



Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa – IDP
Curso de Direito

**Moedas Digitais de Bancos Centrais (CBDC's): uma análise
regulatória dos possíveis impactos em pagamentos
transfronteiriços**

Daniel Veloso de Almeida
Orientador: Prof. Dr. Flavio José Roman

Brasília-DF
2023

DANIEL VELOSO DE ALMEIDA

**Moedas Digitais de Bancos Centrais (CBDC's): uma análise
regulatória dos possíveis impactos em pagamentos
transfronteiriços**

Artigo apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de bacharel em Direito do
Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento
e Pesquisa – IDP.

Orientador: Prof. Dr. Flavio José Roman

Brasília-DF
2023

Moedas Digitais de Bancos Centrais (CBDC's): uma análise regulatória dos possíveis impactos em pagamentos transfronteiriços

Daniel Veloso de Almeida

SUMÁRIO:

Introdução. 1. Atual cenário dos pagamentos transfronteiriços. 1.1 Definições e conceitos 1.1.1 Agentes e modelagens de pagamentos transfronteiriços. 1.1.1.1. Agentes de front-end. 1.1.1.2 Agentes de back-end. 1.2 Modelagem de infraestrutura de back-end 2. Atuais barreiras do sistema de pagamentos transfronteiriços. 3 Tokennização e moedas digitais de Bancos Centrais (CBDC's). 3.1. Central Bank Digital Curriencies (CBDC's). 3.2. CBDC's e pagamentos transfronteiriços. 4. Protótipos funcionais BIS. 4.1. Projeto Jura: Liquidação transfronteiriça utilizado uma CBDC de atacado. 4.2. Projeto Helvetia: liquidando ativos tokenizados em dinheiro do Banco Central. 4.3. Projeto Dunbar: liquidação internacional utilizando multi-CBDC's. 4.4 Projeto mBridge: conectando economias por meio de CBDC's. 4.5. Projeto Icebreaker: quebrando novos caminhos em pagamentos. Conclusão

DANIEL VELOSO DE ALMEIDA

Moedas Digitais de Bancos Centrais (CBDC's): uma análise regulatória dos possíveis impactos em pagamentos transfronteiriços

Monografia apresentada como requisito para obtenção do título de bacharel em Direito do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa – IDP.

Orientador: Prof. Dr. Flavio José Roman

Brasília, 05 de julho de 2023.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Flavio José Roman
Orientador

Prof. Dr. Ricardo Fernandes Paixão
Examinador

Prof. Dr. Carlos Portugal Gouvêa
Examinador

RESUMO

O presente estudo objetiva realizar uma análise dos possíveis impactos de eventual introdução de uma infraestrutura de tokens, especificamente moedas digitais de bancos centrais (CBDC's), no sistema de pagamentos transfronteiriços. Por meio de uma revisão da atual estrutura de funcionamento dos pagamentos internacionais, procurou-se evidenciar as principais barreiras e desafios da atual modelagem. Além disso, com base nos resultados encontrados, procuramos apontar os benefícios e riscos de introdução de um sistema *tokenizado* de liquidação. Por fim, foi realizado um estudo dos projetos com maior relevância desenvolvidos pelo Bank for International Settlements relativos ao uso de CBDC's no contexto de pagamentos entre diferentes jurisdições, elencando os avanços e modelos propostos.

Palavras-chave: moedas digitais de bancos centrais, pagamentos transfronteiriços, sistema de pagamentos, *tokenização*, infraestrutura de mercado financeiro

ABSTRACT

The present study aims to analyze of the possible impact of the eventual introduction of a token infrastructure, specifically central bank digital currencies (CBDC's), in the cross-border payment system. Through a review of the current operating structure of international payments, we sought to highlight the main barriers and challenges of the current model. In addition, based on the results found, we tried to point out the benefits and risks of introducing a tokenized settlement system. Finally, we mapped the most relevant projects developed by the Bank for International Settlements regarding the use of CBDC's in the context of payments between different jurisdictions, listing the proposed advances and models.

Keywords: central bank digital currencies, cross-border payments, payment system, tokenization, financial market infrastructure

INTRODUÇÃO

É incontroverso que o sistema de pagamentos transfronteiriços é consideravelmente lento, caro e difícil de rastrear devido aos diversos intermediários envolvidos, como bancos, correspondentes de câmbio e instituições de pagamento. Além disso, também cabe citar a problemática da existência de diferenças significativas no arcabouço regulatório e nas próprias infraestruturas dos sistemas de pagamento entre os países.¹

O Banco Mundial² destaca que o valor médio da taxa cobrada em uma transação internacional aproxima-se de 6,24% do valor transacionado. Segundo os resultados do estudo, é possível observar que, em que pese o custo operacional de pagamentos interacionais tenha diminuído consideravelmente durante a última década, ainda existe uma grande dependência de modelagens ineficientes.

O elevado custo operacional decorre da complexidade do sistema financeiro internacional, implicando, assim, o aumento do custo de transação do usuário final, especialmente aquele que realiza transações de baixo valor.

Nesse sentido, pesquisas de alternativas relacionadas a utilização de moedas digitais emergiram como possíveis soluções de otimização e simplificação das operações realizadas, com destaque para o redesenho da infraestrutura de liquidação e compensação.³

O contexto de desenvolvimento das pesquisas caminha no sentido do posicionamento de economias desenvolvidas, que, mesmo inicialmente procurando mitigar os riscos inerentes à soberania nacional com sistemas descentralizados, observaram grande potencial disruptivo dos ativos digitais e redes distribuídas.⁴

Atualmente, aproximadamente 112 (cento e doze) países já realizam o lançamento, desenvolveram projetos piloto, estão em desenvolvimento ou estão aprimorando pesquisas acerca da temática de Moedas Digitais de Banco Centrais, conforme infográfico abaixo

¹ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Central bank digital currencies for cross-border payments: Report to the G20**. Suíça, jul. 2021. Disponível em: <https://referenciabibliografica.net/a/pt-br/ref/abnt>. Acesso em: 6 jun. 2023.

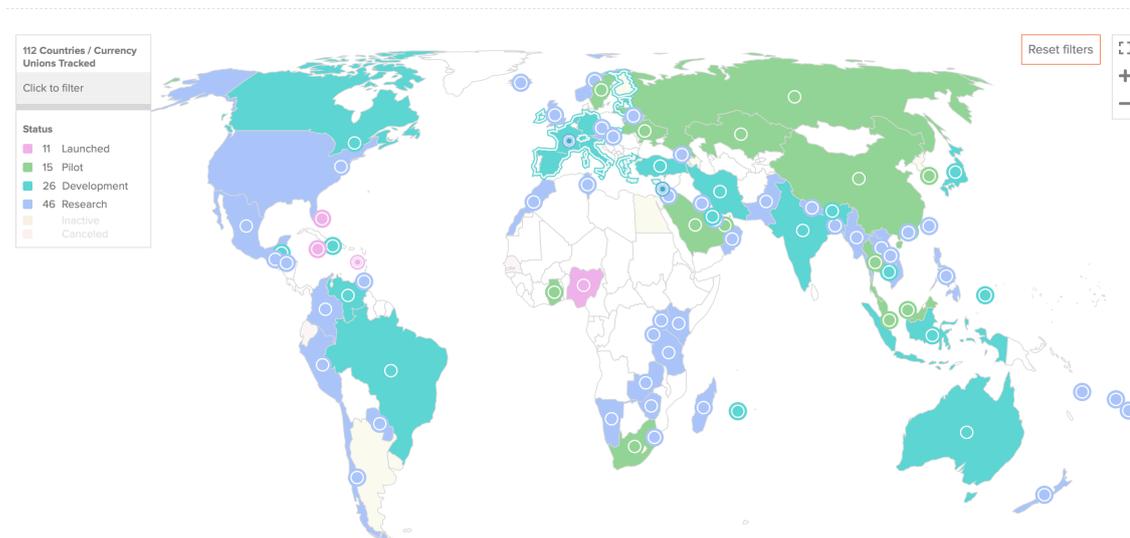
² THE WORLD BANK. **Remittance prices worldwide quartely: An analysis of trends in cost of remittance services**. The World Bank Group, ed. 44, dez. 2022. Disponível em: https://remittanceprices.worldbank.org/sites/default/files/rpw_main_report_and_annex_q422_final.pdf. Acesso em: 6 jun. 2023.

³ BINDSEIL, Ulrich; PANTELOPOULOS, George. **Towards the holy grail of cross-border payments**. ECB Working Paper No. 2022/2693, Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4178863>.

⁴ EUROPEAN CENTRAL BANK. **Towards the holy grail of cross-border payments**. LU: Publications Office, 2022.

exposto:

Imagem 1 – Atual panorama do desenvolvimento de CBDC's no mundo



Fonte: Atlantic Council – CBDC Tracker⁵

O vanguardismo dos Banco Centrais converge com o risco presente no ecossistema de criptoativos, conforme podemos observar em problemas relacionados com fraudes, ataques e sequestro de recursos, como o recente caso da *exchange* FTX, da Terra/Luna e do fundo Three Arrows Capital.⁶

Dentre as inovações observadas, os resultados com a implementação de CBDC's apontam que uma nova infraestrutura focada em ativos digitais pode, inclusive, solucionar problemas complexos, como o caso dos pagamentos transfronteiriços.⁷

1. ATUAL CENÁRIO DOS PAGAMENTOS TRANSFRONTEIRIÇOS

Como já exposto na parte introdutória do presente trabalho, o sistema de pagamentos transfronteiriços hoje existente, ou *cross-border payments*, é consideravelmente oneroso, lento e ineficiente em relação aos sistemas de pagamentos domésticos.

Nesse sentido, a introdução de ativos *tokenizados* se apresenta como uma possível solução ao problema, de acordo com pesquisas solicitadas pelos líderes do G20⁸ e coordenadas pelo

⁵ Disponível em: <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/?params=3c;f;7;f;f&country=&selected=>. Acesso em 6 de junho de 2023.

⁶ LIU, Jiageng; MAKAROV, Igor; SCHOAR, Antoinette. **Anatomy of a Run: The Terra Luna Crash**. National Bureau of Economic Research, 2023.

⁷ ZETZSCHE, D. A. et al. **DLT-Based Enhancement of Cross-Border Payment Efficiency – a Legal and Regulatory Perspective**. *Law and Financial Markets Review*, v. 15, n. 1-2, p. 70-115, 2021.

⁸ Grupo dos Vinte (G20) é composto por 19 países (Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, China, França, Alemanha,

Financial Stability Board (FSB) em parceria com o *Bank for International Settlements* (BIS) *Committee on Payments and Market Infrastructures* (CPMI) para aprimorar o sistema de pagamentos transfronteiriços.

Contudo, para propor e estudar mecanismos de superação e melhora do sistema de transferências internacionais, como o caso da implementação de tokens, é essencial compreender o atual contexto de funcionamento desse tipo de pagamento, bem como os motivos que justificam a ineficiência regulatória e operacional.

1.1. DEFINIÇÕES E CONCEITOS

Segundo o *Financial Stability Board* (FSB), é possível caracterizar um pagamento transfronteiriço como “fundos de transferência em que o remetente e destinatário estão localizados em diferentes jurisdições” (tradução nossa)⁹, sendo possível, inclusive, a utilização ou não de conversão de moeda (operação cambial).¹⁰

Dentre as categorias desse tipo de pagamentos, podemos citar duas principais, são elas: atacado (*wholesale*) e varejo (*retail*).¹¹ A primeira trata dos fluxos de pagamento movimentados em grande volume, especialmente efetuadas por instituições financeiras, como bancos. Já a segunda é definida pela transferência em que as partes são as destinatárias finais dos recursos, como pessoas físicas, empresas ou agências governamentais.¹² Há ainda a definição de uma categoria adicional dentro dos pagamentos transfronteiriços de varejo chamada de remessas internacionais (*remittances*). *Remittances* são transferências de recursos realizadas por trabalhadores migrantes para seus países de origem. Essas transferências geralmente ocorrem de um país desenvolvido para um país em desenvolvimento e são uma fonte importante de renda

Índia, Indonésia, Itália, Japão, República da Coreia, México, Rússia, Arábia Saudita, África do Sul, Türkiye, Reino Unido e Estados Unidos) e a União Europeia. Os membros do G20 representam cerca de 85% do PIB global, mais de 75% do comércio global e cerca de dois terços da população mundial. Disponível em: <https://www.g20.org/pt/about-g20/>. Acesso em 6 de junho de 2023.

⁹ “(...) *funds transfers for which the sender and the recipient are located in different jurisdictions*”. FINANCIAL STABILITY BOARD. *Enhancing Cross-border Payments - Stage 1 report to the G20*. p. 2. 09 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P090420-1.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2023

¹⁰ *Ibidem*

¹¹ *Ibidem*.

¹² *Ibidem*.

para muitas famílias em todo o mundo.^{13 14}

As remessas internacionais são frequentemente enviadas por meio de serviços de transferência de dinheiro como Western Union¹⁵ e MoneyGram¹⁶, e podem ser usadas para pagar despesas básicas, como alimentação, habitação e educação. Além disso, também podem ser investidas em pequenos negócios ou usadas para pagar dívidas, melhorando assim as condições financeiras das famílias receptoras. Importante destacar que as remessas internacionais têm um impacto significativo na economia global e podem representar uma grande parte do PIB em alguns países em desenvolvimento, como o caso de Honduras (25,3% do PIB em 2021) e Haiti (20% do PIB em 2021).¹⁷

Sendo assim, importante ressaltar que cada serviço de transferência internacional de recursos, seja de varejo (englobando remessas internacionais) ou atacado, pode utilizar-se de qualquer das modelagens técnicas abaixo expostas e classificadas.

1.1.1. AGENTES E MODELAGENS DE PAGAMENTOS TRANSFRONTEIRIÇOS

Como forma de facilitar a caracterização do fluxo de pagamentos transfronteiriços, incluindo agentes e modelagens, foi adotado o *framework* proposto pelo *Committee on Payment and Settlement Systems (CPSS)/ Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI)* em diversos relatórios sobre inovações em pagamentos de varejo¹⁸ e empresas não-bancárias em pagamentos de varejo.¹⁹ O *framework* proposto estabelece a segregação entre áreas de *back-*

¹³ BOUGHHA-HAGBE, Jacques. **Altruism and Workers' Remittances: Evidence from Selected Countries in the Middle East and Central Asia**. IMF Working Paper, WP/06/130, 2006, pp. 1-29.

¹⁴ Podemos equiparar as remessas internacionais à categoria de transferência *Person to Person* elencada na figura n. 4 da p. 7 do artigo **FINANCIAL STABILITY BOARD. Enhancing Cross-border Payments - Stage 1 report to the G20**, p. 2. 09 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P090420-1.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2023

¹⁵ Disponível em: <https://www.westernunion.com/br/pt/home.html> Acesso em 6 de junho de 2023.

¹⁶ Disponível em: <https://moneygram.com.br> . Acesso em 6 de junho de 2023.

¹⁷ Informações disponíveis no site eletrônico do Banco Mundial. Disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/BX.TRF.PWKR.DT.GD.ZS?locations=US&name_desc=false. Acesso em 6 de junho de 2023.

¹⁸ BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Innovations in retail payments: Report of the Working Group on Innovations in Retail Payments**. Committee on Payment and Settlement Systems, [s. l.], maio 2012. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d102.pdf>. Acesso em 6 de junho 2023.

¹⁹ BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Non-banks in retail payments**. Committee on Payment and Market Infrastructure, [s. l.], setembro 2012. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d118.pdf>. Acesso em 6 de junho 2023.

end e *front-end*, existindo também uma separação entre agentes de demanda e fornecimento.²⁰

De forma sintética, é possível caracterizar a infraestrutura de *front-end* de fornecimento como aquela responsável por instituir uma interface com os usuários finais para eventual iniciação ou recebimento de recursos oriundos de pagamentos transfronteiriços. Já a infraestrutura de *back-end* de fornecimento é compreendida como todos os provedores de serviços, arranjos e tudo que afeta as transferências, incluindo transações de operações de câmbio.²¹

1.1.1.1 AGENTES DO *FRONT-END*

Existem diversos agentes que compõem a cadeia de funcionamento dos pagamentos transfronteiriços. Nesse item serão analisados os principais partícipes de uma operação de pagamento internacional que atuam diretamente na relação com o usuário final, seja de varejo ou não.

Dentre eles, podemos citar como principais: (i) os provedores de Serviços de Pagamentos, (ii) os instrumentos de pagamentos pós-pago e pré-pago; (iii) os canais de serviços auxiliares e instituições financeiras.

Os chamados Provedores de Serviços de Pagamentos, ou, em inglês, *Payment Service Providers* (PSP's), são empresas responsáveis por facilitar o acesso e processamento de pagamentos eletrônicos. Os PSPs atuam como intermediários entre os agentes pagadores e recebedores, permitindo que as transações sejam concluídas de forma segura e eficiente.²²

Para transações no atacado, em geral, instituições financeiras de grande porte realizam a função de provedores de serviço de pagamento cumulada com funções de liquidação e compensação descritos no tópico seguinte.

Já os instrumentos de pagamento podem ser descritos como meios de iniciação e recebimento de recursos em transações transfronteiriças de varejo. Assim, podemos citar como exemplos típicos os cartões de crédito, débito e cartões internacionais pré-pagos.

Outros agentes que merecem ênfase, especialmente para aplicações em pagamentos

²⁰ No presente estudo serão analisadas com detalhes, apenas, as infraestruturas de fornecimento de back-end e front-end. Para detalhes acerca da análise de demanda. BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Cross-border retail payments. Bank for International Settlements, [s. l.], p. 7. fev. 2018. Disponível em: bis.org/cpmi/publ/d173.pdf. Acesso em: 8 jun. 2023.

²¹ Ibidem. p. 6.

²² No caso brasileiro, a legislação compreende PSP's dentro de uma macro categoria delimitada no inciso III do art. 6º, da Lei 12.865/2013.

transfronteiriços de varejo caracterizados como remessas, são os canais de serviços.

Segundo o BIS²³, os canais de serviço e pontos de acesso são interfaces específicas utilizadas para conectar o remetente e o destinatário do recurso ao seu PSP, sendo este responsável por iniciar ou receber a transação. Podemos citar como exemplos comuns de canais de serviço/pontos de acesso as filiais, agências físicas ou quiosques, normalmente utilizados para remessas de baixo valor e em países em desenvolvimento ou economias emergentes.

Por fim, mais presente em transações de atacado, as instituições financeiras representam uma grande parcela dos pagamentos transfronteiriços, na medida que respondem por blocos de transações de grande valor.

1.1.1.2 AGENTES DO *BACK-END*

A infraestrutura responsável pela parte operacional das transações é chamada de *back-end*, sendo caracterizada por realizar as operações de compensação e liquidação dos ativos financeiros em pagamentos transfronteiriços, bem como serviços adicionais de padronização de mensageria, em que atua como mecanismo de identificação de agentes, prevenção à lavagem de dinheiro e combate ao financiamento de terrorismo (PLD-CFT).

A) COMPENSAÇÃO (*CLEARING*)

Segundo Paixão et. al.²⁴, podemos definir a operação de compensação como aquela etapa “em que se verificam os dados das partes envolvidas e se apura a quantia líquida devida, com vistas a possibilitar a liquidação.”

O glossário do CPMI define como “o processo de transmissão, reconciliação e, em alguns casos, confirmação de transações antes da liquidação, incluindo potencialmente a compensação de transações e o estabelecimento de posições finais para liquidação”.²⁵

Para o caso de pagamentos transfronteiriços, é comum a existência de diversas casas de compensação difundidas entre diferentes jurisdições, como é o caso da The Clearing House

²³ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Cross-border retail payments. Bank for International Settlements, [s. l.], p. 10. fev. 2018. Disponível em: bis.org/cpmi/publ/d173.pdf. Acesso em: 8 jun. 2023.

²⁴ PAIXÃO, Ricardo Fernandes; AGUIAR, João Benício; RAGAZZO, Carlos. O Regulador inovador [livro eletrônico] : Banco Central e a agenda de incentivo à inovação. Instituto Propague. São Paulo: 2021.

²⁵ Tradução livre. Original: “ the process of transmitting, reconciling and, in some cases, confirming transactions prior to settlement, potentially including the netting of transactions and the establishment of final positions for settlement”. Glossário do CPMI. Disponível em: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/glossaryrelatedtopaymentclearingandsettlementsystems.pdf>. Acesso em 6 de junho de 2023.

(TCH) nos Estados Unidos da América, a EBA Clearing, responsável por grande parte da infraestrutura de pagamentos de varejo na Europa e sistemas como TARGET2, mantido pelo *Eurosystem*.²⁶

Conforme apontado no capítulo 2.2., podemos observar que diversas operações de compensação ocorrem entre instituições financeiras sediadas nos respectivos países que enviam recursos e que recebem. No caso, é comum a utilização dessa metodologia de compensação em instituições financeiras de grande porte, tendo em vista que possuem sede em diferentes jurisdições.

Para a hipótese de adoção do modelo de correspondentes bancários, este também descrito no item 2.2., o procedimento de compensação, em geral, ocorre em países que possuam contas em um determinado país em comum, facilitando assim o procedimento de compensação de valores.

Destaca-se que grande parcela das grandes câmaras de compensação centraliza suas operações sob determinada moeda, em geral moedas com maior volumetria transacional, fazendo com que o custo operacional de compensação possa sofrer aumentos consideráveis na hipótese de operações com moedas com menor protagonismo na economia mundial.

Nos sistemas interligados, o modelo de compensação depende da modelagem adotada, sendo possível sua operação via câmaras de compensação e liquidação comuns e bancos de compensação.²⁷

Sistemas de *loop* fechado realizam a compensação diretamente na mesma plataforma, sem a necessidade de agentes intermediários. Dentre os principais exemplos de sistemas de loops fechados, podemos citar o Paypal²⁸ e Ripple²⁹.

Já sistemas *Peer-to-Peer* (P2) eliminam a agentes financeiros intermediários, tendo em

²⁶“TARGET2 is the system for large-value and urgent payments in euros owned and operated by the Eurosystem. It plays a pivotal role in implementing the single monetary policy and in the functioning of the euro money market by offering a real-time settlement service in central bank money with broad market coverage.” BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Payment, clearing and settlement systems in the euro area. Bank for International Settlements, [s. l.], p. 27. 2022. Disponível em: https://www.bis.org/cpmi/publ/d105_eu.pdf. Acesso em: 8 jun. 2023.

²⁷ Um interessante exemplo dessa modelagem é o Sistema euroSIC, capaz de compensar e liquidar pagamentos entre a Zona do Euro e a Suíça. Para compreender outros métodos de compensação possíveis no sistema interligados, sugerimos a consulta ao estudo do BIS sobre pagamentos interligados. BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Interlinking payment systems and the role of application programming interfaces: a framework for cross-border payments: Report to the G20. Committee on Payments and Market Infrastructures, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d205.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

²⁸ Disponível em: <https://www.paypal.com/br/home>. Acesso em 6 de junho de 2023.

²⁹ Disponível em: <https://ripple.com>. Acesso em 6 de junho de 2023.

vista que realizam a compensação (e liquidação) diretamente e simultaneamente por meio de uma estrutura de registro compartilhado e pelo sistema PvP (*Payment versus Payment*)³⁰.

Em resumo, sistemas de compensação são difusos por diferentes jurisdições e compreendem uma série de limitações operacionais e regulatórias, especialmente relacionadas à eventual necessidade de conversão de moeda.

B) LIQUIDAÇÃO (*SETTLEMENT*)

O processo de liquidação ocorre com a efetiva transferência irrevogável dos valores de uma transação. Para que ocorra, é necessário que a apuração de obrigações entre as partes da transação, ou seja, o processo de compensação, seja concluído.³¹

Conforme aponta o BIS³², a liquidações pode ser realizada de forma bruta (diferida ou em tempo real), de forma líquida ou por utilização direta de recursos dos Bancos Centrais.

O método mais comum de liquidação é por meio de uma base diferida.³³ Acreditamos que a adoção dessa modelagem é diretamente relacionada com o modelo de *back-end* mais utilizado, qual seja o modelo de correspondentes bancários. Nessa modelagem, a liquidação é realizada de forma diferida e, portanto, acarreta riscos de liquidez e crédito das próprias instituições financeiras envolvidas.³⁴

No caso de sistemas interligados, a liquidação das operações ocorre por meio de instituições centrais com acordos e arranjos operacionais comuns. Um interessante exemplo de liquidação em sistemas interligados pode ser observado no caso do *Regional Payment and Settlement System (REPSS) of the Common Market for Eastern and Southern Africa*. A REPSS possui uma câmara de compensação comum no meio e o Banco Central das Ilhas Maurício atua como um agente de liquidação comum, que debita e credita as contas dos bancos centrais

³⁰ Segundo o glossário do BIS, Payment Versus Payment (PvP) é “A settlement mechanism that ensures that the final transfer of a payment in one currency occurs if and only if the final transfer of a payment in another currency or currencies takes place”.

³¹ PAIXÃO, Ricardo Fernandes; AGUIAR, João Benício; RAGAZZO, Carlos. O Regulador inovador [livro eletrônico]: Banco Central e a agenda de incentivo à inovação. Instituto Propague. São Paulo: 2021.

³² BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Cross-border retail payments. Bank for International Settlements, [s. l.], p. 10. fev. 2018. Disponível em: bis.org/cpmi/publ/d173.pdf. p. 12. Acesso em: 8 jun. 2023.

³³ Disponível em: https://fastpayments.worldbank.org/sites/default/files/2021-10/Cross_Border_Fast_Payments_Final.pdf>Acesso em 6 de junho de 2023.

³⁴ SILVA ARAÚJO, Maria da Glória. O sistema de pagamentos brasileiro e a assunção de riscos pelo Banco Central. Notas Técnicas do Banco Central do Brasil. Brasília, jun., 2002, p. 10. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pec/NotasTécnicas/Port/2002nt23spbriscosbcp.pdf>>. Acesso em 3 jun. 2023.

participantes.³⁵

Para sistemas de loops fechados, a liquidação ocorre por diferentes formas, a depender da escolha do instituidor do arranjo. Em que pese, em geral, a compensação é feita dentro do próprio arranjo, a liquidação deve ocorrer em um sistema aberto de liquidação com o crédito e débito das transações nas respectivas contas bancárias.

Já o sistema P2P, conforme já exposto no tópico anterior, realiza a liquidação e compensação simultaneamente por meio de uma base PVP, eliminando agentes intermediários que realizam esse tipo de serviço.

Destaca-se que os processos e sistemas exatos envolvidos nas transações de liquidação para pagamentos transfronteiriços podem variar dependendo do método de pagamento, das instituições financeiras envolvidas e dos quadros regulatórios específicos dos países em que se situam os remetentes e destinatários.

O BIS também aponta que a operação de câmbio é um fato determinante no método de liquidação adotado, em razão do fato de que a utilização de pares de moedas menos convencionais pode implicar a necessidade de outros meios de liquidação adicionais.³⁶

C) INFRAESTRUTURA DE PADRONIZAÇÃO E MENSAGERIA

Em um pagamento transfronteiriço se faz necessária a troca de mensagens eletrônicas entre os agentes envolvidos, em que são identificadas as contas das partes remetentes e destinatárias dos recursos e o valor total transacionado.³⁷ Além disso, o serviço de mensageria, este executado por meio de redes dedicadas, também pode agregar serviços adicionais para identificação, análise de dados e conformidade com políticas de *compliance*.

A plataforma com maior difusão do mundo trata-se da SWIFT³⁸ (abreviatura para *Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication*, ou Sociedade para Telecomunicações Financeiras Interbancárias Mundiais), criada com o objetivo de substituir o uso do telegrama/Telex para pagamentos internacionais, especialmente aqueles que utilizam a

³⁵ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Interlinking payment systems and the role of application programming interfaces: a framework for cross-border payments: Report to the G20. Committee on Payments and Market Infrastructures, [s. l.], p. 8. 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d205.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

³⁶ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Cross-border retail payments. Bank for International Settlements, [s. l.], p. 12. fev. 2018. Disponível em: [bis.org/cpmi/publ/d173.pdf](https://www.bis.org/cpmi/publ/d173.pdf). Acesso em: 8 jun. 2023.

³⁷ Ibidem.

³⁸ Disponível em: <https://www.swift.com/about-us/discover-swift>. Acesso em 6 de junho de 2023.

modelagem de correspondentes bancários.

A plataforma SWIFT foi desenvolvida sob o modelo de cooperativa societária e é operada pelos bancos centrais dos países do G10, incluindo o Banco Central Europeu e o Banco Central da Bélgica, sendo este o país em que a instituição é sediada. Até a data de publicação do presente trabalho, a rede SWIFT atendia mais de 200 países e mais de 11.000 instituições financeiras, instituições de valores mobiliários e empresas clientes.

Conforme apontam Fernandes e Carvalho³⁹, importante destacar que a SWIFT não realiza a compensação e liquidação de transações financeiras, apenas fornece uma plataforma para troca de informações, não sendo capaz, portanto, de processar os pagamentos em si.

Outro ponto interessante acerca dos serviços de troca de mensagens é a criação do *Cross-Border Interbank Payment System* (CIPS) em 2015, sistema de liquidação, compensação e mensageria capaz de processar transações que utilizam o renminbi, moeda nacional da China. O sistema, operado pelo Banco Popular da China (PBoC), surgiu como iniciativa chinesa de promover a internacionalização de sua moeda, tendo em vista as incompatibilidades operacionais⁴⁰ que a rede SWIFT impunha.

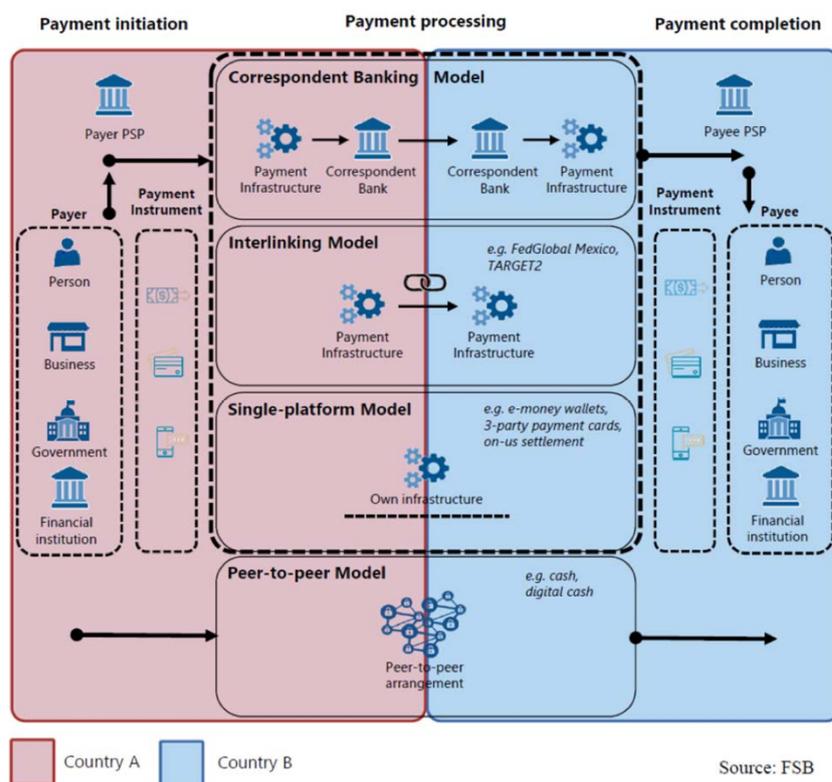
1.2. MODELAGEM DE INFRAESTRUTURAS DE *BACK-END*

Conforme aponta o relatório técnico do FSB⁴¹, a estrutura que movimentava o alto fluxo de recursos entre diferentes países é, em geral, baseada em infraestruturas de pagamentos domésticas e, em adição, podem utilizar infraestruturas centralizadas de liquidação multi-moedas. O relatório aponta que os arranjos de pagamentos transfronteiriços são essencialmente compostos pelos seguintes modelos de *back-end*: (i) *correspondent banking* (correspondentes bancários), (ii) *single platform/system* (plataforma/sistema única(o)) ou *closed loop* (loop fechado); (iii) *interlinking* (sistema interligado); e (iv) *peer-to-peer* (ponto a ponto). Os modelos podem ser sintetizados no seguinte diagrama:

³⁹ Disponível em: https://enep.sep.org.br/uploads/821_1678751577_Identificado_pdf_ide.pdf Acesso em 6 de junho de 2023.

⁴⁰ Além das limitações relacionadas a utilização de caracteres específicos da língua chinesa, Fernandes e Carvalho desenvolveram interessante trabalho sobre o uso do SWIFT como ferramenta de sanções pelos Estados Unidos. FERNANDES, Marcelo Pereira. CARVALHO, Matheus Pedro. O cross-border interbank payments system (cips) e seus impactos no sistema financeiro internacional. Sociedade Brasileira de Economia Política. Disponível em https://enep.sep.org.br/uploads/821_1678751577_Identificado_pdf_ide.pdf. Acesso em 6 de junho de 2023.

⁴¹ Ibidem.



Fonte: FSB Enhancing Cross-border Payments - Stage 1 report to the G20: Technical background report⁴²

O primeiro modelo, *correspondent banking*, é estruturado por meio de um acordo em que um banco (correspondente) detém depósitos pertencentes a outros bancos (respondentes) e fornece serviços de pagamentos e outros tipos de serviços a esses bancos respondentes. Os referidos acordos bancários permitem que os bancos e instituições de pagamento acessem serviços financeiros em outras jurisdições e forneçam serviços de pagamento internacional a seus clientes, apoiando o comércio internacional e a inclusão financeira. Um pagamento transfronteiriço via banco correspondente normalmente envolve uma série de transferências de fundos em uma cadeia de bancos correspondentes vinculados. Os bancos intermediários nessas cadeias geralmente são grandes bancos globais que oferecem seus serviços bancários correspondentes a *Payment Service Providers* (PSPs) menores com foco doméstico.⁴³

É possível notar que, no caso dos pagamentos realizados por meio de correspondentes bancários, a liquidação ocorre por meio do crédito do banco comercial, representando, portanto,

⁴² FINANCIAL STABILITY BOARD. Enhancing Cross-border Payments. 09 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P090420-1.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2023

⁴³ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Exploring multilateral platforms for cross-border payments. Committee on Payment and Settlement Systems, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d213.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023.

um passivo do banco. Nessa hipótese podemos observar a existência de riscos associados de crédito e liquidez, considerando eventual insolvência ou crise de liquidez dessas instituições. Assim, tendo em vista que o acesso ao sistema de liquidação bruta em tempo real (LBTR)⁴⁴ dos Bancos Centrais é normalmente restrita a liquidações interbancárias domésticas, a atual infraestrutura de liquidação internacional impossibilita o acesso ao ativo mais seguro possível: as moedas dos próprios Bancos Centrais.

O BIS⁴⁵ também aponta uma exceção relativa à liquidação no sistema internacional, reconhecendo que existem instituições centradas responsáveis pela liquidação em transações transfronteiriças, senão vejamos:

One exception is Continuous Linked Settlement (CLS), a specialist institution that settles FX transactions on a PvP basis and maintains an account at each of the central banks whose currencies it settles; however, to date only a limited number of currencies are supported.

A ausência de suporte para todas as moedas implica um alto custo de transação em razão das múltiplas conversões, especialmente quando tratamos de economias em desenvolvimento e mercados emergentes.

Já o modelo fundado em plataformas/sistemas únicos (também chamados de *closed loops*) são estruturados por meio de arranjos fechados de PSP's que prestam serviços para o remetente e o destinatário simultaneamente, sendo, em geral, parte da mesma entidade ou grupo econômico. Destaca-se que nessa modelagem as transferências são iniciadas e concretizadas através de diferentes jurisdições e não necessitam de uma conexão entre outras instituições ou infraestruturas nessas jurisdições, podendo utilizar, portanto, arranjos proprietários.

A modelagem de sistemas interligados (*interlinking*)⁴⁶ pode ser definida como uma série de arranjos contratuais, padrões técnicos e componentes operacionais entre diferentes sistemas de pagamentos em diferentes jurisdições. Assim, considerando que os PSP's participantes se encontram no mesmo sistema, é possível o processamento de transações por uma PSP localizada em outra jurisdição.

⁴⁴ Um sistema de liquidação bruta em tempo real é um sistema que processa e liquida transação por transação. Uma vez liquidadas, as transações são irrevogáveis. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/sistemapagamentosinstantaneos>. Acesso em 6 de junho de 2023.

⁴⁵ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Connecting economies through CBDC. Project mBridge, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp59.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

⁴⁶ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Interlinking payment systems and the role of application programming interfaces: a framework for cross-border payments: Report to the G20. Committee on Payments and Market Infrastructures, [s. l.], p. 6. 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d205.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

Ainda dentro dos sistemas interligados, podemos citar quatro diferentes tipos de organização, são elas:⁴⁷

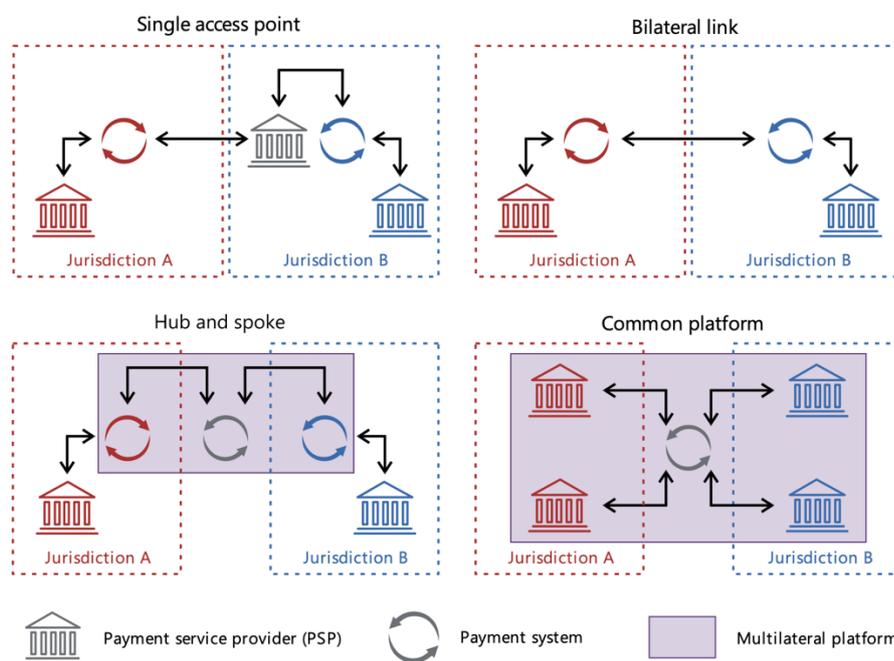
1 – *Single access point model* (Modelo de ponto de acesso único): Funcionamento por meio de uma entidade que possui, simultaneamente, acesso à dois sistemas de pagamentos diferentes, um sistema doméstico e outro em uma jurisdição alternativa;

2 – *Bilateral link* (ligação bilateral): Funcionamento por meio de ligações bilaterais entre diferentes sistemas de pagamento, eliminando, portanto, a necessidade de uma entidade intermediária. Destaca-se que nesse modelo não há um sistema de pagamentos em comum, e sim dois diferentes que se comunicam.

3 – *Hub and spoke*: Semelhante ao modelo de ligação bilateral, mas estruturado por meio de um sistema de pagamentos em comum, também denominado *hub*.

4 – *Common Platform model*: Estruturado por meio de uma plataforma técnica internacional em que todos os PSP's estão inseridos.

Podemos sintetizar os arranjos acima citados no seguinte diagrama:



Fonte: Bank for International Settlements⁴⁸

⁴⁷ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Exploring multilateral platforms for cross-border payments. Committee on Payment and Settlement Systems, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d213.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023.

⁴⁸ Ibidem.

Interessante frisar algumas diferenças essenciais entre os grupos que suportam a entrada de múltiplos agentes dentro da categoria de sistema interligados. O BIS⁴⁹ descreve que:

The hub and spoke and common platform models, referred to collectively as the *network models* of multilateral platforms, differ from each other in two notable ways. First, in the hub and spoke model, the domestic payment systems (the spokes) connected to the hub must adhere to the hub's rulebook, but the PSPs participating in the spokes may only be bound by the hub's rules if they offer cross-border services. Conversely, on a common platform, all PSPs must adhere to a common rulebook. Second, hub entities are most often built solely to enable cross-border payments, while common platforms can be built to enable domestic as well as cross-border payments.

A utilização de plataformas multilaterais, em conjunto com a implementação de um sistema *tokenizado* de ativos, pode reduzir significativamente o custo transacional de operações transfronteiriças, bem como diversos riscos e barreiras operacionais.⁵⁰

Por fim, o arranjo *Peer-to-Peer* é caracterizado por transferências bilaterais sem a utilização de intermediários prestadores de serviços de pagamento. O surgimento de criptoativos e plataformas de registro distribuído (DLT's) aumentaram consideravelmente a utilização desse tipo de pagamento.

2. ATUAIS BARREIRAS DO SISTEMA DE PAGAMENTOS TRANSFRONTEIRIÇOS

Em seu primeiro reporte técnico ao G20 acerca dos possíveis métodos para aumentar a eficiência do sistema de pagamentos transfronteiriços, o FSB estabeleceu quatro principais desafios que impedem a evolução desse tipo de sistema, são eles: (i) o elevado custo; (ii) baixa velocidade de processamento; (iii) o acesso limitado; e (iv) as limitações relacionadas a transparência das transações.⁵¹

O elevado custo transacional decorre da existência de altas taxas de transação, taxas de manutenção de contas, custos de *compliance*, taxas e tarifas de operações cambiais, taxas que incidem sobre toda a longa cadeia de pagamentos, além de elevados custos com operações de

⁴⁹ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Exploring multilateral platforms for cross-border payments. Committee on Payment and Settlement Systems, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d213.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023.

⁵⁰ Ibidem.

⁵¹ FINANCIAL STABILITY BOARD. Enhancing Cross-border Payments - Stage 1 report to the G20. p. 13. 09 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P090420-1.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2023

compensação e liquidação.⁵²

A baixa velocidade de processamento conecta-se com diversos fatores, como a diferença de fusos horários entre as jurisdições, a necessidade de verificação de potencial lavagem de dinheiro e financiamento ao terrorismo e a existência de múltiplos agentes na cadeia de liquidação e compensação dos pagamentos.

Já a limitação de acesso é relacionada com as restrições de acesso aos sistemas de pagamentos internacionais e outros arranjos, com ênfase em países em desenvolvimento, tendo em vista as restrições de moedas capazes de serem processadas em sistemas de liquidação multilaterais e o acesso limitado a sistemas de pagamentos com grau de confiança adequado.⁵³

Por fim, os problemas relativos à transparência das transações possuem uma conexão direta com outros três desafios acima citados, na medida que a existência de diversos agentes e o elevado risco informacional elevam custos de transação e, conseqüentemente, aumentam o tempo de processamento.⁵⁴

Além dos conceitos mais genéricos que determinam os desafios acima citados, o FSB⁵⁵ aprofundou as razões que justificam as dificuldades operacionais dos pagamentos internacionais.

O primeiro tópico trata acerca da incompatibilidade relativa aos formatos de dados fragmentados e truncados. A existência de múltiplos formatos de dados das transações implica em um aumento do tempo de conclusão das transações, pois a validação das identidades das partes do pagamento, em geral, sofre restrições com padrões de linguagem (como por exemplo a utilização de caracteres básicos de línguas latinas e o processamento de transações com países asiáticos) e atrasa o processo de reconciliação bancária.

O BIS⁵⁶ destaca que a necessidade de conversão dos dados transacionados internacionalmente para os formatos regulatórios adequados em um contexto doméstico

⁵² FINANCIAL STABILITY BOARD. Enhancing Cross-border Payments - Stage 1 report to the G20. p. 13. 09 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P090420-1.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2023

⁵³ FINANCIAL STABILITY BOARD. Targets for Addressing the Four Challenges of Cross-Border Payments p. 11. 13 de out. 2021. Disponível em: <<https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P131021-2.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2023

⁵⁴ Ibidem. p. 13.

⁵⁵ FINANCIAL STABILITY BOARD. Enhancing Cross-border Payments - Stage 1 report to the G20. p. 18. 09 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P090420-1.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2023

⁵⁶ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Exploring multilateral platforms for cross-border payments. Committee on Payment and Settlement Systems, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d213.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023.

representa uma grande barreira. Segundo a instituição, a implementação de um sistema padronizado e harmonizado com os princípios da ISO 20022 podem aumentar a qualidade dos dados transmitidos e, em decorrência disso, evitar a obrigatoriedade de conversão para aumentar o grau de interoperabilidade.

Com relação às validações de *compliance*, o FSB⁵⁷ aponta que, geralmente, transações internacionais precisam ser validadas múltiplas vezes em uma cadeia de pagamentos, implicando uma elevação do risco de concretização dos pagamentos e no atraso de processamento.

Em relevante estudo sobre a problemática dos horários de operação entre diferentes jurisdições, o BIS⁵⁸ elenca a importância da ampliação dos horários de funcionamento dos sistemas de liquidação bruta em tempo real domésticos, pois estes representam importante papel em transações internacionais, com foco nas transações de varejo (especialmente remessas internacionais).

A disparidade entre horários de operação acarreta risco de crédito e liquidez das instituições financeiras envolvidas nos pagamentos, pois necessitam provisionar os valores operados até eventual abertura do sistema de pagamentos de destino. Assim, a adoção de um sistema de liquidação direta *Payment versus Payment (PvP)* representa uma interessante alternativa para mitigação dos riscos de crédito e liquidação das operações internacionais.⁵⁹

Além dos riscos acima apontados, plataformas com baixa capacidade de processamento, diferentes formatos de infraestrutura de funcionamento e a ausência de monitoramento em tempo real são fatores que justificam a ineficiência dos sistemas de pagamentos internacionais. Ademais, as longas cadeias de processamento, a obrigatoriedade de confiança em instituições financeiras em jurisdições diferentes e a barreira de entrada para novos provedores de serviços de pagamento também são fricções que, atualmente, impossibilitam a aplicação dos avanços vistos em sistemas de pagamentos domésticos para um contexto internacional.

⁵⁷ FINANCIAL STABILITY BOARD. Enhancing Cross-border Payments - Stage 1 report to the G20. p. 18. 09 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P090420-1.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2023

⁵⁸ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Committee on Payments and Market Infrastructures: Extending and aligning payment system operating hours for cross-border payments. Bank for International Settlements, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d203.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

⁵⁹ Ibidem. p. 11.

3. **TOKENIZAÇÃO E MOEDAS DIGITAIS DE BANCOS CENTRAIS (CBDC'S)**

O surgimento de criptoativos impulsionou (e permanece impulsionando) grandes mudanças no arranjo estrutural do mercado financeiro, se destacando a criação das finanças descentralizadas (*Decentralized Finance* - DeFi) e a utilização da tecnologia de registro em redes distribuídas (DLT's) para diversas classes de ativos (*tokenização* de ativos).

Segundo a Comissão de Valores Mobiliários (CVM)⁶⁰, podemos definir tokens como a representações digitais de determinado ativo, sendo caracterizados por serem títulos digitais intangíveis. Geralmente, tokens representam criptoativos (ou a sua propriedade) e possuem seu registro em DLT's, tipicamente representados por redes *blockchain*.

O processo referente à transformação de ativos “físicos” em ativos digitais é chamado de *tokenização*, conforme aponta a Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA)⁶¹. A *tokenização* procura criar uma representação digital de um valor econômico ou direito relativos à um ativo real preexistente ou a emissão de classes tradicionais de ativos em forma de tokens (também denominados tokens nativos).

O referido relatório elaborado pela ANBIMA destaca as principais vantagens na utilização de tokens no mercado financeiro e de capitais, são eles: (i) a maior variedade de ativos digitais transacionados; (ii) incremento de eficiência (velocidade dos processos e convenções tradicionais); (iii) novos papéis para os atores tradicionais do ecossistema financeiro; e (iv) novos meios de pagamento.

A maior variedade dos ativos digitais relaciona-se com a possibilidade de fracionalização dos ativos, viabilizando o aumento de liquidez, rastreabilidade, fungibilidade e aumento do grau de acessibilidade aos mercados. Uma consequência da fracionalização é o possível desenvolvimento de novos modelos de negócio, em razão da introdução para o consumidor de mercados com menor liquidez, como, por exemplo, o mercado de energia renovável.

Acreditamos que um dos principais pontos acerca da introdução de uma economia *tokenizada* conecta-se com o aumento da eficiência sistêmica, tendo em vista a possível dispensa de contrapartes centrais em processos de compensação, liquidação e custódia. Um modelo fundado em redes distribuídas (DLT's) viabiliza o que chamamos de liquidação

⁶⁰ BRASIL. Comissão de Valores Mobiliários. Parecer de Orientação CVM nº 40. Disponível em <<https://conteudo.cvm.gov.br/legislacao/pareceres-orientacao/pare040.html>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁶¹ BRASIL. Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. Tokenização de Ativos - Conceitos iniciais e experimentos em curso. Disponível em <<https://www.anbima.com.br/data/files/02/30/82/CB/68001810C27A8F08882BA2A8/Tokenizacao%20de%20ativos.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

atômica, um processo em que a transferência de ativos ocorre de forma simultânea, condicionada a verificação automática de obrigações. Segunda a ANBIMA⁶², assim podemos definir a liquidação atômica:

“consiste na transferência entre dois ativos, estruturada de forma a garantir que a transferência do ativo ocorra se, e somente se, a transferência do outro ativo também ocorrer. Em uma operação de compra e venda de ativos, a transação apenas acontece se todas as condições acordadas na negociação forem satisfeitas: o vendedor possuir o ativo que foi negociado, e o comprador possuir o montante correspondente ao valor do ativo acordado na negociação.”

Um interessante exemplo do aumento da eficiência do mercado financeiro com a adoção de tokens é a infraestrutura desenvolvida pela bolsa de valores suíça, a SIX⁶³. A bolsa de valores digital eliminou a necessidade de utilização de câmaras de liquidação e compensação, bem como mitigou os riscos de crédito e liquidez das operações e unificou funções de registro e custódia de ativos.

Outros dois pontos interligam-se, os novos papéis a serem desenvolvidos por agentes do mercado financeiro e as novas modalidades de uso de tokens como meios de pagamento, sendo um destes, a emissão de moedas digitais de bancos centrais, ou, em inglês, Central Bank Digital Currencies (CBDC's).

3.1. *Central Bank Digital Currencies (CBDC's)*

Com o rápido avanço do mercado de tecnologia em finanças, a diminuição do uso de dinheiro físico como meio de transação, o surgimento de novas formas de dinheiro digital assegurados por instituições não-bancárias (criptoativos, criptomoedas e tokens), bancos centrais foram incentivados a explorarem novas formas de exercer as suas funções e se adaptarem às mudanças que moldam o futuro sistema financeiro.⁶⁴

O caso da *stablecoins* do Facebook, a Libra, destaca-se para o presente estudo, na medida que ao ameaçar a soberania monetária de diversos países, impulsionou uma movimentação significativa dos órgãos reguladores.⁶⁵

⁶² Ibidem. p. 15

⁶³ Disponível em: <<https://www.sdx.com>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁶⁴ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Central bank digital currencies: executive summary**. Bank for International Settlements, [s. l.], set. 2021. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp42.pdf> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁶⁵ ALLEN, Franklin; GU, Xian; JAGTIANI, Julapa. Fintech, cryptocurrencies, and CBDC: Financial structural transformation in China. **Journal of International Money and Finance**, v. 124, p. 102625, 2022.

A Libra, projeto desenvolvido pela Libra Association⁶⁶, propunha a criação de um ativo digital lastreado em uma cesta de moedas fiduciárias que objetivava viabilizar o acesso à serviços financeiros, reduzir custos de transação entre operações transnacionais e possibilitar novas oportunidades de modelos de negócios. Contudo, logo após o anúncio do projeto, autoridades de diversos países como a França⁶⁷ e EUA⁶⁸ manifestaram preocupações com relação à concorrência, privacidade dos usuários e mecanismos contra lavagem de dinheiro.

Nesse sentido, avançaram pesquisas acerca dos riscos presentes em *stablecoins* e sobre o amplo leque de oportunidades com ativos digitais, motivando o desenvolvimento de projetos de moedas digitais emitidas por bancos centrais em diversas partes do mundo, destacando-se a China (com o e-CNY), Suécia (e-Krona) e o Brasil (Real Digital).

As moedas digitais de Bancos centrais caracterizam-se por serem diretamente emitidas por um órgão regulador, ou seja, sendo um passivo do próprio banco central. Além disso, também podem contar com diversas funcionalidades e aplicações, não havendo consenso sobre o formato mais adequado.

Segundo o *Bank for International Settlements – BIS*⁶⁹ pode-se definir CBDC como um passivo direto do banco central, instrumentalizado por meio digital e contabilizado em unidade de conta nacional. Assim, é possível subdivir as CBDC's em duas principais categorias, atacado e varejo, sendo que estas podem ser arquitetadas de outras três principais formas, diretamente, por meio de intermediários e de forma híbrida.⁷⁰

As CBDC's diferem das *stablecoins*, na medida que estas são emitidas por instituições privadas, com baixo nível de transparência e elevado risco, e aquelas são efetivamente as moedas fiduciárias emitidas pelos próprios bancos centrais.

⁶⁶ Associação posteriormente renomeada para Diem Association e formada entre as empresas Paypal, eBay, Mastercard, Stripe, Visa, Mercado Pago e Booking Holdings.

⁶⁷ **Facebook va créer sa monnaie: "Nous allons demander des garanties", prévient Bruno Le Maire.** Disponível em: <https://www.europe1.fr/economie/facebook-va-creer-sa-monnaie-nous-allons-demander-des-garanties-previent-bruno-le-maire-3905215>. Acesso em 6 de junho de 2023.

⁶⁸ **Fed Chair Raises 'Serious Concerns' About Facebook's Cryptocurrency Project.** Disponível em: <https://www.nytimes.com/2019/07/10/technology/fed-chair-facebook-cryptocurrency-libra.html> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁶⁹ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Central bank digital currencies: foundational principles and core features.** Bank for International Settlements, [s. l.], 2020. Disponível em < <https://www.bis.org/publ/othp33.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁷⁰ Para aprofundar sobre possíveis arquiteturas de CBDC, com ênfase em modelagens de varejo, sugerimos a consulta ao artigo: BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. International banking and financial market developments. BIS Quarterly Review, [s. l.], 2020. Disponível em: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003.pdf. Acesso em: 8 jun. 2023.

Como benefícios da implementação de CBDC's, podemos citar o potencial de crescimento da bancarização, aumento do controle fiscal (inclusive com relação à lavagem de dinheiro e financiamento do terrorismo) e a melhoria da implementação de políticas monetárias. Ademais, outros pontos sensíveis do sistema financeiro podem ser impactados positivamente com as CBDC's, como transações internacionais, o grau de integração com outros sistemas financeiros, e a programabilidade no sistema financeiro, ou seja, a possibilidade de implementação de contratos inteligentes para execução e desenvolvimento de novos modelos de negócios e produtos financeiros.⁷¹

Ademais, também é fundamental destacar alguns riscos inerentes em sistemas baseados em CBDC's, como os riscos operacionais-tecnológicos e eventuais assimetrias regulatórias com a atual infraestrutura de mercado.

Nesse sentido, considerando os potenciais benefícios e riscos da adoção de CBDC's, é fundamental compreender como esta proposta de arranjo do mercado financeiro pode impactar diretamente o objeto do presente estudo, os pagamentos transfronteiriços.

3.2. CBDC's E PAGAMENTOS TRANSFRONTEIRIÇOS

É possível estabelecer um paralelo entre os benefícios de eventual implementação de uma nova infraestrutura de pagamentos com base em CBDC's e o potencial de transformação do sistema de pagamentos transfronteiriços.

Como observado no presente estudo, a complexidade sistêmica do atual modelo de transferência internacionais demonstra ineficiência, em razão da multiplicidade de agentes intermediários e assimetrias regulatórias entre as jurisdições originárias e destinatárias dos recursos. Além disso, mecanismos de compensação e liquidação não uniformes criam grandes barreiras de acesso e custos de transação mais elevados em relação aos pagamentos domésticos.

Nesse sentido, a mencionada infraestrutura de modelagem de uma CBDC requer a análise dos impactos decorrentes da utilização de redes de registro distribuídos, em inglês *Distributed Ledger Technologies* – DLTs, sendo que estas, em geral, são representadas por *blockchains*⁷²

⁷¹ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Central bank digital currencies: foundational principles and core features.** Bank for International Settlements, [s. l.], 2020 .Disponível em <<https://www.bis.org/publ/othp33.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁷² “Blockchain refers to the storage of all data parts as data bundles (the “blocks”) in a strict time-related series which links each block, through a time stamp, to the previous and subsequent blocks. The blockchain renders data corruption even harder, because a successful cyber-attack would require simultaneously corrupting not just one set of data, but multiple data sets (i.e. the whole blockchain) as well as the time stamps.”
BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. DLT-Based Enhancement of Cross-Border Payment

em diferentes formatos (permissionadas, não-permissionadas, públicas, privadas, dentre outras características)⁷³.

Em relevante estudo direcionado acerca da aplicação de redes de registro distribuídos em sistemas de pagamentos transnacionais, o BIS⁷⁴ aponta possíveis melhorias nos quatro principais desafios descritos pelo FSB: custos operacionais, velocidade de processamento das transações, restrições de acesso e transparência.

A imutabilidade das transações em redes distribuídas pode justificar a supressão de agentes intermediadores, contribuindo ativamente com a redução de custo de transação e aumento da transparência das operações. Também é possível a utilização de estruturas heterogêneas de *tokenização*, em que sistemas como da Bolsa de Valores, registros imobiliários e registros de títulos públicos.

Ademais, a introdução de um sistema de liquidação atômica por meio de tokens (no caso, CBDC's) pode implicar em uma reformulação das funções exercidas por casas de compensação e liquidação multilaterais e aumentar a integração técnica entre os agentes (o que também denominamos de interoperabilidade). A infraestrutura de liquidação gerenciada por Bancos Centrais representa uma importante função dos órgãos reguladores, conforme relatório do BIS sobre processos de liquidação e compensação.⁷⁵

O impacto relativo à acessibilidade relaciona-se com o alto custo de acesso por parte de Provedores de Serviços de Pagamento (PSP's) à infraestrutura global de pagamentos internacionais. O custo compreende barreiras de natureza técnica e, especialmente, regulatória, como regras de identificação de clientes (KYC – *Know Your Customer*), *due diligence* de atualização de cadastro, *compliance* AML/CTF, reportes aos agentes reguladores e negociação

Efficiency – a Legal and Regulatory Perspective. BIS Working Papers No 1015, maio de 2022. Disponível em <<https://www.bis.org/publ/work1015.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁷³ Para uma visão mais aprofundada das características de cada modelagem, sugerimos a consulta ao estudo abaixo citado. BOSTON CONSULTING GROUP, CLIFFORD CHANCE, CRAVATH, GLOBAL FINANCIAL MARKETS ASSOCIATION. Impact of Distributed Ledger Technology in Global Capital Markets. p. 40. 2023. Disponível em: <<https://www.afme.eu/Portals/0/DispatchFeaturedImages/20230512%20GFMAImpactofDLT%20FullReport%20FINAL%20FULL.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁷⁴ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. DLT-Based Enhancement of Cross-Border Payment Efficiency – a Legal and Regulatory Perspective. BIS Working Papers No 1015, maio de 2022. Disponível em <<https://www.bis.org/publ/work1015.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁷⁵ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS, COMMITTEE ON PAYMENT AND SETTLEMENT SYSTEMS. Clearing And Settlement Arrangements For Retail Payments In Selected Countries. Setembro de 2020. p. 15. Disponível em < <https://www.bis.org/cpmi/publ/d40.pdf> > Acesso em 6 de junho de 2023.

e gerenciamento de acordos interbancários.⁷⁶

De acordo com o relatório elaborado pelo The Global Financial Markets Association (GFMA)⁷⁷, a adoção de DLT's pode tornar possível o desenvolvimento de uma infraestrutura global de pagamentos capaz de reduzir custos e aumentar a eficiência. Um dos principais pontos abordados no relatório destaca como a liquidação atômica torna a sistemática de um pagamento internacional mais simples e rápida:

Unlike the clearing agency model spurred by the 1975 amendments, execution, clearing, and settlement may now occur in a singular transaction given that many popular DLTs are atomic—where either all transfers occur at the same time or none occur at all. Therefore, on atomic DLTs, the risk that assets will not be provided when parties execute a trade is no longer present. In other words, the need for a central role of clearing agencies—to act as a CCP addressing counterparty risk—can be mitigated.⁷⁸

Outro ponto relevante é o papel dos Bancos Centrais em assumir certo protagonismo na atuação perante a criação de uma nova base para infraestrutura de pagamentos internacionais.⁷⁹ O BIS, considerado o Banco Central dos Bancos Centrais, advoga no sentido de que os Bancos Centrais possuem um papel fundamental na garantia de segurança, eficiência e confiabilidade à infraestrutura, viabilizando, assim, horizonte para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Central banks have a core role in payment systems, and the changes under way require them to step up and play a more significant part in improving the safety and efficiency of these systems. Money and payment systems are founded on trust in the currency – whether cash or digital – and this trust is something that only the central bank can ensure.⁸⁰

Contudo, em que pese a utilização de CBDC's para pagamentos transfronteiriços demonstre ser uma interessante alternativa de otimização da atual infraestrutura, existem riscos

⁷⁶ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. DLT-Based Enhancement of Cross-Border Payment Efficiency – a Legal and Regulatory Perspective. BIS Working Papers No 1015, maio de 2022. p.7. Disponível em <<https://www.bis.org/publ/work1015.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁷⁷ BOSTON CONSULTING GROUP, CLIFFORD CHANCE, CRAVATH, GLOBAL FINANCIAL MARKETS ASSOCIATION. Impact of Distributed Ledger Technology in Global Capital Markets. p. 40. 2023. Disponível em:<<https://www.afme.eu/Portals/0/DispatchFeaturedImages/20230512%20GFMAImpactofDLT%20FullReport%20FINAL%20FULL.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁷⁸ Ibidem. p. 137.

⁷⁹ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS, COMMITTEE ON PAYMENT AND SETTLEMENT SYSTEMS. Clearing And Settlement Arrangements For Retail Payments In Selected Countries. Setembro de 2020. p. 15. Disponível em < <https://www.bis.org/cpmi/publ/d40.pdf> > Acesso em 6 de junho de 2023.

⁸⁰ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. BIS Quarterly Review. International banking and financial market developments, março de 2020. p. 19 Disponível em< https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003.pdf> Acesso em 6 de junho de 2023.

que devem ser mencionados, como a risco de excessiva transparência⁸¹ e a gestão do risco tecnológico operacional da infraestrutura de mercado.

Nesse sentido, acreditando que a grande questão em torno da criação de uma nova infraestrutura de pagamentos internacionais gira em torno do desenvolvimento de modelos de padronização sistêmica e regulatória, o BIS iniciou diversos projetos funcionais objetivando testar diferentes modelagens de utilização de CBDC's em diversos contextos.

4. PROTÓTIPOS FUNCIONAIS BIS

Para melhor compreensão do escopo dos projetos acima citados, abordaremos abaixo um resumo dos principais experimentos realizados no laboratório de inovação do BIS relacionados a aplicações de CBDC's em transações transfronteiriças, o BIS Innovation Hub⁸².

4.1. PROJETO JURA: LIQUIDAÇÃO TRANSFRONTEIRIÇA UTILIZADO UMA CBDC DE ATACADO

O projeto Jura⁸³ explorou a transferência de Euros e Francos Suíços estruturados como CBDC's de atacado entre bancos comerciais franceses e suíços, sendo as transações realizadas por meio de uma DLT unificada operada por um agente terceiro. Destaca-se que foram testadas transações *PvP (Payment versus Payment)* e *DvP (Delivery versus Payment)*⁸⁴.

O estudo aponta vantagens competitivas para implementação do modelo de atacado em transações transfronteiriças, como o potencial de garantia de estabilidade financeira relacionada à redução de custo de transação e facilidade de acesso às infraestruturas de mercado financeiro locais.

Um ponto relevante do experimento trata sobre os conceitos de dois diferentes categorias de CBDC's de atacado: o *overnight* e o *intraday only*. O primeiro estrutura-se em uma CBDC

⁸¹ A excessiva transparência das transações pode ser uma barreira para validação de transações entre instituições financeiras. Países como o Brasil, na execução do projeto piloto de implementação de sua CBDC (no caso, o Real Digital), procuram apontar lacunas de transparência entre os nós envolvidos na DLT Hyperledger Besu. Disponível em: <<https://valor.globo.com/financas/criptomoedas/noticia/2023/03/06/o-que-e-o-hyperledger-besu-conheca-o-blockchain-que-sera-usado-para-o-real-digital.ghtml>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁸² Disponível em: <<https://www.bis.org/about/bisih/about.htm>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁸³ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Project Jura - Cross-border settlement using wholesale CBDC, dezembro de 2021. Disponível em <<https://www.bis.org/publ/othp44.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁸⁴ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. DLT-Based Enhancement of Cross-Border Payment Efficiency – a Legal and Regulatory Perspective. BIS Working Papers No 1015, maio de 2022. p.38-40. Disponível em <<https://www.bis.org/publ/work1015.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

que não possui conversibilidade imediata para os balanços dos bancos por meio do sistema de liquidação bruta em tempo real, ocorrendo a conversão apenas na hipótese de requisição do detentor. Já o segundo, modelagem utilizada no projeto Jura, propõe uma conversão mandatária diária para os balanços de reserva, independente de requisição da parte.

As conclusões obtidas validam a expectativa de implementação de uma nova forma eficiente de liquidar ativos *tokenizados* e realizar operações de câmbio entre diferentes jurisdições. O uso de mecanismos de liquidação atômica demonstrou aumento do grau de interoperabilidade, ou seja, a capacidade de conexão da plataforma com diferentes modelagens.

Além disso, o projeto evidenciou as vantagens operacionais de implementação de uma plataforma unificada para diferentes tipos de ativos e jurisdições, mantendo a governança dos Bancos Centrais, ponto sensível na implementação de CBDC's.⁸⁵

Por fim, acreditamos que uma das conclusões mais interessantes destaca a importância acerca da necessária colaboração entre agentes reguladores e o mercado privado para compreender os impactos dos avanços relacionados a ativos digitais e desenvolver um arcabouço legal e regulatório capaz de estabelecer procedimentos e monitoramento de responsabilidades.

4.2. PROJETO HELVETIA: LIQUIDANDO ATIVOS *TOKENIZADOS* EM DINHEIRO DO BANCO CENTRAL

O projeto Helvetia⁸⁶, fruto de uma parceria experimental entre o BIS Innovation Hub, SIX Group AF (SIX – Swiss Exchange, a bolsa de valores da Suíça) e o Banco Nacional Suíço (SNB), procurou estudar a integração de ativos *tokenizados* e recursos do Banco Central no contexto da plataforma SDX (bolsa de valores digital da Suíça).

O foco do experimento foi o processo de liquidação, sendo a análise dada no desenvolvimento de duas provas de conceito (PoC): a emissão de uma CBDC diretamente no ecossistema de negociação de valores mobiliários suíço (representado pela empresa SDX) e a utilização intermediária do sistema doméstico de compensação e liquidação bruta em tempo real, a Swiss Interbank Clearing (SIC).

Como conclusões funcionais, ambas provas de conceito demonstraram oportunidades de

⁸⁵ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. DLT-Based Enhancement of Cross-Border Payment Efficiency – a Legal and Regulatory Perspective. BIS Working Papers No 1015, maio de 2022. p.38-40. Disponível em <<https://www.bis.org/publ/work1015.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁸⁶ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Settling tokenised assets in central bank money. Project Helvetia, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp35.pdf>. Acesso em: 6 de junho 2023.

ganho de eficiência no processo de liquidação de ativos. Assim como no projeto Jura, a liquidação atômica multilateral surge como uma interessante alternativa de ganho de escalabilidade e aumento do grau de interoperabilidade, considerando as diversas aplicações.

O estudo identificou barreiras de implementação operacionais relacionadas aos processos que atualmente funcionam no Banco Central Suíço e na SIC, bem como limitações relacionadas ao desenvolvimento de contratos inteligentes envolvendo balanços de reservas.

Além disso, destacou a obrigatoriedade de uma base legal sólida para regulação dos mecanismos de compensação e liquidação. No caso suíço, há uma regulamentação específica acerca da utilização de DLT's⁸⁷, contudo, o estudo apontou a importância de regulamentações adicionais para eventual integração com o sistema bancário e sistema de pagamentos.

Em sua segunda fase⁸⁸, foram introduzidos no arranjo bancos comerciais, adicionando maior grau de complexidade. O projeto endereçou questões como a viabilidade de integração das redes DLT com sistemas tradicionais e reafirmou que grande parte dos esforços deve ser concentrado na construção de um arcabouço regulatório seguro.

Dentre as soluções sugeridas na segunda fase do estudo, destaca-se o uso de uma CBDC *intraday*, ou seja, uma CBDC com resgate automático nos balanços dos bancos a cada final de dia; a construção de uma plataforma unificada de liquidação e a *tokenização* de CBDC's de atacado para uso no varejo.

4.3. PROJETO DUNBAR: LIQUIDAÇÃO INTERNACIONAL UTILIZANDO MULTI-CBDC'S

O projeto Dunbar⁸⁹ explora como a implementação de uma plataforma comum para diversas CBDC's de diferentes bancos centrais pode aumentar a eficiência e diminuir o custo operacional de pagamentos transfronteiriços. O projeto foi criado como uma parceria entre o BIS Innovation Hub de Singapura, o Banco Central da Austrália, Banco Negara da Malásia, a Autoridade de Singapura e Banco Central da África do Sul.

O artigo de conclusão do projeto inicia abordando os principais modelos de sistemas de CBDC's já estudados pelo BIS: modelos de compatibilidade, sistemas de CBDC interligados e

⁸⁷ Disponível em: <https://www.sif.admin.ch/sif/en/home/finanzmarktpolitik/digit_finanzsektor/blockchain.html> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁸⁸ BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Settling tokenised assets in central bank money. Project Helvetia pt II, [s. l.], 2022. Disponível em: <<https://www.bis.org/publ/othp45.pdf>> Acesso em: 6 de junho 2023.

⁸⁹ Disponível em: <<https://www.rba.gov.au/payments-and-infrastructure/central-bank-digital-currency/pdf/project-dunbar-report-2022-03.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

sistemas únicos de CBDC's para múltiplas moedas. O foco do trabalho foi direcionado para a última proposta, uma plataforma comum de liquidação compartilhada capaz de conectar bancos centrais e bancos comerciais em diferentes jurisdições.

A plataforma desenvolvida foi estruturada com base em um arranjo interligado em uma rede distribuída⁹⁰, em que cada agente participante, seja um Banco Central ou um banco comercial, é capaz de transacionar diretamente com qualquer tipo de moeda.

O projeto também procurou endereçar questões relacionadas a acessibilidade de bancos de outras jurisdições ao sistema, a operacionalização do processo de liquidação e barreiras ligadas com a governança da rede distribuída. Por fim, o estudo direcionou a relevância de estudos regulatórios (incluindo políticas) para o desenvolvimento da tecnologia.

4.4. PROJETO MBDRIGE: CONECTANDO ECONOMIAS POR MEIO DE CBDC's

Outro estudo com relevância para o aprimoramento das transações internacionais é o projeto mBridge⁹¹, desenvolvido como uma parceria entre o BIS Innovation Hub Hong Kong Centre (HKC) e quatro Bancos Centrais na Ásia e Oriente Médio, são eles: a Autoridade Monetária de Hong Kong, o Banco Central da Tailândia, o Banco Central dos Emirados Árabes Unidos e o Instituto de Moedas Digitais do Banco Popular da China.

O escopo do projeto, assim como o projeto Dunbar, objetivou desenvolver uma plataforma DLT comum multi-CBDC, em que os agentes financeiros, como bancos comerciais, possuem acesso direito à plataforma. No estudo, foi desenvolvida uma plataforma única denominada mBridge *ledger*.

A grande diferença do projeto para outros protótipos já relatados trata-se do processo de liquidação, que, nesse caso, ocorre diretamente na rede DLT com valores reais, sem utilizar sistemas de pagamentos domésticos. Além do exposto, o protótipo também viabilizou a condução de pagamentos realizados diretamente pelos agentes participantes, incluindo clientes corporativos.

⁹⁰ A DLT selecionada para o projeto foi a rede Corda. Disponível em: <https://r3.com/products/corda/?variation=a&_bt=646132334322&_bk=corda%20dlt&_bm=b&_bn=g&_bg=144990699305&gclid=Cj0KCQjwj_ajBhCqARIsAA37s0xE_vxcW6F1j9USgL4FCswi93vQcaHQNB99ip1YjrI9resK75lvgaAkuIEALw_wcB> Acesso em 6 de junho de 2023.

⁹¹ BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Connecting economies through CBDC. Project mBridge, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp59.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

Essencialmente, foram testados os seguintes tipos de pagamento: (i) emissão e resgate de CBDC entre Bancos Centrais e bancos comerciais; (ii) pagamentos transfronteiriços entre bancos comerciais em CBDC locais; e (iii) operações de câmbio transfronteiriços Pvp entre bancos comerciais em CBDC's locais (por exemplo, um banco tailandês realizando uma operação de compra de outra moeda com um banco chinês diretamente na plataforma).

A possibilidade de inserção de bancos comerciais diretamente no sistema de pagamentos, ou seja, viabilizando transações P2P entre as instituições, aumentou consideravelmente o leque de conexões e reduziu o custo das longas cadeias de correspondentes bancários e roteamento. Assim, o estudo observou um significativo ganho de eficiência operacional e redução do custo financeiro das transações.

Segundo o artigo do estudo⁹², podemos observar outra conclusão relevante, como a importância da inserção de mecanismos de emissão e resgate automáticos de CBDC's pelos bancos centrais, na medida que esse mecanismo reduz tempo de processamento e fricções operacionais.

Por fim, como conclusões relacionadas ao contexto regulatório, o estudo apontou a importância de análise da categorização legal dos tipos de CBDC's adotadas, aspectos legais da participação de Bancos Centrais, a necessidade de definição de operadores da plataforma internacional da rede distribuída, eventuais sanções e mecanismos de segurança (AML/CFT) e adequação dos padrões de liquidação.

4.5. PROJETO ICEBREAKER: QUEBRANDO NOVOS CAMINHOS EM PAGAMENTOS

O último e mais recente projeto do BIS Innovation Hub é o Icebreaker⁹³, que direciona os estudos para compreensão das atribuições necessárias em um sistema capaz de interligar diversos subsistemas de CBDC's de varejo. O modelo proposto remonta a estrutura de *hub-and-spoke* descrita no item 1.2 do presente estudo, ou seja, o sistema foi estruturado para plugar sistemas de CBDC's domésticos de diferentes jurisdições.

A ideia do protótipo foi construir um complexo sistema de comunicação entre os sistemas de CBDC's de varejo. O chamado Icebreaker Hub foi desenhado para atuar como um sistema intermediário automatizado capaz de gerenciar a comunicação entre os agentes e viabilizar

⁹² BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Connecting economies through CBDC. Project mBridge, [s. l.], 2022. p.22. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp59.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

⁹³ BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Breaking new paths in crossborder retail CBDC payments. Project Icebreaker, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp61.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

cotações e cálculo de melhores tarifas cambiais no mercado.

Como resultados obtidos, foi possível observar a importância dos agentes de conversão cambial no processo do pagamento transfronteiriço, bem como o elevado risco de liquidez do processo de câmbio. Ademais, a implementação do sistema apontou a possibilidade de conexão entre sistemas de CBDC's de varejo com diferentes tecnologias desenvolvidas (a interoperabilidade), a redução do risco de liquidação, a redução do custo de transação e o aumento da escalabilidade dos pagamentos transfronteiriços.

CONCLUSÃO

Ante o exposto, é clara a existência de múltiplos agentes intermediários e diversas modelagens de arranjos para pagamentos transfronteiriços, seja de atacado ou varejo. A ineficiência operacional implica a transmissão dos custos decorrentes, especialmente, dos riscos de crédito e liquidez aos usuários finais, com ênfase nos usuários que realizam transações de baixo valor, também chamados de remessas internacionais.

Em que pese podemos observar grandes avanços tecnológicos, regulatórios e operacionais nos sistemas de pagamentos domésticos, como o caso do Pix no Brasil e do UPI na Índia, os pagamentos transfronteiriços não observaram tal grau de inovação.

Um ponto de atenção observado reflete a complexidade do processo de compensação e liquidação, em que barreiras regulatórias impõem longas cadeias de transações e elevados custos regulatórios, como *compliance*, reportes aos agentes reguladores e negociação e gerenciamento de acordos.

Considerando o contexto de inovação tecnológica financeira, as CBDC's emergem como interessantes alternativas para mitigação e/ou redução das barreiras que impedem o aprimoramento das transações internacionais.

Conforme destacado em projetos desenvolvidos pelo BIS, o uso de CBDC's pode viabilizar a integração e interoperabilidade entre diversos agentes do mercado de transações internacionais. Ademais, funções hoje exercidas por instituições segregadas em diferentes jurisdições podem ser supridas por um ecossistema global de pagamentos, gerando economia financeira operacional.

Contudo, os estudos também destacam a importância de uma agenda direcionada ao estudo dos impactos regulatórios do uso de CBDC's, sendo necessário compreender os inúmeros arcabouços jurídicos dos agentes envolvidos e as consequências fáticas das diferentes modelagens possíveis.

Instituições como o BIS e FSB se apresentam como protagonistas na eventual

coordenação dos Bancos Centrais mundiais para o desenvolvimento de *frameworks* operacionais que conjuguem eficiência, competitividade e conexão. Nesse sentido, o prisma regulatório de análise deve caminhar em conjunto com a implementação das soluções tecnológicas.

Na vanguarda da implementação de um sistema de pagamentos de atacado *tokenizado*, o Brasil se posiciona como uma importante referência mundial, levando em consideração o fato de ser uma economia de escala representativa no mercado de transações globais.

Como sugestões de futuros estudos, apontamos a análise das possíveis modelagens e arranjos de CBDC's e seus respectivos impactos regulatórios, focando especificamente em regulações globais acerca da infraestrutura internacional do mercado financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, Franklin; GU, Xian; JAGTIANI, Julapa. Fintech, cryptocurrencies, and CBDC: Financial structural transformation in China. **Journal of International Money and Finance**, v. 124, p. 102625, 2022.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS, COMMITTEE ON PAYMENT AND SETTLEMENT SYSTEMS. **Clearing And Settlement Arrangements For Retail Payments In Selected Countries**. Setembro de 2020. Disponível em < <https://www.bis.org/cpmi/publ/d40.pdf> > Acesso em 6 de junho de 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **BIS Quarterly Review. International banking and financial market developments**, março de 2020. p. 19 Disponível em< https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003.pdf> Acesso em 6 de junho de 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Central bank digital currencies for cross-border payments: Report to the G20**. Suíça, jul. 2021. Disponível em: <https://referenciabibliografica.net/a/pt-br/ref/abnt>. Acesso em: 6 jun. 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Central bank digital currencies: executive summary**. Bank for International Settlements, [s. 1.], set. 2021. Disponível em: <<https://www.bis.org/publ/othp42.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Central bank digital currencies: foundational principles and core features**. Bank for International Settlements, [s. 1.], 2020 .Disponível em < <https://www.bis.org/publ/othp33.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Committee on Payments and Market Infrastructures: Extending and aligning payment system operating hours for cross-border payments**. Bank for International Settlements, [s. 1.], 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d203.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Connecting economies through CBDC. Project mBridge**, [s. 1.], 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp59.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Cross-border retail payments. Bank for International Settlements**, [s. 1.], fev. 2018. Disponível em: [bis.org/cpmi/publ/d173.pdf](https://www.bis.org/cpmi/publ/d173.pdf). Acesso em: 8 jun. 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **DLT-Based Enhancement of Cross-Border Payment Efficiency – a Legal and Regulatory Perspective**. BIS Working Papers No 1015, maio de 2022. Disponível em <<https://www.bis.org/publ/work1015.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Exploring multilateral platforms for cross-border payments**. Committee on Payment and Settlement Systems, [s. 1.], 2023. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d213.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Interlinking payment systems and the role of application programming interfaces: a framework for cross-border payments: Report to the G20**. Committee on Payments and Market Infrastructures, [s. 1.], 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d205.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **International banking and financial market developments. BIS Quarterly Review**, [s. 1.], 2020. Disponível em: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003.pdf. Acesso em: 8 jun. 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Payment, clearing and settlement systems in the euro area**. Bank for International Settlements, [s. 1.], p. 27. 2022. Disponível em: https://www.bis.org/cpmi/publ/d105_eu.pdf. Acesso em: 8 jun. 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Project Jura - Cross-border settlement using wholesale CBDC**, dezembro de 2021. Disponível em <<https://www.bis.org/publ/othp44.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Settling tokenised assets in central bank money. Project Helvetia**, [s. 1.], 2020. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp35.pdf>. Acesso em: 6 de junho 2023.

BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Breaking new paths in crossborder retail CBDC payments. Project Icebreaker**, [s. 1.], 2023. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp61.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Connecting economies through CBDC. Project mBridge**, [s. 1.], 2022. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/othp59.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2023.

BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Innovations in retail payments: Report of the Working Group on Innovations in Retail Payments**. Committee on Payment and Settlement Systems, [s. 1.], maio 2012. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d102.pdf>. Acesso em 6 de junho 2023.

BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Non-banks in retail payments**. Committee on Payment and Market Infrastructure, [s. l.], setembro 2012. Disponível em: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d118.pdf>. Acesso em 6 de junho 2023.

BINDSEIL, Ulrich; PANTELOPOULOS, George. **Towards the holy grail of cross-border payments**. ECB Working Paper No. 2022/2693, Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4178863>.

BOSTON CONSULTING GROUP, CLIFFORD CHANCE, CRAVATH, GLOBAL FINANCIAL MARKETS ASSOCIATION. Impact of Distributed Ledger Technology in Global Capital Markets. p. 40. 2023. Disponível em: <https://www.afme.eu/Portals/0/DispatchFeaturedImages/20230512%20GFMAImpactofDLT%20FullReport%20FINAL%20FULL.pdf>. Acesso em 6 de junho de 2023.

BOUGHA-HAGBE, Jacques. **Altruism and Workers' Remittances: Evidence from Selected Countries in the Middle East and Central Asia**. IMF Working Paper, WP/06/130, 2006, pp. 1-29.

BRASIL. Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. **Tokenização de Ativos - Conceitos iniciais e experimentos em curso**. Disponível em <https://www.anbima.com.br/data/files/02/30/82/CB/68001810C27A8F08882BA2A8/Tokenizacao%20de%20ativos.pdf> Acesso em 6 de junho de 2023.

BRASIL. Comissão de Valores Mobiliários. **Parecer de Orientação CVM nº 40**. Disponível em <https://conteudo.cvm.gov.br/legislacao/pareceres-orientacao/pare040.html> Acesso em 6 de junho de 2023.

EUROPEAN CENTRAL BANK. **Towards the holy grail of cross-border payments**. LU: Publications Office, 2022.

FINANCIAL STABILITY BOARD. **Enhancing Cross-border Payments - Stage 1 report to the G20**. p. 2. 09 abr. 2020. Disponível em: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P090420-1.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023

FINANCIAL STABILITY BOARD. **Targets for Addressing the Four Challenges of Cross-Border Payments**. 13 de out. 2021. Disponível em: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P131021-2.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023

LIU, Jiageng; MAKAROV, Igor; SCHOAR, Antoinette. **Anatomy of a Run: The Terra Luna Crash**. National Bureau of Economic Research, 2023. p. 11. 13 de out. 2021. Disponível em: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P131021-2.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2023

PAIXÃO, Ricardo Fernandes; AGUIAR, João Benício; RAGAZZO, Carlos. **O Regulador inovador** [livro eletrônico] : Banco Central e a agenda de incentivo à inovação. Instituto Propague. São Paulo: 2021.

SILVA ARAÚJO, Maria da Glória. **O sistema de pagamentos brasileiro e a assunção de riscos pelo Banco Central**. Notas Técnicas do Banco Central do Brasil. Brasília, jun., 2002, p.

10. Disponível em:
<<https://www.bcb.gov.br/pec/NotasTécnicas/Port/2002nt23spbriscosbcp.pdf>>. Acesso em 3 jun. 2023.

THE WORLD BANK. **Remittance prices worldwide quartely: An analysis of trends in cost of remittance services**. The World Bank Group, ed. 44, dez. 2022. Disponível em: https://remittanceprices.worldbank.org/sites/default/files/rpw_main_report_and_annex_q422_final.pdf. Acesso em: 6 jun. 2023.

ZETZSCHE, D. A. et al. **DLT-Based Enhancement of Cross-Border Payment Efficiency – a Legal and Regulatory Perspective**. *Law and Financial Markets Review*, v. 15, n. 1-2, p. 70-115, 2021.