concordaram parcialmente que um sistema de transação na Blockchain validado por pessoas desconhecidas seria vulnerável, mesmo que, de acordo com Tapscott e Tapscott (2018), reescrever uma transação na Blockchain, baseado nos elementos criptográficos envolvidos, seria praticamente impossível em plena luz do dia. Neste tópico 32,8% não souberam opinar. 65,5% concordaram total ou parcialmente sobre a importância das pegadas digitais, levantando questões de privacidade e segurança.

A maioria não soube opinar sobre a probabilidade de fraude na presença de validadores desconhecidos na Blockchain. Embora a maioria dos respondentes acreditem que o processo de validação por um grupo de pessoas desconhecidas seja vulnerável, conforme o resultado da questão 15, esse resultado sinaliza a crença de que a Blockchain constrói confiança sem instituições e promete uma nova era de transparência e contabilidade, conforme Norman (2020). Além disso, o resultado reforça o conceito de confiança e integridade descrito por Drescher (2018).

Quadro 4 – Quadro Síntese dos Resultados Quantitativos

Categorias Analíticas	Dados Consolidados da Pesquisa	Fundamentação Teórica
(i) Compreensão quantitativa da amostra acerca da Blockchain.	24,1% já ouviram o termo Blockchain mas não conseguiu definir o que é; 24,1% consegue definir Blockchain, mas não está ciente da aplicabilidade em geral; Não souberam opinar em 38% ao reconhecer o potencial disruptivo, 43,1% ao conhecer os benefícios e 51,7% em possuir experiência no uso; 75,9% apontou resistência da Blockchain 1.0; 77,6% demonstrou aceitação da Blockchain 2.0; Equilíbrio de opiniões sobre despesas da terceira parte (centralização); interesse no aprendizado sobre Blockchain; Familiarização com termos da Blockchain;	LAURENCE (2017); DELOITTE (2023); SWAN (2015); FLORIANI (2021); WORLD ECONOMIC FORUM (2023)
(iii) Identificação da legitimidade e confiabilidade da Blockchain.	36,2% concordaram e 32,8% não soube opinar sobre vulnerabilidade na validação por pessoas desconhecidas; 65,5% concordaram sobre importância de permitir pegadas digitais para terceiros partes (centralização); 37,9% não soube opinar sobre probabilidade de fraude em um ataque de 51% de participantes maliciosos e corruptos.	TAPSCOTT e TAPSCOTT (2018); NORMAN (2020); DRESCHER (2018)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Resultado da Análise Qualitativa

Na primeira pergunta, buscou-se obter dados demográficos dos especialistas, visto que tais dados possuem fundamental importância para compreender o perfil e a distribuição desses profissionais em diferentes regiões e contextos. Os dados estavam relacionados a idade, gênero, nacionalidade, formação acadêmica e trajetória profissional:

E1: Homem norte-americano de 44 anos, possui mestrado em Administração de Empresas e Finanças. É empresário, empreendedor, co-fundador e presidente da True Tickets, startup de entrega segura de ingressos móveis. Também atua como diretor do conselho administrativo e diretor de finanças da Triple O games. É Veterano Militar com 20 anos de serviço.

E2: Homem brasileiro de 30 anos, graduado em Design de Jogos e Mídias Interativas. É co-fundador e CEO da empresa Coby, assessor estratégico na Lumx Studios, empresa que

simplifica a construção e interação com NFTs e capacita os desenvolvedores na criação de Web3 dApps, desenvolvedor de negócios na Trace Metaverse e parceiro e consultor de crescimento na MetaGoons.

E3: Mulher brasileira de 31 anos, formada em Engenharia de Produção. Atua como diretora de marketing na Lumx Studios e é fundadora da comunidade Cora. Possui experiência anterior em empresas como Hotel Urbano e Le Canton.

E4: E4¹ (Homem brasileiro de XX anos) e E4² (Homem brasileiro de 24 anos) são ambos formados em Direito e atuam como advogado e membro, respectivamente, no escritório Artêmio Picanço Advogados e Associados.

Quando questionado o significado de Blockchain para eles, na segunda pergunta, suas respostas se resumiram da seguinte forma: E1: Descreveu como um livro-razão digital descentralizado e transparente para registrar e verificar transações de forma segura. E2 mencionou a descentralização da economia, transparência de dados e interoperabilidade como características da tecnologia. E3 classificou como uma tecnologia que traz transparência e segurança ao registrar informações e transações em um banco de dados público. E4 descreveu como um arquivo de dados distribuído e descentralizado, funcionando como um livro-razão compartilhado com cronologia de transações.

Observou-se que os entrevistados destacaram a transparência (E1, E2, E4) e a descentralização (E1, E2, E3) como conceitos importantes relacionados à Blockchain. e todas as respostas estão de acordo com a afirmação de Norman (2020) quando mencionado que a natureza ponto-a-ponto da Blockchain constrói confiança sem instituições. Com todo mundo que usa a rede tem uma cópia do livro-razão, a Blockchain promete uma nova era de transparência e contabilidade.

Na terceira pergunta, buscou-se avaliar o grau de interação de cada especialista com a Blockchain, explorando os casos em que eles já utilizaram ou ainda utilizam a tecnologia. E1 criou e implementou o primeiro caso de uso para garantir a proveniência de arquivos de impressão 3D no Departamento de Defesa dos EUA. Além de negociar criptomoedas, co-fundou a True Tickets, uma plataforma de entrega digital de ingressos habilitada para Blockchain, e o Triple O Games, um jogo na versão mobile habilitado para Blockchain que permite ganhar dinheiro.

E2 utiliza a tecnologia Blockchain para pagamentos globais, desenvolvimento de tecnologias, negociação de NFTs e DeFi (finanças descentralizadas). E3 usa ativamente a tecnologia Blockchain em programas de recompensa descentralizados, como Lens Protocol e Mirror.xyz, onde é recompensada por realizar atividades específicas. Também é envolvida no mercado de NFTs, comprando e vendendo obras de arte digital, apoiando projetos significativos. E4 utiliza a tecnologia Blockchain para estruturar projetos de tokenização imobiliária, rastrear fundos em casos de pirâmides financeiras e proteger direitos autorais de obras, aproveitando a autenticidade e segurança da rede descentralizada.

Os especialistas entrevistados mostraram um envolvimento completo em diversos negócios, e essa diversidade de setores em que a Blockchain percorreu foram abordados por Swan (2015) através de seus estágios 1.0, 2.0 e 3.0. A entrevista com os especialistas revelou uma variedade de perspectivas sobre as vantagens e fragilidades da tecnologia Blockchain em diferentes modelos de negócios.

E1 enfatizou a imutabilidade dos dados como uma vantagem crucial, garantindo integridade e confiança, enquanto mencionou o alto custo, desafios de escalabilidade, vulnerabilidades de segurança e dificuldades de adoção como fragilidades associadas à Blockchain.

E2 destacou a descentralização da economia, a transparência de dados e a interoperabilidade como vantagens, além de levantar a possibilidade de um governo totalmente

baseado em Blockchain. No entanto, E2 apontou a falta de experiência do usuário e integração adequada como a principal fragilidade, dificultando a adoção generalizada.

Para E3, a segurança e transparência foram as principais vantagens da tecnologia Blockchain. No entanto, a falta de interoperabilidade entre diferentes Blockchains e o alto consumo energético foram apontados como fragilidades que limitam o potencial de uso e impactam o meio ambiente.

E4 ressaltou a segurança dos dados e a transparência como vantagens significativas da tecnologia Blockchain, destacando a confiabilidade em comparação com entidades centralizadas suscetíveis à corrupção. Por outro lado, as fragilidades apontadas pelo E4 incluem questões de escalabilidade, consumo de recursos, conformidade regulatória, segurança e dependência de oráculos externos. No entanto, é ressaltado que essas fragilidades estão sendo abordadas por meio de avanços tecnológicos e inovações.

Na sexta e última pergunta buscou-se analisar, a partir do conhecimento dos especialistas, como a Blockchain pode contribuir para a sua legitimidade.

E2 mencionou que a contribuição para a legitimidade ocorre através da digitalização total da economia. E3 destacou os setores de cadeias de suprimentos, certificação de produtos e gestão de emissões de carbono como áreas onde a Blockchain pode fornecer informações transparentes e confiáveis, incentivando escolhas sustentáveis. Além disso, as organizações que utilizam a tecnologia ganhariam legitimidade ao eliminar intermediários desnecessários, fortalecendo a confiança das transações.

E4, além de também citar a rastreabilidade e transparência, apontou outros três setores em que a aplicabilidade da Blockchain poderia trazer benefícios, nas quais são o gerenciamento de energia entre produtor e consumidor, votações e governança, trazendo mais integridade e incentivos para prática sustentáveis, por exemplo, programas de recompensas baseados em Blockchain podem ser implementados para incentivar a reciclagem, a redução do consumo de energia ou o uso de transportes públicos.

Quadro 5 – Quadro Síntese dos Resultados Qualitativos

Categorias Analíticas	Resposta dos Entrevistados	Fundamentação Teórica
(ii) Conhecimento qualitativo dos gestores organizacionais acerca da Blockchain.	Livro-razão digital descentralizado, transparente, com cronologia de transações; registra e verifica transações de forma segura; descentralização da economia; interoperabilidade.	NORMAN (2020); LYRA (2019); BOLFIN (2020); NAKAMOTO (2008); TOTVS (2022);
(iii) Identificação da legitimidade e confiabilidade da Blockchain.	Digitalização total da economia; ausência de intermediários desnecessários geram legitimidade e confiança das transações; informações transparentes e confiáveis nas áreas de cadeias de suprimentos, certificação de produtos e gestão de emissões de carbono.	SWAN (2015); LANTZ; CAWREY (2020); WIPO (2022);
(v) Utilidade da Blockchain nos processos organizacionais.	Sistema de arquivos de impressão 3D; plataforma de entrega digital de ingressos; jogo <i>mobile</i> ; pagamentos globais, desenvolvimento de tecnologias, negociação de NFTs, DeFi, criptomoedas e obras de arte digitais; programas de recompensa descentralizados.	SWAN (2015); FLORIANI (2021);
(vi) Vantagens da Blockchain	Imutabilidade, integridade transparência, segurança e permanência dos dados; descentralização da economia; capacidade de recompensa pela ação de utilização do usuário; sistema auditável.	DELOITTE (2023);
(vii) Fragilidades da Blockchain.	Alto custo de construção e manutenção de sistemas distribuídos; desafios de escalabilidade; alto consumo de energia de acordo com o mecanismo de consenso; exploração do mercado; falta de UX e de processo de integração adequados; falta de interoperabilidade; conformidade regulatória desafiadora.	THE WHITE HOUSE (2022);

Fonte: Elaborado pelo Autor

Considerações Finais

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a forma como a Blockchain vem sendo aplicada através das organizações que utilizam a tecnologia, no sentido de contribuir com a sua legitimidade, e foi construída e fundamentada sob a luz da teoria de fontes relevantes no marco temporal, nos elementos estruturantes e nos conceitos que envolvem a legitimidade da Blockchain. Para alcançar os objetivos, foi realizada a pesquisa com abordagem quantitativa a partir do campo empírico de respondentes e abordagem qualitativa a partir do conhecimento específico de especialistas entrevistados.

Com base nos dados obtidos através da abordagem quantitativa, foi constatado que há uma variação significativa no conhecimento sobre a tecnologia Blockchain. Embora os maiores percentuais ouviram falar da tecnologia, uma parcela considerável não conseguiu defini-la adequadamente. No entanto, a maioria concordou com os benefícios potenciais da Blockchain.

Já com base nos dados obtidos através da abordagem qualitativa, facultam afirmar que a tecnologia Blockchain é percebida como uma solução confiável e promissora, capaz de proporcionar transparência, segurança e eficiência em diversas aplicações. A aplicabilidade prática em setores como autenticação, transferência de propriedade, pagamentos globais, finanças descentralizadas e arte digital foi destacada. No entanto, também foram identificadas fragilidades, como alto custo, desafios de escalabilidade, consumo de energia elevado e preocupações regulatórias.

O atingimento dos objetivos específicos se dá pela seguinte análise: (i) A tecnologia Blockchain ainda é amplamente desconhecida devido a complexidade de seus elementos estruturantes e peculiaridades de descentralização; (ii) A compreensão abrangente é reservada a especialistas que se dedicam a estudá-la em profundidade; (iii) Embora a legitimidade da Blockchain seja defendida com veemência pelos especialistas, a compreensão geral da tecnologia ainda está em estágios iniciais, limitando a capacidade dos indivíduos leigos de contribuir com opiniões fundamentadas; (iv) A reputação sustentável da Blockchain transcende o círculo de especialistas, alcançando um reconhecimento generalizado por indivíduos leigos no assunto; (v) Especialistas destacam uma ampla gama de possibilidades em diferentes modelos organizacionais, proporcionando maior segurança, transparência e eficiência; (vi) (vii) Especialistas são capazes de identificar uma série de vantagens, como também são conscientes das fragilidades inerentes à tecnologia Blockchain.

Por fim, conclui-se o objetivo geral da presente pesquisa, em que, apesar dessas limitações, há uma importância na disseminação de conteúdo e informação em virtude do interesse demonstrado pela sociedade em aprender mais sobre a Blockchain, além do fomento em pesquisas contínuas na implementação de soluções inovadoras capazes de desempenhar um papel crucial nesse processo de legitimidade. Ao superar as fragilidades, a tecnologia Blockchain poderá promover um impacto positivo em diferentes setores nas organizações e na sociedade.

REFERÊNCIAS

- ARMSTRONG, Ben. **Catching Up to Crypto: Your Guide to Bitcoin and the New Digital Economy**. Nova Jersey: Editora John Wiley & Sons, 2023. 224 p.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Editora Almedina Brasil, 2011.
- BASHIR, Imran. **Mastering Blockchain**. 1ª Edição. Birmingham: Editora Packt Publishing Ltd, 2017. 540p.
- BOLFING, Andreas. **Cryptographic Primitives in Blockchain Technology: A Mathematical Introduction**. Londres: Editora: Oxford University Press, 2020 352 p. página 227.
- BRASIL. Artigo, de 04 de fevereiro de 2022. **O que é white paper**. Disponível em: <<https://warren.com.br/magazine/o-que-e-white-paper/>>. Acesso em: 03 abr. 2023.
- BRASIL. Artigo, de 29 de março de 2022. **Greenpeace lança campanha contra mineração de Bitcoin**. Disponível em: < <https://livecoins.com.br/greenpeace-lanca-campanha-contramineracao-de-bitcoin/>>. Acesso em: 09 abr. 2023.
- BRASIL. Blog, de 15 de março de 2022. **Criptografia: tipos, exemplos e importância nas empresas**. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/negocios/criptografia/>>. Acesso em: 03 mar. 2023.
- BRASIL. Relatório. **Tech Trends 2023: A tecnologia moldando o futuro**. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/technology/articles/tech-trends-2023.html>>. Acesso em: 19 mai. 2023.
- BRASIL. Tópico. **Visão geral da Blockchain**. Disponível em: <[https://www.ibm.com/br-pt/topics/what-is- HYPERLINK "about:blank"Blockchain](https://www.ibm.com/br-pt/topics/what-is-HYPERLINK%20about%3AblankBlockchain)>. Acesso em: 02 mar. 2023.
- CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Projeto de Pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 5ª Edição. Tradução: Sandra Maria Mallmann da Rosa. Revisão técnica: Dirceu da Silva. Porto Alegre: Editora Penso, 2021. 264 p.
- DRESCHER, Daniel. **Blockchain básico: Uma introdução não técnica em 25 passos**. Tradução: Lúcia A. Kinoshita. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2018. 272 p. pag. 42.
- ESTADOS UNIDOS. Artigo, de 29 de março de 2022. **Change The Code: Not The Climate – Greenpeace USA, EWG, Others Launch Campaign to Push Bitcoin to Reduce Climate Pollution**. Disponível em: < <https://www.greenpeace.org/usa/news/change-the-code-not-the-climate-greenpeace-usa-ewg-others-launch-campaign-to-push-bitcoin-to-reduce-climate-pollution/>>. Acesso em: 09 abr. 2023.
- ESTADOS UNIDOS. Boletim de Imprensa, de 11 de maio de 2023. **Silk Road Drug Vendor Who Claimed To Commit Murders-For-Hire For Silk Road Founder Ross Ulbricht Charged With Narcotics And Money Laundering Conspiracies**. Disponível em: <<https://www.justice.gov/usao-sdny/pr/silk-road-drug-vendor-who-claimed-commit-murders-hire-silk-road-founder-ross-ulbricht>>. Acesso em: 06 jun. 2023.

ESTADOS UNIDOS. Boletim de Imprensa, de 24 de fevereiro de 2022. **Founders Of Cryptocurrency Exchange Plead Guilty To Bank Secrecy Act Violations**. Disponível em: <<https://www.justice.gov/usao-sdny/pr/founders-cryptocurrency-exchange-plead-guilty-bank-secrecy-act-violations>>. Acesso em: 08 jun. 2023.

FLORIANI, Lara Bonemer Rocha Floriani. **Smart contracts nos contratos empresariais: um estudo sobre possibilidade e viabilidade econômica de sua utilização**. Belo Horizonte: Editora Dialética, 2021. 256 p.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise. **Método de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. 120 p.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2008. 200 p.

LANTZ, Lorne; CAWREY, Daniel. **Mastering Blockchain**. 1ª Edição. Sebastopol: Editora O'Reilly Media, 2020. 284 p.

LAURENCE, TIANA. **Blockchain para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books Editora, 2019. 240 p. página XIX.

LYRA, João Guilherme. **Blockchain e Organizações Descentralizadas**. Rio de Janeiro: Editora Brasport Livros e Multimídia Ltda, 2019. 110 p. página 12.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª Edição. São Paulo: Atlas, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MURDOCK, Steve H. **Applied Demography: An Introduction To Basic Concepts, Methods, And Data**. Nova York: Editora Routledge, 2019. 230 p.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-peer electronic Cash System**. 2008. Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2023.

NIQUE, Walter; LADEIRA, Wagner. **Pesquisa de marketing: uma orientação para o mercado brasileiro**. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

NORMAN, Alan T. **Dominando Bitcoin para Iniciantes: Tecnologias de Bitcoin e Criptomoeda, Mineração, Investimento e Trading**. Tradução: Duda Junqueira Machado. Editora Tektime, 2020. 142 p. página 5.

NORMAN, Alan T. **Tudo Sobre A Tecnologia Blockchain**. Tradutor: Tarcísio Ladeia de Oliveira. Montefranco: Editora Tektime. 2020.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 p. página 14.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de Interação: Além da interação humano-computador**. 3ª Edição. Porto Alegre: Bookman Editora, 2013. 600 p. página 237.

SWAN, Melanie. **Blockchain: Blueprint for a New Economy**. Editora Sebastopol. 2015. 152 p. página IX.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo**. SENAI-SP Editora, 2018. 392 p.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Blockchain technologies and IP ecosystems: A WIPO white paper**. Genebra: Editora World Intellectual Property Organization (WIPO), 2022. 188 p.