

BLOCKCHAIN NO COMÉRCIO EXTERIOR: PROCESSOS MAIS SEGUROS, EFICIENTES E CONFIÁVEIS

Camila Queiróz Medeiros ¹
Marcello Mendes Cardoso ¹
Ravena Camargo Cavallari ¹
Oswaldo Soulé Júnior ²

Resumo

Este estudo investiga o impacto do Blockchain e do BConnect no comércio exterior, reconhecendo a importância das novas tecnologias para aprimorar a qualidade de vida. O Blockchain, um livro-razão digital distribuído, oferece uma solução inovadora para os desafios enfrentados pelo comércio internacional, promovendo confiança e integridade nas transações comerciais. Por meio de algoritmos criptográficos e contratos inteligentes, cria-se um ambiente seguro e transparente. Dada a complexidade global do comércio, abordagens metodológicas integrando pesquisa bibliográfica, análise de estudos de caso e coleta de dados são adotadas para examinar detalhadamente esses fenômenos. A revisão bibliográfica inicial permitiu a compreensão dos conceitos fundamentais e tendências recentes, orientando as investigações subsequentes. Utilizando dados confiáveis de instituições financeiras e documentos governamentais, este estudo busca preencher lacunas de conhecimento e oferecer uma visão abrangente do impacto do Blockchain no comércio exterior, com foco no BConnect.

Palavras-chave: Blockchain. Criptomoedas. Comércio Exterior. BConnect.

Abstract. Blockchain in Foreign Trade: safer, more efficient, and reliable processes.

This study investigates the impact of Blockchain and BConnect on foreign trade, recognizing the importance of new technologies in enhancing quality of life. Blockchain, a distributed digital ledger, offers an innovative solution to the challenges faced by international trade, promoting trust and integrity in commercial transactions. Through cryptographic algorithms and smart contracts, a secure and transparent environment is created. Given the global complexity of trade, methodological approaches integrating literature review, case study analysis, and data collection are adopted to thoroughly examine these phenomena. The initial literature review provided an understanding of fundamental concepts and recent trends, guiding subsequent investigations. Using reliable data from financial institutions and government documents, this study aims to fill knowledge gaps and provide a comprehensive view of the impact of Blockchain on foreign trade, focusing on BConnect.

Keywords: Blockchain. Cryptocurrencies. Foreign Trade. BConnect..

¹ Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Comércio Exterior da FATEC Barueri (*E-mails* camila.medeiros@fatec.sp.gov.br, marcello.cardoso@fatec.sp.gov.br e ravena.cavallari@fatec.sp.gov.br respectivamente).

² Professor de Ensino Superior da FATEC Barueri (*E-mail:* oswaldo.soule01@fatec.sp.gov.br).

1 Introdução

A tecnologia Blockchain é uma inovação que promete revolucionar várias indústrias, oferecendo um sistema descentralizado de registros digitais que garante segurança e transparência. No comércio exterior, onde transações envolvem múltiplas partes e são frequentemente lentas e complexas, o Blockchain pode simplificar o processo ao permitir o compartilhamento seguro de informações entre as partes envolvidas, eliminando intermediários e reduzindo erros e fraudes.

Além de oferecer segurança, o Blockchain também promove eficiência ao rastrear cada etapa das transações, garantindo a integridade dos documentos e das mercadorias. Seu potencial para melhorar a qualidade de vida é evidente, especialmente com a implementação de algoritmos criptográficos e contratos inteligentes.

No contexto do comércio internacional, onde desafios de segurança e transparência são constantes, a adoção do Blockchain pode oferecer uma solução viável. Nesse sentido, este estudo tem como objetivo identificar como o Blockchain pode tornar os processos de documentação de exportação e importação mais seguros, eficientes e confiáveis, demonstrando seu funcionamento, investigando seu impacto no comércio brasileiro, avaliando sua eficácia na facilitação de operações aduaneiras e explorando suas perspectivas futuras.

2 Referencial Teórico

A expressão Blockchain pode ser interpretada como uma cadeia de blocos, representando uma das principais tecnologias e inovações dos últimos anos. De maneira simplificada, trata-se de uma tecnologia que reúne um conjunto de informações interconectadas por meio de criptografia. Dessa forma, transações financeiras e outras operações podem ser realizadas de maneira segura. Essencial para assegurar que nenhum indivíduo possa cometer fraudes, ela torna cada unidade monetária³ rastreável desde o momento de sua criação. Funciona como um vasto livro-caixa público, onde todas as transações são registradas de maneira rápida e segura (COINEXT, 2022).

A tecnologia Blockchain vai muito além das criptomoedas⁴, sendo extremamente útil em ambientes que demandam trocas rápidas, seguras e de fácil localização de dados. No comércio exterior, a busca por reduzir a dependência de documentos impressos é uma prioridade, não apenas para promover a sustentabilidade ambiental, mas também para aumentar a eficiência e velocidade nas trocas de informações. Nesse sentido, a Receita Federal tem implementado uma série de iniciativas e projetos, tais como o Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX), Documentos Eletrônicos, o Projeto Portal Único de Comércio Exterior, além de estabelecer parcerias com o setor privado e instituições de pesquisa. Essas ações visam modernizar e tornar mais eficiente o comércio exterior brasileiro, com a adoção da tecnologia Blockchain desempenhando um papel fundamental nesse processo (INTERSEAS, 2022).

De acordo com as informações apresentadas durante o Interseas 2022, nos últimos anos, a tecnologia Blockchain tem sido empregada para integrar os dados dos importadores e exportadores

³ Unidade monetária é a forma de representação do valor do dinheiro em uma determinada região ou país.

⁴ Criptomoeda refere-se a qualquer forma de moeda que existe digital ou virtualmente e usa criptografia para garantir a realização de transações.

sul-americanos em grandes *master datas* ⁵ hospedadas em redes Blockchain. Essa iniciativa tem contribuído para conferir credibilidade às empresas, assegurando-lhes que suas informações permanecerão seguras e invioláveis.

Blockchain

Ao contrário dos sistemas centralizados tradicionais, como o sistema financeiro, o sistema de saúde pública e o sistema educacional, que dependem de uma única fonte de serviço, possuem uma única autoridade que o controla e é responsável por todas as operações no sistema, o Blockchain opera em uma rede descentralizada de computadores, chamada e conhecido como nós. Cada nó mantém uma cópia do registro, ou cadeia de bloco, que consiste em transações anteriores que ficam ordenadas cronologicamente. A singularidade do Blockchain é na mesma medida que os novos dados são acrescentados a essa cadeia: por meio de consenso distribuído (DIO, 2023).

O termo Blockchain refere-se à estrutura dos dados: as transações são agrupadas em blocos, que são garantidas uns aos outros de forma sequencial, formando uma cadeia de blocos. Cada um deles contém um conjunto de transações e um *hash* ⁶ único, uma sequência alfanumérica ⁷ que representa os dados contidos no bloco. Além disso, cada novo bloco faz referência ao hash do bloco anterior, criando assim uma conexão criptograficamente ⁸ segura entre todos os blocos da cadeia (ROSE, 2020).

Segundo PETROVA (2023) existem várias abordagens para desenvolver uma rede Blockchain, que podem ser públicas, privadas, autorizadas ou criadas por consórcios:

- Redes de Blockchain públicas: Uma Blockchain pública é aquela em que qualquer pessoa pode participar, como é o caso do Bitcoin ⁹;
- Redes de Blockchain privadas: Uma rede Blockchain privada, similar a uma rede pública, é descentralizada e peer to peer ¹⁰. Administrada por uma organização, que controla quem pode participar, executa um protocolo de consenso e mantém o registro compartilhado;
- Redes de Blockchain permissionadas: nesse tipo de rede, há restrições sobre quem pode participar e realizar certas transações. Os participantes precisam de convite ou permissão para ingressar;
- Blockchains de consórcio: várias empresas podem compartilhar a responsabilidade de manter uma Blockchain. Essas empresas selecionadas determinam quem pode enviar transações ou acessar os dados.

⁵ Master Datas é uma solução da plataforma VTEX para banco de dados, que é altamente customizável, permitindo também a criação de aplicações.

⁶ Hash é um código criado a partir de um bloco de dados usando um algoritmo criptográfico. Ele é utilizado para identificar o bloco de dados único, mas também para criar *links* entre cada bloco de dados no Blockchain.

⁷ Alfanumérico é um conjunto de caracteres alfabéticos e numéricos e é utilizado para descrever a coleção de letras latinas e algarismos arábicos, ou um texto construído a partir desta coleção.

⁸ Criptograficamente é a prática de proteger informações por meio do uso de algoritmos codificados, *hashes* e assinaturas.

⁹ Bitcoin é uma moeda virtual utilizada via *internet* para realização de pagamentos, recebimentos, trocas e serviços.

¹⁰ Peer to Peer se refere a um tipo de arquitetura de rede de computadores em que cada participante (ponto) é também um servidor, e ajuda a manter o sistema funcionando.

A aplicação mais conhecida do Blockchain é em moedas digitais, como o Bitcoin que serve como base para a criação e transferência de ativos digitais descentralizados. Além disso, tem sido explorado em muitos outros domínios, como contratos inteligentes que são programas auto executáveis que automatizam acordos, gestão de identidade digital que garante o controle do usuário sobre seus próprios dados, rastreabilidade de produtos em cadeias de suprimentos aumentando a transparência e muito mais.

O Blockchain representa uma inovação que tem o potencial de remodelar a forma como se confia, compartilha e interage com os dados digitais. Sua capacidade de criar sistemas confiáveis, transparentes e descentralizados. Segundo Thomson Reuters (2021), a tecnologia Blockchain tem o potencial de transformar o comércio internacional, trazendo consigo uma série de benefícios, tais como:

- Eliminação de intermediários através do Blockchain, reduz custos e complexidade nas transações comerciais.
- Promoção da sustentabilidade através da redução do uso de documentos físicos, contribuindo para a preservação ambiental.
- Estabelecimento de um nível elevado de segurança, fortalecendo as defesas contra crimes cibernéticos.
- Aceleração dos processos e aumento da eficiência através do Blockchain, resultando em maior produtividade por parte dos profissionais envolvidos.
- Identificação mais eficaz de potenciais riscos de fraude, graças à digitalização de documentos e contratos.

Esses avanços indicam um futuro promissor para o comércio exterior, impulsionado pela implementação da tecnologia Blockchain.

Nos primeiros anos da tecnologia Blockchain, vários acontecimentos em 1992 marcaram seu desenvolvimento, mas foi em 2008 que a história do Blockchain começou a fazer sentido com o trabalho de um indivíduo ou grupo chamado Satoshi Nakamoto. Pouco se sabe sobre Nakamoto, pois acredita-se que ele possa ter sido um indivíduo ou grupo de indivíduos envolvidos com o Bitcoin, a primeira aplicação da tecnologia de registro digital. Em 2009, Satoshi Nakamoto lançou o primeiro estudo sobre a tecnologia, detalhando como ela poderia aumentar a confiança digital graças à sua natureza descentralizada (LAMOUNIER, 2018).

Fase 1 - Transações 2008-2013: Blockchain 1.0: Emergência do Bitcoin

Algumas pessoas tendem a confundir Bitcoin e Blockchain, pensando que são a mesma coisa. Contudo, esta percepção não reflete a realidade. Porque o Blockchain é, na verdade, a tecnologia subjacente que alimenta a maioria dos aplicativos, um dos quais são criptomoedas como o Bitcoin.

O Bitcoin teve sua origem em 2008 como a primeira aplicação prática da tecnologia Blockchain. Satoshi desenvolveu o bloco de gênese¹¹, do qual outros blocos foram extraídos e interligados, dando

¹¹ Bloco da gênese é o início do banco de dados imutável que é a Blockchain do Bitcoin e representa o primeiro exemplo de moeda digital ponto a ponto protegida por princípios criptográficos sólidos.

origem a uma das maiores cadeias de blocos que abrigam uma ampla gama de informações e transações.

O Bitcoin é apenas uma aplicação da tecnologia Blockchain. Desde o seu lançamento, desenvolvedores de todo o mundo criaram muitos outros aplicativos inovadores inspirados nos princípios e recursos da contabilidade digital (DEBESAITIS, [s.d.]).

Fase 2 – Transações 2013-2015: Blockchain 2.0: Ethereum.

Vitalik Buterin foi um dos primeiros colaboradores do Bitcoin a perceber que a criptomoeda não estava explorando totalmente o vasto potencial da tecnologia Blockchain. Ele viu que havia espaço para uma Blockchain mais flexível, capaz de realizar uma variedade de funções além de ser apenas uma rede peer to peer (CORNER, 2024).

Dessa forma, o Ethereum foi criado, uma plataforma de *software* distribuída baseada em um Blockchain público de código aberto¹². Ethereum permite que os desenvolvedores criem e implantem aplicativos descentralizados. Em 2013, Buterin deu vida a este novo Blockchain público, que possuía mais recursos que o Bitcoin e marcou uma virada importante na história da tecnologia Blockchain.

Buterin diferencia o Ethereum do Blockchain Bitcoin ao introduzir a capacidade de registrar contratos e outros ativos, como *slogans*¹³. Essa funcionalidade expandida converte o Ethereum de uma criptomoeda comum em uma plataforma destinada ao desenvolvimento de aplicações descentralizadas.

Lançado oficialmente em 2015, o Blockchain Ethereum cresceu e tornou-se uma das aplicações mais proeminentes da tecnologia Blockchain. Destaca-se pela capacidade de suportar contratos inteligentes, que são utilizados para realizar diversas funções. Além disso, o ecossistema Ethereum atrai uma comunidade ativa de desenvolvedores. A plataforma também se destaca no processamento do maior número de transações diárias, graças à sua capacidade de suportar contratos inteligentes e aplicativos descentralizados. Em decorrência disso, o valor de mercado do Ethereum registrou um aumento considerável no cenário das criptomoedas (COINTELEGRAPH, [s.d.]).

Fase 3 – Transações 2018: Blockchain 3.0: o futuro

Na busca por impulsionar o avanço da Internet das Coisas (IoT), uma rede global em constante expansão de dispositivos conectados à *internet* que compartilham dados e se comunicam entre si, alguns desenvolvedores estão dedicando esforços para explorar as potencialidades da tecnologia Blockchain. Desse esforço, surgiu a plataforma conhecida como IOTA. Esta criptomoeda foi especificamente desenvolvida para se integrar de maneira eficaz ao ecossistema da Internet das Coisas. Seu principal objetivo é proporcionar transações livres de taxas e métodos de verificação

¹² Código aberto é o modelo de produção descentralizado que permite a qualquer pessoa modificar e compartilhar tecnologias porque seu projeto é acessível ao público.

¹³ Slogan é uma frase de fácil memorização que resume as características de um produto, serviço ou até mesmo pessoa.

exclusivos. Além disso, a IOTA aborda desafios de escalabilidade associados ao Blockchain 1.0 e ao Bitcoin.

Além da IOTA, outras plataformas Blockchain de segunda geração também tiveram um impacto significativo na indústria. Tanto o ZCash¹⁴ quanto o Blockchain surgiram como soluções para desafios relacionados à segurança e escalabilidade encontrados nas primeiras aplicações de Blockchain. Essas três plataformas são frequentemente chamadas de *altcoins* (um termo usado para descrever qualquer criptomoeda que não seja Bitcoin) e são projetadas para fornecer altos níveis de privacidade e segurança nas transações.

Vale ressaltar que o contexto Blockchain mencionado acima refere-se a uma rede Blockchain pública e qualquer pessoa pode acessar o conteúdo da rede. Porém, à medida que a tecnologia avança, algumas empresas estão começando a adotá-la internamente como forma de melhorar a eficiência operacional (LAMOUNIER, 2018).

O potencial de Blockchain para comércio exterior e cadeia de suprimentos

Numerosas empresas como Microsoft, JP Morgan Chase, Google, Samsung, Amazon, entre outras, já adentraram o universo da tecnologia Blockchain, pois esta tem potencial para transformar a maneira como as empresas compartilham dados no campo do comércio exterior. Atualmente, mais de US\$ 130 bilhões estão mantidos em redes de Blockchain públicas e a expectativa é de que seu valor continue em ascensão. Para obter uma compreensão abrangente dos benefícios que o Blockchain pode proporcionar ao setor logístico, é crucial explorar o que essa tecnologia tem a oferecer (CARVALHO, 2019).

Conforme destacado por Carvalho (2019), a ausência de transparência representa um obstáculo significativo para o estabelecimento da confiança mútua nos negócios, muitas vezes levando cada participante da cadeia de suprimentos a adotar uma postura de autodefesa. Isso, por sua vez, resulta em desacordos e incoerência frequentes relacionados a informações cruciais, como prazos, níveis de estoque, valores e destinos de entrega, que são ocorrências comuns no comércio exterior.

Uma possível solução para esse dilema pode ser encontrada na implementação de uma Blockchain privada que é uma versão da tecnologia Blockchain que opera dentro de um ambiente restrito e controlado, na qual cada entidade envolvida mantém uma cópia integral de todas as informações. Essa estrutura garante que apenas os participantes autorizados da cadeia de suprimentos possam acessar ou modificar os registros. Como consequência desse sistema, o histórico de transações permanece transparente de maneira contínua, possibilitando a criação de um ambiente propício para o desenvolvimento da confiança.

Um exemplo concreto da aplicação bem-sucedida da tecnologia Blockchain é sua utilização na rastreabilidade de alimentos e no setor farmacêutico. Na rastreabilidade de alimentos, a Blockchain cria um registro imutável de todas as etapas da cadeia de fornecimento, desde a produção até o consumo. Isso proporciona uma visibilidade aprimorada sobre a origem dos alimentos, permitindo que os consumidores e as autoridades reguladoras rastreiem facilmente a proveniência dos produtos

¹⁴ ZCash é uma criptomoeda que usa um método de encriptação chamado ZK SNARKs, que significa provas de conhecimento zero (Zero-Knowledge Proofs).

alimentícios. Da mesma forma, no setor farmacêutico, a Blockchain auxilia atacadistas e fabricantes no combate à proliferação de medicamentos falsificados. Assim como na rastreabilidade de alimentos, a Blockchain é utilizada para rastrear a jornada dos medicamentos desde sua fabricação até o consumidor final. Cada transação relacionada aos medicamentos é registrada de forma transparente e imutável na Blockchain, o que dificulta a falsificação e o desvio de produtos. Isso oferece maior segurança e autenticidade aos produtos farmacêuticos, garantindo que apenas medicamentos legítimos cheguem aos pacientes e auxiliando na proteção da saúde pública (BESSA, 2023).

Os sistemas convencionais de registro estão sujeitos a vulnerabilidades que podem ser exploradas por ataques maliciosos. Esses ataques podem incluir tentativas de criminosos ou indivíduos mal-intencionados de acessar ilegalmente a rede de computadores de TI de uma organização para roubar dados, propriedade intelectual ou dinheiro, interromper operações comerciais e cadeias de suprimentos ou causar danos à empresa de outras maneiras. Isso ocorre porque os dados armazenados nos sistemas convencionais podem ser vulneráveis a acessos não autorizados e modificações. Por contraste, o Blockchain oferece uma sólida segurança, respaldada por recursos de criptografia. Os sistemas baseados em Blockchain disponibilizam mecanismos para administrar e restringir o acesso aos dados em diversos níveis de cada bloco.

Por exemplo, as organizações têm a capacidade de configurar medidas de segurança de modo que apenas determinados segmentos da cadeia de suprimentos possam acessar informações específicas, garantindo, assim, a confidencialidade dos dados sensíveis. Em contrapartida, informações menos críticas podem permanecer acessíveis a todos os envolvidos, promovendo uma maior transparência e eficiência na troca de informações. As tecnologias Blockchain também proporcionam a oportunidade de incorporar contratos inteligentes, que automatizam o aspecto legal das negociações ao longo do processo logístico. Esses sistemas fazem uso de contratos inteligentes para supervisionar cada etapa do procedimento, permitindo que verifiquem as cláusulas e regulamentos estabelecidos nos contratos. Isso assegura que todas as partes envolvidas estejam cumprindo integralmente os termos do acordo, garantindo, assim, o pleno cumprimento de todos os contratos.

De acordo com Carvalho (2019) o livro de registros digital, criado pela tecnologia Blockchain, oferece uma solução eficaz para rastrear e associar ativos aos seus detentores, eliminando qualquer ambiguidade em relação à propriedade. Esse registro proporciona às empresas uma maneira consideravelmente mais simples de lidar com a verificação e transferência de ativos, superando em eficiência outros métodos contemporâneos. As tecnologias Blockchain possuem virtualmente ilimitada escalabilidade, o que implica que até mesmo processos de distribuição envolvendo enormes volumes de objetos não enfrentarão gargalos operacionais ¹⁵ significativos. Em um cenário onde os serviços de entrega no mesmo dia se tornaram incrivelmente populares, a necessidade de garantir transparência é mais crucial do que nunca.

¹⁵ Quando uma ou mais fases dentro de uma linha de produção obrigam as demais a reduzir a sua produtividade, dizemos que há um gargalo operacional.

Uso do Blockchain no Brasil

No Brasil, a adoção da tecnologia Blockchain no âmbito do comércio internacional está ganhando destaque. A utilização desta plataforma tem o potencial de reduzir significativamente, ou até mesmo eliminar, a necessidade de documentos em papel em contratos de importação e exportação. Para o setor, isso representa uma significativa simplificação e agilização das operações alfandegárias. No comércio exterior, o Blockchain assegura a segurança e a confiabilidade das transações, otimizando os processos, diminuindo os custos e simplificando as transações, tornando mais acessível o comércio internacional (REUTERS, 2021).

Essa tecnologia aprimora a segurança e confiabilidade das transações, simplifica procedimentos, reduz custos e facilita o acesso ao comércio internacional. Com as transformações nas regulamentações aduaneiras, as autoridades propõem novas abordagens, considerando a plataforma Blockchain como uma ferramenta que otimiza os processos de importação e exportação. Desde a publicação do Decreto nº 10.550, em novembro de 2020, o Brasil tem liderado a inovadora adoção do Blockchain no cenário do comércio exterior, com especial foco na validação eficiente de documentos nas alfândegas (MORAES, 2018).

Blockchain para negócios

O avanço da tecnologia digital está redefinindo as dinâmicas e interações empresariais, promovendo maior conectividade e inovação. Um exemplo significativo desse impacto no mercado é o uso do Blockchain para negócios. O Blockchain, considerado altamente promissor, ganhou ampla aceitação e está sendo adotado cada vez mais por diversas organizações. De acordo com um relatório do FMI (Fundo Monetário Internacional), essa tecnologia está avaliada em US\$ 4,6 bilhões, com uma taxa de crescimento prevista de 44,3% até 2033 (EMERITUS ENTERPRISE, 2023).

O Blockchain para empresas proporciona um ambiente seguro e eficiente para realizar transações envolvendo bens de valor tangível ou intangível. Isso é crucial devido à inevitabilidade do uso de sistemas digitais nos dias de hoje.

As possibilidades para trabalhar com o Blockchain nas empresas são inúmeras, desde os processos comerciais até os gerenciais. A tecnologia é crucial e traz uma variedade de vantagens para todos os envolvidos, especialmente ao facilitar transações rápidas e seguras. Com a aplicação do Blockchain, a organização tem a oportunidade de inovar e elevar a proteção para os clientes, fornecedores e outras partes interessadas. Afinal, é uma tecnologia que nasceu para facilitar as operações e evitar a ocorrência de crimes. Apesar de inicialmente parecer uma tecnologia distante do ambiente corporativo, o Blockchain é amplamente adotado e é considerado uma tendência significativa para o futuro próximo. Por esse motivo, é essencial que organizações de todos os tamanhos e setores considerem seriamente sua implementação e potencial impacto (Id., 2023).

Plataforma BConnect: digitalizando os processos de comércio exterior

O BConnect é uma rede Blockchain desenvolvida pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) em parceria com a Receita Federal do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Essa plataforma foi lançada em 2020 com o objetivo de conectar as aduanas desses quatro países membros do Mercosul. A sua criação surgiu da necessidade internacional de automatizar a troca de dados aduaneiros entre empresas autorizadas a realizar comércio exterior, conhecidas como Operadores Econômico-Financeiros (OEA). Antes da implementação do BConnect, essa troca de dados era realizada principalmente por meio de planilhas e e-mails (SERPRO, 2023).

De acordo com o SERPRO, atualmente, no processo aduaneiro, alguns dados de domínio são compartilhados entre os países, mas cada nação mantém suas próprias tabelas de domínio. Isso resulta na falta de padronização nos códigos e na estrutura dos dados, o que, por sua vez, dificulta a fiscalização aduaneira, uma vez que os códigos precisam ser comparados manualmente, tornando o processo mais demorado.

A solução proposta pelo BConnect visa padronizar a estrutura das tabelas de domínio. Todos os países participantes compartilharão seus dados para que sejam automaticamente reconhecidos e processados pelos sistemas internos de cada nação. Isso eliminará a necessidade de comparação manual dos códigos, agilizando assim o processo de fiscalização aduaneira. Além disso, o BConnect tem o potencial de automatizar a troca de informações aduaneiras.

Embora inicialmente focado na integração entre os países do Mercosul, o objetivo é expandir essa rede para incluir outros blocos econômicos, aprimorando os procedimentos aduaneiros com nações adicionais.

Garantia de autenticidade dos produtos usando BConnect

O BConnect é uma plataforma destinada a garantir a autenticidade de produtos. Autenticidade refere-se à certeza absoluta da veracidade ou originalidade de algo, alcançada por meio de análises realizadas no objeto em questão (SIGNIFICADOS, [s.d.]).

Para isso, são empregadas tecnologias como códigos QR (um código de barras, ou barramétrico, bidimensional, que pode ser facilmente escaneado usando a maioria dos telefones celulares equipados com câmera), RFID (Identificação Automática através de Sinais de Rádio) e Blockchain.

Os produtos podem ser equipados com códigos QR exclusivos ou *tags* RFID. Isso permite que os consumidores os escaneiem utilizando um aplicativo móvel ou dispositivo especializado, possibilitando a verificação da sua autenticidade. Essa abordagem reforça a confiança dos consumidores na procedência e qualidade dos produtos, promovendo uma experiência de compra mais segura e satisfatória. A tecnologia Blockchain é empregada para criar um registro imutável de transações, desde a fabricação até a distribuição dos produtos. Cada produto autêntico possui uma entrada correspondente no Blockchain, possibilitando que os consumidores rastreiem seu histórico desde a origem até o ponto de venda (AMARAL, 2024).

As empresas podem disponibilizar aplicativos móveis ou interfaces *web*¹⁶ para que os consumidores insiram informações específicas sobre o produto, como número de série, para verificar sua autenticidade. Esses aplicativos se conectam a um sistema centralizado ou distribuído para validar as informações do produto. Alguns produtos podem conter uma marca d'água digital invisível, que só é visível com equipamento especializado, contendo informações únicas sobre o produto e auxiliando na verificação da autenticidade.

Selos físicos especiais podem ser aplicados durante a fabricação, contendo elementos de segurança como hologramas ou tintas especiais, dificultando sua replicação. As empresas podem também emitir certificados digitais para produtos autênticos, verificáveis *online* usando chaves criptográficas para garantir sua autenticidade (MEHMIE, 2023).

Além disso, o BConnect pode ser combinado com a solução da DocuSign, uma plataforma que oferece recursos de assinatura eletrônica para aumentar a segurança e a confiança nas transações. Com o DocuSign eSignature, as empresas podem agilizar processos, assinar documentos com confiança e melhorar a eficiência, aproveitando recursos como medidas de segurança avançadas, integração com vários aplicativos e uma experiência fácil de usar em qualquer dispositivo (DOCUSIGN, 2022).

O BConnect é uma solução versátil que pode integrar diversas tecnologias para garantir a autenticidade dos produtos aos consumidores, protegendo-os contra produtos falsificados e ajudando as empresas a salvaguardar suas marcas e reputações.

Importância da transparência

Segundo Oliveira (2023) a transparência desempenha um papel crucial na promoção da confiança e integridade das operações realizadas através do BConnect, especialmente no contexto do compartilhamento de dados entre os países do Mercosul, como Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. A transparência no BConnect não só reforça a segurança dos dados compartilhados, mas também consolida a confiabilidade e credibilidade do sistema como um todo, impulsionando a confiança nas transações efetuadas por meio dessa plataforma inovadora. Diversas medidas podem ser adotadas para alcançar esse objetivo:

- Registro de Transações: todas as interações e transações na plataforma podem ser registradas em um registro público e imutável, como um Blockchain. Isso possibilita que todas as partes interessadas tenham acesso e possam verificar as transações ocorridas;
- Acesso Controlado: embora os registros sejam públicos, o acesso a dados específicos pode ser controlado por meio de permissões e autenticação. Isso assegura que apenas as partes autorizadas possam visualizar determinadas informações;
- Padrões de Segurança e Privacidade: a implementação de padrões robustos de segurança e privacidade é fundamental para proteger os dados compartilhados na plataforma contra acesso não autorizado e manipulação;
- Compartilhamento de Informações: as informações compartilhadas na plataforma devem ser apresentadas de maneira clara e compreensível para todas as partes interessadas. Isso pode incluir a adoção de formatos de dados padronizados e a criação de interfaces de usuário intuitivas;

¹⁶ Interfaces *web* - conjunto de elementos que permitem ao usuário realizar ações no *site* que está visitando.

- Transparência nas Políticas e Termos de Uso: as políticas e termos de uso da plataforma devem ser transparentes e acessíveis a todos os usuários. Isso envolve fornecer informações claras sobre como os dados são coletados, compartilhados, armazenados e protegidos (IBM, [s.d.]).

Ao implementar essas medidas, a estrutura do BConnect será reforçada, aumentando a confiança dos usuários e a eficácia das transações realizadas na plataforma.

Benefícios da rede BConnect na tecnologia Blockchain.

A tecnologia Blockchain, segundo o auditor da Receita Federal, Ronald Cesar Thompson, tem se destacado como uma inovação revolucionária, proporcionando uma série de benefícios em diversos setores. A rede BConnect do Blockchain surge como uma solução promissora, oferecendo vantagens que vão desde segurança até eficiência. Explorando esses benefícios, torna-se evidente como essa plataforma pode transformar transações, gerenciamento de dados e operações de sistemas. Nesta análise, examinaremos de perto os benefícios distintos oferecidos pela rede BConnect do Blockchain e seu impacto potencial em várias esferas da vida e negócios.

A tecnologia Blockchain oferece segurança, armazenando dados de forma distribuída e imutável em vários nós da rede, dificultando a manipulação ou corrupção dos dados. As transações na rede Blockchain são transparentes e verificáveis, permitindo que qualquer pessoa rastreie o histórico de transações e garanta sua integridade, crucial em setores como cadeias de suprimentos e finanças. A eliminação de intermediários e a automação de processos por meio de contratos inteligentes podem reduzir significativamente os custos operacionais nas redes Blockchain, como o BConnect. As transações em uma rede Blockchain são processadas mais rapidamente e com menos burocracia do que nos sistemas tradicionais, resultando em maior eficiência operacional. Graças à natureza imutável do registro Blockchain, é possível rastrear a origem e o histórico de ativos ou transações de forma precisa e confiável. Os usuários têm mais controle sobre seus próprios dados e transações em uma rede Blockchain, em vez de dependerem de terceiros para validar ou autorizar transações. As redes Blockchain proporcionam um ambiente propício para a inovação, permitindo o desenvolvimento de novos modelos de negócios, aplicativos descentralizados (DApps) e casos de uso disruptivo¹⁷ em diversos setores. Por serem acessíveis globalmente, as redes Blockchain têm o potencial de conectar pessoas e empresas em todo o mundo, facilitando transações transfronteiriças e cooperação internacional (LUSTOSA, 2024).

É importante observar que os benefícios específicos da rede BConnect ou de qualquer outra rede Blockchain podem variar dependendo de como são implementadas e utilizadas em diferentes contextos.

3 Metodologia

Este estudo adota uma abordagem metodológica que integra pesquisa bibliográfica, análise de estudos de caso e coleta de dados primários e secundários para examinar o impacto do Blockchain,

¹⁷ Disruptivo é que provoca ou pode causar interrupção, rompimento; que interrompe o seguimento normal de um processo; suspensivo.

com foco no BConnect e das criptomoedas no comércio exterior. A metodologia é elaborada para oferecer uma compreensão abrangente e detalhada dos fenômenos em análise.

Inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica para revisar a literatura acadêmica e profissional relacionada ao Blockchain, BConnect, criptomoedas e comércio exterior. Essa revisão permitiu a compreensão dos conceitos fundamentais, das tendências recentes e das principais discussões nessa área, identificando lacunas de conhecimento e orientando as investigações.

Foram utilizados dados de fontes confiáveis, como relatórios de instituições financeiras, documentos governamentais e artigos acadêmicos, para enriquecer a análise e fornecer um contexto mais amplo para os resultados obtidos. As pesquisas foram feitas em sites confiáveis e artigos científicos de comércio exterior e Blockchain.

4 Considerações finais

A fusão entre a tecnologia Blockchain e a rede BConnect tem revelado benefícios substanciais em diversos contextos, destacando-se como uma ferramenta transformadora na condução de negócios, gerenciamento de dados e realização de transações. A imutabilidade e segurança inerentes à Blockchain, aliadas à infraestrutura e funcionalidades da rede BConnect, emergem como pilares essenciais para impulsionar a eficiência e integridade nas operações comerciais.

A transparência e confiabilidade proporcionadas pela tecnologia Blockchain abrem portas para inúmeras aplicações inovadoras, desde cadeias de suprimentos até finanças e governança. A capacidade de rastrear transações de forma transparente e imutável promove a confiança entre os participantes da rede, criando um ambiente propício para a colaboração e inovação.

A automação de processos através de contratos inteligentes na rede BConnect demonstra uma redução significativa nos custos operacionais e um aumento na eficiência. Isso não apenas otimiza os processos comerciais, mas também estimula um ambiente propício para a inovação e colaboração entre os participantes da rede.

No entanto, é crucial reconhecer os desafios e limitações que podem surgir durante a implementação dessa tecnologia. Questões relacionadas à escalabilidade, interoperabilidade e conformidade regulatória requerem uma atenção contínua para garantir o sucesso e a adoção generalizada da rede BConnect baseada em Blockchain.

À medida que avançamos em direção a um futuro cada vez mais digitalizado, é essencial continuar explorando e aproveitando todo o potencial da integração entre Blockchain e a rede BConnect. No entanto, é igualmente importante considerar as implicações éticas e os desafios enfrentados pela área de Comércio Exterior com a implementação dessas tecnologias inovadoras.

Seria enriquecedor para a comunidade acadêmica e profissional realizar novos estudos que tragam uma visão aprofundada sobre as questões éticas relacionadas à integração de Blockchain no comércio exterior. Questões como privacidade, segurança dos dados e governança devem ser abordadas de forma abrangente para garantir práticas comerciais éticas e responsáveis.

Além disso, é fundamental examinar os desafios específicos enfrentados pelo comércio exterior, como conformidade regulatória em nível global e padronização de processos, para garantir uma adoção eficaz e sustentável da tecnologia Blockchain

Referências

AMARAL, F. **A necessidade de precaução no uso de QR Code dos produtos: Protegendo a privacidade e a segurança do consumidor.** Migalhas, 2024. Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/depeso/402554/necessidade-de-precaucao-no-uso-de-qr-code-dos-produtos>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

BESSA, F. **O poder do Blockchain na rastreabilidade dos alimentos.** Mittechreview, 2023. Disponível em: <<https://mittechreview.com.br/o-poder-da-Blockchain-na-rastreabilidade-dos-alimentos/>>. Acesso em: 04 abr. 2024.

CARVALHO, O. **Internet das Coisas (IoT) e Blockchain na Supply Chain Management.** LinkedIn, 2023. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/internet-das-coisas-iot-e-Blockchain-na-supply-chain-osorio-carvalho/>>. Acesso em: 16 set. 2023.

CNN BRASIL. **Novas tecnologias: tendências e o que esperar para o futuro.** Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/novas-tecnologias/>>. Acesso em: 25 set. 2023

COINEXT. **O que é Blockchain? Aprenda tudo sobre essa tecnologia.** Disponível em: <<https://coinext.com.br/o-que-e-Blockchain>>. Acesso em: 30 set. 2023.

COINTELEGRAPH. **O que é Ethereum.** Disponível em: <<https://br.cointelegraph.com/learn/what-is-ethereum-a-beginners-guide-to-eth-cryptocurrency>>. Acesso em: 14 set. 2023.

CORNER, K. **Vitalik Buterin: The man who co-created Ethereum.** Cointelegraph, 2024. Disponível em: <<https://cointelegraph.com/learn/who-is-vitalik-buterin>>. Acesso em: 05 mar 2024.

DIO. **O que é e como funciona a tecnologia Blockchain?** Disponível em: <<https://www.dio.me/articles/o-que-e-e-como-funciona-a-tecnologia-Blockchain>>. Acesso em: 22 set. 2023.

DOCUSIGN. **Descubra quais são os tipos de criptografia.** Disponível em: <<https://www.docusign.com/pt-br/blog/tipos-de-criptografia>>. Acesso em: 15 mar. 2024.

EMERITUS ENTERPRISE. **Blockchain para negócios: entenda a relação e seus impactos.** Disponível em: <<https://brasil.emeritus.org/conteudo/Blockchain-para-negocios-2/#:~:text=O%20Blockchain%20para%20neg%C3%B3cios%20pode,que%20%C3%A9%20um%20grande%20benef%C3%ADcio>>. Acesso em : 22 mar. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2007.

IBM. **O que é a tecnologia Blockchain.** Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/topics/Blockchain>>. Acesso em: 04 abr. 2024.

INTERSEAS. **Blockchain no comércio exterior, o que eu preciso saber?** Disponível em: <<https://interseas.com.br/Blockchain-no-com%C3%A9rcio-exterior-o-que-eu-preciso-saber/>>. Acesso em: 30 set. 2023.

LAMOUNIER, L. **A História Da Tecnologia Blockchain: Conheça Sua Timeline. 101Blockchains, 2018.** Disponível em: <<https://101Blockchains.com/pt/historia-da-tecnologia-Blockchain/>>. Acesso em: 19 set. 2023.

LUSTOSA, F. **RDF #27 com Fernando Lustosa - Rede Blockchain para desembaraço aduaneiro no Mercosul.** Youtube, 2024. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ySMFM4GspMA&t=15s>>. Acesso em: 17 mar. 2024.

MEHMIE, J. **Desvendando a confiança: A importância dos selos de confiança qualificados.** Globalsign, 2023. Disponível em: <<https://www.globalsign.com/pt-br/blog/desvendando-confianca-dos-selos-qualificados>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

MORAES, H. **Casos de sucesso do uso do Blockchain no comércio exterior.** Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/casos-de-sucesso-do-uso-Blockchaincom%C3%A9rcio-exterior-helio-moraes/?originalSubdomain=pt>>. Acesso em: 12 set. 2023.

OLIVEIRA, L. **Trading Connect: Descubra sua Confiabilidade.** Edools, 2023. Disponível em: <<https://www.edools.com/trading-connect-e-confiavel/>>. Acesso em: 06 mar. 2024.

PETROVA, M. **Diferença entre Blockchain privada e pública.** Beincrypto, 2023. Disponível em: <<https://br.beincrypto.com/aprender/diferenca-Blockchain-privada-e-publica/>>. Acesso em: 14 mar. 2024.

REUTERS, T. **Inteligência Artificial é principal aposta em inovação para o Comércio Exterior no Brasil.** Thomson Reuters, 2018. Disponível em: <<https://www.thomsonreuters.com.br/pt/sala-de-imprensa/inteligencia-artificial-e-principal-aposta-em-inovacao-para-o-comercio-exterior-no-brasil.html>>. Acesso em: 12 set. 2023.

ROSE, A. **Blockchain: Transformando o registro de direitos de PI e fortalecendo a proteção dos direitos de PI não registrada.** OMPI, 2020. Disponível em: <https://www.wipo.int/wipo_magazine_digital/pt/2020/article_0002.html>. Acesso em: 21 set. 2023.

SARQUIS, S. J. B. **Comércio Internacional e Crescimento Econômico no Brasil.** Disponível em: <<http://funag.gov.br/loja/download/864-com%C3%A9rcio-internacional.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2023.

SEBRAE. **Saiba como a Blockchain favorece a entrada no comércio exterior.** Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/saiba-como-a-Blockchain-favorece-a-entrada-no-comercio-exterior,580209262ba84810VgnVCM100000d701210aRCRD>>. Acesso em: 17 set. 2023.

SERPRO. **Como a tecnologia Blockchain conecta as aduanas do Mercosul?** Disponível em: <<https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2023/tecnologia-Blockchain-conecta-aduanas-mercosul>>. Acesso em: 15 set. 2023.

SIGNIFICADOS. **Significado de Autenticidade.** Disponível em: <<https://www.significados.com.br/autenticidade/>>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SILVEIRA, D. T., CÓRDOVA, F. P. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, T. E., SILVEIRA, D. T. (Orgs.). **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

THOMPSON, R. *et al.* **BCONNECT Solução Blockchain para suportar ARMs OEA. Gov.** Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/aduana-e-comercio-exterior/importacao-e-exportacao/oea/arquivos-e-imagens/arquivos/procomex-2020-apresentacoes/apresentacao_-BConnect-avancos-no-programa-oea_novembro-2020_serjio-alencar.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2024.

THOMSON REUTERS. **Blockchain no comércio exterior: o que é e como funciona.** Disponível em: <<https://www.thomsonreuters.com.br/pt/tax-accounting/comercio-exterior/blog/Blockchain-no-comercio-exterior-o-que-e-e-como-funciona.html>>. Acesso em: 12 set. 2023.