

Área temática: Finanças.

Título: COMPREENDENDO O REAL DIGITAL: UMA ANÁLISE DO *FRAMEWORK* PARA APLICABILIDADE NA REALIDADE BRASILEIRA.

COMPREENDENDO O REAL DIGITAL: UMA ANÁLISE DO *FRAMEWORK* PARA APLICABILIDADE NA REALIDADE BRASILEIRA.

Resumo:

Desde 2009 com a criação do conceito de criptoativos, houve uma inovação disruptiva no campo financeiro. Governos ao redor do mundo notaram uma oportunidade para o desenvolvimento de suas próprias moedas (no Brasil, com o Real Digital, conhecido como DREX). Este estudo tem como objetivo principal analisar a dinâmica de operacionalização da proposta da implementação do Real Digital. Até 2023 apenas quatro países lançaram suas próprias CBDCs, que são: Bahamas, Nigéria, Jamaica e Caribe Oriental, todos eles passaram por testes pilotos antes da implementação. No Brasil, a proposta do Real Digital iniciou em 2020 e desde estão aprimorando as diretrizes para seu uso. Como principais benefícios da implementação de uma CBDC estão a estabilidade financeira, dinheiro programável, transações instantâneas a baixo custo operacional, operações transfronteiriças e segurança aprimorada a partir da blockchain. Os principais desafios notados no ambiente brasileiro são a inexistência de legalização para controle de moedas digitais, aceitação da população ao uso, segurança cibernética, nível de educação do usuário, além destes, o Brasil ainda conta com um adicional, devido ao sistema de pagamentos brasileiro já ser moderno, com o sucesso do PIX. O maior desafio é ir além dos serviços já prestado e ter aderência da população. Com este estudo, espera-se contribuir para o crescimento da temática no meio acadêmico brasileiro por meio desta profunda revisão bibliográfica.

Palavras-chave: Real Digital (DREX), CBDC, Framework, Economia Brasileira.

Abstract:

Since 2009, with the creation of the concept of cryptoassets, there has been a disruptive innovation in the financial field. Governments worldwide have noticed an opportunity to develop their currencies (in Brazil, with Real Digital, known as DREX). This study's main objective is to analyze the operationalization dynamics of the proposed implementation of Real Digital. By 2023, only four countries have launched their CBDCs: Bahamas, Nigeria, Jamaica, and the Eastern Caribbean, all of which have undergone pilot testing before implementation. The Real Digital proposal began in Brazil in 2020, and its use guidelines have since been improved. The main benefits of implementing a CBDC are financial stability, programmable money, instant transactions at low operational costs, cross-border operations, and improved security from the blockchain. The main challenges noted in the Brazilian environment are the lack of legalization to control digital currencies, population acceptance of use, cyber security, and user education level, in addition to these, Brazil still has an additional one due to the Brazilian payment system already be modern, with the success of PIX. The biggest challenge is going beyond the services already provided and getting the population to adhere to them. With this study, we hope to contribute to the growth of the topic in Brazilian academia through this in-depth bibliographic review.

Keywords: Digital Real (DREX), CBDC, Framework, Brazilian Economy.

1. INTRODUÇÃO

Os Bancos Centrais de diversos países estão se mobilizando para a implementação de suas próprias moedas digitais, as chamadas *Central Bank Digital Currency* (CBDC), que possuem os benefícios das criptomoedas (transações online instantâneas, *blockchain*, acesso aos mercados globais), mas com a segurança de ser regulamentada por uma instituição financeira responsável por sua emissão e controle, conferindo privacidade e rastreamento ao ecossistema financeiro, o que dificulta as transações para o mercado ilegal (KOSSE E MATTEI, 2022).

A literatura está em crescimento a respeito das CBDCs e principalmente sobre o Real Digital, que ainda é um assunto novo. Nos artigos da *Web of Science Scielo* há apenas 243 artigos relacionados com “CBDC”, “*Central Bank Digital Currenc*” e “Real Digital”, dos quais apenas 2 deles mencionam a CBDC brasileira. Mello e Kanczuk (2021) ajustaram um modelo de escolha de meio de pagamentos para a economia brasileira, onde as famílias têm preferências distintas sobre o anonimato, característica da moeda digital. Alonso *et. al.* (2021) analisaram, por meio de correlação bivariada (correlação de Pearson, Spearman e Kendall), quais países teriam uma área ideal para a implementação de um CBDC e verificou-se que, para os países da América do Sul os países que apresentaram resultados muito positivos são o Brasil e o Uruguai.

Desta forma, tendo em vista os estudos já realizados, a proposta deste projeto é de trazer a temática para discussão no meio acadêmico brasileiro, que tem uma literatura em crescimento em relação a temática de criptoativos, mas em relação ao aspecto das CBDCs ainda carece de desenvolvimento (como visto em SILVA, 2019). De acordo com o Poder360 (2022), atualmente o Banco Central do Brasil está estudando propostas de lançamento e funcionalidade da CBDC brasileira e este é um assunto que irá nos impactar diretamente e ainda pouco visto em países em desenvolvimento. Assim, este estudo tem como objetivo analisar a dinâmica de operacionalização da proposta da implementação do DREX.

Na literatura, existem vários *designs* de projeto que visam evitar a desintermediação estrutural e as corridas bancárias digitais. Bindseil (2020) defende um sistema de taxas de juros de dois níveis que desincentiva manter CBDCs como reserva de valor. Já Panetta (2018) propõe um limite na quantidade de CBDC que um único usuário pode manter e Kumhof e Noone (2021) sugerem restringir conversibilidade sob demanda de depósitos bancários para CBDCs. Contra essas abordagens focadas em incentivos, Brunnermeier e Niepelt (2019) argumentam que o banco central poderia atuar como um credor de último recurso e compensar as perdas no financiamento bancário fornecendo financiamento adicional do Banco Central.

Este trabalho se torna importante na medida em que muito se tem discutido a respeito da criação de uma criptomoeda nacional criada pelo Banco Central para substituir as notas e moedas físicas, o projeto chamado Real Digital. O projeto em questão está sendo discutido na Comissão de Ciência e Tecnologia e tem um futuro promissor.

Este estudo se torna relevante para buscar elementos que fundamentem a viabilidade de utilização de uma criptomoeda nacional para *tokenizar* o Real, apontando os principais pontos fortes e fracos, assim como buscar entender o *framework* adotado, baseado em outros *designs* que já estão em operação ao redor do mundo. O estudo se torna importante não só pelo ineditismo em si, mas para a

economia nacional e para os demais países em desenvolvimento que buscam tal implementação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. CBDC: Moedas Digitais e Seus impactos Econômicos.

Os governos começam a desenvolver estratégias para reduzir o interesse por criptoativos (com imposições de taxas e impostos) e intensificam esforços para o desenvolvimento de suas próprias moedas digitais (AGUR, ARI e DELL'ARICCIA, 2022). Como visto no Senado Digital (2021), muito se tem discutido a respeito da criação de uma criptomoeda nacional criada pelo Banco Central, a CBDC, para substituir as notas e moedas físicas - o projeto inicialmente chamado Real Digital. O projeto em questão está sendo ajustado pela Comissão de Ciência e Tecnologia e tem um futuro promissor, considerando que outros 50 países também avaliam este mesmo desenvolvimento ao redor do mundo.

Como visto em Boar, Holden e Wadsworth (2018), acelerado pela pandemia de Covid-19, a relevância do dinheiro físico do banco central como meio de pagamento diminuiu continuamente - como resultado, atualmente, mais de 80% dos bancos centrais em todo o mundo consideram a emissão de moeda digital do banco central. Em particular, os bancos centrais analisam extensivamente as CBDCs de varejo, uma forma digital de dinheiro do banco central, ou seja, um passivo do banco central, disponível ao público em geral. Ao contrário do dinheiro, uma CBDC não impõe nenhum custo de armazenamento, pode ser armazenado e transferido em quantidades arbitrariamente altas confortavelmente por meio de telefones celulares e cartões, e é menos provável que seja roubado ou perdido. Assim, para os usuários, as CBDC podem ser consideradas um substituto para os depósitos bancários que é um meio de pagamento igualmente amigável, seguro e barato.

Alguns estudos têm levantado discussões a respeito das CBDCs, mas em âmbito internacional, como visto em: Fung e Halaburda (2016); Engert e Fung (2017); Gouveia et al. (2017); Wadsworth (2018); Beniak (2019); Nabilou (2019); Ward e Rochemont (2019); Klein, Gross e Sandner (2020); Gross e Schiller (2020); Auer et al. (2021); Barrdear e Kumhof (2021); Kumhof e Noone (2021); Wang et al. (2021); Agur, Ari e Dell'Aricecia (2022).

Fung e Halaburda (2016) desenvolveram uma análise com o objetivo de avaliar porque um banco central deve considerar a emissão de uma moeda digital e como implementá-la para melhorar a eficiência do sistema de pagamentos de varejo. Após o desenvolvimento e uma discussão teórica, os autores chegaram à conclusão de que um banco central precisaria explorar os argumentos de política pública para emitir sua própria moeda digital e avaliar os efeitos na economia e no sistema financeiro e nos bancos. Além do mais, verificaram que o banco central precisaria determinar o *design* e as características de sua moeda digital e as etapas necessárias para promover ampla adoção.

Engert e Fung (2017) analisaram no contexto das CBDCs os motivos e implicações de suas emissões por bancos centrais pelo mundo. Os autores notaram que uma CBDC pode ter consequências importantes, que dependem de seus atributos específicos, e podem incluir benefícios e custos. Desta forma, chegaram a sete conclusões chave em relação as CBDCs: que podem gerar estímulo ao paradigma do "*effective lower bound*", com juro básico em seu patamar mínimo; inibição de atividades criminosas e do anonimato em pagamentos; aumento da

contestabilidade em pagamentos de varejo; redução de custos com menos intermediários financeiros no sistema de pagamentos; pode ser desenvolvida com foco em um atributo específico, em busca de um objetivo de política específico; que uma carteira digital e a tecnologia de contabilidade distribuída (do inglês *Distributed Ledger Technologies* – DLT) seriam viáveis e aceitáveis para o banco central; os bancos centrais inclinados a emitir CBDCs devem proceder de forma cautelosa e incremental, talvez com um CBDC não anônimo que imite notas bancárias.

Gouveia *et al.* (2017) buscaram entender a implementação, as possibilidades e impactos das CBDCs. Os autores identificaram e analisaram as oportunidades e desafios de quatro esquemas-chave, que, no seu conjunto, buscam oferecer um aconselhamento sobre uma estratégia de teste e implementação gradual. Tal estratégia minimizaria os custos potencialmente grandes e disruptivos para a atual arquitetura financeira e mercados de crédito, ao mesmo tempo em que garantiria ganhos de eficiência atrelados a menores custos de intermediação (especialmente no que se refere ao sistema de pagamentos), uma eventual ampliação do escopo da política e redução da informalidade, atividades ilícitas e evasão fiscal.

Wadsworth (2018) avaliou os prós e contras a emissão das CBDCs por bancos centrais em um estudo teórico em quatro áreas funcionais: distribuição de moeda, pagamentos, estabilidade monetária e estabilidade financeira. A autora avaliou dois tipos de moedas digitais – moedas digitais “convencionais”, que dependem da tecnologia de pagamentos existente para operar, e criptomoedas que dependem de tecnologia distribuída *ledger* (semelhante ao Bitcoin). Como principais resultados, foi notado que os prós e contras de um banco central que emite uma moeda digital estão interrelacionados em cada uma das funções do banco central, revelando a complexidade na avaliação de tal moeda. Em particular, verificou-se que as implicações para a política monetária e a estabilidade financeira podem ser significativas, tanto positivas quanto negativas.

Beniak (2019) realizou uma revisão de literatura sobre a temática das CBDCs e a política monetária. As versões propostas da moeda digital do banco central são muito diversas. Dependendo da versão assumida por um determinado banco central, a moeda pode ter impacto na definição da taxa de juros, na implementação da política monetária e no mecanismo de transmissão de pagamentos. Isso se relaciona principalmente com o limite efetivo das taxas de juros que podem aumentar ou diminuir, dependendo do *design* da CBDC. Segundo a autora, a pesquisa sobre CBDCs e seu impacto na política monetária ainda está em andamento. Embora essa inovação tenha sido foco de pesquisa do ponto de vista dos desafios para a economia doméstica, os aspectos internacionais da CBDC ainda são relativamente pouco investigados e exigem uma visão mais aprofundada.

Nabilou (2019), desenvolveu um estudo teórico de uma perspectiva legal da introdução da CBDC na zona do euro pelo Banco Central Europeu (BCE). O artigo teve como foco particularmente a estabilidade bancária e financeira, a alocação eficiente de recursos (ou seja, de crédito), bem como na condução da política monetária. Segundo o autor, como principais resultados notou que a emissão de uma CBDC pelo BCE enfrentaria um conjunto de desafios legais que precisam ser resolvidos antes de sua emissão no nível da zona do euro (que presumivelmente seria ineficiente e contra o princípio de uma economia de mercado aberta). Resolver esses desafios legais pode revelar-se uma tarefa árdua, pois pode, em última análise, precisar de alterações ao Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE).

Ward e Rochemont (2019) desenvolveram um estudo como o propósito de compreender as CBDCs no que se refere ao contexto dos bancos centrais, conceito, tecnologia e posicionamento de entidades internacionais. Como apontado pelos autores, os Bancos Centrais reconheceram que precisam se desenvolver para ajudar nessa transição e incorporar novas tecnologias. Se um emissor privado de moeda eletrônica controlasse a maioria dos pagamentos em um país e houvesse um claro afastamento da moeda fiduciária, o BC perderia sua capacidade de implementar a política monetária. A introdução da CBDC teria um efeito sísmico no sistema bancário. Os impactos de uma CBDC serão influenciados pela disponibilidade e *design* da CBDC, cuja forma está aberta a muitas opções diferentes. A implementação da CBDC também será impactada pelo regime regulatório introduzido pelo BC para apoiar os bancos comerciais. No entanto, o que é certo para algumas economias desenvolvidas pode não ser verdade para as em desenvolvimento, onde os riscos e benefícios são inerentemente diferentes.

Klein, Gross e Sandner (2020) desenvolveram um estudo teórico para tratar da adoção do Euro Digital e o papel das tecnologias de contabilidade distribuída (do inglês *Distributed Ledger Technologies* – DLT) para as moedas digitais a serem emitidas pelos Bancos Centrais. Como principais conclusões os autores verificaram que as vantagens da DLT devem ser percebidas no sistema monetário convencional - não apenas no mercado de criptoativos. A DLT pode ser usada tanto para representar digitalmente depósitos bancários quanto para *tokenizar* dinheiro do banco central por meio de moedas digitais de bancos centrais (CBDC). Atualmente são notados protótipos de CBDCs baseadas em DLT, como dos bancos centrais chinês e sueco, mas também iniciativas do Banco Central Europeu (BCE), que mostram que o DLT será um pilar essencial da digitalização do sistema monetário e, em particular, do sistema financeiro em geral no futuro.

Gross e Schiller (2020) desenvolveram um modelo de CBDC por meio de um modelo de equilíbrio geral estocástico e dinâmico (do inglês *Dynamic Stochastic General Equilibrium* - DSGE). O foco do modelo aplicado está nos efeitos da CBDC com e sem juros em tempos de crises financeiras e sua interação com o limite inferior zero (ZLB) – que é um problema macroeconômico que ocorre quando a taxa de juros nominal de curto prazo é igual ou próxima a zero, causando uma armadilha de liquidez. Além disso, os autores analisaram o papel do financiamento do banco central e uma taxa de juros baseada em regras nas CBDCs. Como principais achados, descobriram que as CBDCs de fato excluem os depósitos bancários e afetam o financiamento bancário. No entanto, este efeito de exclusão não é necessariamente uma ameaça à estabilidade financeira e causa de perturbações econômicas quando o banco central escolhe uma política adequada.

Auer et al. (2021) analisaram os motivos, implicações econômicas e fronteiras de pesquisa no que se referem às CBDCs. Este trabalho analisa a crescente literatura sobre CBDCs sobre as considerações microeconômicas relacionadas a arquiteturas operacionais, tecnologias e privacidade, e as implicações macroeconômicas para o sistema financeiro, estabilidade financeira e política monetária. Este estudo buscou entender como a utilidade das CBDCs como meio de pagamento pode ser maximizada, limitando as entradas gerais para os balanços do banco central. Além disso, segundo os autores, várias questões importantes e complexas ainda precisam ser analisadas, por exemplo, no que diz respeito à interoperabilidade entre as infraestruturas existentes e novas, o acesso e controle da moeda do banco central, a distinção entre CBDCs de atacado e varejo e, especialmente, as transações transfronteiriças implicações das CBDCs.

Barrdear e Kumhof (2021) estudaram as consequências macroeconômicas da emissão de CBDCs (Central Bank Digital Currencies) durante períodos de normalidade econômica por meio de um modelo de equilíbrio geral estocástico e dinâmico (do inglês *Dynamic Stochastic General Equilibrium* - DSGE). O modelo em si consistiu no equilíbrio financeiro e econômico entre famílias, investidores financeiros, sindicatos e bancos, e um governo que determina as políticas fiscais e monetárias. Os autores verificaram que a emissão de CBDCs em até 30% do PIB poderia aumentar permanentemente o PIB em até 3%, devido a reduções nas taxas de juros reais, impostos captados e redução de custos de transação monetária. As regras contracíclicas de preço ou quantidade da CBDCs, como segundo instrumento de política monetária, podem melhorar substancialmente a capacidade do banco central de estabilizar o ciclo de negócios.

Kumhof e Noone (2021) estudaram os princípios de design e implicações do balanço dos bancos centrada na emissão das CBDCs. Por meio do estudo teórico os autores verificaram que se a introdução da CBDC seguir um conjunto de princípios fundamentais, o financiamento bancário não é necessariamente reduzido, a provisão de crédito e liquidez para o setor privado não precisa se contrair e o risco de uma corrida em todo o sistema de depósitos bancários para CBDC não é um fator que gere resultados negativos. Os princípios fundamentais apontados pelos autores são: (i) a CBDC paga uma taxa de juros ajustável; (ii) CBDC e reservas são distintas e não conversíveis entre si; (iii) nenhuma conversibilidade garantida e sob demanda de depósitos bancários em CBDC em bancos comerciais (e, portanto, por implicação no banco central); e (iv) o banco central emite CBDC apenas contra títulos elegíveis (principalmente títulos do governo).

Wang et al. (2021), estudaram os efeitos das notícias de adoção de uma CBDC no mercado financeiro, onde os autores propuseram a criação de dois índices de acompanhamento das CBDCs no mercado, que são: o índice CBDC de Incerteza (CBDC *Uncertainty Index*, CBDCUI); e o Índice de Atenção ao CBDC (CBDC *Attention Index*, CBDCAI). Os autores verificaram que ambos os índices dispararam durante notícias relacionadas a novos desenvolvimentos das CBDCs e em relação a notícias de moeda digital. Os autores notaram que os índices CBDCs tiveram uma relação negativa significativa com as volatilidades do *MSCI World Banks Index*, *USEPU* e *FTSE All-World Index*, e positiva com as volatilidades dos mercados de criptomoedas, mercados de câmbio, *VIX* e ouro. Como principais resultados, foi verificado que os mercados financeiros são mais sensíveis à incerteza da CBDC do que à atenção da CBDC como *proxy* desses índices.

Agur, Ari e Dell’Ariccia (2022) estudaram como uma CBDC pode ser desenhada, ou seja, um design mais apropriado. Este estudo considera que os indivíduos podem classificar meios de pagamentos de acordo com suas preferências sobre anonimato e segurança. É importante ressaltar que os efeitos de rede tornam a conveniência dos instrumentos de pagamento dependente do número de seus usuários. A CBDC pode ser projetada com atributos semelhantes a dinheiro ou depósitos e pode gerar juros: uma CBDC que compete com depósitos diminui o crédito e a produção bancários, enquanto uma CBDC semelhante a dinheiro pode levar ao desaparecimento do dinheiro. Então, o design ideal da CBDC, segundo os autores, troca a intermediação bancária pelo valor social da manutenção de diversos instrumentos de pagamento. Quando os efeitos da rede são importantes, uma CBDC com juros alivia a compensação do banco central. Esta é uma descoberta de relevância política, já que os estudos de CBDC dos bancos centrais se concentram principalmente em uma CBDC que não rende juros.

2.2. CBDC brasileiro: DREX.

Desde as primeiras discussões e iniciativas concernentes à eventual emissão de uma moeda pelo Banco Central no ano de 2020, o Banco Central tem mantido uma vigilância atenta ao crescimento da tendência à adoção de transações financeiras nos contextos dos ecossistemas baseados em Tecnologia de Registro Distribuído (*Distributed Ledger Technology* - DLT) na economia do Brasil. A instituição de diálogos com o setor privado e o âmbito acadêmico, particularmente por meio da iniciativa *LIFT Challenge*, propiciou uma análise minuciosa dos possíveis modelos de emissão do Real Digital.

O desenvolvimento e o lançamento de uma CBDC são processos complexos que envolvem considerações cuidadosas de vários fatores, incluindo viabilidade técnica, implicações de política monetária, estabilidade financeira e possíveis impactos na economia e no sistema financeiro. Os Bancos Centrais de todo o mundo, incluindo o do Brasil, nos últimos anos, estão pesquisando e experimentando ativamente os conceitos da CBDC para entender melhor seus potenciais benefícios e riscos (BIS, 2023).

No dia 20 de agosto de 2020, a partir da Portaria nº 108.092, foi constituído o Grupo de Trabalho Interdepartamental (GTI) para estudar a viabilidade de uma moeda digital com emissão do Banco Central do Brasil. A pesquisa deveria levar em consideração os seguintes aspectos: 1) o histórico de CBDC em outros países; 2) Desafios da emissão; 3) Benefícios para a sociedade; 4) PIX; 5) Identificação de riscos, como segurança cibernética, proteção de dados e aderência normativa e regulatória; e 6) Impactos na inclusão e estabilidade financeira e política monetária e econômica.

No dia 24 de maio de 2021 foram divulgadas no site do BCB as diretrizes, resultantes do GTI, para o potencial desenvolvimento de uma CBDC brasileira:

- Ênfase na possibilidade de desenvolvimento de modelos inovadores a partir de evoluções tecnológicas, como contratos inteligentes (*smart contracts*), internet das coisas (iot) e dinheiro programável;
- Previsão de uso em pagamentos de varejo;
- Capacidade para realizar operações online e eventualmente operações offline;
- Emissão pelo BCB, como uma extensão da moeda física, com a distribuição ao público intermediada por custodiantes do Sistema Financeiro Nacional (SFN) e do Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB);
- Ausência de remuneração;
- Garantia da segurança jurídica em suas operações;
- Aderência a todos os princípios e regras de privacidade e segurança determinados, em especial, pela Lei Complementar nº 105, de 2001 (sigilo bancário), e pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais;
- Desenho tecnológico que permita integral atendimento às recomendações internacionais e normas legais sobre prevenção à lavagem de dinheiro, ao financiamento do terrorismo e ao financiamento da proliferação de armas de destruição em massa, inclusive em cumprimento a ordens judiciais para rastrear operações ilícitas;
- Adoção de solução que permita interoperabilidade e integração visando à realização de pagamentos transfronteiriços; e
- Adoção de padrões de resiliência e segurança cibernética equivalentes aos aplicáveis a infraestruturas críticas do mercado financeiro. (BCB, 2021a)

A criação da CBDC estimula novos modelos de negócios que farão parte do cotidiano dos brasileiros, aumentando a eficiência do sistema de pagamentos de

varejo, das pessoas que fazem uso de dinheiro vivo, contas bancárias, contas de pagamento ou cartões (BCB, 2021b). De acordo com Fábio Araújo, da Secretaria Executiva do Banco Central, as diretrizes podem ser analisadas em três focos diferentes: funcionamento, garantias legais e premissas tecnológicas.

Em relação ao funcionamento, há a possibilidade de modelos de negócios inovadores que darão maior eficiência à economia; toda a população terá acesso as moedas digitais; as transações poderão ser realizadas tanto *online* quanto *offline*; o CBDC será intermediado, ou seja, será emitido e controlado pelo Banco Central; a carteira digital não renderá juros.

Quanto às garantias legais, deve haver um ajuste nas leis e permissões legais para dar ao BCB as competências necessárias para agir com segurança jurídica, pois atualmente não contempla a natureza digital para o sistema monetário; os dados deverão ser tratados sob sigilo bancário, pela Lei Geral de Proteção de Dados e demais leis aplicáveis; rastrear as operações realizadas para garantir os mecanismos de prevenção a práticas ilícitas.

Já as premissas tecnológicas, é necessário manter o sistema local aberto a outros países e, adotar os padrões internacionais de transações para que haja pagamentos transfronteiriços; para se prevenir dos ataques cibernéticos a infraestrutura adotada deve ser similar às do mercado financeiro brasileiro; a CBDC se difere das criptomoedas pois elas têm a intenção de atuar no meio de troca, reserva de valor e unidade de conta.

Em março de 2023, foram iniciados os ensaios conduzidos pelo Banco Central no âmbito do Projeto-Piloto da Plataforma do Real Digital (Piloto RD). Na formulação da infraestrutura destinada a esses testes, o Banco Central considerou o aumento da tendência de "tokenização" de ativos e a emissão de ativos digitais em plataformas de registro descentralizado não regulamentadas. Por intermédio da implementação do Piloto RD, o Banco Central irá efetuar uma avaliação dos benefícios decorrentes da programabilidade proporcionada por uma plataforma de Tecnologia de Registro Distribuído (DLT) por meio das operações que envolvem ativos "tokenizados". O cerne subjacente a essa iniciativa é conferir à moeda digital as mesmas funcionalidades inerentes à moeda física, viabilizando, assim, sua utilização e armazenamento em meios digitais (CABLE NEWS NETWORK BRASIL, 2021).

Inicialmente foi chamada de Real Digital, mas desde agosto de 2023 decidiram que o nome da CBDC brasileira seria o DREX (D- Digital R- Real E- Eletrônico X- Ideia de modernidade como o PIX). Ao longo do ano de 2022 o BCB em parceria com a Fenasbac, fizeram uma análise detalhada de potenciais casos de uso do DREX e em fevereiro de 2023 foram revisadas as diretrizes para o desenvolvimento da moeda digital e um novo processo de testes foi iniciado, o Piloto Drex, com duração prevista até o fim de 2024. Em julho de 2023 houve uma inclusão de 16 grupos representativos no mercado financeiro ao teste do DREX (BCB, 2023a).

Na primeira fase do Piloto Drex será testada a parte da privacidade e programabilidade em transações entre diferentes instituições. Mais de 100 instituições de diversos segmentos financeiros se candidataram para participar deste teste em 36 propostas diferentes, destes, o Comitê Executivo de Gestão selecionou apenas 16 propostas e seus participantes foram incorporados à Plataforma Drex em julho de 2023 (BCB, 2023).

O Brasil conta com o PIX, um serviço de pagamentos online instantâneo. A proposta do Drex é similar, mas com os serviços financeiros desenvolvidos e

oferecidos pelos bancos, as pessoas poderão fazer um empréstimo com mais facilidade ou ter uma opção de investimento mais acessível e fácil. Diferente do PIX, por estar associado a um serviço financeiro, o Drex terá um custo de operacionalização, porém, devido a tecnologia blockchain, os custos de intermediação serão menores (Valor Investe, 2023).

A proposta do BCB com a CBDC também é facilitar o controle financeiro físico e digital da população, a partir do *Open Finance*, reunir em um mesmo aplicativo, os dados bancários dos usuários. Por ser centralizado, o Banco Central terá poder de congelar os saldos das pessoas, aumentar ou diminuir os saldos, movê-los entre carteiras e destruírem dinheiro, a partir de decisões judiciais, assim como está previsto em lei para qualquer outra conta digital (INFOMONEY, 2023a).

2.3. Aplicabilidade na Realidade brasileira

A CBDC possui o potencial de conferir diversos benefícios à população, exercendo influência positiva em múltiplos âmbitos financeiros e econômicos. De acordo com Mello e Alfaro (2021), os benefícios potenciais das CBDCs incluem um sistema de pagamento mais eficiente, melhorias na inclusão financeira, redução das barreiras à entrada de novas empresas no setor de pagamentos e competição com iniciativas privadas de moeda digital. No entanto, também são apontados custos potenciais, como a centralização necessária para oferecer uma CBDC completa, a competição direta dos bancos centrais com os provedores de serviços de pagamento, a redução da demanda por depósitos do consumidor e o aumento dos riscos de corridas bancárias no sistema financeiro.

O uso das moedas digitais do banco central pode contribuir para a melhoria dos sistemas de pagamento internacional. Cerca de 90% dos bancos centrais estão explorando as possibilidades das CBDCs, tanto em termos conceituais quanto técnicos, considerando tanto a abordagem de varejo quanto de atacado. A motivação crescente para desenvolver as CBDCs de atacado é impulsionada pela busca por maior eficiência nos pagamentos além das fronteiras (KOSSE E MATTEI, 2023).

A capacidade de programar a moeda estabelece um panorama propício para cenários como o desenvolvimento, por parte de empresas, de programas de fidelização que, por exemplo, registram de maneira automática as transações de compra e os serviços realizados por clientes, oferecendo, assim, recompensas monetárias correspondentes. Em circunstâncias onde o processo supracitado demandaria atualmente uma infraestrutura de suporte, o real digital viabilizaria a implementação dessa prática por meio de um simples algoritmo computacional (INFOMONEY, 2023b).

A CBDC pode contribuir para a estabilidade monetária, emitida e garantida por uma instituição financeira central, que poderia ser empregada tanto por indivíduos quanto por empresas para realizar transações e como um meio de reserva de valor. Portanto, uma CBDC consistiria em uma representação digital da moeda emitida pelo banco central, acessível de forma universal. A eventual implementação de uma CBDC poderia criar oportunidades, influenciando tanto o setor de pagamentos quanto o papel das políticas monetárias e seu impacto nas funções primordiais do banco central, ou seja, a manutenção da estabilidade monetária e financeira. Estudos anteriores têm investigado como as CBDCs no contexto atacadista poderiam melhorar a liquidez e servir como instrumento de pagamento nos mercados financeiros (INNOV, 2021).

O Banco de Compensações Internacionais (BIS) dedicou um capítulo de 42 páginas de seu relatório econômico de 2022 ao tema do sistema monetário digital no futuro, não incluindo criptomoedas. Segundo o BIS, as Moedas Digitais de Banco Central (CBDCs) desempenharão um papel fundamental como moedas digitais estáveis nos sistemas monetários futuros, sendo utilizadas em liquidações, transferências e pagamentos. Embora o BIS reconheça as contribuições do universo das criptomoedas para avanços tecnológicos no setor financeiro, como programação e *tokenização*, argumenta que um sistema monetário baseado na representação digital do dinheiro, com as CBDCs no centro, combinará inovação com atributos essenciais, como segurança, estabilidade, responsabilidade, transparência e eficiência.

Há um longo processo para a implementação de uma CBDC, por isto se torna necessário realizar projetos pilotos para identificar onde há possíveis falhas, tanto operacionais, de uso e de segurança, para que quando haja a efetivação, tais erros não impeçam o funcionamento das moedas digitais. Muitos são os desafios tangíveis e intangíveis que uma nova tecnologia pode desencadear, dentre os principais desafios da CBDC, destacam-se:

- Diminuição do crédito à população: O CBDC, por sua natureza como uma moeda digital, será incluído no Passivo do Banco Central. De acordo com um estudo realizado pela consultoria Accenture, essa inovação terá um impacto significativo nos negócios de bancos e fintechs. Evidenciar-se-á um impacto negativo, uma vez que existe a possibilidade de a autoridade monetária oferecer gratuitamente serviços que atualmente são prestados por essas instituições. No entanto, também se espera um efeito positivo, com o crescimento do mercado de crédito para as instituições financeiras.
- Inexistência de base legal para operação de moeda digital controlada pelo Banco Central: Sobre a regulamentação e conformidade relacionadas as CBDCs por se tratar de um campo novo e em constante evolução. O Brasil precisaria estabelecer um arcabouço regulatório claro que abranja questões como lavagem de dinheiro, financiamento do terrorismo, impostos e conformidade com as leis de privacidade de dados, como a LGPD. Isso exigiria a colaboração entre o Banco Central, o governo e outras autoridades regulatórias.
- Aceitação da população: A aderência da população na carteira digital é fator primordial para que a CBDC seja implementada no país, pois, assim como nas Bahamas, onde a necessidade de armazenar o dinheiro em um lugar onde as inferências da natureza não a destruíssem, gerou demanda por dinheiro digital e com isso, a aceitação da população foi positiva, levando o país ao pioneirismo da CBDC. Em contrapartida, se os cidadãos não acreditarem no governo e não se propuserem a migrar para o digital, como no caso da Nigéria, o sucesso da CBDC levará mais tempo ou poderá estar comprometido.
- Vulnerabilidade a ataques cibernéticos: Por ser uma tecnologia relativamente nova, o blockchain pode estar mais suscetível do que as moedas físicas e os *hackers* podem explorar esta fraqueza para roubar e acessar dinheiro ou dados. De acordo com especialistas, existem vários experimentos em busca do equilíbrio adequado entre privacidade e rastreabilidade nas CBDCs. É essencial assegurar que as transações sejam realizadas por pessoas ou empresas legitimamente identificadas, como ocorre no cadastro de chaves

Pix, que sempre estão associadas ao Diretório de Identificadores de Contas Transacionais (DICT) a uma pessoa física ou jurídica devidamente validada (FOLHA DE SÃO PAULO, 2023).

Conforme Neves e Motta (2022), a CBDC proporciona um elevado nível de segurança e confidencialidade em comparação com transações envolvendo dinheiro físico. As transações digitais oferecem uma maior capacidade de rastreamento e são menos vulneráveis a incidentes de roubo e fraudes. No contexto do planejamento de um sistema de CBDC, surgem diversas alternativas relacionadas às técnicas criptográficas e às configurações operacionais, que estão diretamente ligadas à segurança das informações e à proteção dos participantes envolvidos. Uma consideração relevante neste contexto é o papel do governo na supervisão das atividades dos usuários, o que se torna uma preocupação significativa no contexto das CBDCs. Diferentemente das criptomoedas, como o Bitcoin, que operam de forma descentralizada e frequentemente anônima, as CBDCs são concebidas como uma extensão do dinheiro tradicional, respaldadas e regulamentadas pelo Estado.

3. METODOLOGIA

Neste estudo pretende-se realizar uma análise documental da proposta do Banco Central do Brasil, baseado na CBDC brasileira, onde será analisada a dinâmica de operacionalização da implementação do Real Digital e uma coleta de caráter bibliográfico com o levantamento de artigos no Portal Periódicos da CAPES e Google Acadêmico buscando publicações sobre o tema para aprofundar conhecimento aos indivíduos interessados em CBDCs.

Por se tratar de um assunto recente, não foram encontrados artigos sobre o Real Digital, portanto, a pesquisa não se limitou aos artigos acadêmicos, mas abrangeu consultas eletrônicas, normas brasileiras, artigos científicos com base no tema, sites como o do Banco Central do Brasil, jornais e informativos para relacionar os acontecimentos com a literatura.

De forma geral, a presente estudo é classificado como pesquisa científica, com o objetivo de explicar o Real Digital sua funcionalidade e aplicabilidade na realidade brasileira e tem caráter exploratório, pois ainda há poucos dados disponíveis na literatura que versem sobre a CBDC brasileira.

O trabalho também pode ser classificado como uma pesquisa qualitativa bibliográfica. Segundo Lakatos e Marconi (2006, p.185): “A pesquisa bibliográfica abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao estudo e com a finalidade de colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que já foi dito sobre determinado assunto”.

Para melhor apuração da produção acadêmica já produzida, foi realizada uma pesquisa bibliográfica por palavras chaves correlatas ao tema do presente estudo. Aplicou-se um filtro nos artigos da *Web of Science Scielo* com as palavras “Real Digital”, “CBDC”, “*Central Bank Digital Currenc*” e verificou-se que há 243 artigos publicados sobre esta temática, e destes, 3 em espanhol e 240 em inglês e apenas 2 deles mencionam a CBDC brasileira, mas não a exploram como o objetivo deste estudo.

4. DISCUSSÕES

O início da CBDC nas Bahamas, país pioneiro, foi para precaver os habitantes e o sistema financeiro de possíveis instabilidades vindas de desastres naturais, assim como ocorreu com o furacão Dorian. Além de ter o dinheiro garantido em contas digitais, o governo poderia ajudar os mais afetados através de auxílios financeiros pelas CBDCs. Este sistema parece lógico e adequado para aquela região dado os acontecimentos recorrentes locais.

O grande segredo do sucesso das CBDCs é a confiança e aceitação da população das moedas digitais. Assim como visto na população jamaicana, onde mais de 50% não confiam no Governo e nas instituições financeiras, preferindo pagar mais caro ao invés de possuírem contas bancárias, a confiança na instituição é primordial para o sucesso das CBDC. Mesmo que um projeto esteja alinhado às necessidades da nação, se não tiver credibilidade de possíveis usuários, mesmo que implementado, não terá um futuro promissor, como visto na Finlândia, Bahamas, China, onde ainda há resistência da população mesmo em meio aos diversos incentivos monetários.

No Brasil não é diferente, em meio a tantas taxas, impostos e tarifas, há um receio no futuro do DREX, o país é marcado por governos com históricos de desvios de dinheiro e corrupção e ele está liderando este projeto. No contexto histórico do Brasil, marcado por oscilações financeiras, planos e metas de inflação, diversas mudanças na moeda brasileira e congelamento de bens, mais uma inovação tecnológica financeira pode assustar a velha guarda, que já sofreu por decisões governamentais fracassadas.

Há uma estreita relação entre a criação das CBDCs e a utilização deles. Por um lado, o governo visa continuar controlando a emissão das moedas, exercendo a política monetária, mas sem renunciar a seus interesses financeiros e controle. Por outro lado, há uma população que, não quer mais pagar impostos e/ou cobranças altas para utilizar um meio de pagamento e quer ter a liberdade de usar seus recursos sem ser fiscalizado e controlado por instituições financeiras. O dinheiro físico possui as vantagens de ser menos ou não ser rastreável, mas tem as limitações físicas geográficas para que as transações aconteçam, em contrapartida, as criptomoedas suprem a necessidade das transações interfronteiras sem deixar rastros e com ganhos ou perdas monetárias, pois se trata de ativos financeiros.

Como principais benefícios da implementação de uma CBDC estão a estabilidade financeira, dinheiro programável, transações instantâneas a baixo custo operacional, operações transfronteiriças e segurança aprimorada a partir da blockchain. Os principais desafios apontados são a inexistência de legalização no sistema brasileiro para controle de moedas digitais, volatilidade, aceitação da população ao uso das CBDC, segurança cibernética, nível de educação do usuário.

Além dos principais desafios envolvidos na implementação de uma CBDC, o Brasil ainda conta com um adicional, devido ao sistema de pagamentos brasileiro já ser moderno, com o sucesso do PIX, o maior desafio é ir além dos serviços já prestado e ter aderência da população.

A participação do governo, a partir do Banco Central, para a intermediação do DREX tem o benefício de limitar o uso do dinheiro para o mercado ilegal, relacionado a armas, drogas, cibercrime, entre outros. Mas, como é possível verificar na China, ao ter o poder do controle do dinheiro da população, o governo pode restringir o poder de compra dos usuários, como aconteceu no Brasil no Plano Collor.

A implementação de uma Moeda Digital de Banco Central no Brasil tem o potencial de trazer uma série de benefícios significativos para a população.

Conforme observado por Seth (2022), a CBDC representa uma manifestação digital da moeda fiduciária de um país, sendo regulamentada e oficialmente emitida por uma autoridade monetária ou pela entidade central bancária da nação. A forma pela qual as CBDCs são distribuídas guarda estreita correlação com dois elementos fundamentais: a extensão da disponibilidade desse ativo ao público em geral e a diversidade de sistemas e tecnologias requeridas para a efetivação de sua implementação (ANANIA, 2021).

O Real Digital (DREX) apresenta consideráveis benefícios potenciais para a economia brasileira, com a capacidade de impactar diversos setores e domínios. Segundo Neves e Motta (2022), a introdução da CBDC é impulsionada pelo interesse em promover estabilidade financeira, eficiência, segurança e inclusão financeira, além de reduzir os custos de pagamentos e melhorar serviços transfronteiriços. Uma CBDC de varejo eliminaria intermediários bancários, transferindo para o banco central a função de registrar e realizar transferências. Isso reduziria o impacto de falências bancárias na estabilidade financeira. A emissão da CBDC seria mais eficiente e econômica, reduzindo custos de armazenamento e transporte de notas. A inclusão financeira, especialmente em áreas remotas, seria facilitada pela CBDC.

A CBDC também pode ser usada para política monetária vinculada a juros. A interoperabilidade e medidas anti-lavagem de dinheiro são necessárias para pagamentos transfronteiriços. A evasão fiscal dependeria do nível de privacidade da CBDC. No entanto, há preocupações com a privacidade e liberdade dos usuários em relação à CBDC, pois pode permitir o controle governamental absoluto sobre o dinheiro. Considerando os aspectos, o DREX tem o potencial de aprimorar o sistema financeiro do Brasil em várias dimensões, uma vez que se baseia na tecnologia blockchain, conferindo-lhe maior confiabilidade e eficiência em comparação com moedas físicas e criptomoedas, dado que é respaldado pelo governo brasileiro (NEVES E MOTTA, 2022).

Essa influência abrange a promoção da inclusão financeira ao viabilizar um acesso ampliado a instrumentos de pagamento, investimento, crédito e seguro, englobando um espectro mais amplo de participantes. Além disso, a adoção da tecnologia blockchain para dar suporte ao DREX desempenha um papel crucial na redução de fraudes, uma vez que as transações são registradas de forma imutável e transparente.

No entanto, é importante observar que esta implementação também envolve desafios e considerações, incluindo questões de segurança cibernética, privacidade, regulação e aceitação pública. Portanto, uma análise completa e cuidadosa de seus benefícios e impactos é necessária antes de sua implementação em larga escala.

Por estar vinculada à uma instituição bancária, a CBDC traz custos operacionais, porém, mais baixos dos que os atuais devido aos contratos inteligentes automatizados pela plataforma DLT, além de reduzir a necessidade de intermediários, tornando as transações mais rápidas. Devido a transparência operacional, é possível monitorar os fluxos de moeda fora da jurisdição e controlar a circulação restringindo as transações em determinadas condições.

Os benefícios intangíveis, mais complexos para se valorar com o mapeamento dado o grau de subjetividade, podem seguir a mesma linha já notada com as criptomoedas que são: o aumento da agilidade nas transações; facilidade em não se utilizar papel moeda; e redução de custo com a manutenção. Outros benefícios que se pode conjecturar são: redução de evasão fiscal e auxílio em investigações de corrupção (inclusive uma forma inibidora) já que as transações

terão um reconhecimento digital do usuário para gerar rastreabilidade por meio dos órgãos competentes caso seja necessário.

A existência de uma moeda digital única, em todos os países, controlado pelo BIS, poderia aumentar a credibilidade das CBDCs e, a um mesmo custo de transação, a população poderia realizar transações financeiras instantâneas de qualquer lugar do mundo. Isto teria benefícios inestimáveis para a economia, tanto no varejo quanto no atacado, pois estreitaria as relações comerciais de países desenvolvidos e emergentes, reduzindo os custos de transações e incentivando o aumento do fluxo do comércio, aumentando a produção, gerando mais empregos, aumentando a renda familiar e proporcionando melhora na infraestrutura do país.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Real Digital pode ajudar a fornecer melhores pagamentos nacionais e transfronteiriços, mas, assim como em outros países, há a necessidade da análise da conjuntura econômica e financeira, bem como seus principais desafios, limitações e benefícios para ser implementado. A combinação de lições práticas, de simulações e projetos pilotos auxiliam a tomada de decisão para uma futura implementação.

A implementação de um Real Digital é vista como uma oportunidade para reduzir custos iniciais que podem, eventualmente, compensar-se ao longo do tempo. Isso ocorre porque os gastos associados à produção e manutenção de moedas físicas, encomendadas pelo Banco Central à Casa da Moeda, representam uma despesa contínua e onerosa. No cenário de uma moeda digital, embora haja investimentos iniciais em tecnologia e segurança cibernética, a flexibilidade para atualizações e melhorias pode tornar a manutenção mais econômica a longo prazo. Portanto, eventuais despesas de manutenção ou mesmo a substituição de tecnologia podem ser justificadas pelos benefícios percebidos pela sua utilização.

O que realmente se espera com o estudo proposto é que se possa agregar significativas contribuições para o campo de pesquisas científicas tanto na área de inovações financeiras, como na área econômica, colaborando para o entendimento de um *framework* que analise a viabilidade de adoção de uma moeda digital no Brasil, buscando entender como os prós e contras, bem como vieses com adaptações para o contexto nacional desta nova tecnologia conhecida por CBDCs (*Central Bank Digital Currency*) poderão impactar o dia a dia.

Mesmo com as vantagens e benefícios oferecidos, se a população não acreditar e migrar para o sistema digital, de nada adiantaria os esforços para a implementação das CBDC. Uma questão fundamental, que merece investigação e análise para futuras pesquisas, é a seguinte: quais são os fatores cruciais que efetivamente contribuem para o fortalecimento da confiança dos cidadãos na estrutura financeira e econômica de seu país, a ponto de motivá-los a adotar ativamente as inovações tecnológicas emergentes de pagamento digital?

6. REFERÊNCIAS

- AGUR, I.; ARI, A.; DELL'ARICCIA, G. Designing central bank digital currencies. **Journal of Monetary Economics**, v. 125, p. 62-79, 2022.
- ALONSO, Sergio Luis Náñez; JORGE-VAZQUEZ, Javier; REIER FORRADALLAS, Ricardo F. **Central Banks Digital Currency: Detection of Optimal Countries for the Implementation of a CBDC and the Implication for Payment Industry Open Innovation**. **Journal of Open Innovation Technology Market**

- and Complexity**, v. 7, n. 72, 2021. Disponível em: <<https://dor.org/10.3390/joitmc7010072> > Acesso em: 10/07/2023.
- AUER, R.; FROST, J.; GAMBACORTA, L.; MONNET, C.; RICE, T.; SHIN, H. S. Central bank digital currencies: motives, economic implications and the research frontier. **Annual Review of Economics**, forthcoming, 2021.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Banco Central divulga as diretrizes gerais de uma moeda digital para o Brasil**. 2021a - Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/17398/nota>> Acesso em: 13/08/2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **BC apresenta diretrizes para o potencial desenvolvimento do real em formato digital**. 2021b - Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/548/noticia>> Acesso em: 13/08/2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Drex – Real Digital**. 2023a - Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/drex>> Acesso em: 31/08/2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Notícia: Banco Central divulga as diretrizes gerais de uma moeda digital para o Brasil**. 2021. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/17398/nota>> Acesso em: 03/09/2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Notícia: BC apresenta diretrizes para o potencial desenvolvimento do real em formato digital**. 2021. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/548/noticia>> Acesso em: 03/09/2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Notícia: BC divulga as diretrizes do projeto-piloto do Real Digital**. 2023. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/667/noticia/>>. Acesso em: 03/09/2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Piloto Drex**. 2023b - Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/piloto-drex>> Acesso em: 27/08/2023.
- BARRDEAR, J.; KUMHOF, M. The macroeconomics of central bank digital currencies. **Journal of Economic Dynamics and Control**, p. 104148, 2021.
- BENIAK, P. Central bank digital currency and monetary policy: a literature review. **MPRA Paper**, n. 96663, 2019.
- BINDSEIL, U. Tiered CBDC and the financial system. **SSRN**, n. 3513422, 2020.
- BOAR, C.; HOLDEN, H.; WADSWORTH, A. Impending arrival—a sequel to the survey on central bank digital currency. **BIS paper**, n. 107, 2020.
- BRUNNERMEIER, M. K.; NIEPELT, D. On the equivalence of private and public money. **Journal of Monetary Economics**, v. 106, p. 27-41, 2019.
- ENGERT, W.; FUNG, B. S. C. Central bank digital currency: Motivations and implications. Bank of Canada, **Staff Discussion Paper**, 2017.
- FUNG, B.S.C.; HALABURDA, H. Central bank digital currencies: a framework for assessing why and how. **SSRN**, 2016.
- GOUVEIA, O.; SANTOS, E.; LIS, S. F.; NEUT, A.; SEBASTIÁN, J. Central Bank Digital Currencies: assessing implementation possibilities and impacts. **BBVA Research**, Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, 2017.
- GROSS, J.; SCHILLER, J. A model for central bank digital currencies: Do CBDCs disrupt the financial sector. **SSRN**, 2020.
- INFOMONEY. **Nova Ordem Mundial, invasão de privacidade: o que é fato e fake sobre o Drex?** 2023a - Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/minhas-financas/nova-ordem-mundial-invasao-de-privacidade-o-que-e-fato-e-fake-sobre-o-drex/>> Acesso em: 31/08/2023.
- INFOMONEY. **Nova Ordem Mundial, invasão de privacidade: o que é fato e fake sobre o Drex?** 2023b Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/minhas-financas/nova-ordem-mundial-invasao-de-privacidade-o-que-e-fato-e-fake-sobre-o-drex/>> Acesso em: 31/08/2023.

- financas/nova-ordem-mundial-invasao-de-privacidade-o-que-e-fato-e-fake-sobre-o-drex>. Acesso em: 03/09/2023.
- KLEIN, M.; GROSS, J.; SANDNER, P. The digital euro and the role of DLT for central bank digital currencies. **Frankfurt School of Finance & Management GmbH, FSBC Working Paper**, 2020.
- KOSSE, Anneke; MATTEI, Ilaria. Making headway-Results of the 2022 BIS survey on central bank digital currencies and crypto. **BIS Papers**, 2023.
- KUMHOF, M.; NOONE, C. Central bank digital currencies - Design principles for financial stability. **Economic Analysis and Policy**, v. 71, p. 553-572, 2021.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- LIU, P. T. S. Medical record system using blockchain, big data and tokenization. In: **International conference on information and communications security**. Springer, Cham, p. 254-261, 2016.
- MELLO, J. M. P.; KANCZUK, I. **Moeda Digital do Banco Central no Brasil**. 2021. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=3882911>> Acesso em: 03/08/2023
- NABILOU, Hossein. Central bank digital currencies: Preliminary legal observations. **Journal of Banking Regulation**, v. 1, p. 1 -30, 2019.
- NEVES, Rubia Carneiro; MOTTA, Guilherme da Silva Alves. **Perspectivas do Estágio Atual das Discussões para a Implementação da Central Bank Digital Currency no Brasil em Comparação com a Suécia e com os Estados Unidos da América**. 2022 Disponível em: <<https://revistapgbc.bcb.gov.br/revista/article/download/1165/87/1595>> Acesso: 27/08/2023.
- PANETTA, F. 21st century cash: Central banking, technological innovation and digital currencies. In: **Do We Need Central Bank Digital Currency**, p. 28-31, 2018.
- PODER360. **BC anuncia 9 projetos escolhidos para o real digital**. 2022. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/economia/bc-anuncia-9-projetos-escolhidos-para-o-real-digital/>> Acesso em: 20/04/2022.
- SENADO DIGITAL. **Projeto de 'real digital' será discutido pela Comissão de Ciência e Tecnologia**, 2021. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/08/30/projeto-de-real-digital-sera-discutido-pela-comissao-de-ciencia-e-tecnologia>>. (Acesso: 04/04/2022).
- SILVA, R. R. **Análise Bibliométrica sobre a Moeda Criptografada, com Ênfase na Bitcoin**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis), Universidade Federal da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul, 2019.
- VALOR INVESTE. **Primo do Pix, entenda como o Drex, o real digital, vai funcionar na sua vida**. 2023. Disponível em: <<https://valorinveste.globo.com/produtos/servicos-financeiros/noticia/2023/08/07/primo-do-pix-entenda-como-o-drex-o-real-digital-vai-funcionar-na-sua-vida.ghtml>> Acesso em: 03/09/2023.
- WADSWORTH, A. The pros and cons of issuing a central bank digital currency. **Reserve Bank of New Zealand Bulletin**, v. 81, p. 1-21, 2018.
- WANG, Y.; LUCEY, B. M.; VIGNE, S.; YAROVAYA, L. The Effect of Central Bank Digital Currencies News on Financial Markets. **SSRN**, 2021.
- WARD, O.; ROCHEMONT, S. Understanding Central Bank Digital Currencies (CBDC). **Institute and Faculty of Actuaries**, 2019.