

Blockchain como Fator de Transparência

Arthur Milani Pedro

Fatec de Araraquara, arthur.pedro@fatec.sp.gov.br

Maurício Turci Júnior

Fatec de Araraquara, mauricio.turci@fatec.sp.gov.br

Allan de Sousa Monteiro

Fatec de Araraquara, allan.monteiro@fatec.sp.gov.br

Adrian Augusto Moreira Esperandio

Fatec de Araraquara, adrian.esperandio@fatec.sp.gov.br

Cauan Vinícius Bastos

Fatec de Araraquara, cauan.bastos@fatec.sp.gov.br

João Emmanuel D Alkmin Neves

Fatec de Araraquara, jeneves@gmail.com

RESUMO

Trazer discussões sobre a blockchain como uma ferramenta para maior segurança e transparência das instituições, de forma a ajudar na aplicação do ODS 16. A falta dessa transparência nas instituições, sejam públicas ou privadas, resulta em fraudes e até mesmo em uma má reputação da organização. O intuito deste trabalho foi buscar entender como a implementação da blockchain pode ajudar no crescimento das organizações. Os dados sobre o conhecimento da população estudada sobre o tema foram coletados através de um formulário online que, posteriormente, foram transformados em gráficos e analisados, resultando em um relatório. Os resultados mostram que, por mais que grande parte da população estudada possua conhecimento sobre as tecnologias em questão, tal conhecimento é raso, sendo esse ponto que deve ser levado em consideração no que diz respeito a uma possível implementação da blockchain nas instituições. Há a possibilidade de implementar as questões levantadas no corrente trabalho, porém se faz necessário que o tópico seja mais debatido.

Palavras-Chave: Blockchain, ODS, Transparência.

Data do recebimento do artigo: 15/01/2023

Data do aceite de publicação: 01/03/2023

Data da publicação: 31/12/2023

Blockchain as a Transparency Factor

ABSTRACT

Bringing discussions about blockchain as a tool for increased security and transparency of institutions can aid in the implementation of SDG 16. The lack of transparency in both public and private institutions results in fraud and even tarnishes the organization's reputation. The purpose of this study was to understand how the implementation of blockchain can contribute to the growth of organizations. Data regarding the knowledge of the surveyed population on the subject were collected through an online form, which were later transformed into graphs and analyzed, resulting in a report. The findings indicate that although a significant portion of the surveyed population has knowledge about the technologies in question, this knowledge is superficial, and it is a point that should be considered when discussing the potential implementation of blockchain in institutions. There is a possibility of implementing the issues raised in this study, but it is necessary for the topic to be further debated.

Key Words: Blockchain; SDG; Transparency.

1 Introdução

Na era digital em que vivemos, a transparência é um valor fundamental para estabelecer a confiança e fortalecer as relações sociais, econômicas e políticas. Almejando instituições plenas, originou-se uma discussão sobre medidas tecnológicas que poderiam auxiliar o mundo moderno a atingir tal feito, inclusive de forma a tornar possível o cumprimento da ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes. E neste caso, se trata da *blockchain*. Atuando como uma ferramenta de registro descentralizada e distribuída, ela cumpre seu papel no mercado digital, principalmente quando se trata de transações de criptomoedas. Na visão de muitos, sua forma eficiente e transparente de registro é de grande potencial para ser utilizada em ativos de informação.

A causa primeira desta pesquisa é a falta cada vez maior da transparência e confiança nas transações e processos existentes, principalmente na área da economia. Nos dias atuais, várias transações, movimentações de valores, processos de *supply chain* e até mesmo de governança são turvos, dificultando a auditoria e a prevenção de fraudes. O resultado dessa neblina de informação são prejuízos financeiros, falta de eficiência, associação de uma má reputação à empresa e desconfiança entre as partes envolvidas. Sendo assim, de quais formas poderia o uso da *blockchain* melhorar a transparência e aumentar a confiança nas instituições?

Com base nessa problemática, este trabalho busca responder a hipótese levantada sobre a utilização da tecnologia *blockchain* para estabelecer maior transparência e segurança aos processos institucionais, privados e públicos, de modo que modelos de criptografia utilizados hoje em dia não são suficientes para prover.

Neste escopo, temos como objetivos do trabalho a análise de como o uso da *blockchain* pode aumentar a transparência nas instituições, realizar a identificação dos desafios e das oportunidades relacionadas a sua implementação, além da avaliação do impacto de tal tecnologia na confiabilidade e prestação de contas das instituições.

Pretende-se também apresentar casos de sucesso da aplicação da *blockchain* como catalisador do aumento de transparência nas instituições e empresas.

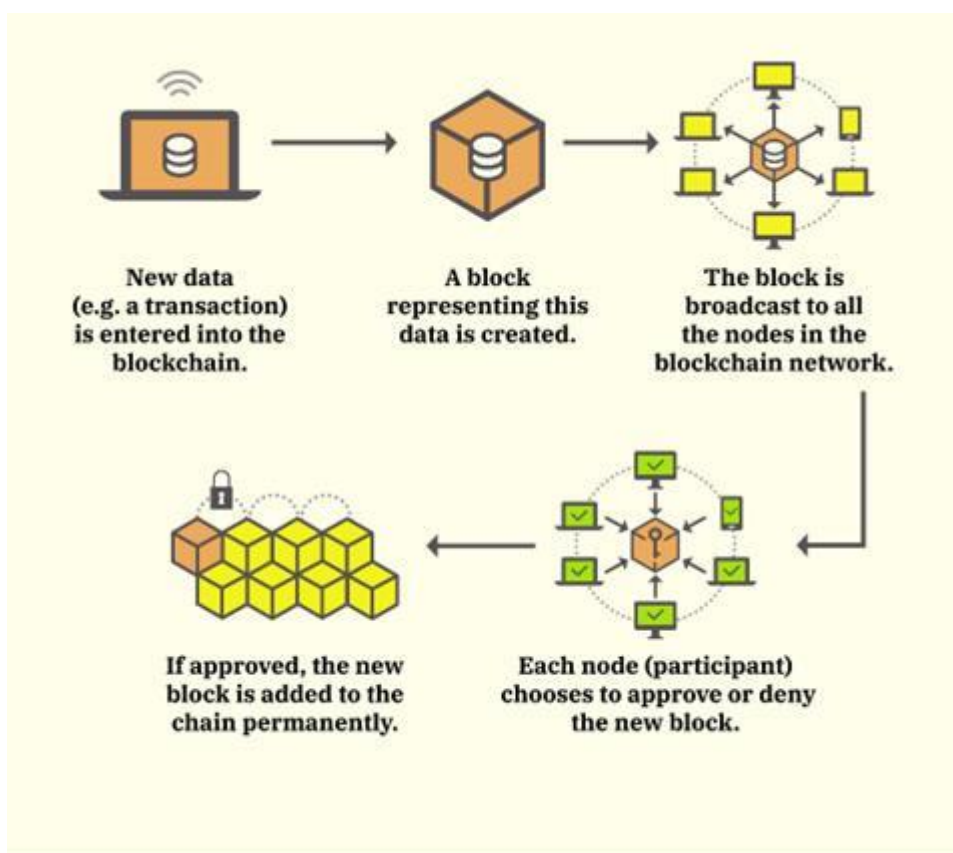
Esta pesquisa justifica-se pelo objetivo de fortalecer a transparência e confiança nas instituições, e como podemos explorar soluções inovadoras como, por exemplo, adotar a tecnologia da *blockchain*. Muitas vezes identifica-se a má gestão de recursos públicos, práticas corruptas, ilegalidades ou manobras financeiras que

prejudicam muito a confiabilidade e acarretam uma desigualdade jurídica, onde ao adotar uma forma adequada e eficiente de registro, estes males poderiam ser impedidos

2 Referencial Teórico

2.1 BLOCKCHAIN

Figura 1: Processo da Blockchain



Fonte: CRUZ, Gabriel O. Rodriguez. Blockchain Process. Money, 2022.

A *Blockchain* é um tipo específico de registro de transações construída em uma rede *peer-to-peer* (ponto-a-ponto), onde todos os dados presentes na mesma são replicados em servidores conhecidos como nodes tendo como característica serem tolerantes a falhas (Butijn et al., 2020).

Ela é fisicamente distribuída e organizacionalmente descentralizada e ainda assim logicamente sincronizada, de tal forma pode-se atingir a gestão dos dados por meio de

uma estrutura que permite apenas a anexação de novos nodes em uma estrutura de blocos que são linearmente conectados por meios de ponteiros de *hash (chain)* (Lautenschlager et al., 2022). Este sistema passou a ficar conhecido após os eventos da crise financeira de 2008, através do artigo “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*”, escrito por um autor que se utilizava do pseudônimo Satoshi Nakamoto. (Tapscott; Tapscott, 2016).

A principal vantagem da *Blockchain* no que diz respeito a transparência está justamente no funcionamento da mesma, como todas as alterações da *blockchain* são registradas e copiadas para todos os nodes o princípio de não repúdio sempre será respeitado (Badari, A., & Chaudhury, A. (2021), pois todas as modificações devem ser validadas por todos os nodes tornando assim todas as ações mais transparentes e evitando fraudes (LI et al., 2020).

Segundo a ONU, a ODS 16 da ONU tem como objetivo a promoção de sociedades pacíficas e inclusivas com a finalidade de proporcionar o desenvolvimento sustentável, o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis. Além disso os subtópicos 16.5 e 16.6 propõe que:

- 16.5 Reduzir substancialmente a corrupção e o suborno em todas as suas formas
- 16.6 Desenvolver instituições eficazes, responsáveis e transparentes em todos os níveis

Por exemplo, se uma instituição pretende registrar suas atividades internas de forma a impedir o repúdio de tais informações e manter as mesmas validadas a cada alteração que seja feita podemos utilizar a *Blockchain* para tal (Durst et al., 2019). Uma aplicação seria a prestação de contas de um órgão público, para garantir que não haverá fraudes e registrar corretamente para onde as verbas destinadas ao projeto estão sendo encaminhadas, de forma que sempre que realizarem uma transação financeira a mesma seja registrada na *Blockchain* com a devida documentação anexada a ela tornando essa informação transparente, imutável e disponível para consulta por todas as partes envolvidas (Jeppsson et al., 2017).

A utilização da tecnologia *blockchain* em sistemas de *supply chain* apresenta diversas vantagens, sendo uma delas o aumento significativo da transparência ao longo do processo. Como ressalta Hellani et al. (2018, p. 195), a *blockchain* proporciona "um registro imutável e transparente de todas as transações e eventos que ocorrem ao longo da cadeia de suprimentos".

Essa transparência é essencial para garantir a integridade e confiabilidade das informações compartilhadas entre as diferentes partes envolvidas na cadeia de suprimentos. Conforme Ivanov (2017, p. 130), a tecnologia *blockchain* é capaz de criar "um registro contínuo e sequencial das transações, criptograficamente protegido, garantindo a segurança e autenticidade dos dados registrados".

A visibilidade e rastreabilidade proporcionadas pela *blockchain* permitem que todos os participantes tenham acesso às informações relevantes, como resalta Zhang et al. (2019, p. 114). Isso inclui detalhes sobre a origem dos produtos, condições de armazenamento e transporte, entre outros. Dessa forma, é possível verificar e validar cada etapa do processo, desde a produção até a entrega final.

Com a *blockchain*, é possível eliminar intermediários e reduzir a dependência de sistemas centralizados, tornando a cadeia de suprimentos mais eficiente e ágil. Segundo Li et al. (2019, p. 95067), a descentralização da informação e a confiabilidade proporcionada pela tecnologia *blockchain* permitem a automação de processos, como a verificação de qualidade e o rastreamento de produtos.

Além disso, a transparência proporcionada pela *blockchain* pode ajudar a combater fraudes e práticas ilícitas na cadeia de suprimentos. Como destacado por Truong et al. (2019, p. 1081), a rastreabilidade proporcionada pela *blockchain* permite a rápida identificação e remoção de produtos com problemas de qualidade ou segurança.

Ao aumentar a transparência na cadeia de suprimentos, a *blockchain* fortalece a confiança entre os diferentes agentes envolvidos, como ressaltado por Xu et al. (2017, p. 376). A confiabilidade dos registros e a capacidade de verificar a autenticidade e a integridade das informações contribuem para relacionamentos mais sólidos e parcerias duradouras.

A implementação da tecnologia *blockchain* em sistemas de *supply chain* tem se mostrado promissora, pois oferece uma série de benefícios para as organizações envolvidas. Entre esses benefícios, destaca-se a redução de custos e a eficiência operacional. Conforme mencionado por Ko et al. (2018, p. 4274), a *blockchain* proporciona maior transparência e agilidade nas transações, o que resulta em uma cadeia de suprimentos mais eficiente e com menores custos de transação.

Outra vantagem da utilização da *blockchain* é a melhoria na rastreabilidade dos produtos ao longo da cadeia de suprimentos. Como mencionado por Jeppsson e Olsson (2017), a tecnologia *blockchain* permite o registro seguro e imutável de cada etapa do

processo, desde a origem dos produtos até o seu destino final. Isso é especialmente relevante em setores como alimentos e produtos farmacêuticos, onde a rastreabilidade é fundamental para garantir a segurança e a autenticidade dos produtos.

A segurança é um aspecto crucial em sistemas de *supply chain*, e a *blockchain* se destaca por oferecer um alto nível de proteção aos dados e transações. Conforme enfatizado por Solorio et al. (2019), a tecnologia *blockchain* utiliza algoritmos criptográficos avançados para garantir a integridade e a confidencialidade das informações. Isso ajuda a prevenir fraudes e violações de segurança, protegendo as organizações de possíveis ameaças internas e externas.

Além disso, a utilização da *blockchain* proporciona uma maior confiabilidade e verificabilidade das informações ao longo da cadeia de suprimentos. Segundo Schär (2021), a tecnologia *blockchain* permite que todas as transações e eventos sejam registrados de forma transparente e imutável, o que facilita a auditoria e a conformidade regulatória. Isso contribui para uma maior confiança entre os participantes da cadeia de suprimentos e fortalece a reputação das organizações envolvidas.

Outro ponto relevante é a sustentabilidade ambiental. A implementação da *blockchain* em sistemas de *supply chain* pode ajudar a reduzir o desperdício e o impacto ambiental. Conforme apontado por Li et al. (2020), a transparência proporcionada pela *blockchain* permite uma melhor gestão dos recursos, o que contribui para a sustentabilidade da cadeia de suprimentos e a adoção de práticas mais responsáveis.

Além disso, a *blockchain* também pode facilitar a colaboração e a cooperação entre as diferentes partes envolvidas na cadeia de suprimentos. Como mencionado por Sedlmeir et al. (2022), a tecnologia *blockchain* permite a criação de redes de confiança, onde as informações são compartilhadas de forma segura e descentralizada. Isso promove uma maior cooperação entre fornecedores, fabricantes, distribuidores e varejistas, resultando em processos mais eficientes e alinhados.

Por fim, a implementação da *blockchain* em sistemas de *supply chain* pode impulsionar a inovação e a adoção de novas tecnologias. Conforme destacado por Badari e Chaudhury (2021), a *blockchain* atua como um facilitador para a adoção de outras tecnologias como Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial e *big data analytics*. Essa integração de tecnologias pode trazer benefícios ainda maiores para a cadeia de suprimentos, permitindo uma gestão mais inteligente, preditiva e eficiente.

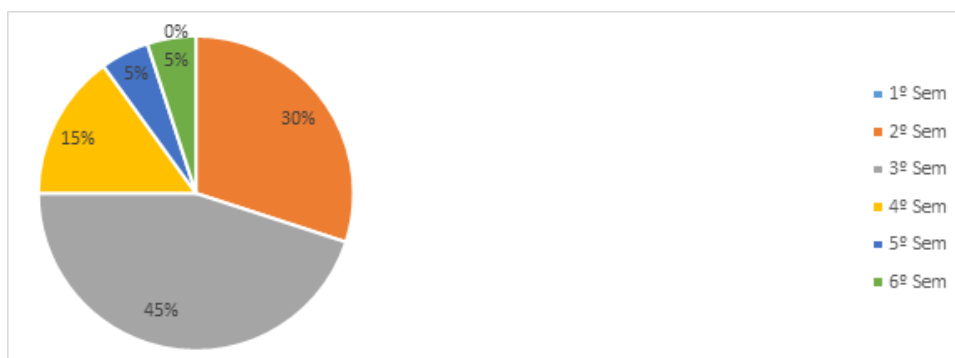
Em suma, a utilização da tecnologia blockchain em sistemas de supply chain traz uma série de vantagens, desde o aumento da transparência e rastreabilidade até a redução de custos, a segurança dos dados, a sustentabilidade, a colaboração e a inovação. Como afirmam Hellani et al. (2018, p. 202), a visibilidade e rastreabilidade proporcionadas pela tecnologia blockchain aumentam a confiabilidade das informações, combatem fraudes, fortalecem a confiança entre os participantes e contribuem para a eficiência e a segurança da cadeia de suprimentos como um todo.

Essas vantagens impactam positivamente a eficiência, a confiança e a competitividade das organizações envolvidas na cadeia de suprimentos, abrindo caminho para uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos

3 Metodologia

Com a finalidade de descobrir os quão familiares com os conceitos de Blockchain e ODS as pessoas estão, foi realizada com os alunos de uma faculdade pública de Araraquara uma pesquisa exploratória quantitativa a partir de um formulário do Microsoft Forms. Dado o formulário, foram obtidos os seguintes resultados

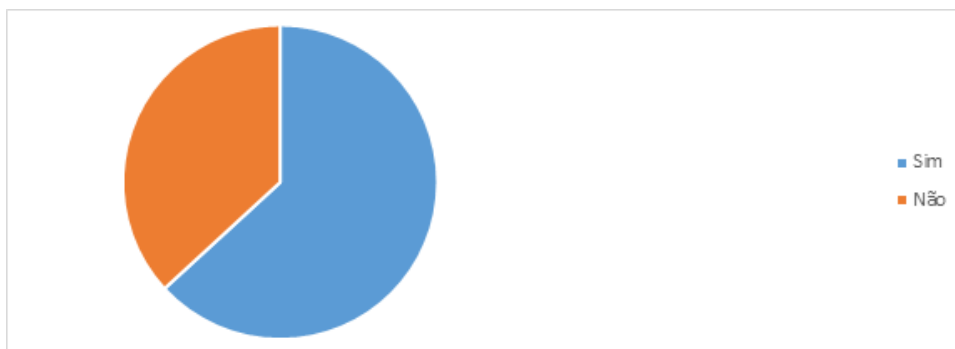
Gráfico 1: Em Qual Semestre do Seu Curso Você Está?



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico elaborado com a finalidade de melhor compreender o quão avançados na graduação os alunos que fizeram parte da pesquisa estão, de forma a tornar possível uma melhor avaliação das respostas dadas pelos mesmos nas perguntas posteriores.

Gráfico 2: Você sabe o que são os ODS da ONU?

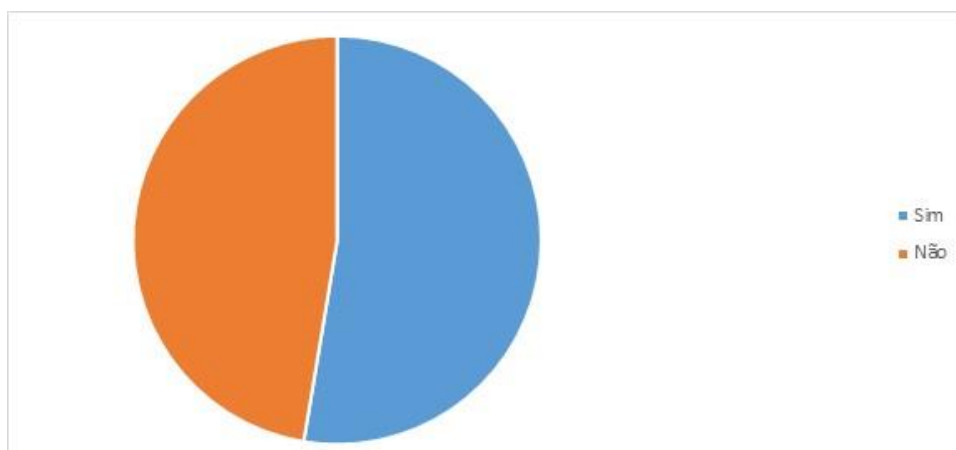


Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico elaborado para determinar a porcentagem dos alunos que tem conhecimento sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, de maneira a possibilitar uma visão ampla do conhecimento dos alunos sobre tal tema.

Pergunta: Você conhece o ODS 16 da ONU? "Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 16. Paz, Justiça e Instituições Eficazes. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis"

Gráfico 3: Você conhece o ODS 16 da ONU?



Fonte: Elaborado pelos Autores

Gráfico elaborado para entender o quão conhecido é o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 16.

Gráfico 4: Você Sabe O Que É Blockchain?

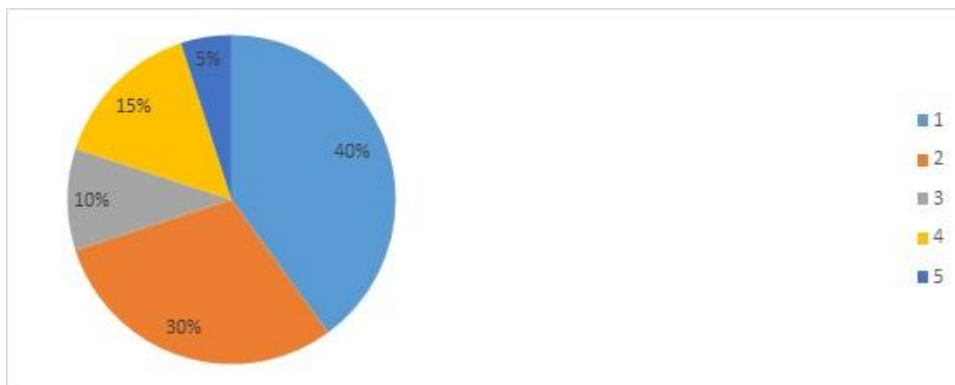


Fonte: Elaborado pelos Autores

Gráfico desenvolvido com a finalidade de compreender o nível de conhecimento dos alunos em relação ao tema central deste artigo.

Pergunta: Em uma escala de 1 a 5, onde 1 seria nada e 5 seria alto, qual o seu nível de conhecimento sobre blockchain?

Gráfico 5: Nível de Conhecimento Sobre Blockchain

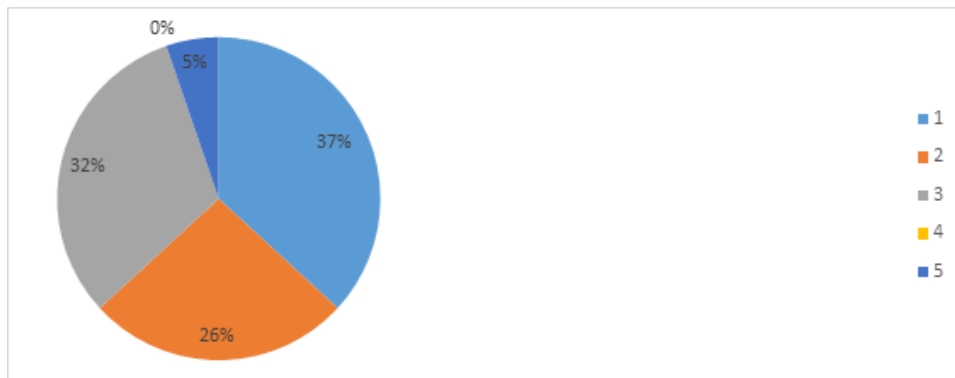


Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico complementar ao anterior, de forma que com este busca-se melhor compreender o quanto as pessoas que fizeram parte da pesquisa sabem sobre a Blockchain.

Pergunta: Em uma escala de 1 a 5, onde 1 seria nada e 5 seria alto, qual o seu nível de confiança nas instituições públicas?

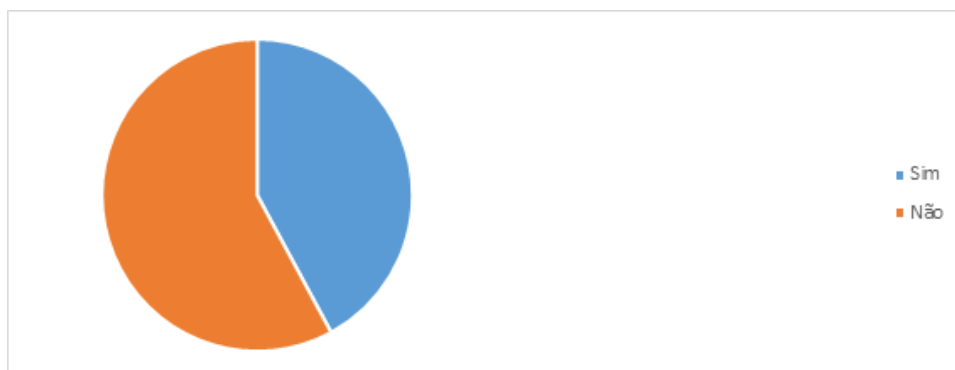
Gráfico 6: Nível de Confiança nas Instituições Públicas



Fonte: Elaborado pelos Autores

Gráfico elaborado para determinar o nível de confiança das pessoas em relação as instituições públicas, já que a confiança das pessoas em tais instituições está diretamente ligada à ODS 16.

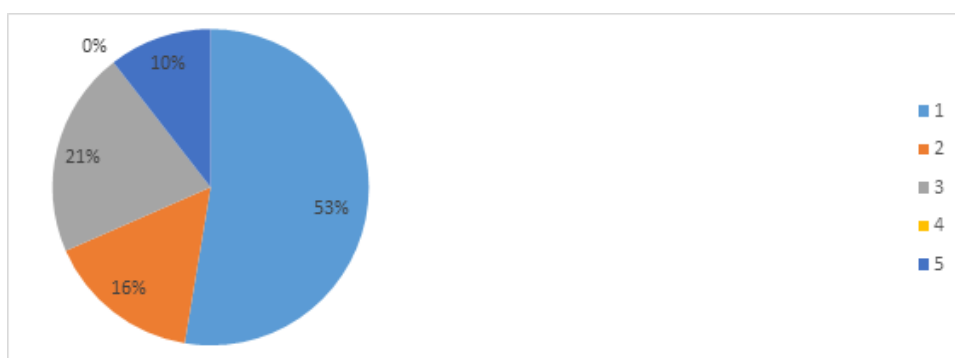
Gráfico 7: Você Sabe O Que É Data Selling?



Fonte: Elaborado pelos Autores

Gráfico elaborado para determinar o quão popular se encontra a associação do Data Selling.

Pergunta: Em uma escala de 1 a 5, onde 1 seria nada e 5 seria alto, qual o seu nível de conhecimento sobre Data Selling?

Gráfico 8: Nível de conhecimento sobre Data Selling

Fonte: Elaborado pelos Autores

Gráfico elaborado para determinar o nível de conhecimento das pessoas em relação ao Data Selling.

4 Resultados

Neste estudo, foi investigado o conhecimento das pessoas sobre a *blockchain* e o contexto na qual ela pode ser inserida. A amostra da pesquisa consistiu em 20 estudantes de ao menos um curso de tecnologia da informação de uma faculdade pública da cidade de Araraquara-SP, do 2º ao 6º semestre de estudo, com idades variando de 17 a 60 anos.

O objeto de estudo foi um questionário com objetivo de obter uma métrica sobre o conhecimento das pessoas em relação ao assunto abordado. Primeiro, foram feitas perguntas sobre a ODS 16 da ONU sobre “Paz, Justiça e Instituições Eficazes”, e o que é a *Blockchain*, onde a maioria dos participantes, com uma margem pequena, respondeu que conhece estes dois tópicos.

Também foi questionada a confiança das pessoas em relação a Instituições Públicas, onde 95% participantes responderam entre 1 e 3, demonstrando que os inúmeros casos de vazamentos ou fraudes nestas Instituições indicam que o público geral pode se dizer no mínimo descontente com a sua gestão de informações. Ao mesmo tempo, 69% dos participantes não possuem um nível de conhecimento razoável sobre *Data Selling* praticado por inúmeras empresas.

A principal pergunta do questionário era sobre o conhecimento das pessoas em relação a *Blockchain*. De acordo com as respostas, parte do público já ouviu falar relativamente sobre este assunto, porém, quando foi feita a pergunta sobre o nível de

conhecimento sobre o assunto, com a medida de 1 a 5, 70% das pessoas responderam ter um nível de conhecimento baixo sobre o assunto, o que torna evidente que o assunto é amplamente conhecido, porém discutido apenas de forma rasa, a julgar pela quantidade de pessoas que alegaram ter pouco conhecimento sobre o assunto.

Estes resultados apontam que a discussão sobre utilizar a *Blockchain* como um meio de transparência é muito bem-vinda, pois mesmo com o pouco conhecimento geral do público sobre seu funcionamento, sua implementação iria trazer maior credibilidade para a informação, o que resolveria o problema de segurança com o qual muitos participantes se preocuparam.

No entanto, é importante considerar a amostra limitada e um possível viés nos relatos dos participantes, já que foram parte da pesquisa apenas alunos do curso de Segurança da Informação de uma faculdade pública de cidade de Araraquara. Realizar estudos futuros com amostras mais representativas e abordagens metodológicas adicionais podem fornecer uma visão mais abrangente sobre a percepção e conhecimento público em relação a *blockchain*.

5 Considerações finais

O objetivo do trabalho consistiu na compreensão da tecnologia *blockchain* como fator de transparência nas instituições, partindo de pesquisas bibliográficas e um questionário enviado para diversas pessoas com a finalidade de compreender o quão popular é tal associação.

Para entender a maneira como a *blockchain* serve como um fator de transparência nas instituições foram definidos os seguintes objetivos: compreender o quanto as pessoas confiam nas instituições, aferir o nível de conhecimento das pessoas sobre a *blockchain* e definir o funcionamento desta como uma ferramenta para atingir maior transparência nas instituições.

Com isso, a hipótese deste trabalho de que há um forte potencial na *blockchain* para trazer maior segurança e transparência às instituições, se confirmou, por conta de sua forma de registro descentralizado.

Sendo assim, se utilizar desta “ferramenta” seria fundamental para inibir a falta de transparência das instituições, como fraudes, além de trazer maior eficiência para o armazenamento e processamento de dados.

Os meios de coleta de dados utilizados possibilitaram que fosse criado um panorama geral do conhecimento das pessoas sobre as tecnologias debatidas, dessa forma torna-se viável o desenvolvimento de projetos de implantação sobre o tema levando em consideração o que precisa ser trabalhado para que o uso da *blockchain* nas instituições públicas seja possível.

Em estudos posteriores, torna-se pertinente a busca por abordagens que permitam a introdução da tecnologia *blockchain* em instituições públicas e privadas, visando ampliar sua transparência. Essa investigação se baseia nos dados coletados nesta pesquisa atual, que levanta questões sobre o conhecimento geral das pessoas em relação a essas tecnologias. Nesse sentido, é fundamental desenvolver uma metodologia eficiente para a implementação e conscientização dos indivíduos sobre o assunto, a fim de alcançar resultados satisfatórios. Com isso em mente, abre-se espaço para futuras reflexões e aprofundamentos acerca das possibilidades de aplicação da *blockchain* em diferentes contextos institucionais.

Referências Bibliográficas

BADARI, Ananda; CHAUDHURY, Archie. An Overview of Bitcoin and Ethereum WhitePapers, Forks, and Prices. April 26, 2021. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3841827> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3841827>.

CRUZ, Gabriel O. Rodriguez. Blockchain Process. Money, 2022. Disponível em: <https://money.com/what-is-blockchain/>. Acesso em: 08 jun. 2023.

Durst, R., Bechini, A., & Scotto, M. (2019). Blockchain technology as a regulatory technology: from code is law to law is code. In *Blockchain and the Law* (pp. 79-100). Springer.

HELLANI, Houssein et al. On blockchain integration with supply chain: overview on data transparency. *Logistics*, v. 5, n. 3, p. 46, 2021.

Ivanov, D. (2017). Blockchain technology as a key enabler of supply chain transparency. *Business Process Management Journal*, 23(4), 672-688.

JAVAID, Mohd et al. Blockchain technology applications for Industry 4.0: A literaturebased review. *Blockchain: Research and Applications*, v. 2, n. 4, p. 100027, 2021.

JEPPSSON, André; OLSSON, Oskar. *Blockchains as a solution for traceability and transparency*. 2017.

KO, Taehyun; LEE, Jaeram; RYU, Doojin. Blockchain technology and manufacturing industry: Real-time transparency and cost savings. *Sustainability*, v. 10, n. 11, p. 4274, 2018.

LI, Jian et al. Blockchain-driven supply chain finance solution for small and medium enterprises. *Frontiers of Engineering Management*, v. 7, n. 4, p. 500-511, 2020.

NAKAMOTO, Satoshi. 2008. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. 9p. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 08 de junho de 2023.

Organização das Nações Unidas. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Paz, justiça e instituições eficazes*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/16>. Acesso em: 8 de junho de 2023.

SCHÄR, Fabian. *Decentralized finance: On blockchain-and smart contract-based financial markets*. *FRB of St. Louis Review*, 2021.

SEDLMEIR, Johannes et al. The transparency challenge of blockchain in organizations. *Electronic Markets*, p. 1-16, 2022.

SOLORIO, Kevin et al. *Hands-On Smart Contract Development with Solidity and Ethereum: From Fundamentals to Deployment*. 1ª Edição. ed. rev. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2019. 267 p. ISBN 1492045268.

TAPSCOTT, D.; TAPSCOTT, A. *Blockchain Revolution*. New York: Penguin Random House LLC, 2016.

Truong, H. L., Sim, S. Y., & Sajeev, A. S. M. (2019). Understanding the blockchain technology adoption: An empirical analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 137, 108-120.

Xu, X., Weber, I., Staples, M., Zhu, L., Bosch, J., & Bass, L. (2017). A taxonomy of blockchain-based systems for architecture design. In International Conference on Distributed Computing Systems (pp. 373-382). IEEE.

Zhang, X., Li, H., Shen, J., & Fan, D. (2019). Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 100, 143-154.