

CADERNOS IFD

Infraestruturas de mercado financeiro e DLT/Blockchain

Volume 6

Visão dos prestadores de serviços no Brasil

Instituto de Finanças Digitais (IFD)

2026

Cadernos IFD — Infraestruturas de mercado financeiro e DLT/Blockchain

Volume 6 — Visão dos prestadores de serviços no Brasil

Instituto de Finanças Digitais (IFD)

2026

Coordenador Geral: Ricardo Paixão

Coordenadores Técnicos: Isac Costa, Maria Julia Person Argollo e Rodrigo de Abreu Pinto

Pesquisadores: Eduarda Caldas, Gabriel Barenco, Geovana Soares, Guilherme Melchior, João Felipe Bezerra Assis, Jorge Aragão, Lucas Caminha, Marcelo Vaz de Oliveira Júnior, Pedro de Menezes Carvalho, Tarcísio de Souza Neto, Tarik Machado

As análises e opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem a posição oficial da Comissão de Valores Mobiliários (CVM).

Sobre o IFD

O Instituto de Finanças Digitais (IFD) é pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, qualificada como Instituição de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICT) nos termos da Lei nº 10.973/2004. Sua missão institucional consiste em formar pesquisadores e desenvolver estudos voltados ao avanço tecnológico do mercado financeiro e de capitais brasileiro.

No âmbito do Acordo de Cooperação Técnica celebrado com a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) em outubro de 2023, o IFD coordena pesquisas e estudos sobre o arcabouço regulatório do mercado de capitais, com o propósito de contribuir para o fomento da inovação tecnológica e de oferecer subsídios técnicos ao regulador em eventuais processos de atualização normativa.

As atividades de pesquisa que deram origem a esta série contam com o apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF), responsável pela concessão de bolsas a jovens pesquisadores.

Apresentação da série

A série *Cadernos IFD — Infraestruturas de mercado financeiro e DLT/Blockchain* reúne, em volumes independentes, os resultados da pesquisa conduzida pelo Instituto de Finanças Digitais (IFD) no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica firmado com a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) em outubro de 2023.

A pesquisa examinou, de forma exploratória e sistemática, a interação entre o uso de tecnologias de registro distribuído (*Distributed Ledger Technology*, DLT) e o arcabouço normativo aplicável aos prestadores de serviços do mercado de capitais brasileiro, com atenção às implicações regulatórias decorrentes da adoção dessas tecnologias. O trabalho articulou o exame dos fundamentos tecnológicos da DLT, o mapeamento das normas vigentes aplicáveis às infraestruturas de mercado financeiro e aos serviços correlatos, a avaliação das práticas dos participantes do mercado brasileiro, o estudo de experiências internacionais e a análise de recomendações de organismos multilaterais.

O objetivo central foi identificar em que medida o regime regulatório vigente acomoda o uso de DLT por prestadores de serviços do mercado de capitais e onde eventuais ajustes normativos se mostram necessários, de modo a preservar a integridade das transações, a proteção dos investidores e o funcionamento adequado das infraestruturas de mercado.

O relatório final, organizado em onze capítulos, é publicado nesta série como nove cadernos independentes. Os oito primeiros capítulos correspondem a um caderno cada. Os três capítulos finais, dedicados às oportunidades e aos riscos, às propostas de adaptação normativa e às conclusões, reúnem-se em um caderno consolidado, o mais substantivo da série:

1. Introdução
2. Infraestruturas de Mercado Financeiro: Funções e Regulação

3. Regulação da CVM sobre IMFs e serviços correlatos
4. Mercados organizados e intermediação
5. Tecnologias de Registro Distribuído (DLT) e IMFs
6. Visão dos prestadores de serviços no Brasil
7. Experiências internacionais
8. Diretrizes de organismos multilaterais
9. Mapeamento de Riscos e Oportunidades para a Regulação

Cada caderno reproduz na íntegra o conteúdo correspondente do relatório. As adaptações limitam-se a ajustes editoriais destinados à leitura autônoma do volume, ao realinhamento da numeração das seções e das notas de rodapé e ao acréscimo de elementos visuais derivados do próprio texto.

Este caderno corresponde ao Capítulo 6 do relatório e trata da pesquisa de campo junto a prestadores de serviços no Brasil, reunindo as entrevistas exploratórias e as respostas ao questionário sobre a adoção da DLT.

Sumário

Sobre o IFD	2
Apresentação da série	3
Sumário	5
Tópicos deste caderno	7
1. Objetivos e metodologia	1
2. Participantes da pesquisa	3
3. Síntese das entrevistas exploratórias	4
3.1. Estratégia de entrada e dinâmicas concorrenciais	5
3.2. Arcabouço regulatório: a Resolução CVM nº 135 e seus desdobramentos.....	6
3.3. Autorregulação e supervisão em ambiente multibolsa	7
3.4. Avaliação e adoção da DLT.....	8
3.5. Tokenização: experiências, casos de uso e limites	9
3.6. Governança, integridade dos ativos e o problema do gatekeeper ...	10
3.7. Interoperabilidade entre infraestruturas de mercado	11
3.8. Papéis dos intermediários tradicionais e perspectivas de transformação.....	12
3.9. O DREX e a infraestrutura de liquidação.....	13
3.10. Custos, eficiência e o papel da inteligência artificial	14
3.11. Conflitos de interesse e a posição do incumbente	15
3.12. Narrativas regulatórias e linhas de pesquisa sugeridas	15
4. Análise das respostas ao questionário padronizado	16
4.1. Oportunidades de mercado e desafios de entrada	17

4.2.	Estágio de adoção da DLT.....	19
4.3.	Potencial da DLT para o aprimoramento de outros serviços.....	22
4.4.	Desafios e pontos de atenção na adoção da DLT.....	23
4.5.	Ambiente regulatório e avaliação da política de inovação da CVM	24
4.6.	Barreiras regulatórias específicas e modificações sugeridas.....	25
4.7.	Estímulo ao uso da DLT e critérios tecnológicos mínimos.....	27
4.8.	Outras tecnologias e experiências internacionais	28
5.	Conclusões da pesquisa empírica	29
5.1.	Convergências entre as fases da pesquisa.....	29
5.2.	Divergências e tensões identificadas	31
6.	Síntese temática.....	32
6.1.	Preocupações centrais	32
6.2.	Riscos identificados	33
6.3.	Expectativas dos participantes	33
6.4.	Dúvidas e questões em aberto	34
6.5.	Temas transversais	34
7.	Resumo.....	36

Tópicos deste caderno

Este caderno apresenta a etapa empírica da pesquisa conduzida pelo Centro de Regulação e Inovação Aplicada (CRIA), no âmbito da cooperação técnica entre a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e o Instituto de Finanças Digitais (IFD), sobre o uso efetivo ou potencial da tecnologia de registro distribuído (*distributed ledger technology*, DLT) nas infraestruturas do mercado de capitais brasileiro. A investigação combinou duas técnicas de coleta, as entrevistas exploratórias semiestruturadas, realizadas entre maio de 2024 e julho de 2025, e um questionário padronizado em quatro blocos temáticos, aplicados a prestadores de serviços de infraestrutura de perfis distintos. Entre os participantes figuram A5X, B3 Digitas, o Balcão Agrícola do Brasil, BASE Exchange, Bee4, CERC e Nuclea, do incumbente verticalmente integrado a novos entrantes especializados em negociação, registro, compensação, depósito centralizado e tokenização.

A partir desse material, o caderno sintetiza as entrevistas em torno de eixos recorrentes, entre eles as estratégias de entrada e as dinâmicas concorrenciais, a Resolução CVM nº 135, a autorregulação e a supervisão em ambiente multibolsa, a avaliação e a adoção da DLT, a tokenização e seus limites, a governança e o problema do *gatekeeper*, a interoperabilidade, a transformação dos papéis dos intermediários tradicionais, o DREX, os custos e a inteligência artificial, e os conflitos de interesse do incumbente. Em seguida, analisa e compara as respostas de seis empresas ao questionário padronizado, quanto ao estágio de adoção da DLT, às escolhas de arquitetura, às barreiras regulatórias percebidas e à avaliação da política de inovação da CVM. Conclui com as convergências e as tensões entre as duas fases e com uma síntese temática das preocupações, dos riscos, das expectativas e das questões em aberto.

O presente capítulo descreve a etapa empírica da pesquisa conduzida pelo Centro de Regulação e Inovação Aplicada (CRIA), iniciativa da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) realizada em parceria com o Instituto de Finanças Digitais (IFD), no âmbito do acordo de cooperação técnica firmado entre ambas as instituições e com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF). A pesquisa tem como objetivo central investigar o uso efetivo ou potencial da tecnologia de registro distribuído (*distributed ledger technology* – DLT) no mercado de capitais brasileiro, com especial atenção aos seus reflexos sobre a modernização das infraestruturas de mercado – depositárias centrais, escrituradores, custodiantes e mercados de bolsa e de balcão – e sobre o arcabouço regulatório que as disciplina.

1. Objetivos e metodologia

A investigação empírica buscou cumprir três finalidades complementares. Em primeiro lugar, mapear as percepções dos participantes de mercado a respeito dos gargalos, custos e deficiências que hoje caracterizam a prestação de serviços de infraestrutura no mercado de capitais brasileiro. Em segundo lugar, identificar as experiências concretas de adoção ou avaliação de novas tecnologias – em especial a DLT – por esses mesmos participantes, bem como os desafios operacionais, tecnológicos e regulatórios que enfrentaram ou antecipam. Em terceiro lugar, reunir subsídios para eventuais aprimoramentos normativos, à luz das Resoluções CVM nº 31, 33 e 135, que disciplinam, respectivamente, os serviços de escrituração e custódia, o depósito centralizado de valores mobiliários e as entidades administradoras de mercado organizado.

A metodologia empregada combinou duas técnicas de coleta de dados. Na primeira fase, foram realizadas *entrevistas exploratórias em formato livre* com representantes de empresas que atuam ou pretendem atuar como prestadores de serviços de infraestrutura de mercado no Brasil. Essas conversas, conduzidas entre maio de 2024 e julho de 2025, tiveram caráter semiestruturado: embora se

guiassem por um roteiro temático previamente preparado pela equipe do IFD – abrangendo questões sobre estratégia de entrada no mercado, uso de tecnologias, dinâmicas concorrenciais, interoperabilidade, governança e percepção do ambiente regulatório –, permitiram que os entrevistados se aprofundassem nos temas de maior relevância para suas operações. As atas dessas reuniões foram lavradas pela equipe do IFD e constituem o acervo documental primário que subsidia a presente análise.

Na segunda fase, a partir dos achados das entrevistas exploratórias, foi elaborado um *questionário padronizado*, organizado em quatro blocos temáticos: (i) informações gerais sobre o respondente e suas atividades; (ii) aplicações da DLT, com ramificações condicionais conforme o estágio de adoção da tecnologia pelo respondente; (iii) avaliação do ambiente regulatório da CVM, incluindo barreiras normativas e sugestões de aprimoramento; e (iv) informações complementares. O questionário foi encaminhado aos mesmos participantes consultados na fase anterior, com prazo de resposta estabelecido para setembro de 2025. As respostas ao questionário serão analisadas na seção subsequente deste caderno.

A opção por essa abordagem em duas etapas – entrevistas abertas seguidas de questionário estruturado – justifica-se pela natureza ainda incipiente e heterogênea do ecossistema de infraestruturas de mercado alternativas no Brasil. As entrevistas permitiram captar nuances, dilemas estratégicos e percepções qualitativas que dificilmente emergiriam de um instrumento fechado. O questionário, por sua vez, conferiu comparabilidade e sistematicidade às informações, viabilizando o cotejo entre diferentes perfis de respondentes.

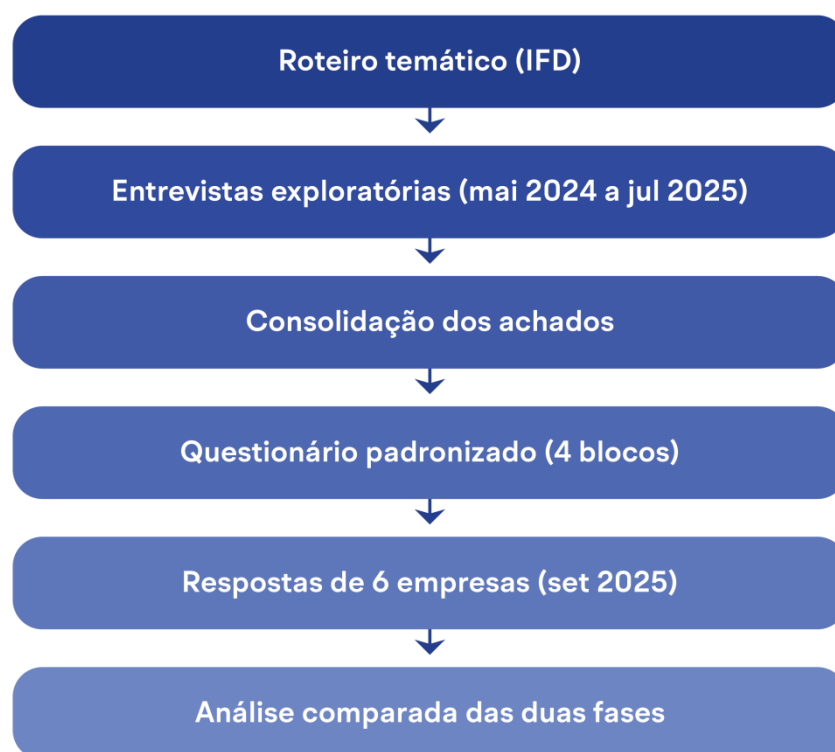


Figura 1 – Desenho metodológico da pesquisa empírica

Elaboração própria.

Todas as informações prestadas pelos respondentes foram tratadas de forma anonimizada no presente caderno, conforme compromisso assumido pelo IFD. Embora as empresas participantes sejam identificadas – na medida em que consentiram com a divulgação de sua participação –, as respostas individuais não são atribuídas a respondentes específicos, salvo quando a natureza singular de determinada atividade torne a identificação inevitável.

2. Participantes da pesquisa

O convite para participação na pesquisa empírica foi estendido a um conjunto diversificado de empresas que atuam ou pretendem atuar na prestação de serviços de infraestrutura no mercado de capitais brasileiro, abrangendo tanto o incumbente quanto novos entrantes em diferentes

segmentos – negociação, registro, compensação e liquidação, depósito centralizado e tokenização de ativos.

Contribuíram efetivamente para a pesquisa as seguintes empresas: **A5X** (nova bolsa de derivativos); **B3 Digitas** (unidade de ativos digitais do grupo B3); **Balcão Agrícola do Brasil – BAB** (mercado de balcão organizado de derivativos agrícolas); **BASE Exchange** (nova bolsa de valores); **Bee4** (mercado de balcão organizado com uso de DLT, egressa do *sandbox* regulatório da CVM); **CERC** (registradora de recebíveis e ativos financeiros); e **Nuclea** (ex-CIP, infraestrutura de mercado financeiro com atuação em registro, liquidação e tokenização). Participaram das entrevistas exploratórias, ainda, representantes de outras empresas cujas contribuições foram incorporadas ao acervo da pesquisa.

Esse conjunto de participantes reflete a diversidade de perfis que compõem o ecossistema em formação: inclui desde o incumbente verticalmente integrado até challengers especializados em nichos específicos, passando por infraestruturas originalmente constituídas no âmbito de meios de pagamento que expandem sua atuação para o mercado de capitais. Essa heterogeneidade é, em si, um achado relevante da pesquisa, pois evidencia que o debate sobre modernização das infraestruturas de mercado não se reduz a uma questão tecnológica, mas envolve modelos de negócios, estratégias regulatórias e dinâmicas concorrenciais distintas.

3. Síntese das entrevistas exploratórias

A análise transversal das entrevistas exploratórias permite identificar um conjunto de eixos temáticos recorrentes nas manifestações dos participantes. A seguir, apresenta-se uma síntese organizada por tema, consolidando as percepções, convergências e divergências verificadas ao longo das conversas.

3.1. Estratégia de entrada e dinâmicas concorrenciais

Um primeiro eixo temático que emergiu com força das entrevistas diz respeito às motivações e estratégias adotadas pelos novos entrantes para ingressar no mercado de infraestruturas, bem como às dinâmicas concorrenciais que condicionam esse ingresso. As entrevistas revelaram que os novos participantes traçaram estratégias deliberadas para atacar segmentos em que a posição do incumbente fosse estruturalmente mais difícil de defender.

No segmento de derivativos listados, por exemplo, a escolha estratégica foi descrita como cirúrgica. Ao contrário dos mercados de balcão, nos quais o incumbente pode rapidamente reagir com acordos bilaterais e descontos a emissores, o mercado de derivativos listados exige mudanças estruturais na formação de preços e nos serviços integrados, dificultando uma resposta defensiva rápida. A construção de uma câmara de compensação e liquidação proprietária foi apontada como o diferencial competitivo central, na medida em que a dependência da *clearing* do incumbente inviabilizaria a competitividade de preços pretendida. O investimento inicial necessário – da ordem de R\$ 200 milhões – e a impossibilidade de ingresso via *sandbox* regulatório evidenciam a magnitude das barreiras de entrada.

Os *market makers* internacionais desempenham papel catalisador nesse processo: ao financiar a entrada de novos participantes, apostam simultaneamente na redução de custos na nova plataforma e na reação competitiva do incumbente. A título ilustrativo, foi mencionado que negociar derivativos no Brasil pode ser até dezesseis vezes mais caro do que em mercados de referência internacional, como a CME, discrepância que, na visão dos entrevistados, decorre fundamentalmente da posição monopolista do incumbente.

No segmento de ações, a abordagem de outro entrante privilegiou a geração de valor para o cliente intermediário – corretoras e gestoras –, com

ênfase em integrações operacionais e troca de informações com o incumbente, embora reconhecendo que os interesses nem sempre estão alinhados. No mercado de balcão de derivativos agrícolas, a motivação foi oferecer instrumentos de hedge mais adequados ao produtor brasileiro, com contratos em reais e pontos de entrega física no território nacional. Já no mercado de acesso para pequenas e médias empresas, a trajetória de egressão do sandbox regulatório da CVM demonstrou que o investimento necessário para constituir uma infraestrutura de mercado autorizada é significativo, mesmo em segmentos de menor porte.

3.2. Arcabouço regulatório: a Resolução CVM nº 135 e seus desdobramentos

A Resolução CVM nº 135 foi unanimemente reconhecida como um marco regulatório relevante para viabilizar a entrada de novos participantes no mercado de infraestruturas. O principal avanço identificado foi a *consolidação normativa*: ao reunir e clarificar requisitos antes dispersos em normas distintas e por vezes conflitantes, a Resolução ofereceu aos potenciais entrantes uma espécie de “receita de bolo”, explicitando, por exemplo, os procedimentos para solicitar dispensas regulatórias e tratando, ainda que de forma incipiente, de temas sensíveis como o *best bid and best offer*.

Não obstante, os entrevistados identificaram limitações relevantes. A proposta de criação de uma versão “light” da Resolução 135 – análoga ao que representou o “mercado de acesso” no passado – foi avaliada com cautela: embora possa reduzir barreiras de entrada e facilitar a atuação de novos *players* na prestação de serviços de infraestrutura, sua efetividade dependerá do apetite real do mercado. Há quem entenda que os participantes já autorizados poderão utilizar essa via para ampliar suas atividades, sem que necessariamente novos entrantes ingressem no mercado.

Alguns participantes manifestaram, ainda, que a Resolução CVM nº 88, aplicável ao segmento de crowdfunding, inviabiliza na prática a

interoperabilidade entre plataformas, e que a própria estrutura das normas vigentes pode representar obstáculo à inovação quando exige requisitos dimensionados para a realidade do incumbente, e não para o perfil dos novos entrantes.

3.3. Autorregulação e supervisão em ambiente multibolsa

A perspectiva de um ambiente multibolsa no Brasil suscitou reflexões convergentes sobre a necessidade de repensar os mecanismos de autorregulação e supervisão. Houve consenso de que não deveria haver uma autorregulação separada para cada entidade, sendo preferível a constituição de uma instância única que concentre a análise agregada de dados de mercado e exerça supervisão coordenada sobre o sistema como um todo. A BSM – braço de autorregulação da B3 – foi mencionada como entidade que estuda prestar esse tipo de serviço a terceiros, embora a viabilidade econômica de tal arranjo ainda não esteja definida.

Um desafio específico identificado diz respeito à detecção de manipulação de preços entre mercados: embora cada entidade possa supervisionar os produtos negociados em sua própria plataforma, nenhuma possui, isoladamente, a visão sistêmica necessária para identificar operações cruzadas com potencial manipulatório. A questão central permanece aberta: quem concentrará o market data e exercerá a supervisão coordenada?

Os entrevistados também apontaram que o regulador brasileiro opera sob restrições orçamentárias e de pessoal que dificultam a supervisão adequada de um ambiente multibolsa, gerando um vício institucional em que a regulação acaba sendo moldada pelos parâmetros do incumbente. A construção de capacidade institucional para supervisionar múltiplas infraestruturas foi identificada como pré-requisito para o efetivo desenvolvimento do mercado.

3.4. Avaliação e adoção da DLT

A posição dos entrevistados em relação à tecnologia de registro distribuído revelou um espectro que vai do pragmatismo cético ao uso efetivo em produção, mas sempre marcado pela recusa a posições ufanistas. Nenhum dos participantes descreveu a DLT como solução universal ou disruptiva por si só; todos a situaram como uma ferramenta cujo valor depende do caso de uso específico.

Entre os participantes que optaram por *não adotar* a DLT em suas operações centrais, os critérios decisivos foram latência e volumetria. No mercado de derivativos, por exemplo, a exigência de altíssima frequência, liquidação multilateral financeira e grande volume de mensageria para alocação e distribuição fez com que a DLT não oferecesse a performance necessária para suportar o *core business*. A decisão foi descrita como orientada pela robustez da solução e pela capacidade técnica da equipe do fornecedor, e não por uma posição contrária à tecnologia em si. De forma análoga, no segmento de ações, a DLT foi considerada inadequada para as exigências operacionais do mercado à vista, embora potencialmente útil para ativos tokenizados de menor frequência ou para funcionalidades de pós-negociação.

Entre os participantes que *já utilizam* a DLT, os casos de uso concentram-se em duas frentes. A primeira é a *interoperabilidade entre registradoras*: uma rede DLT permissionada, operada por associação e com nós distribuídos entre infraestruturas de mercado autorizadas, foi constituída para garantir a unicidade dos registros de ativos cartulares, evitando que uma mesma emissão seja registrada em mais de uma instituição. Essa rede, em funcionamento desde 2019, já conta com mais de sessenta milhões de ativos registrados de forma cruzada e foi descrita como a maior rede DLT de seu segmento no Brasil. A segunda frente é o *depósito centralizado e a custódia de ativos tokenizados* no ambiente de crowdfunding, em que a DLT viabiliza transações subsequentes

com liquidação DvP, rastreabilidade e controle de titularidade – substituindo processos que antes dependiam de cessões formalizadas por advogados, com prazos que podiam ultrapassar um mês.

Um entrevistado sintetizou a questão de forma elogiável: a DLT pode ser comparada a um serviço de tokenização em nuvem, que permite iniciar operações de controle de propriedade sem os custos de desenvolvimento de sistemas proprietários. Todavia, essa vantagem não elimina a necessidade de verificar a existência do ativo subjacente e de garantir a liquidação financeira por meios que, na maior parte dos casos, permanecem fora da cadeia distribuída.

3.5.Tokenização: experiências, casos de uso e limites

As experiências de tokenização relatadas pelos entrevistados abrangem um espectro amplo, desde iniciativas ainda experimentais até produtos em operação comercial. O quadro geral sugere que a tokenização avançou mais rapidamente em segmentos de menor complexidade e com dores operacionais mais evidentes, ao passo que sua aplicação a instrumentos tradicionais do mercado de capitais ainda enfrenta desafios significativos.

No ambiente de *crowdfunding*, a tokenização foi descrita como o caso de uso mais claro e resolutivo. A infraestrutura de tokenização permitiu que investidores visualizem ofertas, decidam sobre compra e venda e executem transações de forma segura, rápida e rastreável – em contraste com o cenário anterior, em que as cessões eram realizadas informalmente, por vezes “no churrasco”, sem rastreabilidade e com prazos excessivos de formalização. A tokenização de duplicatas também foi relatada como caso de sucesso, com volume superior a R\$ 170 milhões em contratos tokenizados em março de 2025.

No mercado de *debêntures*, os testes realizados pelo incumbente foram descritos como mais simbólicos do que efetivamente disruptivos. No modelo adotado, a propriedade da debênture permaneceu vinculada à depositária, e o

token constituiu uma “curva espelho” – uma representação eletrônica do ativo, sem autonomia jurídica. Os papéis dos intermediários tradicionais foram preservados, e a decisão foi descrita como estratégica, visando evitar complexidade desnecessária na etapa inicial. A perspectiva de debêntures nativamente digitais, nascidas diretamente na rede, foi apontada como a próxima fronteira, com implicações profundas sobre os papéis de escrituradores, custodiantes e agentes fiduciários.

Um ponto de atenção reiteradamente mencionado foi o risco de tokenizar ativos sem garantia de lastro: “token de coisa boa é coisa boa; token de porcaria é porcaria”, nas palavras de um entrevistado. A tokenização, por si, não resolve o problema da verificação da existência e da qualidade do ativo subjacente, e pode até agravá-lo se criar uma falsa aparência de segurança.

3.6. Governança, integridade dos ativos e o problema do gatekeeper

A questão da governança foi identificada como o desafio mais estruturante para a adoção da DLT e da tokenização no mercado de capitais. Os entrevistados convergiram no entendimento de que, independentemente dos avanços tecnológicos, é necessária uma estrutura clara e confiável que assegure a validade, a unicidade e a permanência dos ativos no ambiente digital.

As perguntas que permanecem abertas foram formuladas de modo recorrente: quem assegura que o emissor é, de fato, quem diz ser? Quem garante que o token representa exatamente um ativo e que não há múltiplos tokens sobre o mesmo ativo? Quem mantém o contrato vivo até o final de sua jornada? E, fundamentalmente, se amanhã o emissor ou a plataforma desistir de manter um token ativo, quem será responsável por garantir a continuidade?

O incumbente adotou uma abordagem de governança descrita como extremamente rigorosa. Todos os contratos inteligentes utilizados em suas redes foram desenvolvidos e são administrados exclusivamente por ele, sem permitir a entrada de tokens criados fora de sua própria infraestrutura. Essa

decisão foi justificada como estratégia de mitigação de riscos regulatórios, financeiros e reputacionais, diante da complexidade de rastrear a origem e a trajetória de tokens externos. Entre os demais participantes, a governança é assegurada por redes permissionadas, com estrutura jurídica associativa e comitês operacionais, modelo que se mostrou funcional para a interoperabilidade entre registradoras.

A discussão sobre o gatekeeper do mercado tokenizado extrapola as figuras tradicionais. A atribuição dessa função a coordenadores ou outros participantes com relação direta com o emissor ou com a oferta geraria conflitos de interesse. As infraestruturas de mercado foram apontadas como os entes mais adequados para assumir a guarda de chaves tokenizadas, por combinarem robustez operacional, padrões de governança compatíveis com bancos sistemicamente relevantes e ausência de viés comercial em relação a produtos específicos.

3.7. Interoperabilidade entre infraestruturas de mercado

A interoperabilidade entre infraestruturas foi um dos temas mais debatidos. A experiência prática da rede DLT para unicidade de registros de ativos cartulares, em funcionamento desde 2019, foi apresentada como evidência de que a tecnologia pode resolver problemas concretos de conectividade entre participantes sem comprometer dados sensíveis.

Todavia, nem todos os entrevistados consideram a DLT como o caminho necessário para a interoperabilidade. Houve manifestações no sentido de que soluções baseadas em APIs podem ser mais rápidas, mais baratas e menos complexas em termos de governança, especialmente quando a escala de operações é reduzida e o processamento pode ocorrer em lote (*batch*). A padronização de campos e denominações entre infraestruturas foi apontada como requisito prévio a qualquer solução de interoperabilidade, seja ela baseada em DLT ou em integrações tradicionais.

A questão adquire dimensão adicional quando se consideram os novos entrantes que estão constituindo simultaneamente bolsas e câmaras de compensação. Se houvesse um processo de conectividade unificado entre essas infraestruturas, seria possível iniciar operações de negociação sem duplicar infraestruturas, reduzindo significativamente os custos de entrada – estimados em até R\$ 500 milhões para a constituição de uma clearing. A necessidade de que o incumbente ofereça endpoints de integração para essas conexões foi enfatizada como condição para o funcionamento efetivo de um ambiente multibolsa.

3.8. Papéis dos intermediários tradicionais e perspectivas de transformação

A eventual transformação dos papéis de escrituradores, custodiantes, agentes fiduciários e depositárias centrais em um ambiente tokenizado foi objeto de reflexões detalhadas. A posição predominante é de que, do ponto de vista tecnológico, a blockchain poderia assumir muitas das funções hoje exercidas por esses intermediários – ela foi concebida, afinal, para ser um título imutável que registra a transferência de propriedade sem necessidade de intermediação. Na prática, porém, o mercado é consolidado e essas figuras ainda são consideradas fundamentais para garantir segurança e confiabilidade.

O incumbente adotou uma posição deliberada de não promover a ressignificação dos papéis tradicionais, optando por mudar a forma como esses agentes se relacionam com a infraestrutura, preservando os processos convencionais e, conseqüentemente, eventuais gargalos operacionais. A lógica subjacente é que a tecnologia não substitui papéis, mas pode melhorar processos, tornar atividades mais eficientes e transparentes.

A reflexão mais ambiciosa veio de participantes que contemplam o cenário de debêntures nativamente digitais, em que a própria rede blockchain assume a função de registro final e definitivo do título. Nesse cenário, a conciliação tal como conhecida deixaria de existir, pois o mecanismo da rede

garantiria por si a titularidade, o controle e a rastreabilidade do ativo. Essa transformação impactaria diretamente as funções de escrituradores e custodiantes. Um exemplo citado foi a própria função de custódia: se a DLT permitir que apenas o titular movimente seus ativos, a necessidade de um banco custodiante para garantir a integridade da linha no livro da depositária seria questionada.

Houve, ainda, sugestão de que o ponto de partida deveria ser mais modesto. A digitalização dos livros societários de sociedades de capital fechado, por exemplo, poderia ser um caso de uso com menor complexidade regulatória e alto potencial demonstrativo.

3.9.O DREX e a infraestrutura de liquidação

O DREX – moeda digital de banco central (CBDC) de atacado em desenvolvimento pelo Banco Central do Brasil – figurou como referência frequente nas entrevistas, com avaliações que oscilam entre o reconhecimento de seu potencial transformador e o ceticismo quanto à sua capacidade de resolver, na prática, os desafios de liquidação do mercado de capitais.

Entre os participantes envolvidos nos projetos-piloto – que incluem a tokenização de debêntures e de financiamentos de veículos no ambiente DREX –, há reconhecimento de que a segunda fase do piloto representou evolução significativa em relação às primeiras experiências de tokenização, avançando para discussões mais profundas sobre infraestrutura, governança e transformação dos papéis dos agentes. Foram identificados, porém, desafios relevantes: a definição de qual será a rede responsável por manter o registro de propriedade fiduciária; a garantia de *delivery versus payment* (DvP) em um ambiente tokenizado; a privacidade das transações em conformidade com a LGPD e o sigilo bancário; e a manutenção de códigos e definição de oráculos.

Uma visão mais cética foi expressa por participantes do mercado de recebíveis, que apontaram que o DREX pode não resolver o DvP de forma

completa, especialmente em operações que exigem conexão com sistemas externos – como cartórios e meios de pagamento não digitais. A liquidação financeira, na prática, pode envolver Pix, conta corrente, boleto e outros mecanismos, e a mera existência de uma rede DLT não elimina a complexidade dessa interface.

3.10. Custos, eficiência e o papel da inteligência artificial

A questão dos custos operacionais permeou diversas dimensões das entrevistas. O conservadorismo excessivo nas estruturas de salvaguardas do incumbente foi apontado como barreira à entrada: embora eficiente sob a ótica de mitigação de risco, a estrutura é tão conservadora que praticamente elimina qualquer risco de inadimplência, tornando praticamente nula a chance de acionamento do fundo de liquidação. Esse nível de conservadorismo, embora compreensível, acaba funcionando como uma barreira quando transposto para a regulação e exigido de todos os participantes.

A possibilidade de redução de custos regulatórios por meio de automação foi enfatizada por novos entrantes. O uso de *inteligência artificial* para detecção de manipulações de preço, por exemplo, poderia substituir equipes de aproximadamente quinze pessoas, representando um ganho significativo de eficiência. A vantagem de iniciar operações com base no que há de mais moderno em termos tecnológicos – em contraposição à necessidade de compatibilizar inovações com sistemas legados – foi descrita como uma oportunidade estrutural para os novos entrantes.

A reflexão mais prospectiva sugeriu que a inteligência artificial pode vir a desempenhar o papel de agente de tradução ou adaptação dinâmica entre diferentes tecnologias, permitindo alcançar o estado da arte sem depender de padrões rígidos previamente estabelecidos – um cenário em que a velocidade da inovação tecnológica pode superar a capacidade de consolidação de padrões de mercado.

3.11. Conflitos de interesse e a posição do incumbente

A posição estruturalmente dominante do incumbente – simultaneamente operador de bolsa, câmara de compensação e liquidação, depositária central e prestador de serviços de tecnologia – foi objeto de manifestações críticas convergentes. A integração vertical foi descrita como geradora de conflitos de interesse que comprometem a imparcialidade na prestação de serviços de infraestrutura a concorrentes.

O dilema foi sintetizado de forma ilustrativa: como ser a “infraestrutura das infraestruturas” e, ao mesmo tempo, priorizar a própria linha de produtos e inovações internas? Mesmo com intenção de prover o serviço com qualidade e imparcialidade, a estrutura organizacional e os interesses comerciais criam um ambiente em que a prestação de infraestrutura a concorrentes inevitavelmente concorre com o *backlog* dos produtos prioritários da própria empresa. A capacidade de resposta do incumbente será sempre limitada por suas próprias prioridades internas.

Os movimentos recentes do CADE, do Banco Central e da CVM foram mencionados como direcionados a garantir acesso justo às infraestruturas do incumbente, mas considerados potencialmente incompatíveis com a prerrogativa de o próprio incumbente definir os preços dos serviços. A existência de equipes internas dedicadas à formação de preços, compostas por profissionais que desejam manter a prestação do serviço, foi apontada como fonte adicional de conflitos.

3.12. Narrativas regulatórias e linhas de pesquisa sugeridas

Por fim, os entrevistados identificaram temas que consideram merecedores de aprofundamento analítico pelo CRIA, muitos dos quais refletem o que descreveram como discursos técnicos que podem influenciar o olhar do regulador sobre o mercado, induzindo posturas mais conservadoras.

Um exemplo recorrente foi o modelo de identificação do beneficiário final (*ultimate beneficial owner* – UBO). Houve questionamento sobre a necessidade e a profundidade com que o Brasil adota esse modelo, argumentando-se que o foco da supervisão deveria recair sobre o intermediário – agente responsável pelas operações e pelo relacionamento com o investidor –, e não sobre o cliente final com o nível de granularidade atualmente exigido. Essa abordagem, na visão dos entrevistados, encarece custos e dificulta inovações, como a atuação de *market makers* e a criação de novas *clearings*.

Outros temas sugeridos incluem: a definição mais clara do conceito de valor mobiliário, especialmente à luz da tokenização; a adequação da taxonomia regulatória para acomodar ativos digitais sem perder os benefícios de custo que a tecnologia pode proporcionar; e o estudo comparado de jurisdições em que a ênfase supervisória recai sobre os membros de compensação, e não sobre o cliente final.

Os entrevistados também salientaram que a DLT e a inteligência artificial representam vetores complementares de transformação. Enquanto a primeira tem potencial para impactar modelos de negócio, a segunda pode transformar a eficiência operacional. A combinação dessas duas frentes tecnológicas foi apontada como merecedora de atenção regulatória dedicada.

4. Análise das respostas ao questionário padronizado

Após a fase exploratória, as informações obtidas nas entrevistas foram sistematizadas e serviram de base à elaboração de um questionário padronizado, organizado em quatro blocos relativos a informações gerais, aplicações da DLT, ambiente regulatório e informações complementares. O instrumento foi encaminhado aos participantes consultados na fase anterior, com prazo de resposta até 19 de setembro de 2025, e obteve retorno de seis empresas atuantes em distintos segmentos da infraestrutura do mercado de capitais. A presente seção sintetiza e compara as respostas obtidas, organizando

a análise conforme os eixos temáticos do questionário, com supressão de identificações individuais em favor de uma leitura agregada das contribuições.

Os seis respondentes apresentam perfis heterogêneos, tanto quanto às atividades autorizadas como quanto ao tempo de atuação no mercado de capitais. A atividade mais frequente é a administração de mercados organizados, assinalada por cinco dos seis participantes. O depósito centralizado foi indicado por três respondentes, a custódia por dois, a escrituração e a intermediação por um cada. Nenhum dos respondentes acumula todas as atividades listadas, o que reflete a tendência de especialização funcional entre os novos entrantes, em contraste com o modelo verticalmente integrado adotado pelo incumbente.

O tempo de atuação também varia de forma significativa. Uma das empresas opera há apenas onze meses desde a concessão de autorização plena, enquanto outras acumulam entre dois e seis anos de atividade em segmentos específicos, como administração de mercado organizado, registro de ativos financeiros, depósito centralizado, escrituração, custódia e distribuição de ativos digitais por plataforma de *crowdfunding*. Parte dos respondentes encontra-se em processo de obtenção de autorizações adicionais, o que evidencia a coexistência, dentro da mesma amostra, de empresas em diferentes estágios de consolidação institucional e de incorporação tecnológica.

4.1.Oportunidades de mercado e desafios de entrada

As oportunidades identificadas convergem em torno de três eixos principais. O primeiro é a existência de lacunas na oferta de produtos ou serviços adequados a segmentos específicos, como instrumentos de *hedge* voltados à produção agrícola nacional, acesso de pequenas e médias empresas ao mercado de capitais com requisitos proporcionais ao seu estágio de maturidade, utilização de recebíveis como lastro e garantia de operações financeiras e formação de um segundo mercado organizado dedicado a PMEs e

startups. O segundo eixo diz respeito à percepção de ineficiências estruturais nas infraestruturas existentes, com processos engessados e baixo nível de serviço percebido pelos clientes. O terceiro é o potencial da tecnologia para democratizar o acesso ao mercado de capitais e viabilizar o financiamento de empresas de menor porte.

Os desafios de entrada reportados concentram-se em barreiras regulatórias e operacionais. Alguns respondentes relataram a dificuldade de convencer intermediários a iniciar relacionamento comercial antes da concessão definitiva de autorização pela CVM. Outros destacaram a complexidade do enquadramento regulatório de produtos inovadores e a exigência de intermediários tradicionais cujas funções, a seu ver, poderiam ser consolidadas pela tecnologia. Houve também menção a normas excessivamente prescritivas, que dificultavam o uso de tecnologias disruptivas, incluindo a computação em nuvem prestada por provedores estrangeiros. A baixa previsão normativa inicial aparece como fator recorrente, sobretudo entre empresas que ingressaram em atividades para as quais o arcabouço regulatório ainda estava em construção.

A descrição do ambiente competitivo mostrou-se igualmente recorrente. Foi relatada a percepção de mercado monopolista, com descontos cruzados praticados pelo incumbente que funcionam como mecanismo de fidelização e amarram os participantes à estrutura dominante. A condição de novo entrante de menor porte em mercado altamente concentrado apareceu como obstáculo adicional à expansão comercial. Alguns respondentes relataram que a superação desses desafios envolveu, em paralelo, a negociação de adaptações regulatórias específicas e a construção gradual de um ecossistema próprio de participantes.

4.2. Estágio de adoção da DLT

O questionário solicitou que os respondentes indicassem se já utilizam a DLT, se estão avaliando seu uso ou se não a utilizam. As respostas revelam distribuição heterogênea. Quatro dos seis respondentes já utilizam a DLT em produção, um se encontra em fase de avaliação e um declarou não utilizá-la. Um dos respondentes assinalou simultaneamente as alternativas de uso atual e de avaliação, referindo-se, respectivamente, a aplicação já consolidada em interoperabilidade entre registradoras e à análise de novas aplicações, como tokenização de recebíveis e uso de garantias.

4.2.1.1. Respondentes que já utilizam a DLT

Entre os respondentes que já operam com DLT, observam-se escolhas arquiteturais distintas, que refletem estratégias institucionais e tecnológicas diferenciadas.

Uma das aplicações consiste no emprego da DLT para aumentar a eficiência dos processos de pós-negociação e da depositária, abrangendo a representação digital de valores mobiliários por meio de contratos autônomos (*smart contracts*), o controle de titularidade em contas de depósito digitais individualizadas e a conciliação com participantes. A solução adota rede permissionada baseada em Besu com protocolo de consenso QBFT, com nós operados pela própria depositária e por seus participantes nas respectivas infraestruturas tecnológicas. O controle de titularidade é feito diretamente na DLT, em carteiras digitais individualizadas, o que diferencia essa abordagem daquelas em que a tecnologia contempla apenas registros de posição em carteiras omnibus, com as posições individualizadas mantidas em bancos de dados centralizados. O respondente não identificou barreiras regulatórias relevantes ao uso da tecnologia, atribuindo os desafios encontrados ao caráter pioneiro de suas atividades e à necessidade de adaptar arcabouço concebido para um mercado menos digitalizado.

Outra aplicação utiliza a DLT como infraestrutura de unicidade entre registradoras de ativos financeiros, assegurando que um mesmo ativo não seja replicado em diferentes registradoras e eliminando a complexidade exponencial do modelo P2P. A tecnologia adotada baseia-se em R3 Corda, escolhida após avaliação de alternativas como Ethereum e Hyperledger Fabric, com ênfase no sigilo e no tratamento de dados nos nós. Foi reportada redução de custos operacionais negociada em até 80%, com previsão de atingir 95%. Entre os desafios identificados estão o desalinhamento de interesses entre participantes, o lobby político para adiar a integração, a resistência ao compartilhamento de dados de qualidade e a falta de fiscalização efetiva. Foram apontados como instrumentos fundamentais para superar esses obstáculos a Convenção de Interoperabilidade e a constituição de entidade jurídica dedicada à governança do arranjo.

Em um terceiro modelo, a DLT é empregada no registro de Certificados de Recebíveis e demais ativos digitais emitidos via plataforma de *crowdfunding*, com uso de redes públicas fornecidas por terceiros, entre as quais Polygon, Ripple, Stellar e Plume, em estrutura contratual baseada em parcerias estratégicas. O potencial considerado inclui o fracionamento de ativos para investidores de menor porte, a partir de cem reais, e a negociação contínua em regime 24/7. Os desafios apontados abrangem a integração entre sistemas *on-chain* e *off-chain*, a necessidade de modernização dos processos operacionais tradicionais e limitações de escalabilidade para parceiros externos. No plano regulatório, o respondente mencionou incerteza quanto à interpretação e ao enquadramento de ativos *on-chain*, criticou a abordagem de consulta individualizada por ativo sem prazo definido e os limites do *sandbox* regulatório, e questionou a imposição de intermediários tradicionais cujas funções poderiam ser consolidadas pela tecnologia.

A quarta aplicação utiliza a blockchain Stellar para o registro de negociações de tokens em mercado de balcão organizado. A escolha foi

motivada pelo caráter público da rede, por sua destinação específica a operações de mercado financeiro e pelo custo considerado razoável por transação, com tokenização executada internamente. Esse respondente não identificou desafios regulatórios específicos à aplicação da DLT, tendo reportado apenas o investimento em horas de trabalho para compreensão, testes e desenvolvimento da solução.

Caso de uso	Rede e tecnologia	Característica destacada
Pós-negociação e depositária	Permissionada (Besu, consenso QBFT)	Titularidade em carteiras individualizadas
Unicidade entre registradoras	Permissionada (R3 Corda)	Redução de custos negociada de até 80%
Registro de ativos de crowdfunding	Públicas (Polygon, Ripple, Stellar, Plume)	Fracionamento e negociação contínua 24/7
Registro em balcão organizado	Pública (Stellar)	Tokenização executada internamente

Figura 2 – Aplicações de DLT em produção entre os respondentes

Elaboração própria.

4.2.1.2. Respondente em fase de avaliação

Um dos respondentes declarou que a adoção da DLT se encontra em fase de avaliação. O potencial identificado reside no aumento da interoperabilidade e da comunicação entre infraestruturas de mercado financeiro, o que conferiria maior liberdade de escolha de fornecedores a empresas, investidores e intermediários. A empresa se posiciona como potencial nó em eventual rede e

vem se preparando para atuar como “depositária digital”, antecipando-se a possíveis ajustes regulatórios na Resolução CVM nº 31. Entre os desafios para adoção, foram apontadas a indefinição sobre qual DLT o mercado adotará, a inviabilidade econômica de redes públicas em larga escala, a necessidade de uma CBDC, concretamente o DREX, como contrapartida financeira em transações, e a ausência de um *storytelling* regulatório que oriente a transição entre mercado tradicional e tokenizado.

4.2.1.3. Respondente que não utiliza a DLT

Um dos respondentes informou que não utiliza a DLT por não identificar, no momento, valor substancial a ser agregado em suas atividades, centradas em negociação e registro de contratos de derivativos agrícolas, em medida capaz de justificar os custos de implementação e o esforço de convencimento dos agentes de mercado. Ainda que reconheça a dimensão regulatória de parte das barreiras à adoção, considera-as principalmente comerciais e sistêmicas. Reconheceu, no entanto, que a DLT, se aplicada às infraestruturas do mercado de capitais em geral, pode trazer ganhos significativos de eficiência e segurança, especialmente nos serviços de custódia, escrituração e depósito centralizado.

4.3. Potencial da DLT para o aprimoramento de outros serviços

Os respondentes foram convidados a opinar sobre o potencial da DLT para aprimorar serviços além de suas próprias atividades. As respostas revelaram convergência em torno de duas áreas prioritárias, a pós-negociação e a gestão de identidade e *compliance*.

No campo da pós-negociação, foram identificados potenciais para otimizar processos de liquidação, viabilizar a componibilidade e a atômica de transações e promover soluções mais eficientes de encadeamento operacional. Um dos respondentes destacou que a DLT pode reduzir a necessidade de múltiplos sistemas e de conciliações demoradas entre

participantes, desde que as soluções incluam liquidação com moeda de banco central, e não apenas com depósitos tokenizados ou *stablecoins*, em conformidade com os Princípios para Infraestruturas do Mercado Financeiro (PFMI). Outro respondente visualizou potencial para emissões mais rápidas e baratas, maior liquidez com negociações estendidas e redução de risco de contraparte por meio de smart contracts que emulem um *Securities Settlement System* (SSS). Houve ainda ênfase na liquidação atômica com *delivery versus payment* (DvP), na criação de mercados secundários mais líquidos e no uso de ativos tokenizados, frequentemente referidos como *real-world assets* (RWAs), como colateral.

Na dimensão de gestão de identidade e compliance, apontou-se o potencial das credenciais verificáveis para facilitar procedimentos de *know your customer* (KYC) e de prevenção à lavagem de dinheiro e ao financiamento do terrorismo, permitindo que instituições verifiquem autenticidade e integridade dos dados diretamente, sem duplicar validações. Foi sugerido também que a escrituração e a custódia poderiam ser simplificadas, inclusive com exigências de capital mais brandas para as licenças, desde que demonstrada a suficiência tecnológica para a finalidade de conciliação. Um respondente acrescentou a possibilidade de *compliance-by-design*, com regras e restrições implementadas diretamente nos ativos digitais.

4.4. Desafios e pontos de atenção na adoção da DLT

Os respondentes identificaram múltiplos desafios para a adoção da DLT. A análise transversal das respostas permite agrupá-los em quatro blocos, relativos a aspectos técnicos e operacionais, de governança, jurídicos e regulatórios, e comerciais e comportamentais.

No plano técnico e operacional, a interconexão com sistemas legados foi o desafio mais frequentemente mencionado. Foram destacadas a necessidade de mecanismos para comunicação com infraestruturas existentes e com dados off-chain, e o risco de que soluções de conectividade defeituosas agreguem mais risco do que eficiência. A escalabilidade e o desempenho das redes, especialmente para os volumes

transacionais típicos de mercados maduros, foram apontados como área que exige desenvolvimento contínuo. Acrescentou-se a questão da imutabilidade dos smart contracts diante de alterações não previstas em emissões de valores mobiliários, com sugestão de que oráculos possam operar como mitigante.

No plano de governança, a natureza distribuída da DLT exige novos modelos, com definição clara de quem estabelece as regras da rede, quem valida transações e como se resolvem disputas. Um dos respondentes relatou mitigar esse desafio mediante rede permissionada com nós restritos a participantes autorizados, operando sob regras previstas em manuais aprovados pela CVM e em contratos de direito de acesso. Outro apontou a necessidade de vinculação jurídica obrigatória com associação responsável pela rede. Foi também suscitada a questão da “fonte da verdade”, isto é, da disjuntiva entre a DLT substituir integralmente os registros sob supervisão do regulador ou permanecer como camada complementar, hipótese em que a fonte da verdade residiria na plataforma e a tecnologia funcionaria como mecanismo de verificação.

No plano jurídico e regulatório, múltiplos respondentes mencionaram a tradução de estruturas jurídicas tradicionais para a lógica dos smart contracts, a caracterização jurídica dos tokens, a jurisdição aplicável em transações transfronteiriças, o tratamento de eventos de rede como *forks* ou falhas de consenso, e a segurança cibernética, inclusive a guarda de chaves privadas e a auditoria de smart contracts. Foi destacada a complexidade da auditoria de segurança dos contratos digitais e a necessidade de adaptação das normas de prevenção a ilícitos financeiros.

No plano comercial e comportamental, foram reportados desalinhamento de interesses entre participantes, resistência ao compartilhamento de dados de qualidade e lobby político para adiamento da integração. Apontou-se ainda a dificuldade de convencer agentes de mercado dos benefícios da tecnologia em ambiente no qual os custos de implementação e a mudança de paradigma são percebidos como superiores aos ganhos esperados. A ausência de um storytelling regulatório que conecte mercado tradicional e novas tecnologias foi igualmente mencionada como fator que dificulta a percepção dos benefícios em escala.

4.5. Ambiente regulatório e avaliação da política de inovação da CVM

As respostas ao bloco sobre ambiente regulatório revelaram avaliação geral positiva, ainda que acompanhada de ressalvas significativas. Há convergência no reconhecimento de que a CVM tem adotado postura aberta à inovação, com destaque para o sandbox regulatório, o CRIA e adaptações

normativas recentes. Essa abertura, contudo, é considerada insuficiente para consolidar, de forma efetiva, o uso de tecnologias inovadoras.

Alguns respondentes observaram que a CVM não impõe expressamente quais sistemas devem ser adotados, mas notaram que o arcabouço regulatório foi concebido com base em práticas contemporâneas do mercado, o que gera entraves implícitos. O respondente que participou do sandbox regulatório avaliou a política de inovação de forma marcadamente positiva, considerando-a eficaz para permitir o desenvolvimento e a validação de modelos de negócio inovadores. Outro respondente considerou que a autarquia está no caminho correto, embora precise evoluir para apoiar a inovação de forma mais estruturada, com maior clareza regulatória, integração tecnológica e segurança jurídica. Houve também reconhecimento da intenção adequada da CVM, acompanhado de apontamento de deficiências na concretização de normas claras e adaptáveis.

A avaliação mais crítica questionou alterações abruptas de posicionamento técnico da autarquia, a ausência de regras de transição e a manutenção de exigências baseadas no modelo tradicional. Em posição distinta, outro respondente sustentou que a CVM não regula tecnologia específica e não deveria fazê-lo, limitando-se à inovação regulatória. A divergência entre esses extremos sinaliza que, mesmo entre participantes que partilham a agenda de modernização, persiste dissenso quanto ao grau apropriado de intervenção regulatória em matéria tecnológica.

4.6.Barreiras regulatórias específicas e modificações sugeridas

Os respondentes identificaram barreiras regulatórias que podem ser agrupadas em cinco categorias, relativas à proporcionalidade regulatória, à consolidação de intermediários, ao mercado secundário, à interoperabilidade e padronização, e à clareza normativa.

Em matéria de proporcionalidade regulatória, foi destacado que o arcabouço aplicável às administradoras de mercado organizado não distingue entre empresas estreantes e empresas já operacionais, exigindo dispêndio de recursos relevantes para suportar requisitos, como estrutura de autorregulação, ainda não efetivamente necessários no momento de início das operações, com impacto sobre o financiamento e a capacidade de sustentação dos novos entrantes. Sugeriu-se que a CVM poderia exigir a implementação completa da regulação apenas no início efetivo das operações, e não imediatamente após a concessão da autorização definitiva, além de prever estratos regulatórios para estruturas de complexidade variada. Foram também apontadas limitações operacionais específicas da Resolução CVM nº 88, como os limites de tokens, os prazos de 120 dias e a meta mínima de 66% do volume.

Quanto à consolidação de intermediários, um dos respondentes argumentou com ênfase que a DLT viabiliza a concentração de funções exercidas por diversos intermediários tradicionais, citando especificamente o escriturador, cujo controle de titularidade poderia ser exercido pela própria DLT, e o depositário, cuja função poderia ser executada pela rede em que foi registrado o smart contract, sob responsabilidade da tokenizadora. Outro respondente alertou para o problema da sobreposição de atividades em intermediários conflitados, que concentram simultaneamente a interação com emissores e investidores.

No tocante ao mercado secundário, houve convergência na identificação de que as restrições da Resolução CVM nº 88 inviabilizam o funcionamento de um mercado secundário líquido e organizado para tokens. Foi proposta a criação de mercado secundário com funcionamento 24/7, livros de ofertas auditáveis e remodelagem dos limites de negociação.

Em matéria de interoperabilidade e padronização, sugeriu-se a definição de diretrizes para interoperabilidade entre sistemas DLT e legados, bem como a padronização de ativos tokenizados. Foi defendida, ainda, a flexibilização

regulatória condicionada às capacidades comprovadas da tecnologia empregada perante as infraestruturas de mercado. Alguns respondentes indicaram que discussões sobre arquitetura tecnológica poderiam ser endereçadas no âmbito da autorregulação.

No que diz respeito à clareza normativa, foram formuladas questões específicas que permanecem sem resposta no arcabouço atual, como a forma de registro de propriedade de um valor mobiliário nativamente digital em DLT sob a ótica da Resolução CVM nº 31 e a compatibilização das movimentações de valores mobiliários em DLT com os fluxos operacionais e requisitos de controle das Resoluções CVM nº 31 e 32. Tais questões evidenciam lacunas normativas que geram incerteza para os participantes.

4.7. Estímulo ao uso da DLT e critérios tecnológicos mínimos

Indagados sobre se a CVM deveria estimular o uso da DLT e sobre a adequação de critérios tecnológicos mínimos, os respondentes manifestaram convergência moderada quanto à preferência por abordagem principiológica e tecnologicamente agnóstica, com divergências quanto ao grau desejável de ativismo regulatório.

Quanto ao estímulo ao uso da tecnologia, uma das posições sugeriu que a CVM não deveria focar em incentivar a tecnologia em si, mas os modelos de negócio por ela viabilizados. Outro respondente manifestou dúvida sobre a necessidade e os efeitos positivos de eventual imposição da DLT pela autarquia, preferindo que os regulados definam os melhores caminhos. Argumentou-se, em outra linha, que o uso deve ser permitido mediante critérios lúcidos de segurança, sem “estímulo discriminatório” em detrimento de tecnologias que já entreguem resultados adequados. Houve, em contrapartida, defesa explícita de estímulo ativo, com foco em criar condições seguras e flexíveis para diferentes modelos e protocolos. Uma posição adicional sustentou que a CVM deveria

apenas adequar-se e aceitar a substituição de tecnologias quando demandada pelo próprio mercado.

Quanto aos critérios tecnológicos mínimos, as posições alinharam-se em três vertentes. Uma vertente mais ampla defendeu que os critérios se concentrem em princípios e resultados, não em tecnologias específicas. Essa posição foi ilustrada pela referência ao fac-símile na Instrução CVM nº 202 de 1993, tecnologia tornada obsoleta pela internet, apresentada como exemplo do risco de vincular a regulação a meios tecnológicos específicos. Uma segunda vertente defendeu critérios mínimos mais detalhados, incluindo redes permissionadas com níveis distintos de acesso, protocolos de consenso robustos e auditáveis, como *BFT*, *PoS* ou híbridos, definição clara de papéis dos participantes e regras de interoperabilidade entre registros on-chain e off-chain. Uma terceira vertente sustentou que a escolha da tecnologia deve caber exclusivamente à plataforma.

4.8. Outras tecnologias e experiências internacionais

Além da DLT, os respondentes foram convidados a indicar outras tecnologias merecedoras de atenção regulatória. A inteligência artificial e o *machine learning* foram mencionados pela maioria dos respondentes, com aplicações sugeridas em detecção de fraudes, monitoramento de riscos, automação de compliance, geração de relatórios regulatórios e robô-advisors. Foi também citada a *Internet of Things* (IoT), com potencial para seguros paramétricos e avaliação de riscos em projetos de infraestrutura. Houve referência a registradoras e escrituradoras como infraestrutura tecnológica para rastreabilidade e transparência, além de sistemas de liquidação vinculados ao DREX e ao STR, e do ecossistema antifraude do Banco Central. Sugeriu-se ainda a ampla adoção de APIs para integração entre sistemas e participantes do mercado.

Em relação à experiência internacional, as referências citadas abrangeram Singapura, com o Project Guardian e o Project Ubin da MAS, Austrália, com o Innovation Hub da ASIC e o respectivo regulatory sandbox, União Europeia, com o MiCA, Luxemburgo e Suíça, pelo reconhecimento jurídico de valores mobiliários tokenizados, Reino Unido, com a atuação da FCA em open finance e identidade digital, Suíça, com a SIX Digital Exchange, e Estados Unidos, como referência conceitual para integração com o mercado de capitais global. Em posição diferenciada, um dos respondentes argumentou que o Brasil tem capacidade de desenvolver modelo regulatório próprio, citando o PIX e o Open Finance como precedentes de inovação autóctone.

5. Conclusões da pesquisa empírica

A consolidação dos achados da fase exploratória e do questionário padronizado permite traçar um quadro multifacetado sobre o estado atual das infraestruturas de mercado no Brasil, as expectativas dos participantes quanto ao uso da DLT e os desafios que se colocam para a modernização do ecossistema. A análise transversal de ambas as fases da pesquisa revela convergências expressivas e também divergências reveladoras, que devem informar a formulação de eventuais aprimoramentos regulatórios.

5.1. Convergências entre as fases da pesquisa

Cinco convergências emergem com clareza do cotejo entre as entrevistas e os questionários.

A primeira é a recusa a tratar a DLT como solução universal. Em ambas as fases, nenhum participante adotou posição ufanista em relação à tecnologia. Mesmo os respondentes que já a utilizam em produção reconhecem seus limites, relativos à latência, à escalabilidade e aos custos de integração, e a condicionam a aplicações específicas em que o valor agregado justifique o

investimento. A recusa ao determinismo tecnológico foi transversal aos dois instrumentos de coleta.

A segunda convergência identifica a pós-negociação como o campo mais promissor para aplicação da DLT. Os serviços de depósito centralizado, custódia, escrituração e conciliação foram apontados, em ambas as fases, como aqueles em que a tecnologia pode gerar maior valor. A eliminação de conciliações redundantes, a rastreabilidade de ativos e a automação do controle de titularidade figuram como os benefícios mais concretos e recorrentemente mencionados. Nas entrevistas, a experiência prática de interoperabilidade entre registradoras e o depósito de ativos tokenizados em ambiente de crowdfunding confirmaram esse potencial. Nos questionários, os respondentes que já utilizam DLT concentram-se precisamente nesses casos de uso.

A terceira convergência aponta a centralidade do problema do *gatekeeper*. A questão de quem assegura a existência, a unicidade e a integridade do ativo subjacente ao token permeou tanto as entrevistas quanto os questionários. Nas entrevistas, a metáfora do “token de coisa boa é coisa boa; token de porcaria é porcaria” capturou o consenso de que a tokenização, por si, não resolve o problema de verificação do lastro. Nos questionários, essa reflexão foi aprofundada pela analogia com a cadeia de *supply chain* de atum, segundo a qual o valor do token não reside em sua existência digital, mas na capacidade de provar uma verdade sobre o mundo real, o que exige um *gatekeeper* responsável por essa atribuição. A questão foi também formulada em termos epistemológicos, como disjuntiva entre a DLT substituir integralmente os registros sob supervisão do regulador ou permanecer como camada complementar.

A quarta convergência consiste na preferência por abordagem regulatória principiológica em detrimento de prescrição tecnológica. Em ambas as fases, os participantes manifestaram preferência por regulação que defina objetivos e resultados relacionados a segurança, transparência e proteção ao

investidor, sem prescrever meios tecnológicos específicos. Essa preferência foi reforçada no questionário pela já referida analogia do fac-símile e pela defesa de que eventuais critérios mínimos devem concentrar-se em governança, segurança da informação, resiliência e transparência, não em tipos de rede ou protocolos de consenso.

A quinta convergência é o reconhecimento de que conflitos de interesse e dinâmicas concorrenciais condicionam a adoção de novas tecnologias. As entrevistas revelaram, com riqueza de detalhes, as tensões entre o incumbente verticalmente integrado e os novos entrantes. Os questionários confirmaram essa percepção ao registrar processos engessados e práticas de descontos cruzados que amarram participantes ao incumbente, lobby para adiar a integração, resistência ao compartilhamento de dados e dificuldade de competir como entrante de menor porte. O conjunto desses achados sugere que a modernização das infraestruturas não é apenas questão tecnológica, envolvendo também dinâmicas de poder, incentivos econômicos e estratégias comerciais.

5.2.Divergências e tensões identificadas

A pesquisa também revelou três tensões estruturais que permeiam o debate sobre a modernização das infraestruturas.

A primeira tensão opõe redes públicas e redes permissionadas. Os respondentes que já utilizam DLT dividem-se entre os que operam em redes públicas, como Polygon, Ripple, Stellar e Plume, e os que operam em redes permissionadas, como Besu com QBFT ou R3 Corda. Os defensores de redes permissionadas enfatizam o controle sobre segurança, escalabilidade e conformidade regulatória, ao passo que os que optam por redes públicas valorizam o ecossistema consolidado, a liquidez global e a redução de custos de desenvolvimento. Na discussão sobre critérios tecnológicos mínimos, uma posição defendeu as redes permissionadas como requisito, enquanto outra

sustentou que a escolha deve caber à plataforma. A tensão reflete visões distintas sobre o equilíbrio entre controle institucional e abertura ao ecossistema digital global.

A segunda tensão opõe consolidação e preservação dos intermediários tradicionais. Enquanto alguns respondentes defendem que a DLT viabiliza a consolidação de funções, dispensando intermediários como escrituradores e depositários, outros adotam posição deliberada de manutenção e valorização do papel de cada figura tradicional, por entenderem que esse modelo assegura segurança e integridade para os investidores. Essa divergência, já identificada nas entrevistas exploratórias, reflete modelos de negócio distintos e avaliações diferentes sobre o estágio de maturidade do mercado para transformar a cadeia de intermediação.

A terceira tensão opõe estímulo ativo e neutralidade regulatória. As posições sobre o papel da CVM oscilam entre o estímulo ativo ao uso da DLT e a neutralidade tecnológica, havendo posições intermediárias que defendem facilitar modelos de negócio sem privilegiar a tecnologia em si. Trata-se de dilema regulatório clássico. Ao estimular tecnologia específica, o regulador pode acelerar a inovação, mas também corre o risco de criar vieses ou de vincular o mercado a soluções passíveis de obsolescência.

6. Síntese temática

A partir da consolidação integral dos achados de ambas as fases da pesquisa, é possível organizar as principais questões identificadas em cinco blocos temáticos, relativos a preocupações centrais, riscos identificados, expectativas dos participantes, dúvidas em aberto e temas transversais.

6.1.Preocupações centrais

As preocupações mais prementes envolvem a manutenção da segurança e da resiliência das infraestruturas em ambiente tecnologicamente híbrido, a

preservação da proteção ao investidor diante da possibilidade de consolidação de funções em menor número de intermediários, o risco de tokenização de ativos sem garantia adequada de lastro, a possibilidade de fragmentação do mercado caso múltiplas DLTs coexistam sem interoperabilidade e a perpetuação de conflitos de interesse em ecossistema dominado por estrutura verticalmente integrada.

6.2.Riscos identificados

Os riscos mais frequentemente mencionados incluem vulnerabilidades de segurança cibernética em smart contracts e na guarda de chaves privadas, falhas de integração entre sistemas on-chain e off-chain com potencial de agregar risco em vez de eficiência, o chamado *regulatory lock-in* na hipótese de vinculação de normas a tecnologias específicas passíveis de obsolescência, a concentração indevida de atividades em intermediários conflitados e falhas de adequação em operações tokenizadas, com assimetria informacional entre emissores e investidores.

6.3.Expectativas dos participantes

As expectativas expressas pelos participantes abrangem a criação de arcabouço regulatório que ofereça segurança jurídica para a operação com DLT sem prescrever soluções tecnológicas, a redução significativa de custos operacionais e regulatórios por meio de automação e eliminação de conciliações redundantes, a ampliação do acesso ao mercado de capitais para PMEs e investidores de menor porte, a interoperabilidade efetiva entre infraestruturas, tanto entre participantes tradicionais quanto entre os mundos on-chain e off-chain, e a manutenção de diálogo contínuo e estruturado entre regulador e mercado, em velocidade compatível com o ritmo da inovação tecnológica.

6.4. Dúvidas e questões em aberto

Ao término da pesquisa empírica, permanecem em aberto questões relevantes. Qual o status jurídico definitivo do token no arcabouço regulatório brasileiro e como ele se relaciona com a noção tradicional de valor mobiliário? Como as funções de depósito, escrituração e custódia devem ser reformuladas para acomodar ativos nativamente digitais? Qual será o papel do DREX na liquidação de operações tokenizadas e como se articulará com as infraestruturas existentes? A quem caberá a função de gatekeeper no mercado tokenizado, se às IMFs, às tokenizadoras ou a uma nova figura regulatória? Qual o modelo de autorregulação e supervisão adequado a ambiente multibolsa com múltiplas tecnologias? Como garantir interoperabilidade sem comprometer a autonomia tecnológica e concorrencial dos participantes?

6.5. Temas transversais

Dois temas transversais permeiam toda a pesquisa e merecem destaque conclusivo. O primeiro é que a modernização das infraestruturas de mercado não se reduz a uma questão de adoção de DLT. Os desafios mais profundos identificados pela pesquisa têm natureza institucional, concorrencial e regulatória. A estrutura de incentivos do mercado, a dinâmica de poder entre incumbente e entrantes, a proporcionalidade regulatória e a velocidade do diálogo entre regulador e regulados condicionam, e por vezes determinam, as possibilidades de inovação tecnológica.

O segundo tema transversal é a complementaridade entre DLT e outras tecnologias, em especial a inteligência artificial. Diversos participantes, em ambas as fases, indicaram que a DLT tem potencial para transformar modelos de negócio enquanto a inteligência artificial pode transformar a eficiência operacional. A combinação dessas frentes tecnológicas, em ambiente regulatório

adequado, aparece como o vetor mais significativo de modernização das infraestruturas do mercado de capitais brasileiro nos próximos anos.

7. Resumo

A etapa empírica da pesquisa conduzida pelo CRIA, no âmbito da cooperação entre a CVM e o IFD, investigou o uso efetivo ou potencial da tecnologia de registro distribuído (*distributed ledger technology*, DLT) nas infraestruturas do mercado de capitais brasileiro. A metodologia combinou entrevistas exploratórias semiestruturadas, realizadas entre maio de 2024 e julho de 2025, e um questionário padronizado em quatro blocos, encaminhado aos mesmos participantes, de perfis que vão do incumbente verticalmente integrado a novos entrantes especializados. As respostas foram tratadas de forma anonimizada.

As entrevistas revelaram estratégias deliberadas dos entrantes para atacar segmentos em que a posição do incumbente é mais difícil de defender, com destaque para a construção de câmara de compensação proprietária e para barreiras de entrada expressivas. A Resolução CVM nº 135 foi reconhecida como marco relevante por consolidar requisitos antes dispersos, e um cenário multibolsa suscitou a defesa de uma instância única de autorregulação e de supervisão coordenada, diante das restrições do regulador. A avaliação da DLT foi pragmática e não ufanista, pois latência e volumetria a afastaram do núcleo de mercados de alta frequência, ao passo que seu uso se consolidou na interoperabilidade entre registradoras, em rede permissionada em operação desde 2019, e na custódia de ativos tokenizados no *crowdfunding*.

A tokenização avançou mais em segmentos de menor complexidade, com casos de sucesso em recebíveis e duplicatas, enquanto as debêntures foram objeto de testes ainda simbólicos. O problema da governança e do *gatekeeper*, isto é, quem assegura a existência, a unicidade e o lastro do ativo subjacente ao token, foi identificado como o mais estruturante, e as infraestruturas de mercado foram apontadas como as guardiãs mais adequadas. Quanto à interoperabilidade, as visões dividiram-se entre a DLT e soluções baseadas em

APIs, com a padronização de campos como requisito prévio, e o DREX foi tratado com ceticismo quanto à sua capacidade de resolver integralmente a liquidação com *delivery versus payment* (DvP).

O questionário obteve retorno de seis empresas. Quatro já utilizam a DLT em produção, uma a avalia e uma não a adota, em aplicações que combinam redes permissionadas, como Besu com QBFT e R3 Corda, e públicas, como Polygon, Ripple, Stellar e Plume. Os respondentes convergiram ao apontar a pós-negociação e a gestão de identidade e *compliance* como as áreas de maior potencial, condicionando os ganhos à liquidação em moeda de banco central, conforme os Princípios para Infraestruturas do Mercado Financeiro (PFMI). A avaliação do ambiente regulatório foi positiva, com reconhecimento do *sandbox* e do CRIA, mas considerada insuficiente, e as barreiras apontadas envolveram proporcionalidade regulatória, consolidação de intermediários, mercado secundário e clareza normativa, com sugestões de estratos regulatórios e de revisão da Resolução CVM nº 88.

Predominou a preferência por abordagem principiológica e tecnologicamente agnóstica, ainda que com divergências sobre o grau de ativismo do regulador. A consolidação das duas fases revelou cinco convergências, a recusa a tratar a DLT como solução universal, a centralidade da pós-negociação, a importância do problema do gatekeeper, a preferência por regulação principiológica e o peso dos conflitos de interesse. Emergiram, ainda, três tensões, entre redes públicas e permissionadas, entre a consolidação e a preservação dos intermediários tradicionais, e entre o estímulo ativo e a neutralidade regulatória. Ao final, dois temas transversais se destacam, o de que a modernização das infraestruturas não se reduz à adoção da DLT, por ter natureza institucional, concorrencial e regulatória, e a complementaridade entre a DLT e a inteligência artificial como o vetor mais significativo de transformação nos próximos anos.