

# CONSIDERAÇÕES CONCEITUAIS:

Finanças Descentralizadas (DeFi)  
e Infraestrutura de Mercado

lab<sup>o</sup>

Laboratório de Inovação Financeira

Agradecemos a todas as instituições que participaram da Iniciativa de DeFi e de Infraestrutura de Mercado do Subgrupo Inovação e Soluções de Mercado do Grupo de Trabalho Fintech do LAB (GT Fintech), e que contribuíram direta ou indiretamente para o conhecimento adquirido e elaboração desta publicação.

**Coordenação da publicação:**

Juliana Facklmann - Mercado Bitcoin

**Agradecimentos especiais aos participantes:**

Anderson Gabriel – Vortex Tokeniadora

Camila Villard Duran - ESSCA School of Management

Carlos Maurício Mirandola - Consultor Independente

Courtney Guimarães Junior – Avanade

Daniel Steinberg - Bitso

Guilherme Talavera – Mercado Bitcoin

Jorge Casara - CVM

Juliana Facklmann - Mercado Bitcoin

Marcelo Curi - Petrobras

Marcelo Filho – Machado Meyer

Paloma Sevilha - BEE4

Rafael Erlinger – Machado Meyer

Thomaz Teixeira – nTokens

Victoria de Sá – Vert Capital

**Coordenadores do subgrupo de Inovação e Soluções de Mercado do GT Fintech:**

Bernardo Srur - ABCripto

Jorge Casara - CVM

**Consultora do GT Fintech:**

Gabriela Goulart

**Secretaria Executiva LAB:**

Enilce Leite Melo

Larissa Mazolli

**Comunicação LAB:**

Kátia Moreira

**Diagramação e arte:**

Rafael Rodrigues

As opiniões expressas neste documento são uma manifestação técnica do conjunto das entidades do Subgrupo de Inovação e Soluções de Mercado, e não representam, necessariamente, a opinião das instituições, das entidades gestoras do LAB ou dos seus associados ou membros, individualmente.

**Rio de Janeiro, Maio 2024**



# SUMÁRIO

<b>1. Introdução e objetivo</b>	<b>04</b>
<b>2. Conceitos gerais: Requisitos mínimos para o funcionamento de uma IMF</b>	<b>08</b>
<b>3. Conceitos gerais: Finanças Descentralizadas (DeFi)</b>	<b>13</b>
3.1 O que são Finanças Descentralizadas (DeFi)	14
3.2 Considerações gerais sobre principais Redes DLT	16
<b>4. Atividades gerais de uma IMF: funcionamento atual e potencial ocorrência em DLT</b>	<b>18</b>
4.1 Conciliação	19
4.2 Controle de titularidade	20
4.3 Entrega Contra Pagamento	22
4.4 Escalabilidade e Resistência	22
4.5 Interoperabilidade	24
4.6 Supervisão Contínua	25
<b>5. Liquidação e Custódia: funcionamento atual e potencial ocorrência em DLT</b>	<b>26</b>
5.1 Liquidação	27
5.1.1 Breve síntese: como funciona a liquidação atualmente?	27
5.1.2 O processo de liquidação envolvendo a tokenização de ativos e da moeda fiduciária: quais inovações e benefícios?	29
5.2 Custódia e Depósito Centralizado	38
5.2.1 Breve síntese: como funciona a custódia atualmente?	38
5.2.2 A custódia em DLT	38
5.2.3 Breve síntese: o que é a Central Depositária?	41
5.2.4 O depósito centralizado em DLT	42
<b>6. Considerações finais</b>	<b>44</b>
<b>Apêndice: Glossário</b>	<b>46</b>



01

# INTRODUÇÃO E OBJETIVO

DeFi



Diante da realidade econômica e do ambiente de inovação que vem se apresentando desde o final da primeira década do século XXI, e que tem ganhado maior relevância nos últimos anos, legisladores e reguladores do setor financeiro e do mercado de capitais têm estado atentos para o inovador mercado de criptoativos e tecnologias de registro descentralizado (*Distributed Ledger Technologies - DLT*), ora proibindo certos tipos de operação, ora permitindo, ora divulgando alertas, ora impondo condições para a atividade.

Atento à importância do tema, o GT Fintech, do Laboratório de Inovação Financeira (LAB), vem se dedicando nos últimos anos ao **estudo dos avanços das discussões e das possíveis aplicações de tecnologias denominadas por DLTs**. Com esse objetivo, o grupo tem desenvolvido ações de forma a trazer mais luz ao assunto, acompanhar e debater experiências internacionais e nacionais, além de explorar potenciais casos de uso dessa tecnologia nas atividades e serviços dos mercados financeiros e de capitais no mercado local. **Como um primeiro resultado** desse esforço de exploração, após um período intenso de pesquisa e debates, foi publicado o documento *“Descentralizar para desintermediar: estudo sobre emissão, distribuição e negociação de valores mobiliários digitais no Brasil”*<sup>1</sup> em dezembro de 2021. Na sequência, esse material foi aberto para consulta pública e os resultados e respostas foram publicados em agosto de 2022<sup>2</sup>.

**Como passo seguinte**, o GT Fintech decidiu avançar no debate sobre **Finanças Descentralizadas (DeFi) e Criptoativo**<sup>3</sup>. A iniciativa tem como objetivo explorar possíveis utilizações da tecnologia de DLT nos serviços e atividades tradicionais dos mercados financeiro e de capitais, sobretudo no sentido de quais seriam suas oportunidades e desafios. São previstos tanto estudos conceituais e teóricos sobre o tema, quanto avançarmos para explorações mais práticas por meio de testes de casos de uso.

Esta iniciativa foi iniciada em agosto de 2022 e como principais entregas destacamos que o tema de DeFi foi apresentado e debatido durante a Agenda LAB na World Investor Week, quando exploramos em dois painéis diferentes sobre o tema, a respeito dos seus aspectos gerais e tecnológicos<sup>4</sup>. Aprofundando um pouco mais no tema, em janeiro de 2023, publicamos então um estudo “Conside-

<sup>1</sup> Disponível aqui: <https://labinovacaofinanceira.com/2022/08/12/relatorio-de-conclusao-do-trabalho-sobre-valores-mobiliarios-digitais/>

<sup>2</sup> “Relatório de Conclusão do Trabalho sobre Valores Mobiliários Digitais”. Disponível aqui: [https://labinovacaofinanceira.com/wp-content/uploads/2022/08/lab\\_valores\\_mobiliarios\\_digitais.pdf](https://labinovacaofinanceira.com/wp-content/uploads/2022/08/lab_valores_mobiliarios_digitais.pdf)

<sup>3</sup> Criptoativos para fins deste estudo refere-se a qualquer ativo digital que utilize criptografia para garantir segurança e controle de transações, especialmente ativos financeiros e valores mobiliários. Enquanto as criptomoedas são um subconjunto dos criptoativos, os criptoativos podem incluir uma variedade mais ampla de ativos digitais. Os criptoativos podem ter diferentes funcionalidades e finalidades, além de oferecerem recursos como votação em governança, participação em rendimentos, tokenização de ativos reais e muito mais.

<sup>4</sup> Webinar sobre DeFi e Aspectos Gerais está disponível aqui: <https://www.youtube.com/watch?v=AmOemRLS1k&t=1514s>  
Webinar sobre DeFi e Aspectos Técnicos está disponível aqui: <https://www.youtube.com/watch?v=c0s9R3OGNQw&t=2228s>

rações Teóricas: Finanças Descentralizadas e Identidade Digital”<sup>5</sup>. O documento aborda os principais impactos da tecnologia, questões técnicas e de governança, iniciativas internacionais e nacionais identificadas e ao final aponta possíveis casos de uso para testes. Também debatemos o assunto em webinar dedicado em março de 2023<sup>6</sup>. Entre junho e julho de 2023, atentos também à evolução do tema no cenário internacional e atendendo a pedido da CVM, o grupo debateu a consulta Pública da IOSCO “*Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets Consultation Report*”.<sup>7</sup>

O registro das discussões foi entregue à Autarquia e posteriormente publicado no site do LAB<sup>8</sup>. Ainda no último ano, buscando explorar diferentes alcances da tecnologia, durante a programação da Agenda LAB na World Investor Week em outubro, também promovemos um debate exploratório sobre potenciais usos de DLT na pauta ASG (Ambiental, Social e Governança). A discussão buscou explorar como a tecnologia poderia ajudar na incorporação das questões de sustentabilidade nos mercados financeiro e de capitais.<sup>9</sup>

Neste contexto de explorações conceituais, foi então também produzido o presente estudo. Este documento **tem como objetivo** promover uma análise técnica e teórica sobre a possibilidade do funcionamento de atividades típicas de Infraestruturas de Mercado Financeiro (IMFs)

utilizando modelos e estruturas relacionadas a Criptoativos, protocolos de DeFi e DLT. Busca-se realizar este esforço de pensar atividades tradicionais ocorrendo sob as bases de uma nova tecnologia, mas sem perder de vista aspectos essenciais de preservação da proteção a investidores, da eficiência de mercados e demais objetivos da regulação nacional.

O texto busca assim refletir e responder às seguintes perguntas gerais:

- *Como as atividades, os serviços, os papéis e as responsabilidades hoje desempenhados por IMFs relacionadas à pós-negociação (com base na tecnologia legada) poderiam funcionar em DLT preservando a segurança, a resiliência e os demais requisitos mínimos?*
- *E ainda, preservados os requisitos mínimos para o funcionamento de uma IMF:*
  - *Quais seriam as principais vantagens ou desvantagens (e.g., custo, resiliência, segurança, etc)?*
  - *Quais seriam as principais mudanças para uma operação em DLT (e.g., novas atividades, novos atores)?*

Com relação ao **escopo** deste estudo, serão estudadas potenciais aplicações de DLT às atividades e processos de uma IMF, descritas em linhas gerais na próxima seção. Contudo, buscando realizar uma análise mais completa, porventura

<sup>5</sup> Disponível aqui: <https://labinovacaofinanceira.com/wp-content/uploads/2023/01/LAB-Publicacao-Consideracoes-Teoricas-Financas-Descentralizadas-DeFi-e-Identidade-Digital.pdf>

<sup>6</sup> Disponível aqui: <https://www.youtube.com/watch?v=dKlWlz3YWno>

<sup>7</sup> Disponível aqui: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD734.pdf>

<sup>8</sup> Disponível aqui: [https://labinovacaofinanceira.com/wp-content/uploads/2023/12/Consulta-IOSCO\\_Reflexoes-Subgrupo-de-Inovacao-e-Solucoes-de-Mercado-do-GT-Fintech-LAB.pdf](https://labinovacaofinanceira.com/wp-content/uploads/2023/12/Consulta-IOSCO_Reflexoes-Subgrupo-de-Inovacao-e-Solucoes-de-Mercado-do-GT-Fintech-LAB.pdf)

<sup>9</sup> Disponível aqui: <https://www.youtube.com/watch?v=VsWBUq4v-os>



outras atividades e serviços para além daqueles ligados essencialmente a uma IMF e que fazem parte da cadeia comercial de um ativo também poderão ser abarcados.

Para fins de direcionamento do trabalho ora produzido, buscou-se uma abordagem principiológica, concisa, objetiva e neutra, visando ser agnóstico com relação à tecnologia. Similarmente, ao tratar de um novo contexto de infraestrutura do mercado financeiro, evitou-se a avaliação de legislação e regulação específica, hoje atinentes aos modelos de mercado

ora vigentes e que poderiam impactar ou limitar o trabalho do grupo.

Não obstante, o Brasil já conta com legislação relativa a criptoativos (Lei no 14.478, de 21/12/22 e Decreto no 11.563, de 13/06/23), ainda pendente de regulamentação pela autoridade reguladora competente, ou seja, pelo Banco Central do Brasil. Note-se, também, que o trabalho não utilizou ou explorou o conceito de “ativo virtual” presente nos referidos diplomas legais, optando por utilizar nomenclatura mais neutra no desenvolver dos trabalhos.





# 02

## CONCEITOS GERAIS: REQUISITOS MÍNIMOS PARA O FUNCIONAMENTO DE UMA IMF



Buscando explorar as possíveis aplicações de DLT junto a serviços e atividades prestados pelas IMFs, faz-se pertinente apontar brevemente algumas concepções sobre infraestruturas de mercado. Relata-se que a primeira IMF foi uma *clearing house* (câmara de compensação) que surgiu no século XVIII, em Londres, para conferir maior eficiência e segurança ao processo de compensação de cheques, usando a (aparente) simples ideia de marcar um ponto específico de encontro para que funcionários de bancos trocassem os cheques por dinheiro e vice-versa.

IMFs, historicamente, têm se referido a processos de pós-negociação, ou seja, tratam-se de processos posteriores à negociação do ativo em bolsa, mercado de balcão e sistema de distribuição. A questão acerca do maior ou menor grau de integração das atividades de negociação e de pós-negociação na mesma entidade se deve, de forma geral, ao maior ou menor grau de fragmentação do mercado. Assim, tais atividades podem ou não estar integradas na mesma entidade, conforme a configuração daquele mercado específico e de seu grau de maturidade.

Atendo-se à essência da IMF, podem-se destacar os seguintes aspectos:<sup>10</sup>

Aspecto Objetivo: conjunto de condições técnico-materiais com a finalidade de facilitar o funcionamento do mercado financeiro;

Aspecto Funcional: conjunto de atividades necessárias para a negociação em mercado financeiro (inclusive, e.g., as atividades de contraparte central garantidora, custódia e liquidação); e

Aspecto Subjetivo ou Institucional: conjunto de instituições e arranjos necessários para a ocorrência de operações sadias no mercado financeiro (inclusive, e.g., a governança).

No mercado financeiro, as IMFs exercem papéis sistemicamente importantes ao endereçar riscos típicos desse mercado, como risco de crédito, risco de liquidez, risco sistêmico, risco legal, risco de negócio, risco operacional e risco de custódia e de investimentos. Após a crise de 2008, percebeu-se a relevância dessas entidades para o mercado, visto que mercados que contavam com IMFs mais robustas e atuantes passaram por uma crise mais branda em comparação a mercados mais opacos. Dessa forma, concebeu-se uma revisão de todas as regras de infraestruturas, com a criação de novos tipos e reorganização dos demais, recomendando-se parâmetros para o funcionamento desses mercados, os quais ficaram conhecidos como Princípios das IMFs (*Principles for Financial Markets Infrastructures* - "PFMIs").<sup>11 12</sup>

<sup>10</sup> FACKLMANN, Juliana, SEVILHA, Paloma A., DURAN, Camila Villard: Infraestruturas de Mercado Financeiro em Registro Distribuído: Uma Abordagem Institucional das Atividades de Depositário Central e de Sistemas de Liquidação in: Revista de Direito Mercantil - Industrial Econômico e Financeiro, Nova Série, Ano LIX, ns. 180/181 - ago. 2020/ jul. 2021, 2024.

<sup>11</sup> Committee on Payment and Settlement Systems ("CPSS") - International Organization of Securities Commissions ("IOSCO") - *Principles for financial market infrastructures* - Abril 2012

<sup>12</sup> FACKLMANN, Juliana, SEVILHA, Paloma A., DURAN, Camila Villard: Infraestruturas de Mercado Financeiro em Registro Distribuído: Uma Abordagem Institucional das Atividades de Depositário Central e de Sistemas de Liquidação in: Revista de Direito Mercantil - Industrial Econômico e Financeiro, Nova Série, Ano LIX, ns. 180/181 - ago. 2020/ jul. 2021, 2024.

As IMFs são classificadas segundo a atividade principal que desempenham, sendo que a IOSCO enumera os seguintes tipos<sup>13</sup>:

- **Sistema de liquidação de ativos (*securities settlement systems*):** entidade que viabiliza a liquidação de duas obrigações correlacionadas, devendo zelar pelo condicionamento da liquidação final de uma obrigação (e.g., entrega de ativos) mediante a liquidação final da outra (pagamento);
- **Depositário central (*central securities depository*):** entidade responsável pela guarda centralizada de um determinado ativo, utilizando-se, para tanto, de mecanismos para imobilização e desmaterialização dos ativos objeto de guarda;
- **Contraparte central garantidora (*central counterparty*):** entidade que se interpõe entre as contrapartes que negociam em um ou mais mercados financeiros, tornando-se o comprador para vendedores e o vendedor para compradores, assegurando a execução de negócios. Tem a capacidade de reduzir riscos de forma significativa, ao se utilizar de compensação multilateral e impor controles de riscos mais eficientes, além de poder requerer garantias;
- **Sistema de pagamento (*payment system*):** entidade responsável pela

transferência de fundos entre os participantes e entre participantes e entidade operadora de determinado arranjo, ou sistema, usando, para tanto, uma infraestrutura previamente acordada pelas partes. Pode se tratar de sistema de pagamentos para varejo (com um grande volume de operações de baixo valor) ou de sistema de pagamentos de grandes valores; e

- **Repositório de negociações (*trade repository*):** é a entidade que mantém o registro eletrônico centralizado de operações e negociações. É uma IMF que adveio após a crise de 2008 como forma de endereçar a necessidade de tornar operações havidas em mercado de balcão organizado mais transparentes. Duas funções cruciais dessa IMF dizem respeito à transparência e aos controles de risco, detectando e prevenindo abusos de mercado.

Observa-se, assim, que as atividades das diferentes IMFs são distintas e complementares entre si, de forma que, muitas vezes, a coordenação entre diferentes IMFs mostra-se essencial para o desenvolvimento de atividades sistemicamente relevantes. Similarmente, a aplicação dos PFMI's dependerá do tipo de atividade exercida pela IMF específica, tornando-se o balizador das atividades de tal IMF.

<sup>13</sup> Committee on Payment and Settlement Systems ("CPSS") - International Organization of Securities Commissions ("IOSCO") - Principles for financial market infrastructures - April 2012





Fonte: FACKLMANN; SEVILHA; DURAN; 2024.

A tabela a seguir traz a correlação dos PFMI com as atividades exercidas por IMFs específicas, sendo que a concepção de novos arranjos para IMFs deve observar, minimamente, tais princípios.

Princípio	Sistema de Pagamento	Depositária Central	Sistemas de Liquidação	Contraparte Central	Repositório de Negociações
1. Base Legal	•	•	•	•	•
2. Governança	•	•	•	•	•
3. Estrutura para Gestão Ampla de Riscos	•	•	•	•	•
4. Risco de Crédito	•		•	•	
5. Garantias	•		•	•	
6. Chamada de Margem				•	
7. Risco de Liquidez	•		•	•	
8. Irreversibilidade da Liquidação	•		•	•	
9. Liquidação Financeira	•		•	•	
10. Entrega Física		•	•	•	
11. Depositário Central		•			
12. Sistema de Liquidação por Compensação	•		•	•	

13. Regras e Procedimentos de Inadimplência	•	•	•	•	
14. Segregação e Portabilidade					•
15. Risco de Negócios	•	•	•	•	•
16. Risco de Custódia e Investimento	•	•	•	•	
17. Risco Operacional	•	•	•	•	•
18. Requisitos de Acesso	•	•	•	•	•
19. Arranjos de Participação em Camadas	•	•	•	•	•
20. Vínculos de IMFs		•	•	•	•
21. Efetividade e Eficiência	•	•	•	•	•
22. Protocolos e Processos de Comunicação	•	•	•	•	•
23. Divulgação de Regras, Procedimentos e Dados de Mercado	•	•	•	•	•

Fonte: Committee on Payment and Settlement Systems ("CPSS") - International Organization of Securities Commissions ("IOSCO") - Principles for financial market infrastructures - April 2012



**03**

## **CONCEITOS GERAIS: FINANÇAS DESCENTRALIZADAS (DEFI)**





### 3.1 O que são Finanças Descentralizadas (DeFi)

Complementarmente ao exposto acima, visando melhor contextualizar o presente estudo que busca explorar as possíveis aplicações de DLT junto a serviços e atividades prestados pelas IMFs, faz-se também pertinente apontar brevemente algumas concepções sobre as finanças descentralizadas.

De acordo com o BIS (Banco de Compensações Internacionais ou Bank for International Settlements, em inglês)<sup>14</sup>:

*“Finanças descentralizadas (DeFi) são um ecossistema financeiro competitivo, contestável, combinável e não custodial, construído sobre tecnologia que não requer uma organização central para operar e que não possui rede de segurança.” (tradução livre)<sup>15</sup>*

A definição da IOSCO (Organização Internacional de Valores Mobiliários ou International Organization of Securities Commission, em inglês), em seu reporte de março de 2022,<sup>16</sup> entende que as aplicações DeFi buscam eliminar a necessidade de alguns intermediários, mas não a sua totalidade. Esse conceito parece ser mais aderente no que tange à aplicação de DLT em operações de finanças tradicionais, mas ainda assim é preciso considerar possíveis necessidades de alteração do arcabouço regulatório vigente para acomodar operações com determinado grau de descentralização:

*“DeFi geralmente se refere ao fornecimento de produtos, serviços, arranjos e atividades financeiras, que usam tecnologia de registro distribuído em um esforço para desintermediar e descentralizar ecossistemas legados, eliminando a necessidade de alguns intermediários financeiros tradicionais e instituições centralizadas<sup>17</sup>.” (tradução livre)*

Destaca-se ainda que, em setembro de 2023 a IOSCO publicou a consulta sobre o tema<sup>18</sup> (“Policy Recommendations for Decentralized Finance (DeFi) - Consultation Report”). E, em 19 dezembro também do último ano, publicou o reporte final sobre o assunto (“Final Report with Policy Recommendations for Decentralized Finance (DeFi).”) com recomendações de políticas para finanças descentralizadas<sup>19</sup>. As nove recomendações políticas visam abordar preocupações decorrentes do DeFi, como a integridade do mercado e a proteção dos investidores, buscando apoiar uma maior consistência dos quadros regulamentares e supervisão nas jurisdições membros.

<sup>14</sup> BIS Working Papers No 1066: The Technology of Decentralized Finance (DeFi). Disponível em: <https://www.bis.org/publ/work1066.pdf>.

<sup>15</sup> Cabe aqui ponderar sobre a característica de “não custodial”, visto que, em algumas estruturas de DeFi, são necessários a entrega e depósito de criptoativos e, por conseguinte, acaba por haver algum tipo de estrutura de custódia de chaves criptográficas. Assim, pode-se dizer que em estruturas de DeFi a chamada autocustódia é estrutural.

<sup>16</sup> Decentralized Finance Report IOSCO. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf>

<sup>17</sup> Vale sopesar que as DLTs podem tanto promover uma resignificação do papel dos intermediários ou sua eliminação.

<sup>18</sup> Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD744.pdf>

<sup>19</sup> Disponível aqui: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD754.pdf>



As recomendações cobrem seis áreas principais: (1) entendimentos, acordos e estruturas DeFi, (2) padrões comuns de resultados regulatórios, (3) identificação e gestão dos principais riscos (4) divulgações claras, precisas e abrangentes (5) Compliance e legislações aplicáveis e (6) cooperação transfronteiriça.

Não obstante, ainda que este documento adote as definições supracitadas, cabe ressaltar a existência de outros conceitos igualmente relevantes sobre finanças descentralizadas e assuntos correlatos, evidenciando que uma taxonomia e definições sobre o tema estão ainda em construção, conforme evidenciado por exemplo, em artigo da Cambridge Centre for Alternative Finance (“CCAF”)<sup>20</sup>. Neste referido texto da CCAF argumenta-se que nenhuma definição unívoca de DeFi foi ainda fornecida. Aponta que “DeFi” tem sido normalmente definido em termos mais genéricos e amplos. Em linhas gerais, este trabalho decompõe DeFi em três dimensões analíticas principais: o serviço (o que é fornecido), o sistema (como é fornecido – operacional) e o ecossistema sociotécnico geral (por quê, por quem e por que é fornecido – também chamado de “como processual”).

Ainda trazendo um panorama de referências sobre o tema, apontamos que a OECD, por sua vez, aplica exclusão e eliminação como arcabouço para conceber definições mais estritas e singulares; tanto para DeFi, quanto para o seu,

assim entendido, complementar (oposto): Finanças Centralizadas, ou CeFi<sup>21</sup>. E destas tentativas de conceituar algo tão novo, atributos essenciais, tais como custódia e guarda, tão claros nos modelos tradicionais, aumentam sobremaneira a complexidade (OECD; 2022); mais ainda em novas soluções potencialmente híbridas e interoperáveis.

Um ativo em DeFi (*token*) permanece gravado em blockchains públicas, sendo que a propriedade e direitos correlatos (e.g., venda) são confirmados pela posse e uso de chaves privadas criptografadas; virtualmente anônimas e armazenadas em carteiras (*wallets*) específicas para tais DLTs.

Cabe também ressaltar que, neste contexto, surgem ainda novas terminologias, como no caso do acrônimo TradFi (Finanças Tradicionais). Contudo, ao se observar artigos acadêmicos e a própria cronologia e fatos históricos, percebe-se que o conceito sintetizado por TradFi já poderia estar inserido no que se propunha abarcar as Finanças Centralizadas (CeFi), antes do surgimento das blockchains. O termo TradFi, outrossim, tem sido crescentemente utilizado por aqueles que, legitimamente, entendem que CeFi não deveria representar modelos que desconsideram arquiteturas com DLTs.

Considerando a dinâmica e formatação dos mercados, poder-se-ia dizer que centralização/intermediação é elemento

<sup>20</sup> ROSSI, Enrico. Defi Defi-Ned: An Analytical Framework for the Definition and Characterization of Defi. Available at SSRN 4322901, 2022. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4322901](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4322901)

<sup>21</sup> FINANCE, Why Decentralised. Why Decentralised Finance (DeFi) Matters and the Policy Implications. 2022.

nuclear no vigente modelo sócio-econômico-financeiro e, ainda, que a dupla invenção, criptomoeda bitcoin (BTC) e o seu DLT/blockchain homônimo (bitcoin/Bitcoin), em 2009, deu origem a uma nova proposta, baseada na descentralização/desintermediação. Adicione-se a isso a indissociável participação do movimento cypherpunk (1990), cujo propósito era reformular o sistema econômico-financeiro garantindo privacidade via criptografia e, com o advento dos novos tipos de DLTs, tal movimento as endossou para substituir/desintermediar entidades centralizadoras/centrais (*trusted parties*).

Em outra tese, há quem defenda a implementação dos aplicativos descentralizados (dAPPs) e o uso de contratos inteligentes (*smart contracts*) como marco relevante para o DeFi. Trata-se de tese aceitável, não obstante seja a interseção de ambas as visões citadas, aquilo que vem gerando apetite de risco para investimentos crescentes, nesta pujante fronteira inovativa.

Por fim, ressalte-se que este histórico remonta aos debates iniciais e majoritariamente binários sobre tais conceitos, que remetem à criação da primeira blockchain (Bitcoin, incluindo o seu *White Paper*) e, de sua segunda geração, a Ethereum. Àquele momento, parecia haver apenas duas possibilidades: centralização ou descentralização, enquanto paradigmas mutuamente excludentes. Contudo, a inovação agnóstica demonstrou a aplicabilidade de ambos, em ar-

quiteturas híbridas e convergentes, para além de finanças, inclusive<sup>22</sup>.

Novos modelos, sinérgicos, envolvendo finanças centralizadas e descentralizadas (CeFi e DeFi) já se validam como soluções *multi-stakeholder* (múltiplas partes interessadas) e almejam incluir quaisquer intermediários, sempre que puderem ser ressignificados<sup>23</sup>.

### 3.2 Considerações gerais sobre principais Redes DLT

Por fim, ainda neste esforço inicial de conceituações mais gerais, destaca-se que há uma variedade significativa de possibilidades de redes DLT para a construção de infraestruturas. No entanto, alguns padrões tecnológicos e preferências começam a se desenhar, já em nível de risco administrável para pilotos e experimentos.

Por meio de grupos de estudos coordenados (Ethereum Enterprise Alliance, por exemplo) e organizações consorciadas (Hyperledger, por exemplo), corporações, instituições, academia e público em geral, tem-se construído uma espécie de consenso de trabalho ao redor de um desses padrões. Popularmente, ele se denominou de “Padrão EVM (Ethereum Virtual Machine – Máquina Virtual do Ethereum)”, vindo dos protocolos relacionados ao protocolo ETHEREUM, mas já em produção em outras redes, públicas ou privadas.

<sup>22</sup> BAINS, Parma et al. Regulating the Crypto Ecosystem: The Case of Unbacked Crypto Assets. FinTech Notes, v. 2022, n. 007, 2022.

<sup>23</sup> QIN, Kaihua et al. CeFi vs. DeFi—Comparing Centralized to Decentralized Finance. arXiv 2021. arXiv preprint arXiv:2106.08157.





No caso brasileiro, o Banco Central do Brasil optou não apenas por explorar esse padrão para o seu piloto de Real Digital (a versão brasileira de CBDC, atual Drex)<sup>24</sup>, como também por uma plataforma específica para a atual fase de testes do Drex<sup>25</sup> (Hyperledger BESU). Nesse piloto, além dos cases de tokenização da moeda, será testada a tokenização e a negociação de títulos públicos federais<sup>26</sup>, que serão criados e negociados na mesma rede.



<sup>24</sup> Ver aqui: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/drex>

<sup>25</sup> Ver aqui: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/706/noticia>

<sup>26</sup> Ver aqui: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/715/noticia>



# 04

## ATIVIDADES GERAIS DE UMA IMF: FUNCIONAMENTO ATUAL E POTENCIAL OCORRÊNCIA EM DLT



Feitas as breves contextualizações sobre requisitos mais fundamentais em uma IMF e sobre conceitos de DeFi, busca-se nas próximas seções então explorar, de forma mais principiológica, potenciais usos de DLT em atividades e serviços típicos de infraestruturas de mercado.

Como visto anteriormente, cada IMF desempenha um papel específico e necessário para o sistema financeiro e de mercado de capitais, cada qual com contornos e atividades que lhe são próprias. É complexa a tarefa de generalizar atividades de IMFs quando tais atividades dependem do papel exercido pela referida IMF.

Desta forma, elencamos abaixo algumas das principais atividades e potenciais usos utilizando protocolos de DeFi. Não há um caminho único e definitivo para o uso de DLT nessas atividades, buscamos, assim, evidências de possíveis vias, trazendo sempre que possível as reflexões debatidas, oportunidades e desafios. Bem como reflexões para possíveis transições entre sistemas legados e usos em DLT.

#### 4.1 Conciliação

É de responsabilidade do depositário central adotar procedimentos para assegurar a conciliação diária das posições mantidas em contas de depósito, de propriedade dos investidores, com a posição correspondente de sua titularidade fiduciária. Essa previsão consta tanto na Resolução CVM 31<sup>27</sup>, quanto pela Resolução BCB 304<sup>28</sup>, do Banco Central do Brasil. Essa última prevê também a responsabilidade de conciliação para

as entidades registradoras, de forma mensal. Nesse caso, o objetivo é o de assegurar que o total de ativos financeiros registrados reflita fielmente o que consta dos livros do emissor e/ou escriturador, considerando eventos incidentes sobre tais ativos financeiros.

O processo de conciliação é, geralmente, implementado por meio da troca de arquivos ou mensagens entre a infraestrutura de mercado e seus participantes, em algo semelhante a uma rotina de batimento, para que os sistemas verifiquem se há inconsistência entre as bases de dados. É nesse aspecto que a implementação da tecnologia de registro distribuído pode facilitar tais processos de conciliação. Caso as posições de clientes finais sejam mantidas em wallets individualizadas e, considerando que os participantes envolvidos nesse processo possuem a adequada infraestrutura tecnológica, seria possível preparar seus sistemas para tais validações.

O conceito de registro distribuído, a depender do tipo de estrutura aplicada, pode envolver a validação de uma determinada operação pela DLT (no caso de uma rede aberta) ou por nós membros da rede (no caso de um arranjo privado) e pode ser reconciliado em tempo real com os sistemas de contabilidade existentes nesses participantes (siste-

<sup>27</sup> Disponível em: <https://conteudo.cvm.gov.br/legislacao/resolucoes/resol031.html>

<sup>28</sup> Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20BCB&numero=304>



mas legados), e até mesmo por meio de integração por APIs. Esse mecanismo de registro em DLT também fornece segurança adicional com assinaturas digitais criptografadas de operações, que são auditáveis. Dessa forma, a implementação da tecnologia de registro distribuído tem o potencial de eliminar ou, ao menos, identificar discrepâncias entre os registros das infraestruturas de mercado e seus participantes, em tempo real. Tem-se aqui uma otimização potencial dessa atividade, uma vez que, nas infraestruturas de mercado atuais, o processo de conciliação ocorre a *posteriori*, na forma e no prazo definido pela própria infraestrutura.

Vale comentar que, em sua maioria, os registros em livro distribuído não contêm dados pessoais de detentores ou titulares das *wallets*. Dessa forma, é relevante que a infraestrutura de mercado e seus participantes tenham procedimentos estabelecidos para a correta identificação de tais *wallets* (*des-anonimização*). Esse procedimento pode ser implementado *off-chain*, por meio da troca de informações que recorram a meios tradicionais, como arquivos, mensagens, chamadas de API, entre outros. Alternativamente, também poderia ocorrer *on-chain*, explorando as aplicabilidades da tecnologia de Identidade Digital. Nesse último caso, poder-se-ia vislumbrar a identificação das *wallets* por meio da criação de uma credencial verificável dentro da Identidade Digital.

## 4.2 Controle de titularidade

No caso de ativos ou valores mobiliários que sejam objeto de depósito centralizado existe a necessidade de controle da titularidade desses valores mobiliários em estrutura de contas de depósito, mantidas em nome dos investidores. Essa obrigação, por parte do depositário central, bem como a manutenção e a movimentação de contas de ativos financeiros, contemplam a transferência e o controle da titularidade efetiva desses ativos (*i.e.*, de seu beneficiário final).

De forma análoga ao apontado no item anterior, que discorreu sobre conciliação de posições, o controle de titularidade de ativos também pode ser implementado de forma eficiente utilizando tecnologia de registro distribuído. Afinal, o controle de titularidade é pressuposto e, ao mesmo tempo, resultado do processo de conciliação, visto que o Brasil optou por um sistema de custódia direto, ou seja, um sistema que registra a propriedade dos valores mobiliários e da maioria dos ativos financeiros em nome do investidor ou beneficiário final. Como o processo de conciliação torna possível identificar e avaliar eventuais discrepâncias no controle de posições, soluções que viabilizem esse processo em tempo real tornam, por conseguinte, o controle de titularidade em si mais eficiente.

No entanto, é preciso considerar que as transferências em DLT são baseadas em





assinaturas de operações utilizando-se as chaves criptográficas. Portanto, somente quem detém o controle dos ativos seria capaz de movimentá-los, cabendo refletir sobre a forma em que IMFs poderiam ser implementadas em DLT. Partindo do pressuposto de que o controle de titularidade, de forma conciliada, é responsabilidade do depositário central, seria coerente inferir que o encargo da guarda segura dos ativos tokenizados caberia também à entidade atuando em papel equivalente de depositária digital. Também é possível refletir sobre modelos alternativos nos quais a chave privada, e, portanto, o controle do ativo tokenizado, seja compartilhado entre diferentes agentes. Por exemplo, pode-se citar o papel de uma câmara de liquidação, que presta o serviço de liquidação em moldes de um sistema de compensação de valores mobiliários (*security settlement system*), ou até mesmo a participação de outras entidades que sejam participantes da IMF.

Atualmente, no caso de ativos financeiros ou valores mobiliários que não são objeto de depósito centralizado, o registro das operações ocorre em entidade registradora e o próprio participante que levou o ativo a registro é responsável pelo controle de titularidade do ativo. Nessa mesma linha, no caso de ativos tokenizados, pode-se discutir se esse participante herdaria a responsabilidade correspondente do controle de titularidade dos ativos e, por conseguinte, da sua guarda.

Veja-se, dessa forma, que, no cenário atual, o controle de titularidade traz ao debate a questão da própria guarda (e controle) do ativo e da entidade responsável por fazê-la, garantindo também sua imobilização, exceto se houver algum evento de transferência do ativo (e mudança de titularidade) de acordo com as próprias regras das IMFs envolvidas. No ambiente DLT, tais questões também seriam aplicáveis, considerando que o controle do ativo é efetuado por aquele que detém as chaves criptográficas que viabilizam sua negociação.

É preciso, portanto, levar em consideração as obrigações regulatórias de cada participante do ecossistema para que seja possível desenhar e implementar uma governança adequada na rede DLT, em que os ativos serão registrados e negociados. Em uma análise inicial, parece que o participante responsável pelo controle de titularidade deveria herdar o papel correspondente de guarda dos ativos, de forma a possibilitar os comandos de transferências, conforme as operações ocorram.

Alternativamente, seria possível vislumbrar uma arquitetura (e governança) com soluções que permitam que esse papel seja executado por mais de um participante. Isso poderia ocorrer tanto por meio de assinatura múltipla de operações em DLT, como pelo uso de *smart contracts*, que prevejam funções de transferência por uma autoridade central, ou que poderiam ser utilizados

como mecanismo de última instância em situações excepcionais, ou até mesmo em caso de falha na transferência do ativo tokenizado pela parte responsável por sua guarda. Aqui cabe ressaltar que essa prática se afasta do conceito de DeFi definido pelo BIS (apontada na seção mais acima), mas ainda assim a reflexão é válida para denotar a flexibilidade das aplicações em DLT. Essa arquitetura aproxima-se mais da definição de DeFi trazida pela IOSCO (também ver seção acima).

### 4.3 Entrega Contra Pagamento

O conceito de *Delivery versus Payment* (“DvP”) traz a responsabilidade para as centrais depositárias, ou entidades que exerçam papel equivalente, de eliminar o risco de principal, ao vincular as transferências de ativos às transferências de recursos, de forma a assegurar a efetiva entrega contra pagamento. Nota-se que a função da depositária traz uma relação intrínseca com a atividade de Sistema de Liquidação, ao tratar tanto da guarda centralizada (ou custódia) do ativo, quanto do cumprimento da ordem de movimentação deste ativo, a fim de realizar a DvP.

É possível implementar diferentes arquiteturas em sistemas que se valem de tecnologia de registro distribuído, de forma a viabilizar a entrega contra pagamento de ativos em sua forma tokenizada. Pode-se vislumbrar sistemas que viabilizem tanto o pagamento quanto a entrega do ativo em DLT, mas é preciso se atentar aos papéis e às responsabili-

dades de cada uma das partes envolvidas. Por exemplo, a entidade que atua no papel de depositária precisa deter os meios de transferência de ativos para cumprir com seu papel na entrega, ao mesmo tempo em que precisa se comunicar de forma eficiente com a entidade atuando no papel de sistema de liquidação, para que somente se proceda à transferência dos ativos ao se finalizar o ciclo de liquidação da operação correspondente.

É possível também vislumbrar arquiteturas que viabilizem a implementação de contratos inteligentes do tipo “swap atômico”, no qual a transferência do ativo tokenizado é vinculada à transferência financeira e vice-versa, de modo que, caso uma das pontas da operação falhe, nenhuma das pontas da operação seja concluída. Nesse caso, a responsabilidade de DvP tem potencial de ser cumprida de forma automática, mas vale destacar o alto nível de tecnicidade de contratos inteligentes desse tipo, e ressaltar a importância de se definir claramente qual entidade seria responsável por implementar essa solução.

De toda forma, é importante destacar que o tema foi abordado no presente tópico de forma propositadamente superficial, sem adentrar nas especificidades de modelos de negócios, tampouco se explorou as diferenças de processos de liquidação bruta ou diferida, dado que tal aprofundamento pode se dar em seção específica do presente estudo, que trata de Liquidação.



#### 4.4 Escalabilidade e Resistência

O Capítulo I da Resolução 304/2023<sup>29</sup> do Banco Central trata dos aspectos gerais a serem cumpridos por Sistemas do Mercado Financeiro (SMF). Especialmente, os artigos 94, 95 e 96 dispõe sobre o índice de disponibilidade, que deve ser de 99,8%, bem como sobre o tempo máximo de retomada, que deve ser de 30 minutos para sistema de liquidação bruta em tempo real e 2 horas para outros tipos de IMF (demais sistemas de liquidação, depositária e registradora Bacen, por exemplo).

Conforme reporte sobre “Decentralized Finance”<sup>30</sup> da IOSCO, de março de 2022, à medida que um número crescente de produtos e serviços DeFi se desenvolve em um determinado blockchain subjacente, e as operações inevitavelmente competem pelo processamento e pelo mecanismo de consenso, de forma que a escalabilidade se torna um desafio crescente, levando a tempos de liquidação mais lentos e maiores taxas de transação. No caso de operações de mercado financeiro tradicional, essa questão pode afetar também a acessibilidade a produtos, considerando que apenas operações de maior volume seriam atrativas o suficiente para arcar com as taxas de transação. No caso de produtos e serviços DeFi, soluções para esse desafio de escalabilidade e custo das transações estão sendo desenvolvidas e podem incluir mecanismos de “Layer 2”, tais como redes *lightning* e *roll-ups*. Esses mecanismos tendem a envolver parte das atividades sendo conduzidas de maneira

*off-chain*, o que permite a execução de várias operações em que a rede dessas transações será representada como um único bloco no blockchain, permitindo que várias operações sejam processadas de uma só vez.

Uma das principais características de uma DLT é o seu algoritmo de consenso, que é o processo pelo qual os nós se coordenam e garantem que as informações registradas em todos sejam idênticas e únicas. A escalabilidade de DLT é atualmente limitada pelo “trilema DLT”, ou seja, em uma DLT ideal, há um alto nível de segurança, escalabilidade e descentralização, porém todos os projetos atuais alcançam no máximo dois dos três objetivos. Nesse sentido, a estrutura da DLT acaba sendo importante para se analisar as questões de segurança, escalabilidade e descentralização.

DLT permissionada é aquela na qual o processo de aceitação de um participante é baseado na identificação de sua identidade. Já uma DLT não permissionada não requer a autenticação para o processo de autorização. Prova de Trabalho (*Proof of Work* - “PoW”) e Prova de Participação (*Proof of Stake*) são exemplos de mecanismos de consenso que podem ser utilizados por DLTs não permissionadas. Um processo importante em um algoritmo de consenso é a penalização do mau participante. DLTs não permissionadas necessitam ter esse processo na própria rede por se desconhecer a entidade por trás daquele nó. DLTs permissionadas podem ter esse processo possibilitando aumento de performance.

<sup>29</sup> Res. 304 BCB. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20BCB&numero=304>

<sup>30</sup> Decentralized Finance Report IOSCO. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf>



DLTs permissionadas também tendem a ter um número reduzido de participantes. O Ethereum conta com cerca de dez mil nós, sendo que uma rede permissionada pode ter cinco nós. Esse é outro aspecto que possibilita o aumento de escalabilidade. Redes permissionadas tendem a contar com maior capacidade de escalabilidade por geralmente recorrer a mecanismos de consenso do tipo Prova de Autoridade (“PoA”). Esse tipo de mecanismo tende a reduzir a necessidade da capacidade computacional, uma vez que a validação da autenticidade das operações é feita por um grupo de membros com permissão para tanto. Em redes com mecanismos de consenso do tipo PoW, a necessidade de capacidade computacional é maior. No entanto, PoW é geralmente utilizado em redes sem permissionamento, confirmando os desafios postos pelo trilema cripto (descentralização *versus* escalabilidade *versus* segurança).

Outro ponto relevante é o fato de que, mesmo em redes permissionadas, os registros podem ser distribuídos. Esse fator pode se demonstrar benéfico no que tange à velocidade de recuperação de sistemas relevantes. Para tanto, a governança da rede permissionada tem que contar com uma estrutura que permita a distribuição dos registros, bem como com infraestruturas tecnológicas redundantes, podendo ser da própria IMF, de seus participantes, ou até mesmo de um nó de “observância”. Em outras palavras, o aproveitamento de benefícios e eficiências provenientes da aplicação de DLT em IMFs depende da arquitetura e da governança da rede implementada.

#### 4.5 Interoperabilidade

Outra exigência para infraestruturas de mercado é a interoperabilidade, principalmente em sua relação com outras infraestruturas, de forma a mitigar o risco de duplo registro de ativos, viabilizar a interação com ambientes de negociação e câmaras de compensação, entre outros. Na exposição de motivos da Circular Bacen 3.968, o regulador ressalta a importância de se assegurar a unicidade do ativo financeiro entre sistemas. A unicidade é essencial para conferir segurança jurídica às operações com ativos registrados, de forma a impedir que um mesmo ativo financeiro seja registrado e gravado, ou onerado, em mais de um sistema.

Além da necessidade de se assegurar unicidade dos ativos, a interoperabilidade se torna ainda mais relevante para aplicações de IMFs usando DLT. Isso em razão da potencial necessidade de comunicação entre diferentes redes e/ou protocolos, de forma a viabilizar que ativos de uma determinada rede possam ser usados como garantia em operações realizadas em outra rede, ou até mesmo para soluções de liquidação *on-chain*. Com relação a esse aspecto, cabe trazer à luz as soluções utilizadas por plataformas DeFi.

Alguns protocolos de DeFi buscam fornecer interoperabilidade como um recurso integrado, implementando DLTs com uma cadeia principal e cadeias específicas de aplicativos que podem interagir, por design. No entanto, algumas plataformas não implementam a interope-



rabilidade por padrão, mas permitem que blockchains independentes e heterogêneos se comuniquem. Esse é o caso da ThorChain<sup>31</sup>, cujo uso foi objeto de estudo em artigo publicado pelo BIS em janeiro de 2023. Vale destacar que esse tipo de aplicação somente é possível por se tratarem de redes públicas, sem permissionamento. Ao se tratar de redes permissionadas, é necessário que alguns nós autorizados execute os comandos necessários.

Sobre esse ponto específico, é possível inferir, a priori, que a aplicação de DLT tem potencial de viabilizar processos referentes à interoperabilidade de maneira mais eficiente. No entanto, um alto nível de planejamento é exigido para se implementar a transição do atual ambiente de infraestrutura tecnológico, que consiste em grande parte em sistemas centralizados (e, muitas vezes, de propriedade privada), para um arranjo de registros distribuídos. Além disso, é preciso viabilizar a conexão entre esses sistemas (legado e distribuído) de forma a garantir o grau necessário de interoperabilidade, o que pode acarretar a necessidade de um acordo sobre novo conjunto de protocolos de informação e padrões de mensagem. Por fim, é preciso levar em consideração diferentes estruturas tecnológicas, bem como a compatibilidade entre diferentes redes e/ou formatos.

#### 4.6 Supervisão Contínua

Ao utilizar um nó de “observância” em redes permissionadas, que sejam operadas pelas IMFs, os reguladores teriam à sua disposição uma ferramenta importante para examinar e supervisionar os mercados em tempo real. Seria possível até mesmo a emissão de relatórios regulatórios de forma automática e implementados por meio de *smart contracts*. Esse ponto se torna ainda mais relevante ao se considerar o potencial ganho de eficiência e redução do custo de observância dos participantes do mercado financeiro e de capitais, com a necessidade de geração e preparação de diversos relatórios e auditorias correspondentes. A depender da arquitetura da rede e do nível de permissão do nó (ou seja, da hierarquia de acesso), potencialmente, seria possível implementar regulamentações recorrendo-se a *smart contracts*, enquanto os participantes do mercado preenchem relatórios regulatórios automaticamente. No entanto, mais uma vez, cabe ressaltar que essa potencial externalidade positiva depende da arquitetura da rede, bem como de sua integração com demais sistemas, que alimentariam esses relatórios.

<sup>31</sup> BIS Working Papers No 1066: The Technology of Decentralized Finance (DeFi). Disponível em: <https://www.bis.org/publ/work1066.pdf>

05

# LIQUIDAÇÃO E CUSTÓDIA: FUNCIONAMENTO ATUAL E POTENCIAL OCORRÊNCIA EM DLT



Na última seção, foram tratadas de forma mais geral como potenciais atividades poderiam ocorrer em DLT. Buscando ir um pouco mais a fundo, tratamos a seguir das possibilidades das atividades de liquidação e custódia utilizarem estruturas e protocolos de DeFi, almejando assim contribuir com um debate mais aprofundado sobre estes dois temas. Para estas próximas seções, sempre que possível, foram trazidos maiores detalhes do funcionamento atual das etapas e atividades circunscritas à liquidação e custódia e, na sequência, como essas atividades poderiam se beneficiar do uso da tecnologia DLT em questão.

## 5.1 Liquidação

A liquidação de operações financeiras pode ser compreendida como um processo, ou seja, o encadeamento de uma série de arranjos institucionais destinados a facilitar a transferência de recursos entre agentes econômicos e a correspondente satisfação de uma obrigação financeira, seja por meio da entrega de um bem (DvP) ou a troca entre moedas distintas (PvP). Os mecanismos de liquidação asseguram o adequado funcionamento e o fluxo de recursos entre pessoas físicas e jurídicas no país, compreendendo as atividades de diferentes agentes como Banco Central, instituições financeiras, câmaras de liquidação e outros.

Atualmente, o elemento fundamental do sistema de compensação multilateral de obrigações ocorre por meio do Sistema de Transferências de Reservas (STR), que é o núcleo do Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB). Por meio do STR, as câmaras de compensação e liquidação movimentam contas de reserva e de liquidação mantidas junto ao Banco Central do Brasil (BCB), atuando como

intermediárias, contrapartes ou garantidoras da liquidação de posições exercidas por atores do mercado.

### 5.1.1 Breve síntese: como funciona a liquidação atualmente?

Atualmente, integram o mercado financeiro e de capitais diversas instituições (entidades administradoras de mercado e/ou autorizadas pelo regulador), que exercem atividades fundamentais para seu funcionamento. Dentre tais atividades destacam-se negociação, compensação (clearing), contraparte central, depositária central e registro de operações e balcão. As câmaras de liquidação, assim como as de registro e custódia, prestam tais serviços no âmbito de bolsas e mercados organizados. Sua função principal é garantir que as operações de venda e compra realizadas por investidores sejam cumpridas, honradas e liquidadas nos prazos e nas condições estabelecidas. A partir de 2001, sobretudo por meio da Lei nº 10.214/2001, a reforma do sistema de liquidação assegurou a liquidação bruta em tempo real, em conexão com o STR, mitigando importantes riscos.



De acordo com a Lei nº 10.214/2001, há uma cadeia de responsabilidades na atividade de liquidação. Tal operação, que se efetua por meio das câmaras de liquidação, garante a liquidação final de obrigações de agentes de compensação (i.e., bancos, corretoras e distribuidoras de valores mobiliários), sem a necessidade de contato direto com o investidor, cuja interação é intermediada por agentes de mercado, como as corretoras. A responsabilidade da adimplência de operações – particularmente das operações cursadas em ambiente com contraparte central garantidora – nessas estruturas é cascateada, sendo que agentes de compensação, por sua vez, respondem por eventual inadimplência. O recurso à DLT poderia implicar uma mudança do uso de redes centralizadas para transferência de recursos monetários e de ativos em redes descentralizadas.<sup>32</sup>

Nesse contexto, a entrega de um bem contra imediato pagamento (DvP) torna-se central para a efetivação da liquidação de obrigações financeiras. A mútua condicionalidade do pagamento tem o intuito de mitigar riscos entre as partes envolvidas: só há entrega da coisa com a efetiva contrapartida de pagamento e vice-versa. O resultado desse processo é que contratos autoexecutáveis podem garantir maior eficiência na transferência de titularidade de determinado ativo emitido e custodiado on-chain. Há uma particularidade na operação realizada em ambiente distribuído: novos ati-

vos, de natureza monetária, podem ser utilizados, o que possibilitaria opções de liquidação *on-chain* e melhorias de procedimento. Em termos gerais, a emissão e a liquidação de tokens (financeiros e valores mobiliários) em redes DLT tendem a diminuir a dependência em relação a intermediários, assim como o volume de recursos e garantias mobilizadas,<sup>33</sup> de forma a mitigar riscos.

- **Liquidação de negócios com valores mobiliários: Liquidação física**

A liquidação de negócios envolvendo valores mobiliários requer a entrega do ativo ao novo titular no pós-*trade*. Em mercados tradicionais, a entrega ocorre:

- a) por meio de transferência de cartula ou outro documento representativo diretamente ao comprador;
- b) por saque ou retirada do ativo em custódia ou depósito junto à instituição custodiante em vista de ordem ou instrução de pagamento;
- c) por meio de ordem de transferência de ativo em custódia física junto à instituição custodiante, em que esta última atualiza registros correspondentes de contas de custódia (e, portanto, passa a registrar o ativo em conta do comprador);
- d) em livros, por ordem de transferência de ativo escriturado, que pode ser dada diretamente ao emissor ou à instituição escrituradora (o registro do livro é atualizado com as informações do novo titular e crédito em sua conta das

<sup>32</sup> Ver, por exemplo, projeto da Euroclear junto ao Banque de France em “Banque de France and Euroclear lead CBDC Blockchain experiment” (19/10/2021), disponível em: <https://www.euroclear.com/newsandinsights/en/Format/Whitepapers-Reports/cbdc-to-settle-french-government-bonds.html>

<sup>33</sup> Por meio do depósito prévio de garantias (art. 4º, § 3o), as câmaras de liquidação atuam como contraparte geral garantidora das operações, entidade fundamental em liquidações diferidas.



quantidades do ativo adquiridas); e  
e) por meio de ordem de transferência de ativo depositado em central depositária,.

- **Contrapartida: Entrega física e pagamento**

A liquidação física de negócios (entrega do ativo) pode acontecer:

- a) gratuitamente, sem contrapartida registrada, ou seja, por ordem do titular desacompanhada de negócio complementar no sentido contrário (*free of payment* - FoP);
- b) com contrapartida financeira; ou
- c) com contrapartida real (entrega de outro ativo determinado).

- **Momento da entrega: Simultânea ou não-simultânea**

Nas entregas com contrapartida, o regime de liquidação da transação em sentido contrário (entrega financeiro ou real) é importante:

- caso o cumprimento da contrapartida seja simultâneo, trata-se de liquidação DvP;
- caso o cumprimento da contrapartida não seja simultâneo, ou seja, a entrega da contraparte seja diferida, trata-se de liquidação não-DvP.

O DvP implica redução de riscos da contraparte e de liquidação. Risco de contraparte é a probabilidade de prejuízo causado pela incapacidade da contraparte honrar a entrega da contrapres-

tação. Risco de liquidação é a probabilidade de prejuízo causado pela falta de entrega da contraprestação relacionada a defeito dos meios de entrega, ou de incapacidade da contraparte.

O DvP é assumido como padrão em operações com ações liquidadas em centrais depositárias ou registradoras, principalmente para ações negociadas em bolsa. No entanto, para liquidações de operações bilaterais, ainda é grande o volume de liquidações não-DvP. Da mesma forma, a maior parte de operações liquidadas em livro, na ponta do ativo, acontece no formato não-DvP. Incluem-se nas operações não-DVP aquelas operações com liquidação diferida realizadas por intermédio de Contrapartes Centrais Garantidoras (“CCPs”).

### 5.1.2 O processo de liquidação envolvendo a tokenização de ativos e da moeda fiduciária: quais inovações e benefícios?

O eventual uso da tecnologia de registro distribuído, ou DLT (*Distributed Ledger Technology*), como a blockchain, para o mercado de capitais pode implicar em mudanças significativas também nas formas de liquidação. Instituições de mercado, que atuam nos sistemas de pagamentos e na liquidação de distintas modalidades de títulos, já estão experimentando esse tipo de tecnologia.<sup>34</sup> O recurso à DLT poderia implicar em uma mudança do uso de redes centralizadas para a transferência de recursos monetários e de ativos em redes descentralizadas.

<sup>34</sup> Ver, por exemplo, projeto da Euroclear junto ao Banque de France em “Banque de France and Euroclear lead CBDC Blockchain experiment” (19/10/2021), disponível em: <https://www.euroclear.com/newsandinsights/en/Format/Whitepapers-Reports/cbdc-to-settle-french-government-bonds.html>

Nesse contexto, a entrega de um bem contra imediato pagamento (DvP) é a principal operação para efetivar a liquidação de obrigações financeiras. A mútua condicionalidade do pagamento tem o intuito de mitigar riscos entre as partes envolvidas: só há entrega da coisa com a efetiva contrapartida de pagamento. O resultado desse processo é que contratos autoexecutáveis podem garantir a eficiente transferência da titularidade de determinado ativo emitido e custodiado *on-chain*.

Há, contudo, uma particularidade na operação realizada em ambiente distribuído: novas formas de moeda podem ser utilizadas, o que possibilitaria mais opções de liquidação e potenciais melhorias de procedimento. **Em termos gerais, a emissão e a liquidação de tokens (financeiros e valores mobiliários) em redes DLT tendem a diminuir a dependência em relação a intermediários, assim como o volume de recursos e garantias mobilizadas para mitigar riscos. Potencialmente, os ganhos e os benefícios** decorrentes dessa migração referem-se à:

1) **Redução dos custos para a efetivação das transações e maior inclusão.** O uso de DLT requer menos intermediários, o que permite potencialmente a participação direta de agentes econômicos. Estes últimos poderiam, por exemplo, abrir contas diretamente junto a arranjos de pagamento e liquidação<sup>35</sup>, sem ter que

passar por uma cadeia de instituições de mercado<sup>36</sup>, que, no atual sistema, servem para assegurar liquidez, cumprimento de requisitos regulatórios e mitigação de riscos. Essa mudança reduziria procedimentos administrativos de conciliação e transferências de informações sobre consumidores-investidores finais, que hoje dependem da manutenção constante de procedimentos de back-office e de sistemas de pós-trade. Em DLT, a informação disponível na rede estaria sincronizada e acessível a todos os participantes. Assim, processos de transferência e de conciliação de informações seriam redundantes. As câmaras de compensação, portanto, operariam para múltiplos agentes (detentores de suas *wallets*) e proveriam, potencialmente, as informações regulatórias necessárias em tempo real, relacionadas, por exemplo, à prevenção à lavagem de dinheiro ou de financiamento ao terrorismo.<sup>37</sup>

2) **Redução do tempo do ciclo da liquidação e dos riscos correspondentes.**

Recursos financeiros e garantias podem ser disponibilizados devido à redução significativa do tempo de liquidação das operações financeiras por meio de DLT. A tokenização de ativos pode, potencialmente, tornar inexistente o ciclo de liquidação (T+0), ao simplificar processos de conciliação de informações, back-office e pós-trade, além da redução do número de intermediários. A liquidação de títulos (valores mobiliários e financeiros) seria realizada logo após a formalização

<sup>35</sup> Utilizamos o termo “arranjos de pagamento e liquidação” para se referir a todos os tipos de arranjos que tenham o objetivo de efetuar a compensação, a liquidação e pagamento de montantes financeiros, incluindo, também, e.g., câmaras e sistemas de compensação e liquidação.

<sup>36</sup> Atualmente, por exigência regulatória, a liquidação de operações em mercados regulados depende da relação com intermediários qualificados e autorizados para tanto.

<sup>37</sup> Gerir diretamente *wallets* de clientes finais implica também em conduzir procedimentos regulatórios de KYC e PLD, o que pode levar a mudanças significativas no papel de agentes intermediários e de seus procedimentos internos. Essa mudança dependerá do interesse econômico desses agentes e dos incentivos (ou desincentivos) da moldura regulatória correspondente.



do engajamento entre partes, reduzindo riscos de crédito, eliminando margens e a necessidade de envolver outras instituições.<sup>38</sup>

Tais inovações não representam, necessariamente, o fim do recurso a intermediários. Mas provavelmente, haverá uma modificação significativa de seus papéis, que dependerá da moldura regulatória correspondente (em termos de incentivos/desincentivos) e de alterações nas políticas internas desses agentes. Embora o sistema DLT possa executar a maioria dos papéis exercidos por intermediários da atual infraestrutura de mercado, sua completa adoção, com a produção correspondente dos respectivos benefícios, dependerá: (i) do tipo de moeda utilizada para realizar o pagamento de operações financeiras; e, evidentemente, (ii) da adoção de ativos financeiros e valores mobiliários em formato tokenizado; além (iii) da adaptação de sistemas legados internos dos agentes atuantes nesse mercado. Operações *off-chain* envolvendo moedas legadas (ou seja, moedas escritural e eletrônica emitidas por entidades integrantes do SPB), que servem como a contrapartida do “P” em DvP, ainda dependerão, em grande medida, de agentes da infraestrutura de mercado atual, que coexistirá com a infraestrutura em DLT por certo período de tempo.

É, nesse contexto, que projetos de criação de CBDC (*Central Bank Digital Currency*)<sup>39</sup> podem dar novos contornos a mecanismos atualmente vigentes. As contas de reserva das instituições financeiras junto ao BCB já existem em formato digital e o STR é o cerne dessa infraestrutura de mercado, que sustenta a liquidação de diferentes operações financeiras do país. Em várias jurisdições, os projetos de CBDC de atacado têm como objetivo tornar as transações interbancárias, inclusive a liquidação de ativos financeiros e valores mobiliários, além de pagamentos internacionais (envolvendo, portanto, moedas estrangeiras - PvP), mais seguros e eficientes. Os projetos tecnológicos atuais visam tornar interoperável a moeda interbancária com outras infraestruturas nascentes, como a DLT, inclusive respondendo a demandas por novos produtos de mercado e à crescente tokenização de ativos nas economias nacional e internacional. A CBDC tem vocação para ser a “perna” correspondente da liquidação de ativos tokenizados em DLT, conjuntamente com outros ativos monetários regulados (isto é, moeda escritural e moeda eletrônica), em formato tokenizado.

Note-se que ainda que a tecnologia permita a descentralização de toda a cadeia, tornando desnecessária a existência da referida câmara de liquidação,

<sup>38</sup> Evidentemente, o gap do ciclo de liquidação de operações financeiras também está relacionado a exigências regulatórias e de liquidez das partes envolvidas, não somente se reduzindo à questão tecnológica. Para se chegar a T+0, outras mudanças, inclusive regulatórias e de procedimentos administrativos internos dos agentes privados, também seriam eventualmente necessárias.

<sup>39</sup> 130 países no mundo, que representam mais de 98% do PIB global, estão explorando algum projeto relacionado a CBDC (*Central Bank Digital Currency*), ou já a emitem, seja em sua modalidade interbancária (atacado) ou de varejo. O Brasil é um deles. Em maio de 2021, o BCB divulgou suas orientações gerais para a digitalização da moeda nacional e, em 2023, iniciou seu piloto. Para mais detalhes, ver: o website do Atlantic Council, que construiu um tracker de CBDCs no mundo, disponível em: <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/> e o Comunicado de 24 de maio de 2012 do BCB, disponível em: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/17398/nota>.

por exemplo, fato é que existem desafios regulatórios para manter a higidez do sistema e das operações financeiras, tendo em vista os riscos de compliance. Exemplo desse argumento é a Regulation (EU) 2022/858 da União Europeia, que permite arranjos privados estabelecerem liquidação via DLT. No entanto, esses arranjos estão condicionados à licença correspondente de uma entidade central. Adiciona-se, ainda, o fato de que também existem desafios tecnológicos para, de fato, implementar tal estrutura.

### Mecanismos e opções de DvP para liquidação de operações em DLT: quais procedimentos?

Em uma infraestrutura de mercado em DLT, considerando que tanto o paga-

mento quanto o ativo sejam desmaterializados<sup>40</sup>, a tokenização pode ser aplicada em duas pontas do DvP: no ativo financeiro (D) e/ou na moeda de pagamento (P), conforme tabela abaixo.

Se a tokenização for realizada somente em P, a liquidação ocorrerá por meio de mecanismo **AvT (Account v. Token)** – ou seja, um título (financeiro ou valor mobiliário) envolvendo transferência por meio de contas contra um token de natureza monetária (CBDC ou token monetário emitido por instituições reguladas).

Se a tokenização envolver somente D, um token financeiro ou valor mobiliário, o processo de liquidação será efetivado via mecanismo **TvA (Token v. Account)**.

Se a tokenização for aplicada a ambos D e P, o mecanismo será **TvT (Token v. Token)**.

### Mecanismos DvP

DvP		Pagamento (moeda)	
		Account (Conta)	Token
Delivery (entrega de ativo financeiro ou valor mobiliário)	Account (Conta)	AvA	AvT (1)
	Token	TvA (2)	TvT (3)

Fonte: Modelo adaptado pelos autores e disponível em O. Grinfeld, "Tokenized assets may dramatically transform securities trading", Maio de 2022.

<sup>40</sup> Por desmaterializado, entende-se que o ativo seja emitido na forma escritural, eletrônica, esteja sob depósito centralizado ou em formato tokenizado. Note-se, ainda, que ativos desmaterializados (em formato diferente de token) normalmente são "escriturados" em sistema de contas.





A liquidação de operações financeiras tanto **em mecanismo TvT (3) como em AvT (1)** pressuporia, na ponta do pagamento em DvP, o recurso a CBDC e/ou tokens de natureza monetária com lastro em obrigações jurídicas de instituições financeiras ou de pagamento (e.g., depósitos ou moeda eletrônica tokenizados). Nesse caso, a emissão de tokens e sua respectiva tradição ocorrerá *on-chain*, por meio de CBDC e/ou tokens emitidos por instituições financeiras reguladas (no Brasil, o Real tokenizado), dependendo da escolha da jurisdição correspondente.

A mudança é significativa: os recursos do adquirente do ativo financeiro ou valor mobiliário, mantidos junto à instituição liquidante (e.g., corretora ou instituição financeira), poderão ser, em tese, enviados diretamente para a *wallet* do vendedor em sua instituição liquidante (e.g., corretora ou instituição financeira). A operação é rastreável e auditável por meio da rede DLT e pode ser condicionada a regras da rede ou a regras de *smart contracts*. Nesse cenário, mesmo com a segurança da rede e/ou do *smart contract*, além da rastreabilidade da DLT, idealmente, dever-se-ia manter o acesso de participantes ao STR para que seja possível realizar pagamentos *off-chain* e *haja integração entre novos sistemas e aqueles legados*.

A emissão de tokens por instituições financeiras privadas, lastreados em depósitos bancários ou moeda eletrônica, não têm a qualidade jurídica de curso legal da moeda pública emitida por bancos centrais (como CBDC). No

entanto, a relevância desse novo formato monetário é que, em **mecanismo TvT (3)**, ambas operações ocorreriam em DLT, o que significa uma troca com potencial de redução significativa do ciclo da liquidação. O uso de moedas reguladas, de natureza privada, é suportado por outros mecanismos de direito privado, que sustentam juridicamente a liquidação de uma obrigação financeira.

A diferença para o cenário atual é relevante: embora as moedas escritural ou eletrônica já adotem um formato digital, elas ainda não circulam em DLT. Do ponto de vista jurídico, o Real tokenizado, emitido por instituições autorizadas pelo BCB, será um ativo que representa uma obrigação jurídica correspondente de seu emissor, bancos e instituições de pagamento. A mudança principal, entretanto, é a forma de circulação dessa moeda: *on-chain*.

O **mecanismo TvA (2)**, por sua vez, pressupõe a utilização de moedas legadas, isto é, a moeda escritural e a moeda eletrônica emitidas por instituições autorizadas pelo BCB em seu formato digital atual. Inovações monetárias dependem de certa acomodação social no tempo para se efetivarem e a conexão a esse sistema de liquidação seria importante para sustentar a continuidade da tokenização de ativos no mercado financeiro e de capitais.

A transição entre moedas de natureza distinta deve pressupor **mecanismos de compatibilidade entre os diferentes formatos monetários**, o que evidentemente



envolve a liquidação de obrigações. Para esses casos, poder-se-ia simplesmente optar pela utilização da infraestrutura de mercado atual. No entanto, note-se que há **uma vantagem em se adotar a CBDC ou a moeda tokenizada (TvT)** para a liquidação de ativos financeiros e valores mobiliários: trata-se da possibilidade de conectar essa infraestrutura com as finanças descentralizadas (DeFi)<sup>41</sup> e potencialmente atingir todos os ganhos de eficiência mencionados acima.

Determinados **tokens podem ser “nativamente” digitais**, tornando desnecessária a subsistência da referência a documentos físicos ou outros lastros como condição para a criação do ativo. Com tecnologias que garantem a certeza, exatidão e unicidade do registro eletrônico, passou a ser possível e aceitável a criação de ativos nativamente digitais, ou seja, cuja existência seja *ab initio* digital. Não há, nesses casos, processo de desmaterialização. Como consequência, é possível a liquidação ou a entrega diretamente em sistema eletrônico, com emissão de extrato ou certificado. Nessa forma, tanto a criação de ativos, como sua entrega, é realizada e comprovada por *log* em sistema, ou relatório extraído diretamente da base de dados. No entanto, a questão da imutabilidade do registro garantida por via eletrônica é relativamente nova em termos de implementação (apesar da tecnologia existir há algum tempo). Até pouco tempo, a imutabilidade era garantida apenas por processos e governança.

<sup>41</sup> DeFi recorre a uma estrutura multidimensional envolvendo diferentes níveis de agregação, aplicação, protocolo (originação), além do ativo e da liquidação.

<sup>42</sup> O Banco Central do Brasil, recentemente, divulgou que utilizará a DLT hyperledger Besu para as primeiras fases do projeto piloto do DREX/ Real Digital. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/706/noticia>.

## **Formatos, tipos de redes e liquidação em redes diferentes: como e quais desafios?**

No cenário descrito acima, tokens representativos de valores mobiliários e tokens de natureza monetária (que compreendem os tokens privados emitidos por instituições financeiras ou de pagamento, e também tokens públicos, como a CBDC) poderiam ser custodiados em DLTs distintas. É possível que, no médio prazo, a autoridade monetária e a autoridade de mercado de capitais disponibilizem protocolos públicos para a emissão desses tokens. Esse tipo de infraestrutura favorecerá a intercambialidade entre tokens, inclusive de outras naturezas, fungíveis e infungíveis, além de internacionais.

Atualmente, o **uso de rede DLT de terceiro é a hipótese provável**, considerando que as autoridades de mercado de capitais e monetária tendem a usar uma infraestrutura de DLT já existente<sup>42</sup>. Se emitidos por agentes regulados, com controle de acesso e liquidação das operações, caberá a esses atores garantir a segurança das chaves privadas de seus usuários para o acesso e guarda dos valores mobiliários e dos recursos monetários, ou seja, seriam eles também responsáveis pela custódia.

Ademais, tokens emitidos nesse formato demandam delegação de determinados serviços à rede. Assim, operações de liquidação em DvP (em ambiente distribuído, portanto) seriam, em tese, de responsabilidade do operador da rede, o que pode significar **maior eficiência e interoperabilidade, mas também um**



**desafio jurídico importante.** A definição do ator sobre o qual recai a **responsabilidade da efetivação da operação em rede(s) DLT(s)** é uma questão complexa. Caso a operação de liquidação seja realizada na mesma DLT, poderia a rede ser “responsabilizada” por uma operação mal sucedida? Ou ainda, tratando-se de uma transação em redes distintas, como responsabilizar uma das redes envolvidas?

A solução para essas questões parece passar pelo conceito de descentralização e a indicação de um regulador para imposição de elementos regulatórios mínimos, como prevenção à lavagem de dinheiro, direito à privacidade e exigência de eventuais reportes sobre transações. Afinal, considerando a necessidade de responsabilização de um agente, mesmo em ambientes descentralizados, intermediários são necessários para a efetivação de operações financeiras, como é o caso das tokenizadoras envolvendo emissão dos valores mobiliários<sup>43</sup>.

Outro desafio relevante se refere ao tipo de DLT, que estaria apta a realizar ope-

rações com tokens financeiros e valores mobiliários. Segundo teste recente do governo francês<sup>44</sup>, no atual estágio de maturidade, não parece provável que uma única blockchain pública possa cumprir todos os requisitos regulatórios. Em alguma medida, uma abordagem centralizada é necessária para cumprir requerimentos de KYC (*know your customer*), privacidade, confidencialidade e escrutínio de transações, dentre outras exigências.

Assim, apesar da descentralização representar uma característica fundamental das redes distribuídas, redes permissionadas tendem a ser mais adequadas para responder aos requisitos acima mencionados. Soma-se a isso o fato de que redes distribuídas podem variar de forma significativa em seu grau de descentralização, podendo ser permissionada ou não-permissionada, pública ou privada, e hierárquica ou não-hierárquica. Tais decisões de formato tem, a rigor, implicações jurídicas pois delimitam e criam obrigações às partes envolvidas. Tais diferenças podem ser resumidas da seguinte forma:



<sup>43</sup> Pondere-se que há casos de modelos que recorrem a finanças descentralizadas, que viabilizam a realização de operações de forma direta, sem a necessidade de intermediários. Tais modelos têm se mostrado desafiantes do ponto de vista regulatório, ao passo que a existência de um agente responsável (*accountable*) se mostra um cenário pouco provável.

<sup>44</sup> Banque de France. Experimenting settlement of French government bonds in Central Bank Digital Currency with blockchain technology. 2021.



## Elementos de uma DLT

Atualização da rede	Sem (necessidade de) permissão	Qualquer pessoa/entidade pode validar transações
	Permissionada	Somente pessoas/entidades de confiança pode validar transações
Acesso de uso da rede	Pública	Qualquer pessoa/entidade pode ler e iniciar transações na rede
	Privada	Apenas pessoas/entidades de confiança podem iniciar e validar transações na rede
Acesso à visualização da rede	Não-hierárquica	Todos têm uma cópia integral do livro razão e podem ler toda a informação na rede
	Hierárquica	Somente alguns atores detêm uma cópia integral do livro-razão e podem ler toda a informação do livro-razão

Fonte: Reproduzido por BECH, Morten et al. On the future of securities settlement. BIS Quarterly Review, 2020, p.72.<sup>45</sup>

Assim, **redes permissionadas, privadas e hierárquicas, tendem a se aproximar de modelos mais centralizados, como sistemas legados de compensação e liquidação.** Esse modelo poderia ser mais facilmente aplicável ao caso do DvP entre tokens financeiros e valores mobiliários, porque informações confidenciais não poderiam ser acessadas por toda e qualquer pessoa, apenas pelos “nós” envolvidos em determinada operação. Tal formato garantiria, ao mesmo tempo, transparência para a rede de que, de fato, a entrega foi realizada e o pagamento efetivado (DvP)<sup>46</sup>.

Na verdade, a liquidação em CBDC ou Real tokenizado contra valores mobiliários tokenizados (TVT) implicaria em

redução de custos e complexidade, considerando a existência de uma rede única para realizar as operações. Nesse caso, **a liquidação atômica poderia ser realizada para operacionalizar a DvP entre dois tokens em rede única**, podendo, para tanto, serem utilizados *smart contracts* (ou codificação).

Na hipótese de tokens existentes em redes diferentes (DvP', representado na tabela abaixo), há duas outras possibilidades:<sup>47</sup>

**1. Abordagem integrativa.** Necessidade de ator central para coordenação da transparência entre as duas partes situadas em DLTs distintas; ou,

<sup>45</sup> Wadsworth, A. Decrypting the role of distributed ledger technology in payments processes. Reserve Bank of New Zealand Bulletin, vol 81, no 5, May, 2018.

<sup>46</sup> Note-se que o ponto crítico para a hipótese descrita diz respeito ao sigilo e à confidencialidade das informações, uma vez que redes não públicas permitiriam, com maior facilidade, o estabelecimento de diferentes acessos às informações das operações, com maior ou menor *disclosure* e transparência de dados.

<sup>47</sup> BECH, Morten et al. On the future of securities settlement. BIS Quarterly Review, 2020.





**2. Abordagem sincrônica.** Exigência de um contrato hash com condicionante temporal, conhecido pela acrônimo em inglês HTLC (*Hash Timelock Contract*).

Em ambas as hipóteses, ainda se mantém essencialmente o DvP, mas com algumas variáveis. O primeiro caso (1) representa um aumento na centralização das operações, já que uma entidade seria responsável por fazer a necessária **conciliação**. O segundo caso (2) pode ser especialmente interessante pela **simplicidade**, mas também para liquidações em ambiente DeFi, em que um token bancário poderia ser liquidado por outro token, emitido em rede DLT distinta, que seja representativo de um valor mobiliário, por exemplo. A segunda hipótese parece ser a mais adequada para a atual discussão regulatória.

Nesse modelo (caso 2), uma das partes da transação gera um segredo e seu respectivo *hash* em determinada rede, travando o token por um período específico de tempo. Essa mesma parte cria uma instrução no *smart contract* para enviar ao comprador do token, apenas no caso em que sejam respeitadas as regras e o prazo definido no *smart contract*. A outra parte, por sua vez, cria uma condição de usar a *hash*, também em um determinado período de tempo. Adiante, a primeira parte revela o segredo a outra, possibilitando que ambas recebam seus tokens. Assim, como há uma condicionante temporal, caso os tokens não sejam liberados durante determinado período de tempo, eles retornam aos respectivos proprietários.

#### Taxonomia de arranjos de liquidação: sistemas account- v. token-based

Operação	Estrutura da Operação	Formato	Tipo de Liquidação
TvT	Realizada na mesma rede	DvP	Liquidação atômica
AvT	Realizada na mesma rede	DvP	Liquidação atômica
TvA	Realizada na mesma rede	DvP	Liquidação atômica
TvT	Entre redes diferentes	DvP'	Centralização ou HTLC
AvT	Entre redes diferentes	DvP'	Centralização ou HTLC
TvA	Entre redes diferentes	DvP'	Centralização ou HTLC

Fonte: BECH, Morten et al. On the future of securities settlement. BIS Quarterly Review, 2020, p.77.



Do ponto de vista jurídico, nas operações que ocorrem por meio de uma combinação entre contratos privados e arranjos institucionais, bancos centrais participam não só como órgãos de supervisão, mas também como provedores de *high-powered money* (ou seja, as CBDCs) e da gestão de contas de reserva das instituições financeiras e de pagamento. Assim, seja em DvP e/ou DvP', tokens serão liquidados com a visibilidade dos "nós" da respectiva rede. No entanto, no caso da necessidade de conciliação entre redes, as duas opções mencionadas implicam cenários que não estão imunes a determinados riscos (problemas de realização de DvP) ou a certo grau de centralização.

## 5.2 Custódia e Depósito Centralizado

### 5.2.1 Breve síntese: como funciona a custódia atualmente?

De forma bastante resumida, pode-se dizer que o custodiante tem a responsabilidade de guardar os ativos de seus clientes e manter registros precisos e atualizados dos ativos dos clientes, de modo que estabeleçam prontamente a natureza, o valor, a localização e o status de propriedade de tais ativos, bem como os clientes para quem os ativos são mantidos. Os registros também devem ser mantidos de forma que possam ser usados como trilha de auditoria.

No Brasil, a atividade de custódia de valores mobiliários é regulada pela Resolução CVM 32, de 2021 e, no caso de prestação de serviços para investidores, compreende as seguintes atividades:

- a. a conservação, o controle e a conciliação das posições de valores mobiliários em contas de custódia mantidas em nome do investidor;
- b. o tratamento das instruções de movimentação recebidas dos investidores ou de pessoas legitimadas por contrato ou mandato;
- c. o tratamento dos eventos incidentes sobre os valores mobiliários custodiados; e

Já no caso de prestação de serviços para emissores, compreende as seguintes atividades:

- a. a guarda física dos valores mobiliários não escriturais; e
- b. a realização dos procedimentos e registros necessários à efetivação e à aplicação aos valores mobiliários do regime de depósito centralizado.

### 5.2.2 A custódia em DLT

Cabe ressaltar que, mesmo sendo uma função bastante relevante dentro da atividade de custódia digital, esta não se resume apenas à guarda segura de chaves privadas. A chamada tokenização de ativos muda a natureza dos papéis dos intermediários, e o custodiante pode assumir, também, a função de governança em vez de um contador que registra transações individuais em nome dos titulares, a depender do modelo de negócios aplicado. Outra ponderação relevante se faz com relação à potencial diferenciação entre propriedade, posse e controle, no caso de ativos transaciona-



dos em DLT. Um custodiante digital, que faz a guarda das chaves privadas que controlam determinadas carteiras digitais, tem o poder de assinar transações com tais chaves, mas não tem a propriedade sobre o ativo, uma vez que está atuando como prestador de serviços.

Com relação às principais semelhanças e diferenças entre custódia, custódias digital e depositária, vale citar a efetivação da custódia<sup>48</sup>:

- a. No custodiante tradicional: transferência (física) da posse e documentos do ativo custodiado.
- b. Na depositária: dá-se por meio da transferência da titularidade fiduciária do ativo e imobilização do ativo no custodiante ou no escriturador.
- c. Na custódia digital: essa efetivação ocorre por meio da transferência do criptoativo para carteira (endereço público na rede DLT) cujas chaves privadas são criadas, gerenciadas e armazenadas pelo custodiante digital. A partir desse momento, o criptoativo somente pode ser transferido mediante utilização das chaves privadas (ou da carteira digital do detentor do ativo, ou por meio de participante autorizado, no caso de smart contracts com mecanismos de governança) que são gerenciadas por participante que assume a responsabilidade pela criação e gerenciamento das carteiras digitais.

No que tange à custódia de ativos em DLT, há que se considerar a arquitetura

da rede na qual o ativo foi criado ou representado em sua forma digital, bem como as características da sua representação digital, por exemplo, por meio de *smart contract*. Em um modelo de negócios baseado na criação de ativos digitais por meio de *smart contracts*, que não contem com mecanismos de governança e se utilizam de redes blockchain públicas (sem mecanismos de permissionamento), o custodiante digital precisa contar com níveis mais altos de mitigação de risco de ataque cibernético ou resistentes a ataques quânticos. Por outro lado, um ativo digital criado/emitido por meio de smart contracts com mecanismos de governança, e em rede DLT com permissionamento, podem vir a apresentar menor risco de perda dos ativos, também a depender do modelo de negócios aplicado.

Com relação ao armazenamento das chaves privadas, há diferentes formas de fazê-lo, sendo as mais conhecidas o armazenamento online, as chamadas hot wallets e o armazenamento offline, o cold storage. No caso das hot wallets, as chaves privadas são mantidas em ambiente conectado à Internet, oferecendo maior comodidade e celeridade na assinatura de transações. No entanto, por estarem conectadas à Internet, são suscetíveis a ataques cibernéticos. No caso de cold storage, as chaves privadas são armazenadas em ambiente que deve ser completamente *offline* e *air-gapped*, o que significa que nenhum *hardware* empregado na assinatura da transação tem conexão com a Internet,

<sup>48</sup> A respeito da custódia digital, cf. Sevilha, Paloma, Facklmann, Juliana, et. al., Custódia de Criptoativos. in: Criptoativos, Tokenização, Blockchain e Metaverso: aspectos filosóficos, tecnológicos, jurídicos e econômicos. Coord. Gomes, Daniel Paiva, et. al., São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2022.

mitigando-se, assim, o risco de ataques cibernéticos.

Cabe reconhecer que, ao mesmo tempo que essas camadas de proteção aumentam a segurança das chaves criptográficas, diminuindo o risco de roubo, elas também ocasionam um aumento no tempo exigido para processamento de requisições dos clientes, vez que o acesso às chaves privadas dependerá do acesso à cold storage que, por definição, não fica online. Pensando na experiência do cliente, é importante considerar a relação de custo-benefício dos mecanismos para mitigação de riscos e a eficiência do negócio. É nesse sentido que o custodiante digital deve fornecer aos clientes informações claras acerca dos procedimentos e regras que utiliza para a sua rotina de gerenciamento de chaves, alinhando expectativas e sendo transparente sobre o nível de segurança dos seus serviços.

Considerando que uma das maiores responsabilidades do custodiante digital é manter seguras as chaves privadas que dão acesso aos ativos digitais, ou à execução de funções em smart contracts, uma estratégia que inclua cold storage na prestação de serviços pode ser uma medida recomendada para mitigação de riscos, principalmente na prestação de serviço referente a ativos digitais que circulam em rede blockchain aberta, e sem mecanismos de governança. Outra alternativa explorada bastante no mercado de criptoativos é a aplicação de estratégia de multiassinatura, seja por meio das chamadas soluções de MPC

(*Multi-Party Computation*), na qual mais de uma assinatura é requerida para assinatura de transações, ou por meio do algoritmo SSS (*Shamir Secret Sharing*), que fragmenta a chave criptográfica para utilização de diferentes partes. Este último, sendo mais utilizado em soluções implementadas em máquinas do tipo HSM (*Hardware Security Module*), que são projetadas com várias camadas de segurança para resistir a ataques físicos e lógicos.

Quando da aplicação da estratégia de cold ou hot storage pelos custodiantes digitais, existem alguns pontos de atenção, principalmente com relação aos mecanismos de governança, bem como com políticas e processos claros. No caso específico de cold storage, além dos pontos citados anteriormente, é necessário atenção aos equipamentos utilizados, à segurança dos ambientes de instalação, a infraestrutura física, e treinamento constante da equipe empregada no processo de assinatura offline.

Especificamente com relação à atividade de custódia digital, e tendo em vista toda a prática voltada à mitigação de riscos para guarda segura de chaves privadas, o sofisticado e complexo aparato tecnológico voltado à segurança e à eficiência, além de todas as regras de governança que conferem respaldo normativo e transparência aos procedimentos e práticas adotadas pelo custodiante digital, pode-se inferir uma aproximação clara entre a atividade de custódia digital e as atividades desempenhadas pela infraestrutura de mercado financeiro.





### 5.2.3 Breve síntese: o que é a Central Depositária?

De acordo com documento publicado pelo BIS em abril de 2012, PFMI<sup>49</sup>, a Central Depositária é uma entidade que fornece serviço de contas de valores mobiliários, e pode também fornecer serviços centrais de custódia, desempenhando um papel importante na manutenção da integridade das emissões de valores mobiliários. Os valores mobiliários podem ser mantidos na central depositária em forma física (mas imobilizada) ou desmaterializada (ou seja, como registros eletrônicos), e a central depositária pode tanto atuar como o “registrador oficial” de valores mobiliários e manter o registro definitivo da propriedade legal de um valor mobiliário ou, contar com outra entidade atuando como registrador. Isso porque as atividades de uma central depositária podem variar dependendo da jurisdição em que ela opera.

De toda forma, a central depositária deve ter regras e procedimentos claros e abrangentes para assegurar que os valores mobiliários que detém em nome de seus participantes sejam devidamente contabilizados em seus livros, e protegidos de riscos associados a outros serviços que a mesma possa fornecer. Além disso, a central depositária deve ter regras e procedimentos apropriados para manter a integridade dos valores mobiliários, bem como minimizar e gerenciar os riscos associados à custódia e transferência de valores mobiliários.

Principais obrigações de uma central depositária, de acordo com os Princípios para Infraestruturas de Mercado Financeiro do BIS:

- a. manter regras, procedimentos e controles apropriados, incluindo práticas contábeis robustas, para salvaguardar os direitos dos emissores e detentores de valores mobiliários, impedir a criação ou exclusão não autorizada de valores mobiliários, além de conduzir reconciliações periódicas (pelo menos diariamente) dos valores mobiliários que mantém.
- b. proibir retiradas a descoberto (overdrafts) e saldos devedores em contas de valores mobiliários.
- c. manter os valores mobiliários de forma imobilizada ou desmaterializada para a sua transferência escritural. Quando apropriado, deve fornecer incentivos para imobilizar ou desmaterializar valores mobiliários.
- d. proteger os ativos contra o risco de custódia por meio de regras e procedimentos adequados e consistentes com sua estrutura legal.
- e. empregar um sistema robusto que assegure a segregação entre os ativos próprios da central depositária e os valores mobiliários de seus participantes e a segregação entre os valores mobiliários dos participantes. Quando apoiado pela estrutura legal da jurisdição, também deve operacionalizar a segregação de valores mobiliários pertencentes aos clientes de um participante nos livros do parti-

cipante e facilitar a transferência de participações do cliente.

f. identificar, medir, monitorar e gerenciar seus riscos de outras atividades que possa realizar; ferramentas adicionais podem ser necessárias para lidar com esses riscos.

No Brasil, a atividade de depósito centralizado de valores mobiliários é regulada pela Resolução CVM 31, de 2021, e compreende as seguintes responsabilidades:

- a. guarda dos valores mobiliários pelo depositário central;
- b. controle de titularidade dos valores mobiliários em estrutura de contas de depósito mantidas em nome dos investidores;
- c. imposição de restrições à prática de atos de disposição dos valores mobiliários, pelo investidor final ou por qualquer terceiro, fora do ambiente do depositário central; e
- d. tratamento das instruções de movimentação e dos eventos incidentes sobre os valores mobiliários depositados, com os correspondentes registros nas contas de depósito.

#### 5.2.4 O depósito centralizado em DLT

Os ativos hoje desmaterializados por processo de depósito em central depositária dependem, além da transferência do controle e gestão do ativo, da imobilização do ativo existente fora da central depositária e da transferência da chamada “titularidade fiduciária”, que acaba por efetivar o ato da imobilização.

O processo de desmaterialização para depósito na central depositária, depende, ainda de atos de entidades auxiliares do sistema, quais sejam o custodiante de valores mobiliários – responsável pela guarda das cópias e documentos que representam os ativos de existência cartular ou física e pela correta transferência da titularidade fiduciária à central depositária – e do escriturador – responsável pela transferência da titularidade fiduciária do ativo escritural à central depositária em seu sistema escritural e pela guarda dos documentos relativos ao ativo escritural.

No caso dos criptoativos que já “nascem” em DLT, não se tratando de uma representação digital de um ativo cartular ou escritural, a sua própria codificação em DLT poderia substituir o atual processo de desmaterialização. Ou seja, sua criação já em DLT consubstanciaria estruturas de escrituração eletrônica e de registro, para controle de unicidade e validade para as partes envolvidas ou terceiros, e de custódia e depósito centralizado, com vistas à imobilização, à guarda e ao controle (físico ou eletrônico) dos ativos, para a preservação ou a transferência de direitos. No entanto, a perfeita atribuição dos direitos sobre o ativo depende de uma nova construção jurídica, envolvendo redes descentralizadas.

Vale reforçar, novamente, que o disposto acima somente se aplica aos casos em que o valor mobiliário é nativamente digital, ou seja, aqueles cuja emissão já foi feita diretamente em DLT, conforme





regras de governança da rede e dos smart contracts em questão. No caso de ativos em que a existência não se dê diretamente em DLT, o tratamento poderia seguir o já dado atualmente aos ativos escriturais – que nascem em forma de registro eletrônico, ou físicos – em forma de cártula, por exemplo. De toda forma, para assegurar um ambiente propício à inovação, ao mesmo tempo em que se mantém a higidez do mercado financeiro e a não adição de riscos sistêmicos, é essencial pensar em ressignificação de papéis e responsabilidades.

Nesse contexto, uma responsabilidade relevante da depositária é o controle de titularidade dos valores mobiliários em estrutura de contas de depósito mantidas em nome dos investidores, que em DLT poderia ser alcançada, por exemplo, por meio da disposição de tokens em carteiras digitais individualizadas. Com relação a esse ponto específico, é válida a discussão tratada no item mais acima neste texto de “Controle de titularidade”, o qual ilustra que é possível contar com diferentes arranjos para movimentação de tokens entre wallets, a depender de cada modelo de negócios e das regras contidas nos chamados smart contracts. Por exemplo, é possível contar com um arranjo no qual somente o detentor da wallet é capaz de assinar as transações de transferência (utilizando sua chave

privada), formato no qual somente o responsável pela criação e gerenciamento das carteiras digitais poderia, de fato, implicar em mudanças de titularidade de ativos. Por outro lado, também é possível contar com mecanismos de governança nos smart contracts representativos dos ativos, o que permite a transferência de ativos entre diferentes carteiras digitais por meio da utilização de chave privada de um agente específico autorizado para tal – por exemplo a função “*transfer from*”.

Adicionalmente, o processo de conciliação de posições poderia ser realizado de forma automática por meio da rede DLT, mas novamente depende do modelo de negócios aplicado, conforme descrito no item mais acima neste texto de “Conciliação”. De forma análoga, a prevenção a retiradas a descoberto (*overdrafts*) e saldos devedores em contas de valores mobiliários, que é uma disposição extremamente relevante trazida pelo BIS em seus PFMI com o objetivo de mitigar risco de crédito e criação artificial de valores mobiliários, tem alto potencial de ser atendida por meio do uso de DLT. Mas novamente, o atendimento a tal disposição em sua completude depende diretamente dos mecanismos de governança adotados na rede DLT, bem como em seus *smart contracts*.





**06**

# CONSIDERAÇÕES FINAIS





Infraestruturas de mercado financeiro englobam mecanismos e processos complexos e sofisticados que visam, em última análise, a garantir a segurança, confiabilidade, eficiência e escalabilidade de operações cursadas nos mercados financeiros e de capitais, apoiando-se, para tanto, em um arcabouço jurídico-institucional igualmente complexo. Nesse contexto, um dos caminhos para o uso de novas tecnologias depende, em um primeiro momento, de perímetro experimental concedido pelos reguladores respectivos e, em um segundo momento, de adoção, por participantes do mercado, de inovações tecnológicas que garantam a interação entre sistemas.

O tema ganha maiores contornos ao se observar que, no caso de infraestruturas de mercado financeiro, em razão mesmo da complexidade e sofisticação de seus processos e mecanismos, há uma necessidade intensiva de capital e tempo para implementar modelos e projetos, devendo-se ainda atentar que pode haver uma discrepância entre os modelos e agentes tradicionais do mercado financeiro e de um mercado financeiro com infraestrutura em DLT.

Apesar de o debate ainda estar longe de um consenso ou solução, a discussão apresenta-se cada vez mais necessária e urgente, ainda mais em vista da conjuntura atual de busca de incentivos à inovação por parte dos reguladores locais, bem como dos projetos e da potencial adoção de CBDCs por Bancos Centrais, como é o caso do Drex no Brasil. Um ambiente integrado, eletrônico e com maior grau de automação pode

trazer benefícios para os processos de negociação e pós-negociação, sobretudo quando conta com o uso de novas tecnologias, como a DLT.

Neste trabalho, denota-se a importância da adoção da perspectiva funcional para compreender as atividades desempenhadas por algumas infraestruturas de mercado financeiro e, a partir daí, entender quais atividades poderiam ser desenvolvidas pela tecnologia DLT, a fim de se debater o potencial de desintermediação trazido pela tecnologia. A possível despersonalização dos agentes e a avaliação das atividades permite a recriação de novos contextos e novos ambientes, sem dispensar a segurança trazida por regras e princípios aplicáveis a tais atividades.

Novas tecnologias permitem novos contornos, novos desenhos e novos processos para atividades já conhecidas e desempenhadas no mercado e podem requerer novos modelos para conformar sua atuação, aos quais vale a pena se atentar e debater.

Por fim, destaca-se que o presente estudo trata de um esforço conceitual não exaustivo. Não busca trazer respostas definitivas, mas sim apontar possíveis caminhos de uso da tecnologia, explorando oportunidades e desafios. Almejamos assim contribuir com o debate em curso sobre possíveis usos da tecnologia DLT e seus potenciais benefícios, mantendo os níveis de segurança e resiliência adequados e compatíveis com as práticas atuais de mercado.

Ademais, buscou tratar os temas de forma mais conceitual e principiológica, de modo que abre-se também espaço para futuras ações que explorem em mais detalhes os caminhos tecnológi-

cos, com destaque ao empreendimento de testes e pilotos teóricos (ou seja, que não atuem com dados e recursos reais, de modo a não extrapolar o arcabouço regulatório atualmente vigente).

## Apêndice: Glossário

<b>APIs</b>	<i>Application Programming Interface</i> - Interface de Programação de Aplicação
<b>Ativo tokenizado</b>	Ativo ou instrumento em formato de token.
<b>BCB ou Bacen</b>	Banco Central do Brasil.
<b>BIS</b>	<i>Bank for International Settlements</i> (Banco de Compensações Internacionais)
<b>Blockchain</b>	Trata-se de uma DLT cujos dados são organizados em cadeia de blocos.
<b>CBDC</b>	<i>Central Bank Digital Currency</i> (Moeda Digital de Banco Central): trata-se de termo utilizado para se referir às moedas (emitidas por entidade monetária competente) em formato de criptoativo em determinada DLT.
<b>CCAF</b>	<i>Cambridge Centre for Alternative Finance</i> ("Centro de Cambridge para Finanças Alternativas")
<b>CCP</b>	<i>Central Counterparty</i> (Contraparte Central Garantidora).
<b>CeFi</b>	<i>Centralized Finance</i> (Finanças Centralizadas), tema tratado no Capítulo <a href="#">3.1 O que são Finanças Descentralizadas (DeFi)</a> .
<b>Contratos Inteligentes ou Smart Contracts</b>	Tratam-se de linguagens codificadas autoexecutáveis e auto-aplicáveis em programas de computador operados em blockchain e que operacionalizam conjunto de regras, compromissos e condições.
<b>CPSS</b>	<i>Committee on Payment and Settlement Systems</i> (Comitê de Sistemas de Pagamentos e de Compensação)



<b>Criptoativos</b>	Criptoativos para fins deste estudo refere-se a qualquer ativo digital que utilize criptografia para garantir segurança e controle de transações, especialmente ativos financeiros e valores mobiliários. Enquanto as criptomoedas são um subconjunto dos criptoativos, os criptoativos podem incluir uma variedade mais ampla de ativos digitais. Os criptoativos podem ter diferentes funcionalidades e finalidades, além de oferecerem recursos como votação em governança, participação em rendimentos, tokenização de ativos reais e muito mais.
<b>CVM</b>	Comissão de Valores Mobiliários.
<b>DApps</b>	<i>Decentralized Applications</i> (Aplicações Descentralizadas).
<b>Decentralized Finance ou DeFi</b>	Finanças Descentralizadas, tema tratado no Capítulo <a href="#">3.1 O que são Finanças Descentralizadas (DeFi)</a> .
<b><i>Distributed Ledger Technology</i> ou DLT</b>	Tecnologia de livro ou registro distribuído.
<b>DREX</b>	Digital Real X - é a CBDC de emissão do Banco Central do Brasil em projetos piloto.
<b>DvP</b>	<i>Delivery versus Payment</i> (Entrega contra Pagamento): diz respeito ao processo de entrega do ativo e do seu respectivo pagamento que, em condições ideais, deveriam acontecer simultaneamente e ser reciprocamente condicionadas (i.e., o ativo deveria ser condicionado ao pagamento e o pagamento, da mesma forma, condicionado à entrega do ativo). Trata-se de processo relevante em operações em mercado financeiro e de capitais.
<b>IMF</b>	Infraestrutura de Mercado Financeiro.
<b>IOSCO</b>	<i>International Organization of Securities Commissions</i> (Organização Internacional das Comissões de Valores Mobiliários) - entidade transnacional da qual participa, na qualidade de representante do Brasil, a CVM.
<b>OCDE ou OECD</b>	<i>Organization for Economic Co-operation and Development</i> (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico)
<b><i>Off-chain</i></b>	Refere-se às atividades, operações e processos que, apesar de se relacionarem e impactarem ativos e processos de uma dada DLT, ocorrem fora da DLT.. Particularmente, utiliza-se esse termo para se referir às DLTs estruturadas como Blockchain. Para DLTs organizadas de forma diversa, utiliza-se o termo "off-ledger".

<b>On-chain</b>	Refere-se às atividades, operações e processos que ocorrem na própria rede do DLT. Particularmente, utiliza-se esse termo para se referir às DLTs estruturadas como Blockchain. Para DLTs organizadas de forma diversa, utiliza-se o termo "on-ledger".
<b>PFMI</b>	<i>Principles for Financial Market Infrastructures</i> (Princípios para Infraestruturas de Mercado Financeiro) - diretrizes endereçadas a IMFs e oriundas de um trabalho conjunto da CPSS e IOSCO e publicado em abril de 2012.
<b>PvP</b>	Payment versus Payment (Pagamento contra Pagamento): diz respeito ao processo de troca de moedas, ou seja, de pagamento (entrega de moeda) contra pagamento (entrega de outra moeda) que, em condições ideais, deveriam acontecer simultaneamente e ser reciprocamente condicionadas.
<b>SPB</b>	Sistema de Pagamentos Brasileiro.
<b>STR</b>	Sistema de Transferência de Reservas.
<b>Token</b>	Ativo eletrônico gerado, armazenado, custodiado e que circula em uma dada DLT. Para fins deste trabalho, token e criptoativos são usados de forma indistinta.
<b>TradFi</b>	<i>Traditional Finance</i> (Finanças Tradicionais), tema tratado no Capítulo <a href="#">3.1 O que são Finanças Descentralizadas (DeFi)</a> .
<b>Wallet ou Carteira Digital</b>	Endereço de armazenamento, guarda e custódia de tokens e criptoativos em dada DLT, controlada por meio de chaves criptográficas (informações para o acesso a essa carteira, e.g., "login" e "senha"). O controle da carteira por meio de chaves criptográficas, muitas vezes, evidencia a posse ou propriedade dos criptoativos.
<b>White Paper</b>	Trata-se de documento descritivo contendo as características e informações de produto, serviço ou solução e que tem sido utilizado, de forma genérica, para descrever as características de uma determinada rede, protocolo ou token.



# Lab<sup>o</sup>

Laboratório de Inovação Financeira



Supported by:



on the basis of activities by the Common Fundings