

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ
BACHARELADO EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS

***Blockchain* e Melhoria Contínua: Aplicações no Comex 4.0 para
Otimização de Processos**

SARAH SOUZA FERNANDES PINTO

Recife
2025

SARAH SOUZA FERNANDES PINTO

***Blockchain* e Melhoria Contínua: Aplicações no Comex 4.0 para
Otimização de Processos**

Trabalho de conclusão de curso como
exigência parcial para graduação no curso
de Relações Internacionais, sob
orientação do Prof. Dr. Pedro Soares

Recife
2025

Catálogo na fonte
Bibliotecário Ricardo Luiz Lopes CRB-4/2116

P659b Pinto, Sarah Souza Fernandes.
Blockchain e melhoria contínua: aplicações no Comex 4.0 para
otimização de processos / Sarah Souza Fernandes Pinto. – Recife,
2025.

30 f. .: il. color.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Gustavo Cavalcanti Soares.
Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia – Relações
Internacionais) – Faculdade Damas da Instrução Cristã, 2025.
Inclui bibliografia.

1. *Blockchain*. 2. Melhoria contínua. 3. Comércio exterior. 4.
Teoria sistema-mundo. 5. Imperialismo. I. Soares, Pedro Gustavo
Cavalcanti. II. Faculdade Damas da Instrução Cristã. III. Título.

327 CDU (22. ed.)

FADIC (2025.2-018)

SARAH SOUZA FERNANDES PINTO

***Blockchain* e Melhoria Contínua: Aplicações no Comex 4.0 para
Otimização de Processos**

Trabalho de conclusão de curso como
exigência parcial para graduação no curso
de Relações Internacionais.

Aprovada em 27 de novembro de 2025

BANCA EXAMINADORA

Examinador Convidado: Prof. Ms. Gustavo Delgado

Orientador: Prof. Dr. Pedro Soares

RESUMO

Este estudo analisa a tecnologia *blockchain* como uma possibilidade para a otimização de processos do comércio exterior, considerando a melhoria contínua como método para a promoção da tecnologia. É importante notar que as operações do comércio internacional são complexas em sua natureza devido a diversos fatores (também mencionados no artigo), então a tecnologia se apresenta como uma possível solução para melhorar os processos. Assim, por meio da revisão bibliográfica realizada e a exposição de casos práticos, foi possível compreender os conceitos e expor os mesmos de forma didática. Por fim, o presente trabalho contempla a apresentação dos conceitos de *blockchain* e melhoria contínua, a exposição do avanço da tecnologia no comércio internacional e casos práticos e explicações acerca do Ciclo PDCA.

Palavras-chave: *Blockchain*; Melhoria Contínua; Comércio Exterior.

ABSTRACT

This study analyzes *blockchain* technology as a potential tool for optimizing foreign trade processes, considering continuous improvement as a method for promoting the adoption of the technology. It is important to note that international trade operations are inherently complex due to various factors (also discussed in the article), and thus, this technology emerges as a possible solution to enhance these processes. Through a literature review and the presentation of practical cases, it was possible to understand the main concepts and present them in a didactic manner. Finally, this study includes the discussion of *blockchain* and continuous improvement concepts, the progress of the technology in international trade, and practical cases and explanations concerning the PDCA Cycle.

Key-words: *Blockchain*; Continuous Improvement; Foreign Trade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 ENTENDENDO OS CONCEITOS: <i>BLOCKCHAIN</i> E MELHORIA CONTÍNUA.....	9
3 O AVANÇO TECNOLÓGICO NO COMÉRCIO INTERNACIONAL.....	15
3.1 No Brasil.....	16
4 CASOS PRÁTICOS.....	18
5 CICLO PDCA: APLICADO A IMPLEMENTAÇÃO DO <i>BLOCKCHAIN</i> AO COMEX	
4.0.....	22
6 CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

Inteligência artificial, chatbots, realidade virtual, 5G e robótica são apenas algumas consequências do avanço tecnológico. A tecnologia é uma realidade irreversível, mas, não somente isso, continua avançando de forma escalável e impactando todas as áreas do conhecimento com o fito de otimizar processos e minimizar erros. No Comércio Internacional, um dos mais recentes avanços tecnológicos que se destaca é o *Blockchain*, uma vez que tem sido considerado por estudiosos uma tecnologia disruptiva (Bovério, Francisco da Silva, 2022). Apesar de geralmente estar associada a criptomoedas, como o Bitcoin, neste trabalho será apresentada a sua independência, gerando, também, diversas aplicações aos negócios.

Os processos de importação e exportação ainda geram significativos retrabalhos pelas complexidades presentes na execução, como a variedade de canais intermediando as operações; no caso brasileiro, a requisição ainda obrigatória de documentos físicos; a logística internacional que se apresenta nos modais aéreo, marítimo e rodoviário e suas variáveis de custo e tempo que impactam diretamente na operação; dificuldades de eficiência relacionadas a questões linguísticas e de fuso horário, dentre outras. Por isso, muitas tecnologias são constantemente desenvolvidas visando aperfeiçoar a cadeia do comércio internacional e o *blockchain* se apresenta no cenário como uma tecnologia que, apesar de não ter sido desenvolvida para isso, ampliada para outras aplicações, pode ser útil na construção de um comércio internacional menos complexo e, até mesmo, um facilitador das operações.

Diante do exposto, o presente trabalho se propõe a responder à seguinte questão: O *blockchain* pode ser considerado uma alternativa para otimizar as operações de comércio exterior? Partindo dessa questão, o objetivo central desta pesquisa é analisar a tecnologia de *blockchain* aplicada ao Comércio Internacional por meio do método descritivo de análise e possibilitar uma perspectiva para a melhoria do mercado 4.0 do Comércio Exterior (Comex). Além disso, no estudo será trabalhado o conceito de Interdependência Complexa proposto por Keohane e Nye na teoria neoliberal das Relações Internacionais.

Partindo da realidade atual onde se observa que o desenvolvimento tecnológico

é inegável e tem proporcionado diversas mudanças na sociedade, desde a esfera pública à privada, é possível afirmar que não há como escapar desta efervescente inovação. No entanto, mudanças sem planejamento podem ocorrer de forma disfuncional, por exemplo, podemos citar alguns problemas ligados ao avanço tecnológico, como o vazamento de dados e, até mesmo, a poluição dos resíduos eletrônicos.

Em se tratando da metodologia, o presente estudo será baseado em um método qualitativo exploratório, tendo em vista que é indicado para pesquisas que estudam fenômenos ainda não explorados majoritariamente. Conforme Antonio Carlos, esse tipo de pesquisa busca desenvolver conceitos, envolve o levantamento de bibliografia e estudos de caso, com o objetivo de “proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”¹ e incluirá a revisão bibliográfica para fundamentação do tema. Além disso, também serão apresentados casos práticos para analisar aplicações e desafios enfrentados pelas empresas que operam no Comex.

Outrossim, a técnica utilizada, já mencionada, será a de revisão bibliográfica, considerando a explanação dada pelo já citado Antonio Carlos, onde serão considerados principalmente livros e artigos científicos. Para o presente trabalho, serão utilizados relatórios técnicos, livros, artigos científicos, estudos de caso e bases de dados empresariais e acadêmicas.

Portanto, os dados serão, em suma, secundários, coletados por meio da pesquisa documental e bibliográfica que deverá se basear em fontes confiáveis, como relatórios de empresas que utilizam o *blockchain* no Comércio Exterior.

Nesse sentido, as fontes utilizadas serão selecionadas por meio de análise para verificar possíveis divergências para não reproduzir eventuais equívocos que podem existir em trabalhos anteriores, onde o processo de coleta dos dados será feito com o acesso a base de dados e leitura dos textos.

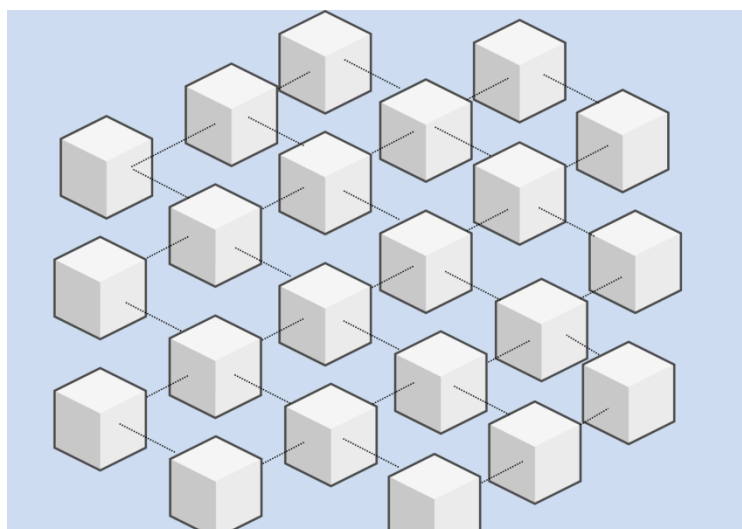
Para finalizar, a escolha dos métodos e técnicas será baseada em alcançar os objetivos já informados, para aproximar o público de conceitos ainda não explorados amplamente e, além disso, explicar as aplicações e desafios práticos para investigar a otimização de processos e melhoria contínua, utilizando de fontes reconhecidas e confiáveis, com o objetivo de, assim, possibilitar uma perspectiva para a melhoria do mercado 4.0 do Comex.

2 ENTENDENDO OS CONCEITOS: *BLOCKCHAIN* E MELHORIA CONTÍNUA

A fim de fundamentar o presente artigo e, também, posicionar a leitura de forma a torná-la compreensível, foi dedicada esta primeira seção a explicar os conceitos chave deste estudo.

A palavra *blockchain* pode ser definida como cadeias de blocos, onde “*block*” se origina no francês antigo e se refere a um pedaço, enquanto “*chain*” remonta ao latim como “corrente”. Dessa forma, o *blockchain* pode ser entendido como junções de dados em blocos que são encadeados, de forma que o bloco seguinte sempre acumula em si informações dos blocos anteriores. Esse encadeamento é considerado altamente eficaz em sua segurança porque cada um dos blocos possui um *hash* próprio, que é um código de segurança exclusivo composto por caracteres que impedem a inserção de um bloco “estranho” no meio da cadeia por sempre conectar os registros anteriores.

Imagem 1



Fonte: Autoria Própria

Para tornar didático e possibilitar maior entendimento sobre o funcionamento do blockchain, a imagem acima representa o funcionamento da cadeia de blocos. Vale destacar que o código hash é baseado nos dados do bloco, ou seja, qualquer mínima tentativa de alteração dos dados modifica completamente o *hash*. Ainda em relação ao conceito, esta tecnologia permite que haja o compartilhamento de

informações (com potencial para a total rastreabilidade de todos os movimentos que forem realizados, por exemplo, dentro da rede de uma empresa, de forma transparente (o que pode ser um facilitador para o processo de auditoria) e altamente segura, pois, como já mencionado, não é possível fazer alterações, uma vez que há a garantia dos *hashes* e a notificação de toda a cadeia.

Outra característica extremamente notável da tecnologia é a descentralização. Segundo Fornasier (2023, apud Brunoni, 2024, p.15), a descentralização tem o potencial de democratizar sistemas e processos, distribuindo autoridade e controle entre os participantes da rede. Esse aspecto deve ser pontuado e analisado, uma vez que não há a necessidade de uma validação ou intermediação por meio de uma autoridade central, pois a própria rede opera validando, considerando que todo o mecanismo de funcionamento do *blockchain* impede fraudes, sendo, assim, uma característica com potencial de modificar muitos processos que, atualmente, dependem de um agente de autoridade. E, com a descentralização, é possível obter um ganho de custo, considerando que muitos agentes intermediários não serão necessários e, com isso, se reduz a cobrança de taxas, comissões e honorários.

A tecnologia é composta por alguns elementos:

1. um *ledger* distribuído, que é o banco de dados da rede compartilhada que possui diversas regras em relação à possibilidade de edição, e, além disso, é onde nenhum registro pode ser deletado;
2. os contratos inteligentes, que são ações automáticas geradas a partir de condições estabelecidas, ou seja, é uma resposta - previamente estabelecida - a um comando;
3. criptografia de chave pública e privada, que é um sistema de segurança que utiliza de dois tipos chave, onde a pública é, de forma didática, um acesso que qualquer usuário pode ter para fazer algum registro, por outro lado, a privada é um acesso exclusivo e secreto, onde apenas o proprietário possui e, por meio dela, consegue verificar todos os registros que foram feitos, além de, com isso, constatar a sua autoria.

No presente trabalho, estaremos analisando o futuro da tecnologia do *blockchain*, uma vez que inicialmente foi utilizada para as criptomoedas, com destaque para o bitcoin, e depois passou a ser estudada em relação aos contratos inteligentes (mencionados anteriormente), no entanto, atualmente a tecnologia já possui

aplicações amplas, como na saúde, logística, governamental e na cadeia de suprimentos. Para exemplificar, podemos citar alguns casos, como o Carrefour, que utilizou a tecnologia para rastrear a origem de mercadorias (no caso, foram mangas) de forma rápida, reduzindo o tempo de sete dias para 2,2 segundos, além de outras empresas, como a Nestlé, para fazer o monitoramento da cadeia de suprimentos.¹

Para finalizar a fundamentação teórica do conceito de *blockchain* e adentrar ao conceito de melhoria contínua, é importante destacar que existem, nesta tecnologia, os chamados “protocolos” que definem o funcionamento da rede, conhecidos também como as regras, o método de verificação, ou, ainda, “mecanismo de consenso”. Podemos dividir esses protocolos em:

1. Pública, onde qualquer um pode participar;
2. Privada, controlada por um agente;
3. Híbrida, juntando aspectos da pública e da privada;
4. Consórcio, controlada por um grupo de organizações.

Dessa forma, por meio da exposição dos aspectos teóricos da tecnologia, elementos constituintes e aplicações, é possível entender o funcionamento da mesma.

Por outro lado, nesta parte do capítulo, serão abordados os conceitos de melhoria contínua. Primeiramente, é importante pontuar que o conceito de melhoria contínua ganhou força com o Sistema Toyota de Produção, por meio da filosofia japonesa Kaizen (que significa “melhoria contínua” ou “mudança para melhor”) que surgiu em 1950, após a Segunda Guerra Mundial, quando havia uma forte busca por reerguer as empresas japonesas. Por isso, é uma filosofia pautada na melhoria de tudo que é executado, desde pequenas ações até maiores proporções, para aumentar a eficiência e reduzir os desperdícios. Essa filosofia inicialmente voltada para uma reconstrução econômica tornou-se, também, uma mentalidade, ou um estilo de vida. Ademais, é importante ressaltar que o objetivo é identificar problemas, rupturas, pontos que podem ser melhorados, e, com a aplicação de metodologias, aumentar a produtividade e resolver os problemas identificados.

Existem diversas metodologias que podem ser utilizadas para iniciar um projeto de melhoria contínua, no entanto, a fim de delimitar o estudo e propor uma

¹ Conforme publicado pela MIT Technology Review, em: [Blockchain revoluciona rastreabilidade alimentar - MIT Technology Review](#)

metodologia para possíveis aplicações, será analisado o método do ciclo PDCA (da sigla em inglês “*Plan, Do, Check, Act*”). Essa metodologia é baseada em um Controle Total de Qualidade, onde Walter Shewhart foi considerado como pai da mesma, por ser o fundador do conceito inicial e professor de William Deming que desenvolveu o ciclo em si. A metodologia é baseada em 4 pilares: planejar, etapa onde são definidos os problemas, os recursos disponíveis, os objetivos e as ações; fazer, quando ocorrem as implementações do que foi planejado na etapa anterior, checar, uma etapa muito importante do ciclo, onde deve ser verificado se os resultados alcançados foram compatíveis com os objetivos traçados e agir, a última etapa que consiste em aplicar os resultados positivos, melhorar os pontos necessários e iniciar um novo ciclo. A imagem abaixo ilustra as etapas deste ciclo.

Imagem 2



Fonte: Autoria Própria

Tendo em vista os conceitos de *blockchain* e melhoria contínua, correlacionando com o método do Ciclo PDCA, podemos entender que a tecnologia proposta para ser aplicada deve ser estruturada por meio de um ciclo de planejamento, implementação, verificação e ação, como proposto pela metodologia. Portanto, para que possa ser efetivo, é importante que haja uma abordagem contínua de acompanhamento da tecnologia visando, assim, o seu melhor uso.

Para finalizar, será abordado o conceito do Comércio Exterior 4.0 e a atual realidade deste ponto no contexto da tecnologia. O termo “4.0” nasceu da ideia de que o mundo está passando pela quarta Revolução Industrial por meio da evolução dos processos produtivos a partir da Inteligência Artificial. A primeira Revolução Industrial introduziu as máquinas a vapor; a segunda foi marcada pelo uso do aço, eletricidade e produção em massa; já a terceira diz respeito à automação e eletrônica.

No Comércio Exterior, este termo se refere à integração dos dados da cadeia produtiva e logística e sua total digitalização, com sistemas integrados. Neste estudo, a tecnologia analisada é o *blockchain*, mas no Comex 4.0 podem ser aplicadas outras, como a Big Data ou internet das coisas (IoT), além de se considerar o uso dessas plataformas para facilitar a negociação entre empresas e governos.

Por fim, é importante mencionar a correlação entre cada um dos conceitos aqui abordados e, além disso, com as Relações Internacionais. No Comex 4.0, dentre as tecnologias que se apresentam como soluções para os atuais gargalos dos processos de importação e exportação, está o *blockchain* que, por sua vez, é marcado pela imutabilidade, rastreabilidade dos dados, descentralização e redução de tempo. No entanto, no presente trabalho, é apontada a melhoria contínua, especificamente por meio do Ciclo PDCA, como método de inserção da nova aplicabilidade da tecnologia, visando, com isso, promover um uso consciente e produtivo, para otimizar os processos do Comex.

Se tratando das Relações Internacionais, é uma tecnologia potencialmente capaz de unir Estados, uma vez que possui por uma de suas principais características a centralização de dados e redução de barreiras, pois, como será apresentado, por

exemplo, o tempo de emissão de carta de crédito² em *blockchain* pode ser reduzido em 90% (EXAME, 2021). Ao longo da história, é possível perceber que as relações entre Estados são influenciadas por muitos fatores, como a cultura, a economia, a localização geográfica e outros. Esses aspectos moldam as percepções dos Estados e podem os aproximar ou os afastar. Nesse sentido, o *blockchain* é uma possibilidade para aproximar Estados por meio da: redução de burocracia, pois as transações podem ser feitas de forma digital, reduzindo intermediários e papeladas; integração de dados, permitindo a troca de informações de forma segura e centralizada entre os países e padronização dos processos, que elimina os problemas causados pela diversidade de procedimentos. É importante ressaltar este aspecto, pois, de acordo com Liberalismo - uma das teorias clássicas das Relações Internacionais - a cooperação é um dos resultados da interdependência econômica e, como será mostrado a seguir, o *blockchain* pode ser um facilitador dos negócios e um motor para impulsionar ainda mais a economia.

Dessa forma, o *blockchain*, no que tange a Relações Internacionais, pode promover a cooperação entre os Estados ao aumentar a confiança nos negócios firmados e, conseqüentemente, aproximar os países e promover parcerias e bons relacionamentos que transbordem para além da esfera econômica. Por isso, não deve ser descartada essa possibilidade de ampliar a tecnologia em todas as esferas, visando, com isso, melhorar estrategicamente pontos que trarão benefícios a longo prazo e ampliados.

² Carta de Crédito (ou *Letter of Credit*) é uma forma de pagamento vinculada aos documentos de embarque com compromisso bancário, onde banco emitente assume a garantia de pagamento ao exportador desde que este cumpra com todas as exigências, protegendo ambas partes.

3 O AVANÇO TECNOLÓGICO NO COMÉRCIO INTERNACIONAL

O comércio internacional possui uma cadeia de agentes: os importadores e exportadores, que realizam a compra e a venda da mercadoria; os despachantes aduaneiros, que se responsabilizam por intermediar os trâmites para a nacionalização da mercadoria; as transportadoras, que vão desde o modal terrestre, aéreo e marítimo, e, neste ponto, incluem todos os operadores logísticos; e os órgãos oficiais que regulam as atividades. Para melhor situar o contexto tratado, é importante, de forma breve, explicar sobre o comércio internacional em si.

O comércio exterior pode ser explicado como a junção das transações realizadas entre os países, de venda e compra de mercadorias, serviços e recursos financeiros, todas reguladas por acordos e tratados internacionais. Por meio do comércio internacional, os países podem aumentar sua vantagem competitiva, ao adquirir produtos que, muitas vezes, não são produzidos em seus territórios, no caso da importação, e, no caso da exportação, fortalece a economia do país e expande seu mercado, inclusive, um estudo constatou que a cada 1% de aumento nas exportações estaduais, há um crescimento de 0,35% no crescimento econômico brasileiro.³

O processo de importação é a entrada de mercadoria e a saída de divisas de um país - a compra pode ser realizada para diversos fins, seja consumo ou revenda, e passa por etapas administrativas - com o planejamento da operação, conclusão de trâmites necessários para se importar, pesquisa de mercado e negociação, o embarque e toda a logística envolvida -, fiscal - ocorre com o despacho aduaneiro que deve recolher os tributos adequado - e cambial - a compra da moeda estrangeira para se efetuar o pagamento, esta fase depende do tipo de negociação, podendo ser um pagamento antecipado, adiantado ou após chegada - e a exportação é a saída de mercadorias e a entrada de divisas no país por meio da venda que estimula a produção interna, dividindo-se em modalidades como: direta, indireta, perfeita ou imperfeita.

Para cada uma dessas etapas, existe um gargalo que pode ser resolvido pela tecnologia, desde o nível comercial da negociação da mercadoria com os

³ Barbosa, Eduardo. Exportações estaduais e crescimento econômico no Brasil. 2006. 129 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

vendedores (exportadores) até a nacionalização da carga em sua chegada ao destino, e, para embasar este artigo com casos práticos, a seguinte seção estará apresentando alguns deles que foram apontados e estudados pelo Serviço de Estudos do Parlamento Europeu (EPRS, da sigla em inglês). Dessa forma, é possível identificar quais áreas e agentes do comércio exterior podem ser, e têm sido, alcançados pela tecnologia do *blockchain*.

3.1 NO BRASIL

De acordo com o artigo publicado por López e Hinojosa, “Sin duda alguna se tiene como un movimiento positivo el hecho de la incorporación de las nuevas tecnologías en el manejo de las operaciones de intercambio comercial internacional, sin embargo, también es de hacer notar que la interconexión global, los pequeños y medianos comerciantes o empresas han tenido una ventana de oportunidades a integrarse a este intercambio comercial⁴”, nesse sentido, é importante observar que o Brasil passou por muitas fases no que tange ao desenvolvimento da indústria internacional de importações e exportações. Inicialmente, de acordo com um artigo publicado em 1998⁵ por Galvão e Aurea, as expectativas eram, ainda, limitadas, onde, após o Plano de Metas, o Brasil, todavia, não tinha alcançado sucesso na autonomia tecnológica. Apesar de o SISCOMEX (Sistema Integrado do Comércio Exterior) ter sido criado em 1992, sua implementação ocorreu apenas no ano de 1997 e foi em 2017 que proporcionou vantagens como a redução de 40% dos prazos médios⁶. Por outro lado, as operações de exportação eram reguladas pelo módulo Sisbacen, utilizado entre 1993 e 2012 (onde este último ano foi a sua atualização, portanto, 19 anos de defasagem tecnológica). Em 2012, ambos sistemas passaram a um modelo Web e, em 2014, houve a atualização para o sistema no modelo que é conhecido atualmente - no entanto, ocorreram outras atualizações além dessa - onde houve a integração dos sistemas em um único portal. Vale pontuar que, atualmente, está ocorrendo a transição para a DUE -

⁴ Carrera López , J. S., & Martínez Hinojosa , R. M. (2021). Las nuevas tecnologías y el comercio exterior .Revista E-IDEA Journal of Business Sciences, 3(12), 1-13.<https://doi.org/10.53734/eidea.vol3.id140>

⁵ Galvão; Aurea; Importação de Tecnologia, Acesso às Inovações e Desenvolvimento Regional: O Quadro Recente no Brasil; 1998

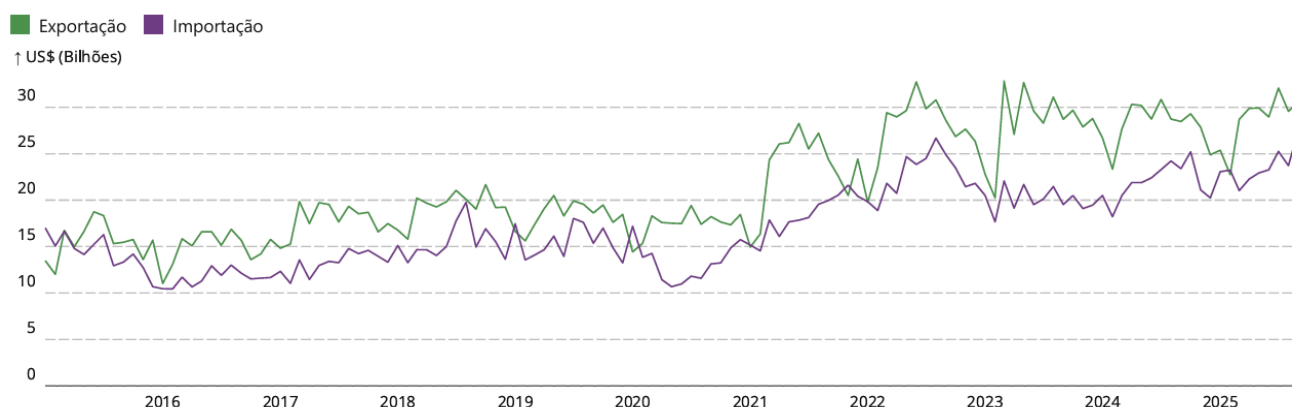
⁶ Fernandes Dos Santos; Ballonje; Silva, O papel da tecnologia na facilitação do comércio internacional, 2024

Declaração Única de Exportação - e DUIMP - Declaração Única de Importação, com o objetivo de integrar ainda mais os procedimentos em um único documento.

Outrossim, também vale a pena destacar uma iniciativa recente promovida por Danilo Malta e Karol Oliveira com a plataforma Bidmex, uma junção de inovação, comércio exterior e logística, com cotações inteligentes de fretes, centralizando as propostas em uma plataforma que possibilite o comparativo das propostas. É um exemplo de como existem inúmeras possibilidades de promover o avanço tecnológico no comércio exterior nacionais, não somente por meio das iniciativas públicas, como as citadas no parágrafo anterior, mas também empresas privadas que são criadas a partir da necessidade de melhoria e inovação.

Diante do acervo atual sobre este assunto, podemos notar que os especialistas preveem uma alta na inovação, apesar das dificuldades que, nos casos práticos mencionados abaixo, ainda perpassam diversas esferas da cadeia. Além disso, é possível identificarmos o padrão de desenvolvimento do comércio exterior brasileiro a partir de uma análise das operações de exportação e importação, como é feito pelo Comex Stat, onde há um aumento das operações, conforme gráfico abaixo, e, com elas, ampliasse também as possibilidades para o mercado no Brasil e, além disso, demonstra que há um avanço desta área no país.

Imagem 3



Comex Stat, acesso em 30/10/2025

4 CASOS PRÁTICOS

Tendo em vista o objetivo de apresentar casos práticos onde, no comércio exterior, foi utilizado o *blockchain*, nesta seção estão expostos casos que contemplam a etapa inicial de um negócio internacional, a etapa cambial, a fiscal e a logística. Vale ressaltar que todos os casos abaixo foram extraídos do EPRS.

Serão analisados casos relacionados às seguintes etapas do comércio exterior: nível comercial, financeiro (carta de crédito), alfandegário, documental e logístico. Para cada um, o *blockchain* representa uma solução que apresenta seus benefícios e limitações, conforme quadro abaixo:

Quadro 1

Sub-área Comex	Benefícios	Limitações
Comercial	Redução de tempo e custo	Pouca confiança e personalização para a área
Financeiro	Redução de tempo e fraudes	Falta de regulamentação jurídica
Alfandegário	Redução de tempo no processo de liberação, otimização do trabalho nas aduanas e maior transparência	Falta de regulamentação jurídica e utilização comum por todos os agentes da tecnologia
Documental	Agilidade e redução de fraudes	Diferenças de sistemas das agências dos países e o nível incipiente de inovação
Logístico	Acesso em tempo real às informações, transparência, redução de custo e atrasos e otimização da capacidade logística	Utilização comum por todos os agentes da tecnologia

Fonte: Autoria Própria

No nível comercial, o *blockchain* pode proporcionar uma plataforma descentralizada, de ponta-a-ponta, desde o momento da emissão dos contratos

(também conhecidos como “*invoice*”, “*purchase order*”, “*sales contract*”), além de que a compra poderia ocorrer na própria plataforma descentralizada, pois um dos elementos do *blockchain* são os contratos inteligentes. Por meio deles, é possível que o *blockchain* faça uma execução da negociação e, a partir disso, gere o contrato correspondente, o que poderia proporcionar ganho de tempo e, até mesmo, custo. No entanto, como já apontado pelo estudo, essa plataforma possui limitações, pois o vendedor (exportador) e comprador (importador) devem ambos utilizar-se da tecnologia do *blockchain*, portanto, devem concordar em fazer a operação por meio do *blockchain*, mas ainda não há tanta confiança, pois as plataformas atuais já possuem uma sólida relação com os agentes operantes do comércio exterior. Além de que uma tecnologia como essa ainda é elaborada pensando no nicho específico da tecnologia e dos desenvolvedores, o que pode significar uma limitação porque não considera aspectos que apenas os consumidores especializados podem apontar como essenciais.

A segunda aplicação possível escolhida para compor este artigo é a de migrar os procedimentos de carta de crédito para o *blockchain*, digitalizando todo o processo, reduzindo o tempo da transferência de documentos originais, e reduzindo a possibilidade de fraudes, erros e custos. Essa aplicação já ocorreu, e podemos citar o caso da ING Brussels e HSBC Índia com a Tricon Energy e Reliance Industries, que, segundo um dos diretores financeiros da Reliance Industries, o Srikanth Venkatachari, “*The use of blockchain offers significant potential to reduce the timelines involved in the exchange of export documentation from the extant seven-ten days to less than a day*”⁷, ou seja, por meio da aplicação do *blockchain* foi possível promover a redução de tempo de forma exponencial em um processo que envolve o compartilhamento de documentação. No entanto, é importante apontar a falta de regulamentação jurídica que ainda ocorre nas aplicações do *blockchain*. Além disso, por ser uma tecnologia recente, essa esfera ainda está em desenvolvimento, o que se configura como uma limitação por não haver ainda plena utilização de todas as possibilidades.

O terceiro caso prático a ser mencionado, ainda conforme os estudos realizados pelo Parlamento Europeu, é o uso do *blockchain* para as operações alfandegárias

⁷ Conforme publicado pela TMI, em:

<https://treasury-management.com/news/hsbc-and-ing-execute-first-of-its-kind-blockchain-trade-finance-transaction-jointly-with-reliance-industries-tricon-energy>

ou aduaneiras. Com plataformas baseadas em *blockchain*, é possível que antes da chegada da carga, por meio da troca de informações em tempo real, o processo de liberação seja mais rápido ao garantir que não haverá atrasos no envio ou análise das documentações necessárias. Além de promover maior transparência e substituir o uso de papel. Com isso, é possível que haja uma otimização do trabalho nas aduanas. O estudo do Parlamento Europeu acrescenta que uma possibilidade para o futuro é que os pagamentos, que são realizados nesta etapa da liberação da carga, ocorram por meio dos contratos inteligentes. Porém, assim como para os casos anteriores, é necessário que haja a regulamentação e a participação ativa de todos os agentes envolvidos - autoridades aduaneiras, exportadores e importadores - para o funcionamento. Essa aplicação foi testada pela Samsung SDS na Coreia, que ainda está em fase de testes, para utilizar a tecnologia no sistema de desembaraço aduaneiro⁸. Vale destacar que a Samsung SDS é conhecida por já utilizar a tecnologia, inclusive por meio de sua plataforma de *blockchain* corporativo, chamada Nexledger.

Conforme já mencionado, o *blockchain* permite a troca de documentos de forma confiável e segura, por isso, outra possibilidade é a emissão e o envio de documentos pelas agências nacionais, como: o certificado de origem, o fitossanitário ou, até mesmo, as licenças de exportação e importação. Além de todos os benefícios já incluídos neste artigo, seria uma forma de evitar fraudes relacionadas à origem do produto ou outras informações. Podemos citar o essDOCS que utiliza a tecnologia para a emissão de um certificado de origem eletrônico⁹. O desafio, neste caso, está no nível de inovação das agências nacionais e as diferenças de sistema que existem para cada país feita. No entanto, a busca por uma padronização internacional já tem sido feita.

Para finalizar a exposição de casos práticos, o *blockchain* tem sido aplicado amplamente na logística. Ainda segundo os estudos do parlamento europeu, são apontados, especificamente, 3 benefícios: o acesso em tempo real a informações relevantes por todos os agentes do comércio internacional que pode reduzir custos administrativos; um rastreamento ativo que pode promover maior transparência e

⁸ Conforme publicado pela Samsung SGS, em:

<https://www.samsungds.com/en/insights/samsung-sds-blockchain-platform-nexledger-goes-global-beyond-korea.html#:~:text=Nexledger%20can%20combine%20various%20customized,and%20exploring%20global%20business%20opportunities>.

⁹ Conforme publicação, em: <https://www.essdocs.com/solutions/esscert>

pode evitar atrasos de embarques e as empresas de transporte podem minimizar os custos pela otimização da capacidade logística. No entanto, como já informado, o impacto pode ser reduzido pelo desafio que se apresenta de todos os operadores, em um consenso, utilizarem o *blockchain*. Podemos usar como exemplo prático a plataforma TradeLens, criada a partir da parceria entre Maersk¹⁰ e IBM (empresa americana de tecnologia), baseando-se nos contratos inteligentes (elemento essencial do *blockchain* já citado anteriormente) e assinaturas digitais para rastrear cargas por toda a cadeia de suprimentos, conectando todos os agentes, incluindo exportadores, importadores, companhias marítimas, operadores logísticos, despachantes e autoridades. Um dos casos de maior sucesso da plataforma Trade Lens é a utilização desta ferramenta para o setor alimentício, onde a Maersk consegue rastrear a carga por toda a cadeia, reduzindo desperdícios e garantindo a integridade da mercadoria. Vale ressaltar que a aplicação logística do *blockchain* é uma das mais comentadas e tem sido amplamente testada e aprovada, por meio dessa aplicação houve a concretização de uma mudança significativa no comércio exterior: a emissão de B/L's¹¹ de forma 100% digital, como tem sido proposto pela companhia marítima Zim Integrated Shipping Services com o slogan “eB/L Service: Go Paperless. Stay In Control.” onde a meta projetada é a de que em 2030 todos os B/L's emitidos pela empresa serão de forma eletrônica, ressaltando o aspecto sustentável que é apoiado pelo desenvolvimento do *blockchain* e em concordância com o ESG¹², movimento global em prol da causa ambiental.

Após citar estes casos práticos estudados pelo parlamento europeu, podemos identificar que existem inúmeras possibilidades para a expansão da tecnologia aplicada ao comércio exterior, de forma que o *blockchain* apresenta-se como uma solução complexa, no sentido de ser adaptável à necessidade, mantendo seus elementos fundamentais que promovem a imutabilidade, transparência e eficiência. No entanto, vale ressaltar que é importante notar que o avanço da tecnologia também depende do desenvolvimento promovido pelos agentes envolvidos.

¹⁰ Companhia Marítima amplamente conhecida, A. P. Moller-Maersk Group, fundada em 1904, na Dinamarca

¹¹ Bill Of Lading, um documento emitido pelo transportador que confere conhecimento da carga.

¹² Environmental, Social and Governance, formulam um conjunto de práticas para a preservação ambiental no meio dos negócios.

5 CICLO PDCA APLICADO A IMPLEMENTAÇÃO DO *BLOCKCHAIN* AO COMEX

4.0

Conforme apontado por Rennan Wesley Moro, “A busca pela melhoria contínua nas empresas é um aspecto essencial para que um negócio aumente o seu desempenho e alcance melhores resultados. É pertinente ressaltar que a melhoria contínua de processos é o resultado da análise de como os processos se encontram atualmente, determinando as atividades que podem ser melhoradas. Por meio das ferramentas de melhoria contínua de processos é possível identificar as ineficiências, gargalos, desperdícios, atrasos e prover soluções para eliminá los” (Carpinetti, 2012). A partir disso, podemos afirmar que, após definir atividades a serem melhoradas e a ferramenta a ser utilizada é importante ser analisada a forma que será feita a implementação do *blockchain* aos processos do comércio exterior, pois a simples indicação de uma solução não necessariamente implicará no sucesso da resolução dos problemas identificados, caso a proposta não seja adequadamente aplicada.

Uma vez que a inserção de uma nova tecnologia exige uma estruturação, com fases de planejamento, teste, monitoramento e ajustes para minimizar riscos antes que a tecnologia seja implantada, o ciclo PDCA se adequa a esta realidade por ser uma metodologia consolidada que promove os ciclos necessários para o acompanhamento de uma nova ferramenta, como o *blockchain*.

A primeira etapa do ciclo PDCA é a etapa de planejamento (*Plan*). Etapa fundamental para que seja feito um estudo de viabilidade, onde são definidos os objetivos, a estratégia que será utilizada para melhorar o processo em questão, o tempo dedicado e os recursos disponíveis e necessários para a implantação. Também é nesta etapa que deve ser feita a identificação do problema e das causas do gargalo do processo para ser elaborado o plano de ação.

Visando exemplificar como isso pode ocorrer no comércio exterior, podemos utilizar o caso da rastreabilidade de carga promovida pela Maersk por meio do *blockchain*. No caso, o cenário seria:

1. Identificação do problema: atraso das cargas;
2. Identificação da causa: dados sobre as cargas estão dispersos e mudam rapidamente;

3. Plano de ação: unificar os dados em uma plataforma que armazena os dados de forma segura e se atualiza em tempo real.

Com essas informações, é possível notar que é a partir de um gargalo que surgem as melhorias e as inovações, pois é de onde surge a necessidade de se pensar em outras formas de se fazer determinada atividade e, conseqüentemente, surgem novas ideias, como ocorreu com o *blockchain* em relação ao comércio exterior como uma forma de aplicação possível.

Na segunda etapa (*Do*), é feita a execução do plano traçado na etapa anterior, Campos (2004) divide em treinamento e execução, onde, primeiramente, os envolvidos devem se certificar de que entenderam o plano de ação e como será feita a implantação e, posteriormente, se inicia a execução, que deve ser feita com acompanhamento para que todos estejam alinhados ao que foi planejado.

A etapa de verificação (*Check*), terceiro passo, é o momento onde serão monitorados os pontos levantados nos testes e na execução da etapa anterior, de forma que são feitas avaliações dos resultados alcançados, visando averiguar os erros e definir onde os ajustes devem ser realizados. Nessa etapa, é possível que se identifique que o problema raiz não é o que foi apontado no planejamento. Nesses casos, o ciclo precisa ser iniciado novamente para levantar as causas corretas para a elaboração do plano de ação adequado. Caso o resultado seja positivo e confirme o problema raiz, é importante que seja verificado se o plano de ação foi útil para resolver o caso e, assim, passar adiante para a próxima fase.

Na última fase (*Act*), deve ser realizada a padronização do que foi averiguado até este momento, uma vez que os resultados foram aprovados e é necessário que os procedimentos realizados sejam estabelecidos como padrão (também conhecido como POP - Procedimento Operacional Padrão). É importante que todos os envolvidos estejam cientes e treinados para operar de forma padrão, por isso, deve ser feito o acompanhamento constante para monitorar e garantir que o procedimento está sendo executado corretamente.

No exemplo que utilizamos, esta seria a etapa onde a Maersk aplicaria a tecnologia de forma padronizada para os seus processos de interesse e validaria isso com todos os agentes e colaboradores para garantir que o processo de rastreamento das cargas seria feito via *blockchain*.

É importante frisar a necessidade de que a implementação de uma nova tecnologia seja feita com acompanhamento e por meio de uma metodologia estruturada, pois em todo período de transição e adaptação existem riscos que devem ser considerados e, se o objetivo é mapear os gargalos do processo e promover melhorias, sem uma validação constante, os erros não serão identificados e as melhorias, portanto, não serão efetivas, pois não atingirão os objetivos.

6 CONCLUSÃO

Após a exposição do conteúdo realizada anteriormente, é possível concluir que sim - o *blockchain* é uma ferramenta capaz de otimizar as operações do comércio exterior e isso se explica exatamente pela flexibilidade de aplicações da tecnologia. No entanto, a tecnologia disruptiva ainda está no início de seu desenvolvimento em muitos aspectos, de forma que existem pontos a serem levados em consideração, como possíveis desafios na aplicação da mesma.

Conforme foi apresentado, há uma necessidade de maior regulamentação em relação ao uso e políticas. No Brasil, foi em 2020, com o decreto 10.550, no Diário Oficial da União, no artigo 562, que houve a regulamentação oficial, no texto que diz: “A Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil do Ministério da Economia poderá dispor, em relação à fatura comercial, sobre: formas de assinatura mecânica ou eletrônica, permitida a confirmação de autoria e autenticidade do documento, inclusive na hipótese de utilização de *blockchain*”, no entanto, ainda não estão desenvolvidas de forma específica as utilizações e limites da mesma. Outro ponto é de que o seu sucesso está intimamente ligado ao uso comum - entre todos os agentes - da tecnologia, padronização essa ainda não alcançada, uma vez que existem diversos atores e cada um deles utiliza-se de um sistema diferente para operacionalizar seus negócios. Nesse sentido, o presente artigo reconhece que, apesar de ser uma tecnologia útil que já tem se demonstrado valorosa, ainda carece de esforços para tornar viável a utilização em larga escala.

Outrossim, após verificar a aplicação do *blockchain* ao redor do globo, verifica-se que a Europa encontra-se à frente do Brasil, apontando para uma possível divergência (que não foi o foco da pesquisa e, portanto, segue-se como uma possibilidade) entre a utilização por parte de países desenvolvidos e em desenvolvimento. A Europa possui um sistema chamado *EBSI* (*European blockchain Services Infrastructure*), ou Infraestrutura Europeia de Serviços Blockchain que visa facilitar a integração burocrática para os cidadãos. Outrossim, ao verificar a realidade brasileira, podemos, também, destacar a plataforma *bConnect*, que visa integrar o mercosul entre as aduanas que fazem parte da OEA¹³, de forma que a plataforma *EBSI* é mais desenvolvida e abrangente do que a *bConnect*,

¹³ Organização dos Estados Americanos, fundada em 1948

principalmente por seu escopo que inclui serviços públicos amplamente utilizados pela população.

Portanto, o artigo conclui afirmando sua posição de incentivo ao desenvolvimento do blockchain aplicado ao Comércio Exterior, uma vez que é uma possibilidade para melhorias na área.

REFERÊNCIAS

ALVES DE ARAUJO, RENATA. **Implementação do ciclo PDCA (um estudo de caso numa empresa do comércio varejista)**. 2007. 60 f. Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Dpto. de Engenharia de Produção, 2007.

A revolução do Blockchain na rastreabilidade de produtos | MundoLogística - portal e revista de logística e supply chain. Disponível em: <https://mundologistica.com.br/glossario/a-revolucao-do-blockchain-na-rastreabilidade-de-produtos>. Acesso em: 30 set. 2025.

AWS. **O que é a tecnologia blockchain?**. Amazon. Disponível em: <[O que é a tecnologia blockchain? – Explicação sobre o uso da tecnologia blockchain – AWS](#)>. Acesso em: 30 set. 2025

BARBOSA, Eduardo. **Exportações estaduais e crescimento econômico no Brasil**. 2006. 129 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 200

Blockchain no comércio exterior: o que é e como funciona | Thomson Reuters. 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: 7 nov. 2025.

Blockchain: o que é e como funciona. Entenda tudo sobre - Tax Group. Disponível em: <https://www.taxgroup.com.br/intelligence/blockchain-o-que-e-e-como-funciona-entenda-tudo-sobre/>. Acesso em: 30 set. 2025.

Blockchain revoluciona rastreabilidade alimentar - MIT Technology Review. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/o-poder-da-blockchain-na-rastreabilidade-dos-alimentos/>. Acesso em: 30 set. 2025.

Blockchain vs. burocracia: uma oportunidade para transformar o comércio exterior na América Latina. Disponível em: <https://aduananews.com/pt/blockchain-contra-la-burocracia-una-oportunidad-para-transformar-el-comercio-exterior-en-america-latina/>. Acesso em: 7 nov. 2025.

BUENO, Á; FALCAO, B; FONSECA, B; ALVES, J; CHAVES, L; FILHO, R. **Ciclo PDCA**. 2013, 12 f. **Pontifícia Universidade Católica De Goiás**. Departamento de Engenharia. Goiânia, 2013.

Carta de crédito LC: o que é e como funciona no comércio exterior? – Conexo Logistics. Disponível em: <https://conexo.com.br/br/blog/carta-de-credito-lc-o-que-e-e-como-funciona-no-comercio-exterior/>. Acesso em: 27 out. 2025.

Carrera López , J. S., & Martínez Hinojosa , R. M. (2021). **Las nuevas tecnologías y el comercio exterior** .Revista E-IDEA Journal of Business Sciences, 3(12), 1-13.<https://doi.org/10.53734/eidea.vol3.id140>

COMEX 4.0 - a sua empresa está preparada? Disponível em:

<https://conexoscloud.com.br/comex-4-0-sua-empresa-esta-preparada/>. Acesso em: 1 out. 2025.

COMEX 4.0: novas tecnologias capazes de impulsionar o setor | Vox Group.

Disponível em:

<https://voxgroupbrasil.com/comex-4-0-novas-tecnologias-capazes-de-impulsionar-o-setor/>. Acesso em: 1 out. 2025.

Comércio exterior: conceitos básicos. Disponível em:

<https://www.fazcomex.com.br/comex/>. Acesso em: 27 out. 2025.

Comércio exterior: entenda tudo sobre o assunto. Disponível em:

<https://conexoscloud.com.br/comercio-exterior-comex/>. Acesso em: 27 out. 2025.

Comércio exterior: tire suas dúvidas e conheça seus conceitos básicos | Blog

C6 Bank. Disponível em: <https://www.c6bank.com.br/blog/comercio-exterior>. Acesso em: 27 out. 2025.

Comex 4.0 – digitalização de processos e serviços - Sebrae. Disponível em:

<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/comex-40-digitalizacao-de-processos-e-servicos.59ea76f33ef28810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 1 out. 2025.

EBOOK Blockchain (1).pdf. Disponível em:

[https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Arquivos/EBOOK%20Blockchain%20\(1\).pdf](https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Arquivos/EBOOK%20Blockchain%20(1).pdf). Acesso em: 7 nov. 2025.

EPRS_STU(2020)641544_EN.pdf. Disponível em:

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS_STU\(2020\)641544_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641544/EPRS_STU(2020)641544_EN.pdf). Acesso em: 6 out. 2025.

Fernandes Dos Santos, G; Ballonje, T; Da Silva, M. **O papel da tecnologia na facilitação do comércio internacional.** Revista IBERO, São Paulo, v.10, n.6, 2519-2533, jun.2024.

GENIAL INVESTIMENTOS. **O que é blockchain e qual a sua relação com as**

criptomoedas? Genial Blog, 2021. Disponível em: <[O que é blockchain e qual sua relação com as criptomoedas?](#)>

How Maersk used blockchain to revolutionize the logistics industry: case study. Disponível em:

<https://medium.com/geekculture/how-maersk-used-blockchain-to-revolutionize-the-logistics-industry-case-study-5f639bdc154c>. Acesso em: 13 out. 2025.

HSBC and ING: trade transaction using blockchain. Disponível em:

<https://www.bacancytechnology.com/blog/hsbc-exploring-blockchain-based-transaction>. Acesso em: 7 out. 2025.

HSBC, ING banks announce blockchain first - Expatica Netherlands. Disponível em:

<https://www.expatica.com/nl/general/britain-hongkong-netherlands-finance-banking-technology-84/>. Acesso em: 7 out. 2025.

KÄERCHER, Itaroti. **Criptomoedas e blockchain: impacto da tecnologia da informação nos negócios e no comércio internacional.** 2019, 99 f. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós Graduação em Direito da Empresa e dos Negócios, Porto Alegre, 2019.

Kaizen - origem, significado e aplicação para melhoria na vida. Disponível em:

<https://segredosdomundo.r7.com/kaizen-filosofia-significado/>. Acesso em: 30 set. 2025.

Kaizen: como surgiu, quais são as etapas e como aplicar? - José Roberto Marques - Presidente do IBC Coaching. Disponível em:

<https://jrmcoaching.com.br/blog/kaizen-origem-aplicacao/>. Acesso em: 30 set. 2025.

Lean manufacturing: ferramentas e como implementar - TOTVS. Disponível em:

<https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/lean-manufacturing/>. Acesso em: 30 set. 2025.

Maersk history | our heritage & values | Maersk. Disponível em:

<https://www.maersk.com/about/our-history>. Acesso em: 27 out. 2025.

Melhoria contínua. Disponível em:

<https://maisretorno.com/portal/termos/m/melhoria-continua>. Acesso em: 30 set. 2025.

Melhoria contínua: o que é e como implementar - FM2S. Disponível em:

<https://www.fm2s.com.br/blog/melhoria-continua>. Acesso em: 30 set. 2025.

Melhoria contínua: o que é, qual o objetivo e os 3 pilares. Disponível em:

<https://blog.aevo.com.br/melhoria-continua/>. Acesso em: 30 set. 2025.

Microsoft Word - TD_616.doc. Disponível em:

https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0616.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

O futuro da importação no Brasil: tendências e transformações – Efficienza – Comércio Internacional – COMEX – Caxias do Sul – Porto Alegre – São Paulo.

Disponível em:

<https://efficienza.com.br/o-futuro-da-importacao-no-brasil-tendencias-e-transformacoes/>. Acesso em: 17 out. 2025.

O que é o ciclo Plan-Do-Check-Act? Disponível em:

<https://businessmap.io/pt/gestao-lean/melhoria/o-que-e-o-ciclo-pdca>. Acesso em: 30 set. 2025.

Portal da Câmara dos Deputados. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2020/decreto-10550-24-novembro-2020-790836-publicacaooriginal-161865-pe.html>. Acesso em: 7 nov. 2025.

Qual é a história do blockchain? O que ainda está por vir? Disponível em: <https://blog.bitso.com/pt-br/historia-do-blockchain/>. Acesso em: 30 set. 2025.

Saiba como a blockchain favorece a entrada no comércio exterior - Sebrae.

Disponível em:

<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/saiba-como-a-blockchain-favorece-a-entrada-no-comercio-exterior.580209262ba84810VgnVCM100000d701210aRCRD>.

Acesso em: 7 nov. 2025.

Serviço alfandegário da Coreia faz parceria com a Samsung SDS para construir plataforma de cliente blockchain. Disponível em:

<https://br.cointelegraph.com/news/korea-customs-service-partners-with-samsung-sds-to-build-blockchain-customs-platform>. Acesso em: 10 out. 2025.

SANTOS, Leonel, R., DANTAS, D. R. dos, CUNHA, A., & R. A. da. (2025).

Elevação da competitividade no mercado internacional com o uso do blockchain. REVISTA DELOS, 18(63), e3803.

<https://doi.org/10.55905/rdelosv18.n63-194>

Walter Shewhart - the grandfather of total quality management. Disponível em:

<https://www.skymark.com/resources/leaders/shewart.asp>. Acesso em: 30 set. 2025.

World first: Korea Customs taps Samsung blockchain for exports clearance.

Disponível em:

<https://www.ccn.com/samsung-sds-to-power-worlds-first-exports-customs-clearance-blockchain-in-korea/>. Acesso em: 10 out. 2025.

Você sabe o que é Comex 4.0? Por que você precisa conhecer o conceito.

Disponível em: <https://abracomex.org/comex-4-0/>. Acesso em: 1 out. 2025.

ZIM. eB/L Service. Disponível em: <https://www.zim.com/digital-solutions/eb-l-service>.

Acesso em: 7 nov. 2025.