

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA REGIÃO DOS VINHEDOS – CARVI
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
CURSO DE COMÉRCIO INTERNACIONAL

PEDRO HENRIQUE BRUNONI

***BLOCKCHAIN* E SUA UTILIDADE NO COMÉRCIO INTERNACIONAL**

BENTO GONÇALVES

2024

PEDRO HENRIQUE BRUNONI

***BLOCKCHAIN* E SUA UTILIDADE NO COMÉRCIO
INTERNACIONAL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Comércio Internacional da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Comércio Internacional.

Orientadora Profa. Ma. Simone F. de Andrade Klein

BENTO GONÇALVES

2024

PEDRO HENRIQUE BRUNONI

BLOCKCHAIN E SUA UTILIDADE NO COMÉRCIO INTERNACIONAL

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Comércio Internacional da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Comércio Internacional.

Aprovado em: 03/12/2024

Banca Examinadora:

Orientadora Profa. Ma. Simone F. de Andrade Klein
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Prof. Dr. Fabiano Larentis
Universidade de Caxias do Sul

Profa. Me Jussara de O. Machado Polesel
Universidade de Caxias do Sul

RESUMO

Atualmente, as inovações tecnológicas emergentes em várias áreas da sociedade são extremamente relevantes para o setor empresarial. Com a globalização e o avanço da tecnologia, as empresas que atuam no mercado internacional precisam adotar soluções tecnológicas para garantir a competitividade de seus serviços e produtos. Uma dessas tecnologias é o *Blockchain*, que pode ser amplamente aplicada para solucionar problemas diários e proporcionar benefícios significativos no contexto do comércio internacional. Frente a isso, o objetivo deste estudo foi analisar a aplicação atual do *Blockchain*, com um foco particular no Comércio Internacional. A pesquisa busca responder à questão central: "Como a utilização do *Blockchain* contribui para o comércio internacional?" Esta pesquisa foi conduzida por meio de uma abordagem exploratória, utilizando dados qualitativos para analisar a aplicação dessa tecnologia no comércio exterior. Os resultados alcançados por meio da leitura de artigos, revelam tanto os benefícios, como a segurança e otimização de processos, quanto as dificuldades, como os altos valores iniciais da implementação do *Blockchain*. Além disso, o estudo evidencia desafios em relação à escalabilidade e à integração com sistemas financeiros tradicionais, concluindo que, embora promissora, a tecnologia ainda demanda adaptações para alcançar uma implementação eficiente e sustentável no comércio internacional.

Palavras-chave: Inovações tecnológicas, *Blockchain*, Comércio Internacional, Descentralização, Segurança

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, que me deram apoio incondicional em cada etapa, ensinando-me o valor do esforço e da perseverança, juntamente com o apoio financeiro. À minha namorada, por toda a paciência, carinho e incentivo ao longo desta jornada, agradeço por estar ao meu lado nos momentos de desafio e conquista. Aos meus avós e familiares, que contribuíram de diferentes formas para o crescimento pessoal e profissional que me trouxe até aqui, deixo também minha gratidão. A todos vocês, meu sincero obrigado.

ABSTRACT

Currently, emerging technological innovations in various sectors of society are highly relevant to the business world. With globalization and technological advancement, companies operating in the international market must adopt technological solutions to ensure the competitiveness of their services and products. One such technology is Blockchain, which can be widely applied to solve daily problems and provide significant benefits in the context of international trade. In light of this, the objective of this study was to analyze the current application of Blockchain, with a particular focus on International Trade. The research aims to answer the central question: "How does the use of Blockchain contribute to international trade?" This research was conducted through an exploratory approach, utilizing qualitative data to analyze the application of this technology in foreign trade. The results obtained through the review of articles reveal both the benefits, such as security and process optimization, and the challenges, such as the high initial costs of implementing Blockchain. Moreover, the study highlights challenges related to scalability and integration with traditional financial systems, concluding that, although promising, the technology still requires adaptations to achieve efficient and sustainable implementation in international trade.

Keywords: Technological innovations, Blockchain, International Trade, Decentralization, Security.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Fundamentação teórica sobre <i>Blockchain</i>	16
Quadro 2. Resumo da Fundamentação Teórica: Tecnologia <i>Blockchain</i> e seu Uso para Empresas.....	19
Quadro 3. Elementos da metodologia.....	26
Quadro 4. Termos de pesquisa.....	27
Quadro 5. Fluxograma - Processo de importação.....	31
Quadro 6. Fluxograma - Processo de exportação.....	33
Quadro 7. Fluxograma - Resultados dos objetivos.....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	10
1.2 OBJETIVOS.....	11
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.3 JUSTIFICATIVA.....	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 BLOCKCHAIN.....	14
2.2 ASPECTOS CENTRAIS DO BLOCKCHAIN E SEU USO PARA EMPRESAS....	18
2.3 CONTRIBUIÇÕES DO BLOCKCHAIN PARA O COMÉRCIO INTERNACIONAL.....	20
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	22
3.1 DELINEAMENTO E NATUREZA.....	22
3.1.1 NÍVEL.....	22
3.1.2 ESTRATÉGIAS.....	23
3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	24
3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS.....	25
4. ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

O mundo está em constante transformação, impulsionado pelas inovações tecnológicas que têm impacto direto em nosso estilo de vida e nas práticas comerciais. A evolução da economia global está profundamente ligada ao progresso tecnológico. Inicialmente, a introdução do *Blockchain* como a tecnologia subjacente ao Bitcoin fez com que muitos associassem o *Blockchain* exclusivamente às criptomoedas. No entanto, o seu potencial vai muito além do universo das moedas digitais. Enquanto alguns o enxergam como uma tecnologia capaz de revolucionar vidas, outros a consideram uma utopia; poucas tecnologias geraram tanto debate desde a popularização da internet.

Segundo Santos (2024), o papel das tecnologias inovadoras no avanço e na otimização do comércio internacional ganhará crescente relevância nas próximas décadas, sendo o *Blockchain*, um mecanismo de banco de dados avançado que permite o compartilhamento transparente de informações na rede de uma empresa, uma das soluções mais destacadas por seu potencial transformador nesse cenário.

Nesse contexto, o qual transações são frequentemente complexas e envolvem múltiplos intermediários, o *Blockchain* emerge como uma solução promissora para enfrentar entraves como a falta de transparência, burocracia excessiva, custos elevados e questões de segurança. Este trabalho se propõe a analisar as vantagens proporcionadas pelo *Blockchain* para empresas que atuam no comércio internacional. Ao longo deste estudo, serão exploradas as principais características dessa tecnologia, bem como suas contribuições perante revisão literária e o mapeamento de quais momentos o uso dessa tecnologia se faz necessária em operações internacionais.

A compreensão aprofundada das vantagens do *Blockchain* no comércio internacional é essencial não só para empresas que buscam otimizar suas operações, mas também para governos, reguladores e demais agentes interessados em promover uma maior eficiência e transparência nos fluxos comerciais globais. Ademais, tal compreensão mostra-se fundamental para impulsionar a inovação e a

competitividade nos mercados globais, garantindo uma integração mais harmoniosa e segura das economias ao redor do mundo.

O presente trabalho examina a utilidade do *Blockchain* nas práticas de Comércio Internacional. Para realizar este estudo, a estrutura proposta deverá ser seguida. A definição do problema será o primeiro capítulo, com objetivos, justificativa e apresentação do entrave. O referencial teórico no segundo capítulo será baseado em revisões bibliográficas, os procedimentos metodológicos, por conseguinte, serão apresentados no terceiro capítulo. No quarto capítulo, os resultados da pesquisa, e, finalmente, a apresentação das considerações finais que irão compor o quinto e último capítulo.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

De acordo com Soviersovski (2024), a não adoção do *Blockchain* pode resultar em desafios relacionados à segurança, eficiência, custos e confiança nas transações, colocando os usuários em desvantagem em um mundo cada vez mais digital e conectado. A globalização e o avanço tecnológico têm intensificado a necessidade de processos comerciais ágeis e seguros, especialmente no comércio internacional, as quais transações financeiras, logística e conformidade regulatória se tornam cada vez mais complexas e exigentes. Diante disso, segundo Alves (2024), a tecnologia *Blockchain* surge como uma inovação disruptiva, ou seja, um processo que transforma uma tecnologia por uma solução inovadora superior, oferecendo um registro digital seguro e descentralizado de transações, capaz de gerar transparência, segurança e eficiência para empresas de diversos setores.

No contexto do comércio internacional, o *Blockchain* contribui para simplificar transações financeiras, reduzir riscos e custos, e facilitar a conformidade regulatória. Sua aplicação abrange desde a logística até pagamentos transfronteiriços, destacando seu potencial transformador no cenário global (Ganne, 2018). Esse cenário reforça a importância de explorar como esta tecnologia pode ser aplicada para enfrentar os desafios contemporâneos do comércio exterior e suas crescentes exigências por eficiência e conformidade. Ao longo dos últimos anos, as abordagens sobre o *Blockchain* têm destacado sua aplicação em diversas áreas, com um foco

especial nas possibilidades de inovação que ele oferece ao setor empresarial no contexto global.

Diante dessas considerações, este estudo se propõe a investigar as principais características e possibilidades do *Blockchain* no comércio internacional, contribuindo para a compreensão de como essa tecnologia pode oferecer uma vantagem competitiva em operações transfronteiriças. Assim, a pesquisa busca responder à questão central: "Como a utilização do *Blockchain* contribui para o comércio internacional?"

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar os aspectos pertinentes à utilização do *Blockchain* no comércio internacional.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- A) Levantar os aspectos centrais do *Blockchain* e seus usos para empresas;
- B) Identificar as principais contribuições e vantagens do uso do *Blockchain* para o COMIN a partir da revisão da literatura;
- C) Mapear em que momentos a utilização dessa tecnologia se faz presente em operações internacionais.

1.3 JUSTIFICATIVA

De acordo com Durban (2019), o *Blockchain*, também conhecido como um protocolo de confiança, é uma tecnologia que prioriza a segurança por meio da descentralização. Ele consiste em bases de dados compartilhadas, visando criar um processo global de transações em uma rede específica. No contexto do comércio internacional, essa tecnologia se destaca por oferecer maior transparência e

segurança nas operações transfronteiriças, permitindo o registro digital de todas as transações realizadas entre diferentes países e partes interessadas, garantindo consenso e confiança na comunicação direta, sem a necessidade de intermediários.

Concomitante a isso, segundo Rossum (2018), essa tecnologia está em constante crescimento com a adição de novos blocos de registros e é amplamente aplicável em áreas cruciais para o comércio internacional, como cadeias globais de suprimentos, contratos inteligentes e gestão de identidade digital, contribuindo para a redução de fraudes e o aumento da eficiência logística.

O progresso de uma sociedade é grandemente influenciado pela sua capacidade, ou falta dela, de dominar as tecnologias mais estratégicas e pertinentes para a época em questão (Simões, 2009). No âmbito das trocas comerciais globais, o *Blockchain* surge como uma ferramenta que pode potencializar a competitividade e a integridade dos mercados internacionais.

Consoante a Harada (2023), a sociedade viveu bem antes do desenvolvimento da tecnologia *Blockchain*, operando com métodos tradicionais de realização de transações e mantendo registros de dados financeiros centralizados e controlados por instituições específicas. Embora esse sistema tenha funcionado, ele apresentava vulnerabilidades que, no contexto do comércio internacional, resultavam em custos elevados, atrasos logísticos e riscos de corrupção, fraudes e manipulação de dados.

Essa história mostra como é importante estar em dia com todas as novas tendências e inovações. O *Blockchain* revolucionou a maneira de lidar com transações e registros de dados, especialmente no comércio internacional, ao criar um sistema confiável e eficiente para transações globais. Em um mundo em constante evolução, corporações que atuam no comércio exterior devem permanecer flexíveis e abertas a mudanças. A busca pelo conhecimento de tecnologias emergentes é essencial para aproveitar as oportunidades e enfrentar os desafios do futuro, tanto no âmbito pessoal quanto profissional (Schwab, 2019).

O *Blockchain* está redefinindo o modelo atual da internet e influenciando diversos aspectos do funcionamento global, incluindo o comércio internacional de

bens e serviços. Esta tecnologia promete eliminar burocracias e o uso excessivo de papel, simplificando e agilizando transações internacionais de forma transparente e eficiente para todas as partes envolvidas (Käercher, 2019).

Diante disso, é de suma importância analisar quais os aspectos pertinentes da utilização do Blockchain no comércio internacional. Essa análise permitirá identificar não apenas as vantagens competitivas que essa tecnologia pode oferecer, mas também os desafios que as empresas enfrentam na sua implementação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em conformidade aos pensamentos de Madeira (2023), nos dias atuais, existem duas formas principais de reter dinheiro: posse de itens físicos como dinheiro em espécie, ou formas de pagamento mediadas por intermediários, como contas bancárias e cartões de crédito. Ambos os métodos possuem certos desafios: o dinheiro físico é inseguro e não pode ser usado para pagamentos digitais, enquanto o dinheiro mediado por intermediários pode envolver taxas elevadas, falta de acessibilidade e dependência de instituições financeiras, introduzindo riscos adicionais.

Para tal entrave, o *Blockchain* surge como tecnologia indispensável na solução desses problemas citados. No sentido de iniciar o estudo acerca de seu uso no comércio internacional, mostra-se essencial abordar assuntos para desenvolver esse tema nesse referencial, os quais seriam: aspectos centrais dessa tecnologia e sua utilidade para empresas, identificação das principais contribuições e vantagens do *Blockchain* para o Comércio Internacional perante revisão literária e o mapeamento de sua utilização em operações de exportação.

O *Blockchain* pode ser considerado uma tecnologia de confiança, capaz de transformar não só o setor financeiro, mas também áreas tão diversas quanto governança e cadeias de suprimentos. A necessidade de colaboração e comunidade no desenvolvimento dessa tecnologia advindas da sociedade é fundamental para democratizar seu potencial e acesso aos serviços financeiros, aumentar a segurança de dados e fomentar a inovação aberta entre organizações e indivíduos (Tapscott, 2017).

De acordo com Katz (2023), com uma extensa lista de benefícios, o uso desse tipo de tecnologia mostra-se como uma solução emergente para abordar a melhoria da sustentabilidade e visibilidade das operações logísticas. O *Blockchain*, também conhecido como a infraestrutura por trás das criptomoedas, fornece um sistema seguro, claro e imutável para registrar e verificar transações. Ademais, possibilita o rastreamento completo das mercadorias ao longo de toda a cadeia de suprimentos, as empresas podem monitorar a localização dos produtos desde a origem até o destino final, bem como dados importantes sobre as condições de transporte.

2.1 *BLOCKCHAIN*

Segundo Lamounier (2020) o *Blockchain* é um sistema descentralizado com apontamento público de cada transação realizada em uma rede de computadores descentralizada. Cada processo é registrado em um bloco de dados que é encadeado, em ordem cronológica, com blocos anteriores para formar uma cadeia ininterrupta e imutável. A confiabilidade e a integridade dos dados são asseguradas por algoritmos de consenso distribuído que validam e verificam que a transferência não requer um intermediário central (Lamounier 2020; Barney 2023). Por conseguinte, a aplicação da tecnologia *Blockchain* mostra-se ser vasta e diversificada para seus propósitos iniciais do desenvolvimento de criptomoedas.

Dessa forma, essa característica oferece uma camada extra de segurança e confiança, tornando-a ideal para diversas aplicações. Para Lopes (2023), uma dessas aplicações é a execução de contratos inteligentes, que se caracterizam como um contrato codificado e que se auto executa e deve ser cumprido de forma predeterminada. Como definição, um *smart contract* é uma série de instruções que são escritas em linguagem de programação e registradas em um *Blockchain*, tais instruções podem incluir condições como datas de vencimento, valores monetários, eventos específicos e muito mais. Uma vez que todas as condições especificadas são cumpridas, o contrato é automaticamente executado e as ações acordadas são realizadas de forma autônoma, sem a necessidade de intermediários (Gomes 2018; Balmer, 2024).

Para Rocha (2024), os contratos inteligentes possuem aplicações em uma variedade de setores, sendo eles desde o financeiro até o de cadeia de suprimentos,

onde podem simplificar e agilizar processos complexos. Segundo Gomes (2018), tais contratos reduzem significativamente o risco de erro humano.

Perante pensamento de Gomes (2018), também há questões a serem resolvidas em relação à complexidade dos contratos inteligentes, à proteção contra ataques cibernéticos e à integração com sistemas legados, cuja definição se baseia em uma tecnologia, *software* ou infraestrutura antiga que ainda está em uso em uma organização, apesar de estar desatualizada em relação aos padrões modernos. Porém apesar desses desafios, esses *smart contracts* têm o potencial de transformar radicalmente a forma como os contratos são criados, executados e gerenciados em diversos setores, incluindo finanças, imobiliário, *supply chain*, o qual se define por um conjunto de processos e operações que envolvem a produção, transporte e entrega de um produto ou serviço, desde a matéria-prima até o consumidor final. Com o tempo espera-se ver uma adoção mais ampla desses *smart contracts* e um desenvolvimento contínuo da tecnologia para resolver os desafios remanescentes (Gomes 2018).

De acordo com Fornasier (2023), a descentralização é outra característica fundamental da *Blockchain*, que tem o potencial de democratizar sistemas e processos, distribuindo autoridade e controle entre os participantes da rede. Essa descentralização pode ter implicações significativas para a governança e distribuição de poder em uma variedade de contextos.

No entanto, o *Blockchain* ainda enfrenta uma série de desafios em seu caminho para a adoção em larga escala. A escalabilidade, interoperabilidade e privacidade precisam ser abordadas (Riedel 2024). A interoperabilidade, que condiz com a capacidade de diferentes *Blockchains* e sistemas se comunicarem e interagirem entre si de forma eficiente e transparente, e a privacidade, que garante que apenas as partes autorizadas tenham acesso às informações confidenciais, necessitam ser visadas, ou seja, consideradas como pontos de atenção prioritários, para que essa tecnologia possa atingir seu pleno potencial (Salisu 2023; Riedel 2024).

Para Riedel (2024), as questões regulatórias, que condizem a leis e regulamentos governamentais que afetam o uso e a adoção dessa tecnologia, e de conformidade, que referem-se a necessidade de as empresas e organizações cumprirem com as regulamentações e padrões estabelecidos pelos órgãos reguladores em suas respectivas jurisdições também representam desafios

significativos. Tal situação exige uma abordagem colaborativa entre empresas, governos e reguladores, como órgãos governamentais, entidades internacionais de comércio e autoridades fiscais, além de necessitar lidar com entraves no aumento significativo no número de transações sem comprometer sua eficiência e desempenho.

Apesar dessas situações, Santos (2021) vê o futuro da tecnologia *Blockchain* como promissor; conforme mais empresas e organizações exploram suas aplicações e potencialidades, espera-se que o *Blockchain* continue a evoluir e se adaptar para atender às necessidades do mercado. Com a educação e conscientização adequadas, essa tecnologia tem o potencial de transformar a forma como se faz negócios, criando um ambiente mais transparente, eficiente e seguro para todas as partes envolvidas.

O seguinte quadro apresenta um resumo da fundamentação teórica sobre *Blockchain*, na primeira coluna está o tema de cada fundamento, na segunda coluna o enfoque dado para tal qual, na terceira coluna a definição sintetizada do estudo e na última coluna os autores.

Quadro 1 - Fundamentação teórica sobre *Blockchain*

TEMA	ENFOQUE	DEFINIÇÃO SINTETIZADA	AUTOR (ES)
Tecnologia <i>Blockchain</i>	Proporcionar transparência e segurança nas transações internacionais	Tecnologia descentralizada que registra transações de forma imutável e segura.	Durbano (2019); Rossum (2018)
Consenso Distribuído	Assegurar a integridade das transações por meio de algoritmos de validação por meio dos algoritmos	Método que alcança consenso sobre o estado da rede, garantindo confiabilidade sem intermediários.	Lamounier (2020); Barney (2023)
Contratos Inteligentes	Automatizar acordos e		Lopes (2023); Gomes (2018);

	reduzir erros humanos	Contratos autoexecutáveis registrados no Blockchain que eliminam intermediários e erros.	Balmer (2024); Rocha (2024)
Imutabilidade	Proteger a integridade de dados ao longo do tempo	Característica que impede a alteração ou exclusão de registros após serem confirmados.	Katz (2023); Lamounier (2020)
Descentralização	Distribuir poder e autonomia nas transações internacionais	Estrutura que elimina intermediários, democratizando o acesso e controle sobre as redes.	Tapscott (2017); Fornasier (2023)

Fonte: Autor deste estudo, baseado nas referências mencionadas na tabela (2024)

Após revisar as teorias e conceitos fundamentais da tecnologia *Blockchain*, verifica-se que essa inovação tem o potencial de transformar diversos aspectos do comércio internacional. Por meio de sua natureza descentralizada e imutável (Lamounier, 2020), o *Blockchain* oferece uma infraestrutura confiável para transações comerciais, que se garante segurança, transparência e integridade dos dados.

Ademais, os contratos inteligentes baseados em *Blockchain* possuem o poder de automatizar e garantir a execução de acordos comerciais, sem a necessidade de intermediários e reduzindo custos e tempo de transação. A descentralização do *Blockchain* também promove uma maior autonomia nas transações internacionais, oferecendo oportunidades para uma governança mais democrática e distribuída. Em suma, essa tecnologia está posicionada para revolucionar o cenário global de negócios em um mundo cada vez mais interconectado, oferecendo soluções inovadoras para os desafios enfrentados por empresas e organizações.

Exemplos incluem operações financeiras conduzidas por bancos centrais e comerciais, bem como registros centralizados mantidos por instituições governamentais ou privadas, como cartórios e agências de crédito. Esses sistemas frequentemente enfrentam casos de fraudes, como a falsificação de documentos; manipulações, como ajustes indevidos de taxas de juros; corrupção, envolvendo subornos para a emissão de licenças ou contratos; e brechas de segurança, como vazamentos de dados sigilosos de clientes.

2.2 ASPECTOS CENTRAIS DO *BLOCKCHAIN* E SEU USO PARA EMPRESAS

De acordo com Pires (2016), o *Blockchain* utiliza criptografia avançada para proteger as informações registradas na rede, o que torna impossível de ser adulterado ou comprometido. Além disso, como os dados são armazenados em uma rede distribuída de computadores, em vez de um único servidor central, o *Blockchain* é altamente resistente a falhas e ataques cibernéticos. Isso é especialmente importante em setores como cadeia de suprimentos, onde a precisão e autenticidade das informações podem ter um impacto significativo na eficiência operacional e na satisfação do cliente (Pires, 2016).

Outrossim, para Daley (2024), como benefícios e aplicações para empresas pode-se citar que elas estão explorando uma variedade de maneiras de aplicar o *Blockchain* em seus processos e operações. As aplicações potenciais dessa tecnologia para empresas são vastas e diversificadas; no setor financeiro, essa tecnologia pode ser usada para facilitar pagamentos transfronteiriços, simplificar processos de liquidação e compensação e oferecer serviços de empréstimos e financiamentos descentralizados. Já no setor de cadeia de suprimentos, o *Blockchain* pode ser utilizado para rastrear e autenticar a origem e o histórico de produtos, garantindo a segurança e autenticidade dos itens comercializados (Daley, 2024).

Por exemplo, no transporte de frutas da América Latina para a Europa, o *Blockchain* registra etapas como colheita e condições de armazenamento, como temperatura. Isso assegura a integridade do produto e permite identificar rapidamente problemas, como falhas no controle de temperatura, aumentando a confiança de consumidores e distribuidores.

Ainda seguindo os pensamentos de Sam Daley (2024), a tecnologia também possui o potencial de transformar setores como saúde, imobiliário, votação eletrônica e muito mais ao oferecer uma infraestrutura segura e descentralizada para transações e trocas de informações, abrindo, assim, novas possibilidades para empresas inovarem e se adaptarem a um ambiente de negócios em constante mudança.

Segundo Barros (2024), pode-se citar como exemplos de empresas já interessadas nessas questões a *IBM*, *Walmart* e *Maersk* que estão explorando ativamente o uso da tecnologia *Blockchain* para melhorar a eficiência de suas

operações e criar novas oportunidades de negócios. Por exemplo, a *IBM* está trabalhando em parceria com diversas empresas para desenvolver soluções baseadas em *Blockchain* para rastreamento de alimentos e cadeias de suprimentos. (BARROS, 2024). Ainda para Barros (2024), sua descentralização também promove maior transparência nas transações comerciais, as quais são registradas no *Blockchain*, tornam-se visíveis para todos os participantes da rede e não podem ser alteradas ou excluídas.

O seguinte quadro fornece uma análise mais nítida dos conceitos do *Blockchain* referente a seu uso para empresas.

Quadro 2 - Resumo da Fundamentação Teórica: Tecnologia *Blockchain* e seu Uso para Empresas

TEMA	ENFOQUE	DEFINIÇÃO SINTETIZADA	AUTOR (ES)
Segurança	Diminuir o risco de fraudes e manipulações, aumentando a confiança	Proteção dos dados por meio de criptografia avançada e garantia de integridade e imutabilidade dos registros.	Don Tapscott (2017)
Aplicações Potenciais	Aprimorar a eficiência operacional e abrir novas oportunidades de negócios	Diversas possibilidades de aplicação, como pagamentos transfronteiriços, rastreamento de cadeia de suprimentos. Exemplo: uso do <i>Blockchain</i> no rastreamento de frutas da América Latina para a Europa, garantindo a autenticidade do produto.	IBM (2018), Maersk (2018), Walmart (2019), Daley (2024), Barros (2024)
Desafios e Considerações	Abordagens estratégicas para superar os obstáculos	Questões como escalabilidade, interoperabilidade e privacidade precisam ser abordadas para o uso do <i>Blockchain</i> em larga escala.	Pires (2016), Daley (2024), Riedel (2024), Salisu (2023)

Fonte: Elaborado pelo autor baseado nos autores mencionados na tabela (2024)

O quadro resumo apresentado destaca os principais conceitos e considerações relacionados ao *Blockchain* e sua aplicação no contexto empresarial. Ao explorar a

descentralização dessa tecnologia, percebe-se uma mudança fundamental na distribuição de autoridade e controle, que resulta em uma maior transparência e autonomia nas operações empresariais. As possíveis aplicações dessa tecnologia, como pagamentos transfronteiriços e rastreamento de cadeia de suprimentos, destacam seu potencial para melhorar a eficiência operacional e criar novas oportunidades de negócios. Porém, segundo Lucas Lamounier (2019) é necessário reconhecer os desafios associados à sua adoção, como escalabilidade e conformidade regulatória, enfatizando a necessidade de uma abordagem estratégica para superar esses obstáculos e aproveitar ao máximo os benefícios oferecidos por essa inovação tecnológica.

2.3 CONTRIBUIÇÕES DO *BLOCKCHAIN* PARA O COMÉRCIO INTERNACIONAL

A tecnologia *Blockchain* representa uma mudança de paradigma significativa no comércio internacional, a segurança e a integridade dos dados garantidas pela tecnologia aumentam a confiança entre os parceiros comerciais, incentivando uma maior colaboração e cooperação no cenário internacional (Prado, 2018).

De acordo com Ganne (2018), as contribuições do *Blockchain* para o comércio internacional são vastas e diversificadas. No setor de logística e transporte, por exemplo, essa tecnologia é usada para rastreamento e monitoramento do transporte de mercadorias em tempo real, garantindo uma cadeia de suprimentos mais transparente e eficiente. Além disso, os contratos inteligentes baseados, em *Blockchain* podem automatizar e garantir a execução de acordos comerciais entre partes em diferentes países, eliminando assim a necessidade de intermediários e reduzindo os custos e tempo das transações (Ganne, 2018).

Para Walburg (2021), à medida que o *Blockchain* evolui e se adapta às necessidades do mercado, espera-se que seu impacto no comércio internacional cresça significativamente. Novas aplicações e casos de uso estão emergindo constantemente, oferecendo às empresas novas oportunidades de inovação e crescimento como o *supply chain management*, um gerenciamento da cadeia de suprimentos (Walburg, 2021).

A tecnologia *Blockchain* pode também substituir os sistemas de pagamentos que ocorrem graças à Tecnologia de Informação e Comunicação, alguns exemplos

desses sistemas de pagamento são o *Paypal*, *Alipay* e *Klarna*, o *Blockchain* pode automatizar muitas partes da cadeia administrativa, tornando as transições mais suaves, eficientes, seguras e transparentes. A combinação do *Blockchain* com outras novas tecnologias, como a Internet das Coisas (IoT) e a Inteligência Artificial (AI), abre diversas possibilidades para novos aplicativos operarem de maneira mais integrada e eficiente (Norberg, 2019). A IoT refere-se à rede de dispositivos físicos conectados à *internet*, capazes de coletar e compartilhar dados em tempo real, o que pode ser usado para otimizar processos logísticos, como o monitoramento de mercadorias. Já a Inteligência Artificial (AI) utiliza algoritmos avançados para analisar grandes volumes de dados e tomar decisões autônomas, o que pode aprimorar a automação de processos e melhorar a precisão nas transações realizadas via *Blockchain*, como nos contratos inteligentes. Juntas, essas tecnologias têm o potencial de transformar significativamente o cenário de negócios.

Entende-se que quanto maior a distância entre as partes seja geográfica ou econômica, maior a necessidade de transparência e responsabilidade, e o *Blockchain* pode fornecer tudo isso, já que é utilizado como uma ferramenta para desintermediação. Atualmente, compradores e vendedores em transações internacionais utilizam intermediários para garantir a execução adequada das transações, além da transparência e responsabilidade das partes. Sendo assim, há um grande potencial e necessidade de uso do *Blockchain* nas transações internacionais (McDaniel; Norberg, 2019).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atender aos objetivos deste estudo, seguiu-se a orientação de Gil (2017), desenvolvendo uma pesquisa exploratória com base em dados qualitativos. Esse método foi escolhido por sua capacidade de proporcionar uma compreensão aprofundada e detalhada, permitindo a coleta de informações ricas e contextualizadas, identificando de forma mais precisa as tendências, desafios e oportunidades associadas à implementação do *Blockchain* no comércio internacional.

3.1 Delineamento e Natureza

No presente trabalho, foram utilizadas técnicas de coleta de dados, como análise de documentos relevantes e leitura de artigos sobre o assunto, fazendo com que a combinação dessas fontes aumentasse a validade e confiabilidade dos achados.

Além disso, esse estudo define-se como de natureza qualitativa, método de investigação que foca na compreensão de fatos complexos a partir de uma perspectiva holística, abordagem a qual busca compreender os fenômenos em sua totalidade, considerando todas as suas partes e o contexto em que estão inseridos. Em contraponto, por exemplo, com a pesquisa quantitativa, que foca em elementos isolados e busca mensurar e analisar dados numéricos.

Gil (2017) enfatiza que a pesquisa qualitativa é flexível, permitindo ajustes no decorrer do estudo conforme novas informações e *insights* surgem. Ademais, segundo Creswell (2014), a pesquisa qualitativa frequentemente utiliza uma abordagem indutiva, em que teorias e hipóteses emergem a partir dos dados coletados, em vez de serem pré-estabelecidas.

3.1.1 Nível

A abordagem de pesquisa caracteriza-se como exploratória, com análise de uma ampla variedade de fontes de dados. Creswell (2018) enfatiza que a pesquisa exploratória é essencial para a formulação de problemas de pesquisa claros e bem definidos, ele argumenta que a investigação exploratória ajuda a estabelecer a base teórica necessária para estudos subsequentes.

Faz-se com relação a esse pensamento, o tema central do trabalho sobre *Blockchain* e comércio internacional, o qual embora seja visto como uma tendência para o futuro, ainda não possui tamanha atenção para com seu potencial, necessitando ainda de uma continuação na investigação iniciada pela pesquisa exploratória, visando aprofundar o entendimento do fenômeno em estudo e responder a questões mais específicas levantadas durante essa fase inicial de exploração.

Ademais, é válido ressaltar que a pesquisa exploratória se difere por exemplo, da pesquisa descritiva, cada uma possui seus próprios objetivos e metodologias específicas. Para Hesse (1966), a pesquisa exploratória é crucial para a formulação de problemas de pesquisa claros e bem definidos. Já a pesquisa descritiva, de acordo com Creswell (2014), tem como principal objetivo descrever características, comportamentos ou fenômenos de interesse de forma precisa e sistemática, sem necessariamente buscar explicar por que essas características existem. Essa abordagem é mais formal e estruturada, muitas vezes empregando métodos como questionários padronizados e análise estatística.

3.1.2 Estratégias

O presente trabalho se baseia na estratégia de pesquisa bibliográfica, que segundo Lakatos e Marconi (2003), é um método essencial para a construção do conhecimento científico, já que permite a compreensão e a análise crítica de materiais já publicados sobre um determinado tema. Tal método de pesquisa envolve a busca e revisão de livros, artigos, teses e outras fontes acadêmicas relevantes, com o objetivo de reunir informações teóricas e empíricas que fundamentem o estudo, não apenas proporcionando uma base teórica sólida, mas também ajudando a identificar lacunas e oportunidades para novas investigações, sendo crucial para a elaboração de um trabalho de conclusão de curso rigoroso e bem fundamentado.

Além disso, conforme destacado por Bardin (2016), a habilidade de interpretar e sintetizar os dados encontrados é essencial para extrair o máximo de conhecimento dos textos revisados. Ainda, destaca-se que a pesquisa bibliográfica permite aos pesquisadores situar seu estudo dentro do contexto mais amplo da literatura existente, como observado por Booth, Colomb e Williams (2008), o que é fundamental para garantir a relevância e a originalidade do trabalho. Através disso, é possível identificar contradições e perspectivas divergentes na literatura, fornecendo *insights* que podem

orientar o desenvolvimento do estudo. Logo, a pesquisa bibliográfica não apenas fornece uma base teórica sólida, mas também estimula o pensamento crítico e a reflexão acadêmica, contribuindo para a qualidade e a robustez desse trabalho de conclusão de curso.

Seguindo esses princípios abordados pelos autores, é possível analisar a pertinência da natureza para o presente estudo. Embora o mesmo não envolva entrevistas com outras pessoas, ainda se define como uma pesquisa qualitativa devido à natureza dos dados e à metodologia adotada. A coleta de informações como textos de livros, artigos acadêmicos e documentos governamentais, é um aspecto central do trabalho, esses elementos combinados corroboram com a caracterização do estudo como uma pesquisa qualitativa, destacando a importância da abordagem metodológica na condução da pesquisa.

3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para obter as informações necessárias para o estudo, foram utilizados instrumentos que incluíram a consulta a fontes como artigos e revistas acadêmicas. Tal abordagem permitiu uma fundamentação teórica robusta e a identificação de tendências e lacunas no conhecimento existente.

Para a realização deste estudo, foi crucial selecionar artigos que abordassem o tema *Blockchain* e sua relação com o comércio internacional, uma vez que esta tecnologia emergente tem ganhado destaque apenas nos últimos anos. O período de tempo considerado para a seleção dos artigos varia de 2016 a 2024, pois o assunto é recente e a tecnologia, assim como suas aplicações no comércio internacional, tem se desenvolvido rapidamente nos últimos anos. A delimitação temporal foi escolhida estrategicamente para capturar a progressão e o desenvolvimento das pesquisas e aplicações práticas dessa tecnologia desde suas primeiras implementações até os avanços mais contemporâneos.

A partir de 2016, houve um aumento significativo no interesse acadêmico e na publicação de estudos sobre *Blockchain*, com foco em suas aplicações em diversas áreas como finanças, logística, governança e suas conexões com o comércio internacional. Esse aumento ocorreu porque, a partir desse ano, o *Blockchain* começou a se expandir além do *Bitcoin* e das criptomoedas, ganhando destaque como

uma tecnologia de registro distribuído com potencial de transformação em diversos setores. A popularização de plataformas como o *Ethereum*, que introduziu os contratos inteligentes, e o crescente interesse de empresas e governos em soluções descentralizadas, impulsionaram o desenvolvimento de pesquisas sobre suas múltiplas aplicações. O período até 2024 inclui os trabalhos mais atuais, garantindo que o estudo esteja alinhado com as últimas descobertas e tendências.

Dessa forma, a análise dos artigos dentro desse intervalo temporal oferece uma visão abrangente e atualizada sobre o estado da tecnologia *Blockchain*, permitindo uma compreensão profunda e contextualizada das suas implicações e potencialidades.

3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Segundo Bardin (2016) e Vergara (2021), a técnica da análise de conteúdo é uma metodologia qualitativa que envolve a decomposição, categorização e análise das informações contidas em materiais de comunicação, tais como discursos, documentos e mídias. Bardin (2016) destaca que a análise de conteúdo deve seguir etapas específicas, incluindo a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, permitindo uma interpretação rigorosa e detalhada dos dados. No presente trabalho, essa metodologia foi aplicada por meio da revisão da literatura, onde, inicialmente, foi feita a seleção dos artigos e fontes relevantes sobre *Blockchain*. Em seguida, o material foi explorado e as principais contribuições e aplicações da tecnologia no comércio internacional foram categorizadas. Por fim, os resultados foram tratados para identificar tendências, desafios e benefícios, com base na análise dos dados coletados. Vergara (2021) enfatiza a importância de contextualizar o conteúdo analisado, considerando os aspectos teóricos e metodológicos que sustentam a pesquisa, visando obter uma compreensão aprofundada e significativa dos fenômenos estudados. No caso deste estudo, optou-se por uma abordagem exploratória, permitindo que as categorias de análise emergissem durante o processo de análise dos dados.

A pesquisa foi desenvolvida na abordagem qualitativa, principalmente por meio de uma busca extensa de artigos relacionados ao tema, integrando tanto as perspectivas de autores renomados quanto de autores menos conhecidos, mas que apresentaram estudos aprofundados e confiáveis sobre o assunto. O foco central foi

a análise de como a tecnologia *Blockchain* está sendo aplicada no comércio internacional, garantindo uma visão abrangente e diversificada, ao considerar contribuições teóricas e empíricas de diversas fontes, independentemente da visibilidade dos autores.

No quadro a seguir, estão sintetizados os elementos principais da metodologia.

Quadro 3: Elementos da metodologia

Delineamento			Procedimento de coleta	Procedimento de análise de Dados
Natureza	Nível	Estratégia		
Qualitativa	Exploratório	Pesquisa bibliográfica	<ul style="list-style-type: none"> -Dados documentais -Artigos científicos -Revistas acadêmicas 	<p>Análise de Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Codificação dos principais temas e conceitos relacionados a <i>Blockchain</i> e comércio internacional. -Identificação de padrões e discrepâncias nas abordagens teóricas e empíricas. -Apresentação de conclusões baseadas na análise dos dados.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

4. ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este trabalho propôs uma busca e seleção de artigos com acesso aberto nas bases de dados do CAPES, com foco em publicações internacionais e realizadas entre 2019 e 2024. Os termos de pesquisa estabelecidos foram “*Blockchain*” com adição de “*International Trade*” (Comércio Internacional) e “*International Business*” (Negócios Internacionais), juntamente a um filtro de busca avançada especificado para tais palavras estarem presentes no título dos materiais, e com acesso aberto. Todos os termos foram escolhidos com base nos objetivos específicos desse presente trabalho, associados também a recorrentes denominações utilizadas pela comunidade científica sobre o assunto, além disso, devido à significativa escassez de dados disponíveis no nível nacional, necessitou-se adotar critérios de pesquisa exclusivamente de fontes na língua inglesa sobre os temas, acarretando em uma busca extremamente específica com 31 resultados somados ao total, conforme apresentados na seguinte quadro 5.

Quadro 4. Termos de pesquisa

Termos de pesquisa (2019-2024)	Resultados Totais	Com acesso aberto
“ <i>Blockchain</i> ” pelo título + “ <i>International Trade</i> ” pelo título	45	18
“ <i>Blockchain</i> ” pelo título + “ <i>International Business</i> ” pelo título	30	13
	TOTAL	31

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Como a busca realizada foi bastante restrita, tornou-se mais viável a leitura integral de todos os 31 trabalhos encontrados. Dessa forma, foi possível identificar de maneira mais precisa os estudos mais relevantes para atender aos três objetivos específicos estabelecidos: levantar os aspectos centrais do *Blockchain* e seus usos para empresas, identificar as principais contribuições e vantagens dessa tecnologia para o comércio internacional e mapear os momentos em que o *Blockchain* está presente nas operações internacionais

Para o primeiro objetivo específico, que visava a utilização para empresas, utilizou-se além dos critérios mencionados na tabela acima de pesquisa, um critério adicional nomeado “*Enterprise*” para qualquer campo nos artigos. O estudo “*Blockchain Driven International Business: A New Frontier*”, publicado no *Journal of International Business and Economics* (Khan, 2023), apresentou uma natureza qualitativa de pesquisa com representantes de empresas multinacionais e empresas de pequeno e médio porte, se mostrou relevante, já que o mesmo fornece uma base sólida sobre as vantagens estratégicas dessa tecnologia no contexto internacional, tais como maior transparência e rastreabilidade nas cadeias de suprimentos, facilitação do comércio transfronteiriço, redução de custos ao eliminar intermediários, aumento da segurança de dados e integração com tecnologias como a Internet das Coisas (IoT), que seria uma rede de dispositivos físicos, como sensores, eletrodomésticos, veículos e máquinas, conectados à *internet* e capazes de coletar, transmitir e trocar dados entre si. Essas características tornam o *Blockchain* uma ferramenta essencial para otimizar operações internacionais e aumentar a eficiência nas empresas globais. Khan (2023), discute o impacto da tecnologia *Blockchain* nos negócios internacionais, abordando diversas oportunidades para a sua incorporação nas cadeias globais de valor e na facilitação do comércio internacional. O estudo destaca que, embora os investimentos iniciais na implementação do *Blockchain* em negócios internacionais sejam elevados, o ganho de desempenho ao longo do tempo justifica essa adoção. Além disso, o artigo salienta a importância de entender e pesquisar como a tecnologia pode ser integrada tanto nas grandes multinacionais quanto nas pequenas e médias empresas. Esse artigo se relaciona diretamente com o primeiro objetivo específico do presente trabalho, que é levantar os aspectos centrais do *Blockchain* e seus usos para as empresas, fornecendo uma base sólida sobre as vantagens estratégicas dessa tecnologia no contexto internacional.

Ademais, em complemento a esse primeiro objetivo, é válido incluir o artigo “*Exploring blockchain technology in international trade*”, publicado pela *Emerald Publishing* (Chang, Chen & Wu, 2019), apresentando uma natureza quantitativa de pesquisa com profissionais e especialistas envolvidos em processos de comércio internacional e gestão de operações comerciais, que examina a aplicabilidade da tecnologia *Blockchain* no processo de comércio internacional, particularmente na facilitação de pagamentos por carta de crédito. A pesquisa utiliza uma abordagem de reengenharia baseada em *Blockchain* para colher os benefícios do livro-razão

distribuído e do fluxo de trabalho empresarial distribuído. O estudo realiza uma análise comparativa e um estudo de viabilidade para identificar e validar as perspectivas do modelo proposto de comércio internacional baseado em *Blockchain*.

Os autores argumentam que os processos tradicionais de comércio sofrem com problemas relacionados a intermediários, latência de informação e confiança, que podem ser mitigados com o uso do *Blockchain*, promovendo uma revolução nas eficiências dos processos de negócios. A pesquisa contribui para o *design* conceitual de processos de negócios e sugere a aplicação prática em reengenharia de processos de negócios, com potenciais melhorias no desempenho operacional em diversas indústrias.

Em referência ao segundo objetivo específico, que visava contribuições da tecnologia para o comércio internacional, utilizou-se além dos critérios mencionados na tabela de pesquisa, um critério adicional nomeado "*Contributions*" para qualquer campo nos artigos. Assim, chegou-se a um único estudo intitulado "*Blockchain as a Promising Technology for International Settlements (on the Example of the Russian Economy)*", publicado pelo jornal *International Journal of Professional Business Review* (Safiullin, Elshin, & Burganov, 2023) com uma natureza quantitativa que explora o potencial da tecnologia *Blockchain* para otimizar transações financeiras internacionais, utilizando o caso da economia russa como exemplo.

O artigo aborda o papel da Rússia no contexto da implementação dessa tecnologia para transações financeiras internacionais. Utilizando a economia russa como estudo de caso, o estudo estima que a transição dos pagamentos transfronteiriços para um ecossistema de *Blockchain* pode gerar um crescimento potencial anual de 4,0% no PIB da Rússia, o que equivale a um aumento de 6,05 trilhões de rublos (aproximadamente US\$ 75,6 bilhões). A pesquisa analisa como a transição para plataformas baseadas em *Blockchain* pode impulsionar o crescimento do PIB, ao facilitar pagamentos transfronteiriços e mitigar riscos associados a sanções econômicas e restrições em sistemas tradicionais, como o SWIFT, sistema global usado por bancos para enviar e receber pagamentos internacionais, mas pode ser lento e sujeito a restrições, especialmente em casos de sanções econômicas.

O estudo destaca a importância do desenvolvimento de ferramentas metodológicas para avaliar o impacto econômico dessa tecnologia no cenário internacional, com especial ênfase no potencial de inovação da Rússia no setor financeiro global. A aplicação dessa tecnologia evita riscos associados a restrições

em sistemas tradicionais de pagamentos, como o SWIFT, já anteriormente mencionado, e promove a inclusão financeira de países com acesso limitado a sistemas bancários convencionais, ampliando sua participação no comércio internacional.

Para ampliar os resultados da pesquisa e alcançar uma gama mais diversificada de estudos, foi removida a restrição de busca apenas por título. Além disso, a palavra-chave "*pros*" foi incluída no escopo da pesquisa, permitindo identificar artigos que mencionem o termo com referência a prós e contras relacionados ao uso do *Blockchain*, ampliando assim as possibilidades de identificação de contribuições significativas na área dessa tecnologia em negócios internacionais.

Dessa forma, ainda em complemento ao segundo objetivo, o artigo nomeado como "*Accounting information systems in the blockchain era*", publicado no jornal *International Journal of Intellectual Property Management* (Ruiz & Fullana, 2020), de natureza quantitativa, mostrou-se importante para este presente trabalho, já que o mesmo investiga o impacto da alfabetização financeira no desempenho empresarial, analisando como os sistemas de informação contábil baseados em *Blockchain* podem melhorar a transparência e a eficiência financeira das empresas. A pesquisa explora como a implementação dessa tecnologia nos sistemas contábeis pode não apenas aumentar a confiança nas transações, mas também contribuir para um gerenciamento financeiro mais robusto.

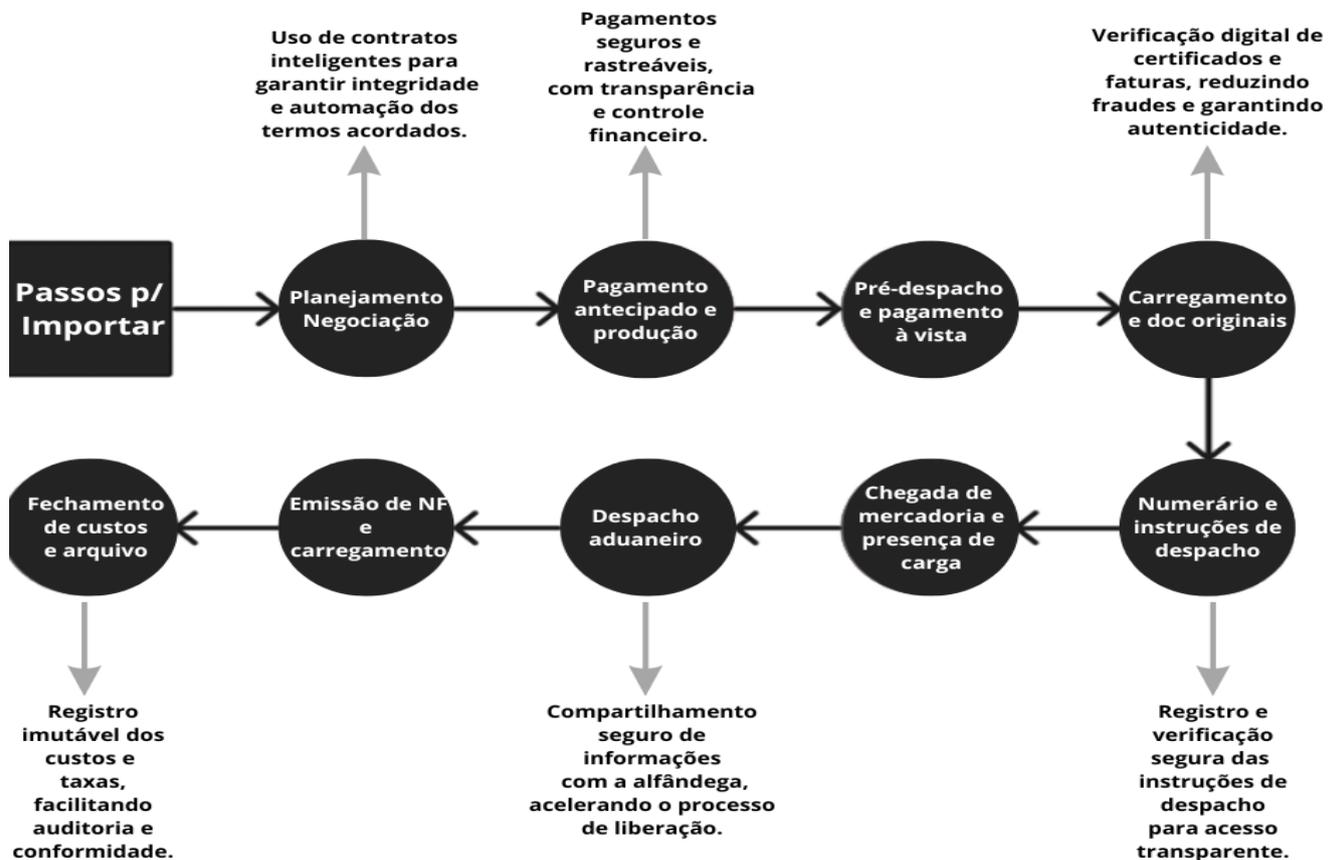
O estudo destaca que a incorporação de sistemas de informação contábil baseados em *Blockchain* proporciona uma maior integridade dos dados e reduz os riscos de fraudes, especialmente em ambientes empresariais que demandam uma maior precisão e segurança nas operações financeiras. Assim, a adoção dessa tecnologia promove uma estrutura contábil mais resiliente, com benefícios diretos para a performance financeira e a tomada de decisões estratégicas nas organizações. Em termos de comércio internacional, a aplicação do *blockchain* em sistemas contábeis também facilita a integração entre empresas de diferentes países, uma vez que proporciona uma base segura e transparente para a verificação de transações, contribuindo para a simplificação de processos e o fortalecimento das relações comerciais globais.

Por fim, para o terceiro objetivo, foi abordada a importância do mapeamento dos momentos em que a tecnologia Blockchain se faz presente nas operações internacionais, com o objetivo de identificar as etapas cruciais em que sua aplicação

agrega valor às atividades de importação e exportação. A partir da conjunção de todos os 31 artigos científicos baseados, foi realizada uma revisão que, por meio do uso de fluxogramas que ilustram os processos de comércio exterior, permitiu visualizar de maneira clara e objetiva como essa tecnologia contribui para a simplificação dos trâmites burocráticos, a transparência nas transações e a eficiência nas trocas comerciais entre diferentes países. As flechas cinzas representadas no fluxograma foram elaboradas com base nos conhecimentos adquiridos por meio dos artigos estudados ao longo da pesquisa. A pesquisa bibliográfica permitiu uma compreensão mais aprofundada sobre como essa tecnologia pode ser utilizada para garantir a integridade dos contratos, o controle financeiro e a verificação de documentos, reforçando a segurança e a eficiência nas transações internacionais.

Abaixo, na figura 5, é apresentado o de importação:

Figura 5: Fluxograma - Processo de importação



Fonte: Adaptado de Translignue (2023): Site que presta serviço de transporte e logística, incorporando os resultados desta pesquisa

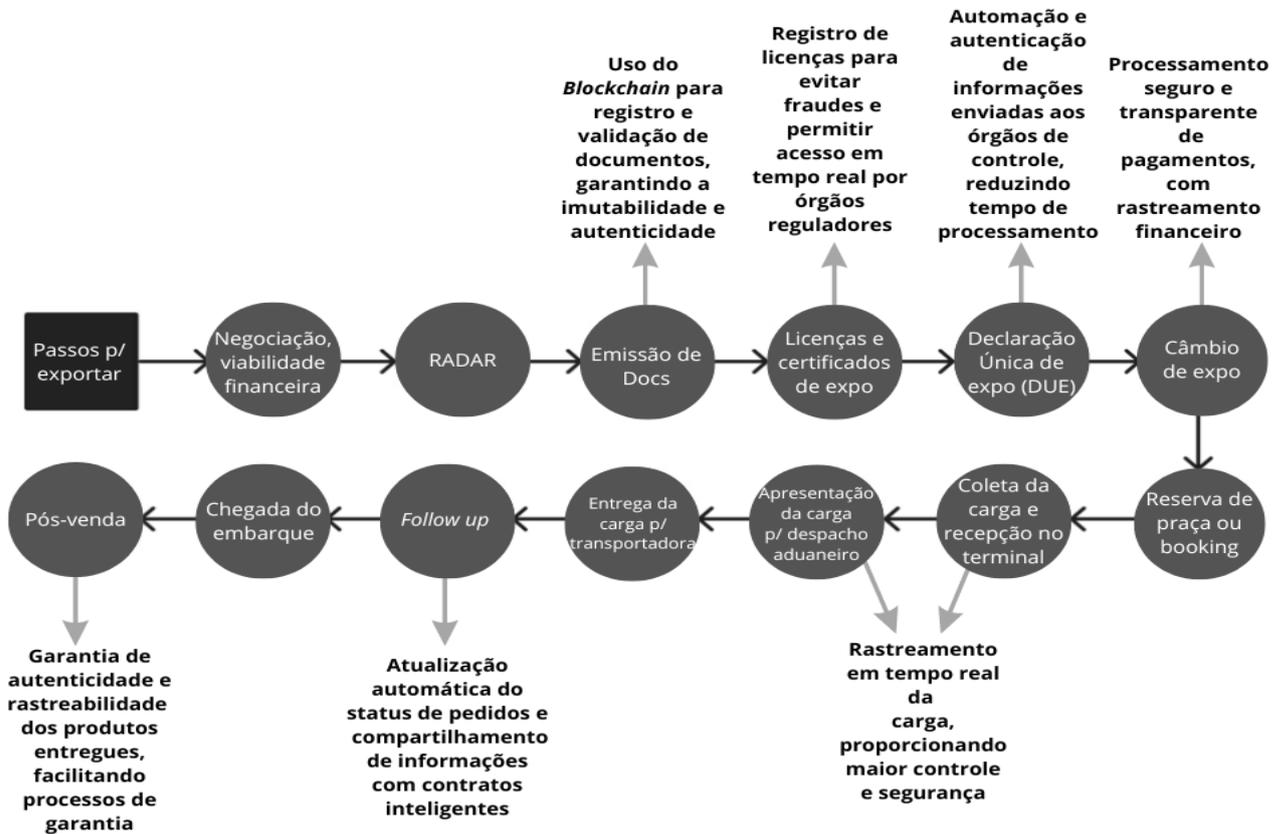
O fluxograma ilustra o processo de importação no contexto do comércio internacional e as etapas em que o *Blockchain* pode agregar valor. Durante o planejamento e negociação, contratos inteligentes garantem a integridade dos termos, aumentando a confiança entre compradores e fornecedores internacionais. No pagamento antecipado e produção, a tecnologia oferece rastreabilidade e segurança financeira, reduzindo riscos associados a transações transfronteiriças. Na etapa de pré-despacho e pagamento à vista, o *Blockchain* autentica digitalmente certificados e faturas, eliminando discrepâncias e fraudes que poderiam afetar o fluxo de mercadorias entre países.

No despacho aduaneiro, o compartilhamento seguro de informações com as autoridades alfandegárias internacionais agiliza a liberação e diminui o tempo de espera nos portos. Por fim, no fechamento de custos e arquivo, o registro imutável facilita auditorias, assegura a conformidade e oferece transparência a todas as partes envolvidas, promovendo eficiência e competitividade no comércio global.

As setas cinza exibidas a seguir na figura 6 de exportação também foram elaboradas a partir dos conhecimentos adquiridos durante a análise dos 31 artigos revisados na pesquisa. Elas demonstram as etapas em que o *Blockchain* pode ser inserido no processo de exportação, identificadas por meio deste estudo qualitativo e exploratório. A pesquisa bibliográfica possibilitou uma visão mais detalhada sobre como o *Blockchain* pode ser utilizado para autenticação de documentos, rastreamento de cargas e controle financeiro, garantindo maior transparência, segurança e eficiência nas transações de exportação.

Abaixo, na figura 6, é apresentado o de exportação:

Figura 6: Fluxograma - Processo de exportação



Fonte: Adaptado de Transligue (2023): Site que presta serviço de transporte e logística, incorporando os resultados desta pesquisa

O fluxograma apresenta o processo de exportação e destaca como o *Blockchain* pode otimizar operações no comércio internacional. Na emissão de documentos, a tecnologia assegura a imutabilidade e autenticidade das informações, crucial para a conformidade regulatória internacional. No registro de licenças e certificados, o *Blockchain* evita fraudes e permite acesso em tempo real por órgãos reguladores de diferentes países, facilitando o fluxo global de mercadorias.

Durante a declaração única de exportação, a automação agiliza o envio de dados para autoridades alfandegárias, reduzindo atrasos e custos logísticos. No câmbio de exportação, a tecnologia oferece maior segurança e rastreamento financeiro, essenciais para transações internacionais. Por fim, no *follow up* e pós-venda, o *Blockchain* garante rastreabilidade e atualizações automáticas, proporcionando mais controle e transparência, fatores essenciais para competitividade e eficiência no comércio exterior.

Diante dos resultados obtidos e da revisão teórica realizada, é possível observar uma clara convergência entre as expectativas levantadas pela literatura e as evidências práticas identificadas e interpretadas, a partir dos artigos, e certas divergências por outras questões.

A seguir, será discutido como os principais conceitos teóricos, apresentados ao longo do trabalho, se alinham aos achados empíricos, destacando tanto os benefícios quanto os desafios da implementação do *Blockchain* no comércio internacional.

Inicialmente, com base na análise dos resultados obtidos e da revisão teórica realizada, os achados validam as expectativas levantadas por Khan (2023), que argumenta que o *Blockchain* oferece vantagens estratégicas no contexto dos negócios internacionais, tais como a eliminação de intermediários e uma maior eficiência nas cadeias de suprimento.

De fato, a análise dos artigos indicou uma aplicação consistente dessas características em empresas de diferentes setores. No entanto, enquanto Khan (2023) sugere que essas vantagens superaram os desafios iniciais de implementação, a análise dos artigos revelou uma divergência: os altos custos iniciais e a resistência organizacional foram obstáculos mais persistentes do que o previsto por alguns autores. Isso ressalta a necessidade de uma abordagem mais gradual e personalizada para a implementação da tecnologia.

Por outro lado, as divergências mais marcantes surgiram em relação à escalabilidade e ao impacto econômico do *Blockchain* no que diz respeito, por exemplo, ao autor Chang (2019), que defende que o *blockchain* pode revolucionar os processos de comércio internacional, especialmente em pagamentos por carta de crédito e sistemas financeiros internacionais. No entanto, os resultados deste estudo sugerem que, apesar do potencial, ainda há dificuldades na integração plena do *Blockchain* com as infraestruturas financeiras tradicionais. Esse ponto de divergência aponta para uma limitação atual da tecnologia, que, embora promissora, ainda enfrenta barreiras institucionais e técnicas para uma adoção mais ampla.

Além disso, a tese de Ruiz e Fullana (2020) sobre a melhoria na transparência e eficiência financeira proporcionada pelo *Blockchain* também encontrou respaldo nas evidências deste trabalho, especialmente no que diz respeito à mitigação de fraudes. Contudo, os desafios regulatórios e as incertezas sobre a governança global do *Blockchain*, mencionados na literatura, foram confirmados como fatores que dificultam a expansão dessa tecnologia em ambientes de comércio internacional altamente

regulados. Isso demonstra que, embora haja consenso sobre os benefícios da tecnologia, questões estruturais, como regulação e padronização global, ainda representam barreiras significativas.

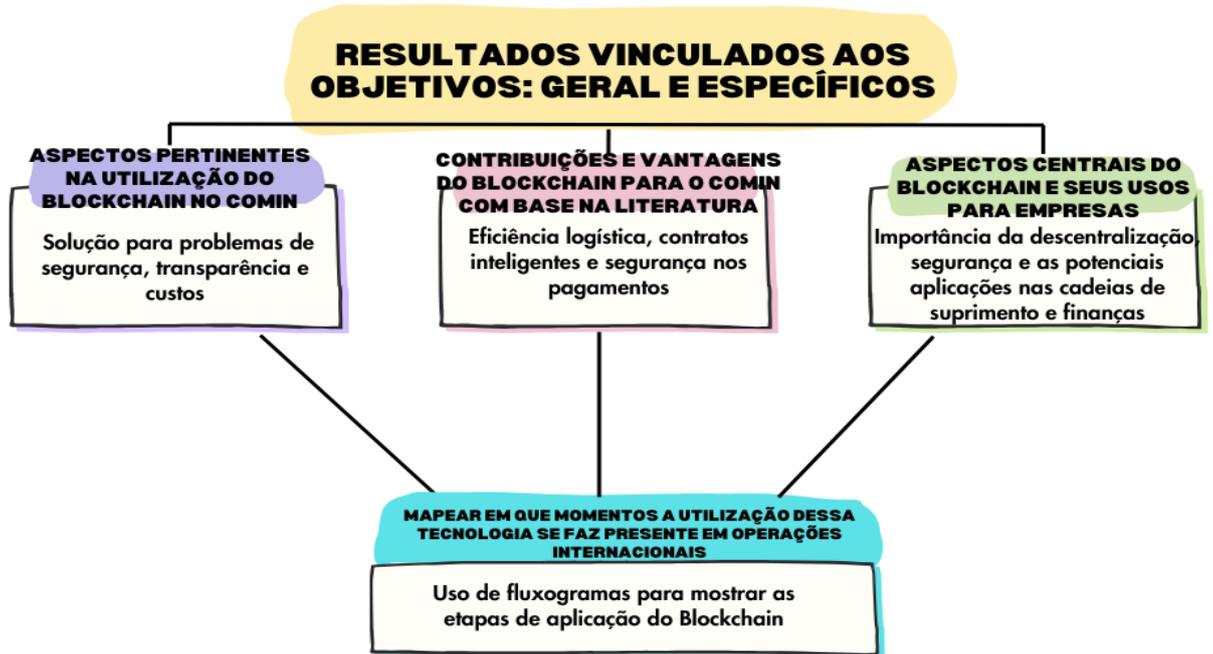
Em conclusão, a análise realizada ao longo deste trabalho evidencia uma convergência significativa entre o referencial teórico e os achados da literatura contemporânea sobre a implementação do *Blockchain* no comércio internacional. Embora os benefícios da tecnologia, como a melhoria na transparência, segurança e eficiência das operações, sejam amplamente reconhecidos na literatura e corroborados pelos dados coletados, também emergiram divergências importantes. Por exemplo, enquanto Khan (2023) aponta que as vantagens estratégicas, como a eliminação de intermediários, superam os desafios iniciais de implementação, os dados analisados revelaram que os altos custos iniciais e a resistência organizacional são obstáculos mais persistentes do que o previsto.

Além disso, Chang (2019) sugere que o *Blockchain* pode revolucionar processos como pagamentos internacionais, mas os resultados destacaram dificuldades na integração da tecnologia com infraestruturas financeiras tradicionais, indicando limitações técnicas e institucionais. Essas divergências ressaltam a necessidade de uma abordagem cuidadosa e gradual na adoção do *Blockchain*, considerando não apenas seus benefícios, mas também os desafios que ainda precisam ser superados para maximizar seu impacto no comércio internacional.

Dessa forma, o estudo não apenas contribui para o entendimento das potenciais aplicações do *Blockchain*, mas também fornece um direcionamento prático para empresas e formuladores de políticas ao ressaltar a importância de uma integração estratégica e personalizada dessa tecnologia. Em última análise, os resultados reforçam a visão de que o *Blockchain* tem o potencial de transformar o comércio internacional, mas sua adoção ampla dependerá de esforços coordenados entre os setores público e privado para superar as barreiras existentes.

Na figura 7 a seguir, demonstra-se como o objetivo geral e os objetivos específicos foram atendidos ao longo do desenvolvimento do estudo. Cada etapa do fluxograma detalha os pontos centrais abordados, evidenciando o alinhamento entre as atividades realizadas e os objetivos propostos.

Figura 7: Fluxograma - Resultados dos objetivos



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou os aspectos pertinentes à utilização do *Blockchain* no comércio internacional, revelando sua capacidade de não apenas inovar, mas também reconfigurar processos fundamentais, ao criar um ambiente comercial mais alinhado às necessidades contemporâneas de rapidez, segurança e sustentabilidade. A análise destaca que o *Blockchain* oferece ferramentas importantes para lidar com complexidades no comércio internacional, especialmente em termos de rastreabilidade de produtos, verificação de conformidade e simplificação dos fluxos de documentos. Assim, o *Blockchain* proporciona uma nova maneira de conduzir transações e comunicações de forma mais precisa e eficiente.

Além disso, ao explorar as características dessa tecnologia, foi possível constatar que a mesma permite não apenas uma estrutura mais segura e menos suscetível a fraudes, mas também mais adaptável às demandas de um mercado global cada vez mais competitivo e exigente. Tal modelo transforma a maneira como as transações são conduzidas, oferecendo um sistema onde as informações podem ser compartilhadas de forma direta e confiável entre as partes envolvidas, reduzindo significativamente o tempo e os recursos dedicados a verificações de terceiros.

Entretanto, ainda que os benefícios sejam promissores, o *Blockchain* enfrenta barreiras para uma implementação mundial efetiva. Obstáculos tais como altos investimentos iniciais, necessidade de integração com sistemas legados e a criação de regulamentações internacionais padronizadas foram citados como áreas que exigem atenção. Esses desafios indicam que a adoção do *Blockchain* no comércio internacional deve ser realizada com uma abordagem estratégica e gradual, que leve em consideração tanto as capacidades tecnológicas como os contextos econômicos e culturais de cada região. Esse alinhamento é essencial para que a tecnologia possa realmente promover uma transformação que seja economicamente viável e sustentável a longo prazo.

Ademais, outro aspecto relevante identificado ao longo do estudo é a capacidade de integração do *Blockchain* com tecnologias emergentes, como a Internet das Coisas (IoT) e a inteligência artificial (IA). Tal integração pode amplificar as vantagens oferecidas pela tecnologia no comércio internacional, viabilizando, por

exemplo, um rastreamento automatizado e preciso de produtos em tempo real, desde o ponto de origem até o destino final, além de permitir análises preditivas para a otimização de estoques e processos logísticos. Esses avanços propiciam um novo nível de automação e precisão nas operações internacionais, o que fortalece a posição de empresas que adotam essas inovações de forma estratégica.

Em complemento ao parágrafo acima, o estudo ainda identificou que a adoção do *Blockchain* pode trazer um impacto positivo em regiões e mercados onde o acesso a sistemas bancários tradicionais é limitado. Para essas áreas, o *Blockchain* oferece uma alternativa inclusiva e segura, o que permite que empresas e indivíduos tenham acesso a transações seguras e transparência em negociações internacionais. Tal impacto, além de econômico, é social, já que amplia o acesso a redes comerciais e a novas oportunidades de crescimento, geração de empregos e renda.

Em termos de limitações, é importante ainda ressaltar que este estudo se concentrou em revisões bibliográficas e análise qualitativa, o que, embora adequado para a compreensão dos conceitos e vantagens do *Blockchain*, não permitiu a verificação de coleta de dados diretamente com empresas ou processos reais onde o *Blockchain* é aplicado, tais como entrevistas com gestores, análise de processos em uso, ou acompanhamento prático da implementação da tecnologia em empresas.

Além disso, foi possível desenvolver um fluxograma final que incorporou todos os objetivos do estudo, demonstrando de forma clara e estruturada como cada etapa da pesquisa contribuiu para atender ao objetivo geral e aos objetivos específicos propostos.

Pesquisas futuras que incluam estudos de caso de empresas em processo de implementação do *Blockchain* seriam fundamentais para avaliar de maneira mais detalhada como esses negócios superaram desafios específicos e quais ganhos foram observados em termos de eficiência e competitividade. Além disso, recomenda-se que novos estudos investiguem com mais profundidade as políticas e regulamentações específicas para o *Blockchain*, uma vez que um marco regulatório bem definido é essencial para garantir a segurança e confiabilidade dessa tecnologia no comércio internacional. A criação de políticas públicas e a colaboração entre os setores público e privado também podem acelerar a implementação de inovações

tecnológicas em países em desenvolvimento, promovendo a expansão do *Blockchain* de maneira sustentável e inclusiva no contexto internacional.

Em conclusão, o *Blockchain* surge como uma tecnologia promissora para o futuro das transações comerciais globais. Suas características inovadoras não só melhoram a transparência e a segurança, como também criam um cenário favorável para a inovação nos processos de comércio, possibilitando que empresas operem com maior autonomia e precisão. Este trabalho contribui para o avanço do debate sobre o *Blockchain*, ressaltando que sua aplicação no comércio internacional, embora ainda incipiente, apresenta grande potencial para se tornar uma solução padrão, revolucionando práticas comerciais globais e promovendo um ambiente de negócios mais justo, eficiente e acessível aos envolvidos.

REFERÊNCIAS

ARQUIVAR. Contratos inteligentes: o que são e como funcionam. 2023. Disponível em: <https://arquivar.com.br/blog/contratos-inteligentes/>. Acesso em: 17 jul. 2024.

BARROS, André. Aprendendo Cripto. 2022. Disponível em: <https://aprendendocripto.com/>. Acesso em: 21 abr. 2024.

BINARAPPS. How to use Blockchain in Supply Chain Management. Disponível em: <https://binarapps.com/how-to-use-blockchain-in-supply-chain-management/>. Acesso em: 20 out. 2024.

CRESWELL, John W. **Pesquisa qualitativa: planejar e designar**. 4. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CONSUMIDOR MODERNO. Pagamentos digitais e inclusão financeira. 2023. Disponível em: <https://consumidormoderno.com.br/pagamentos-digitais-inclusao-financeira/>. Acesso em: 05 ago. 2024.

DALEY, Sam. Blockchain as a Service: Companies. Built In. 2023. Disponível em: <https://builtin.com/blockchain/blockchain-as-a-service-companies>. Acesso em: 17 jul. 2024.

DOCUSIGN. Contratos inteligentes: o que são e como funcionam. 2023. Disponível em: <https://www.docusign.com/pt-br/blog/contratos-inteligentes>. Acesso em: 17 jul. 2024.

DOTGROUP. Tecnologias digitais que mudaram a vida das pessoas. 2023. Disponível em: <https://dotgroup.com.br/blog/tecnologias-digitais-mudaram-a-vida-das-pessoas/>. Acesso em: 10 out. 2024.

ECOTRUST. Blockchain: como funciona o protocolo da confiança. 2023. Disponível em: <https://blog.ecotrust.io/blockchain-como-funciona-o-protocolo-da-confianca/>. Acesso em: 05 ago. 2024.

FORNASIER, Mateus de Oliveira. A democracia e a tecnologia blockchain. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-7055.2021.e71337>. Acesso em: 17 jul. 2024.

GANNE, Emmanuelle. **Can Blockchain Revolutionize International Trade?** Geneva: World Trade Organization, 2018.

GHFLY. Blockchain e o futuro da segurança digital. Disponível em: <https://ghfly.com/artigo-blockchain-futuro-da-seguranca-digital/>. Acesso em: 25 set. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GRAN CURSOS ONLINE. Blockchain: a tecnologia revolucionária por trás do Bitcoin e além. Disponível em: <https://blog.grancursosonline.com.br/blockchain-a-tecnologia-revolucionaria-por-tras-do-bitcoin-e-alem/>. Acesso em: 06 jun. 2024.

GUERRA, Emilio. Considerações sobre a adoção da tecnologia Blockchain nos registros públicos do Brasil. 2023. Disponível em: <https://irtdpjbrasil.org.br/artigo-consideracoes-sobre-a-adocao-da-tecnologia-blockchain-nos-registros-publicos-do-brasil-por-emilio-guerra>. Acesso em: 01 out. 2024.

KATZ, Ígor. **Blockchain: reflexos e impactos no comércio internacional**. 1. ed. São Paulo: Tirant, 2023.

LAKATOS, Eva; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MIT TECHNOLOGY REVIEW BRASIL. Do varejo à saúde: Blockchain e os casos de uso que vão evoluir a humanidade e a sociedade. 2023. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/do-varejo-a-saude-blockchain-e-sobre-casos-de-uso-que-vaio-evoluir-a-humanidade-e-a-sociedade/>. Acesso em: 01 nov. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO (OMC). Blockchain in Trade and International Business. 2018. Disponível em: https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/blockchainrev18_e.htm. Acesso em: 20 out. 2024.

PIRES, Timoteo. Tecnologia Blockchain e suas aplicações para provimento de transparência em transações eletrônicas. 2016. Disponível em: https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UNB-2_8cbf0bda5710081fafa3fe9c105dd046. Acesso em: 17 jul. 2024.

RIEDEL, T. Addressing Challenges: Adopting Blockchain Technology in the Pharmaceutical Industry for Enhanced Sustainability. **Sustainability** 2024, 16, 3102. <https://doi.org/10.3390/su16083102>

ROSSUM, Joris Van. Blockchain for Research. 2023. Disponível em: https://figshare.com/articles/report/Blockchain_for_Research/5607778?file=9803344. Acesso em: 05 ago. 2024.

SAFIULLIN, M.; ELSHIN, L.; BURGANOV, R. Blockchain as a Promising Technology for International Settlements (on the Example of the Russian Economy). **International Journal of Professional Business Review**, São Paulo (SP), v. 8, n. 9, p. e03218, 2023. DOI: 10.26668/businessreview/2023.v8i9.3218. Disponível em: <https://openaccessojs.com/JBReview/article/view/3218>. Acesso em: 7 out. 2024.

SANTOS, Daiane Rodrigues dos. A tecnologia Blockchain como via de facilitação das exportações. In: **Engenharias: desafios e soluções nas múltiplas fronteiras do conhecimento**. São Paulo, 2024. Cap. 7.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2019.

SEBRAE. Saiba como a Blockchain favorece a entrada no comércio exterior. 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/saiba-como-a-blockchain-favorece-a-entrada-no-comercio-exterior,580209262ba84810VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 21 abr. 2024.

TAPSCOTT, Don. **Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is Changing the World**. 1. ed. New York: Penguin, 2017.

TRANSLIGUE. Exportação: fluxograma e documentos necessários. Transligue, 2024. Disponível em: <https://www.transligue.com.br/blog/exportacao-fluxograma-e-documentos-necessarios/>. Acesso em: 12 ago. 2024.

TRANSLIGUE. Importação: documentos necessários e fluxograma. Transligue, 2024. Disponível em: <https://www.transligue.com.br/blog/importacao-documentos-necessarios-e-fluxograma/>. Acesso em: 12 ago. 2024.