

Tokenização de Ativos

Conceitos iniciais e
experimentos em curso



Sumário

Introdução	03
I – Conceitos iniciais	05
II – Tokenização de ativos	08
III – Impactos na operação dos mercados financeiro e de capitais	11
a) maior variedade de ativos digitais transacionados	11
b) incremento da eficiência (velocidade dos processos e convenções tradicionais)	14
c) novos papéis para os atores tradicionais do ecossistema financeiro	18
d) novos meios de pagamento	21
IV – Considerações finais	23

Introdução

Este documento é um material introdutório à discussão sobre **tokenização de ativos nos mercados financeiro e de capitais**. Conceitos técnicos iniciais são apresentados em conjunto com experimentos em curso com os objetivos de ilustrar – de forma não exaustiva – como a tecnologia blockchain pode ampliar a eficiência dos mercados tradicionais por meio da tokenização de ativos e de apresentar os potenciais impactos sobre o arranjo da indústria de títulos e valores mobiliários.

Na última década, a rápida evolução das novas tecnologias nas áreas de informação e comunicação vem reconfigurando a estrutura dos sistemas financeiros e da indústria de investimentos. Além da percepção do mercado de que as inovações tecnológicas podem viabilizar a criação de novos produtos, mercados, atores e modelos de negócios, os bancos centrais e demais reguladores financeiros vêm apoiando o ímpeto inovador por meio de diversas iniciativas.

Ao longo de 2022, o Banco Central do Brasil e a Comissão de Valores Mobiliários acompanharão as operações dos projetos aprovados nos respectivos sandboxes regulatórios¹. Em ambos os editais, os reguladores indicaram que – entre outras possibilidades – estavam interessados em explorar o uso da tecnologia de registro distribuído (DLT), mais conhecida como blockchain².

Essa tecnologia tem evoluído e novas soluções são desenvolvidas, ampliando a eficiência e possíveis aplicações. Assim, juntamente com a popularização do mercado cripto, surgiram novos casos de uso em diversas atividades, produtos e serviços. Um dos aspectos concernentes aos criptoativos é a possibilidade de representação digital

¹ Sandbox regulatório é um ambiente controlado que permite às instituições testarem produtos e serviços, com base em licenças limitadas e sob a supervisão das autoridades responsáveis.

² Em termos resumidos, o blockchain é uma tecnologia de registro distribuído (do inglês *Distributed Ledger Technology*, "DLT") que permite salvar cópias digitais repetidas de forma compartilhada, sincronizada e consensual em múltiplos locais de uma mesma rede. Para uma definição formal, ver Cambridge Centre for Alternative Finance (2018), [Distributed Ledger Technology Systems: a conceptual framework](#).

de instrumentos financeiros já conhecidos. No contexto da tecnologia de registro distribuído, **a transformação de ativos “físicos” em ativos digitais** é chamada usualmente de **tokenização**. É esse conceito que será objeto de análise neste material.

Na ANBIMA, os usos e responsabilidades associados à tecnologia DLT e aos criptoativos é parte da agenda do Grupo Consultivo de Inovação desde 2018. O organismo é a governança de apoio à Diretoria da Associação na identificação de novas tendências e na orientação sobre projetos prioritários na agenda de inovação. Como primeiro diagnóstico, o Grupo identificou que – apesar do expressivo ganho de escala global e da exponencial valorização dos criptoativos – **o aspecto mais relevante a ser observado são as múltiplas possibilidades de aplicação da tecnologia de registro distribuído**. Esse diagnóstico, somado à percepção da necessidade de disseminar conhecimento para fomentar as discussões sobre o tema, levou à publicação de estudo inicial a respeito do assunto. Desde então, a Associação tem acompanhado o tema e ampliado o diálogo com diversos players desse ecossistema. Em geral, há o entendimento de que, pelo caráter emergente dessa tecnologia, o universo de possibilidades de uso e os eventuais impactos ainda não são amplamente identificados pelos agentes de mercado. Além disso, à medida que a tecnologia evolui, as discussões sobre o tema tornam-se cada vez mais complexas.

Em virtude da relevância e do impacto transversal que essa inovação tecnológica terá em todas as atividades do mercado de capitais, um aprofundamento do tema foi incluído no Plano de Ação 2022 da Associação. Desse modo, a ANBIMA buscará construir e disseminar conhecimento a respeito dos usos e impactos da tecnologia blockchain no mercado de capitais com o objetivo de elaborar uma agenda de trabalho de curto, médio e longo prazos. Esta publicação é uma das iniciativas dessa agenda.

Além desta introdução, o material contempla ainda os seguintes itens: (i) **Conceitos iniciais**; (ii) **Tokenização de ativos**; (iii) **Principais impactos na operação dos mercados financeiro e de capitais**; e (iv) **Considerações finais**.

³ANBIMA (2019), [Criptoativos: Introdução sobre os conceitos, usos e responsabilidades associados a esses instrumentos](#).

I – Conceitos iniciais

Conforme mencionado, desde o lançamento do bitcoin, em 2008, multiplicaram-se aplicações apoiadas em tecnologia subjacente, o blockchain, que desde então vem sendo inseridas em diversas atividades, produtos e serviços. Essa multiplicidade de aplicações faz com que os ativos originados dessa tecnologia não constituam um conjunto uniforme, pois apresentam funções e características variadas. Por vezes, essas funções e características se modificam com o tempo, e novos usos e modelos de negócio emergem. Essa tal multiplicidade de usos e aplicações impõe dificuldade para classificar e tratar esses ativos e mensurar impactos no sistema financeiro tradicional.

A despeito da variedade de usos e características, as mesmas palavras têm sido utilizadas para descrever esses ativos. Termos como "criptomoeda", "moeda virtual", "moeda digital", "ativo virtual", "ativo digital" e "criptoativo" estão presentes muitas vezes de forma simultânea, sendo utilizadas como sinônimos. Essa variedade de termos evidencia ausência de convergência e gera dificuldade de entendimento.

De forma geral, um **criptoativo**, por vezes também chamado de **token**, pode ser definido como uma representação de valor ou direito contratual, protegido por criptografia, mantido em sistema de registro distribuído e passível de custódia, transferência e negociação em meio eletrônico⁴. Os criptoativos podem representar diferentes objetos e abranger diferentes usos. O Quadro 1, a seguir, apresenta uma tipologia de alguns dos tokens mais comuns com base em suas funções⁵.

⁴ ANBIMA (2019). op. cit.

⁵ Destaca-se que a tipologia apresentada no Quadro 1 é apenas um exemplo dentre diversas classificações existentes. Ver, por exemplo, FCA (2019), [Policy Statement 19/22: Guidance on Cryptoassets](#). Conferir Blandin et al. (2019), op. cit., para quem identificar em que medida um criptoativo representa uma nova forma de constituir um instrumento tradicional e, portanto, já inserido em determinado perímetro regulatório, ou em que medida ele representa um novo instrumento constituído inteiramente de modo digital, ausente de perímetro regulatório capaz de tratar esse novo instrumento, segue como um dos principais desafios para abordar o tema.

Quadro I

Tipologia dos criptoativos

Utility tokens

Permitem o acesso a determinados produtos ou serviços oferecidos em uma plataforma blockchain (ex.: Ether).

Security tokens (tokens mobiliários)

Fornecem direitos, por exemplo, direitos de propriedade e/ou direitos semelhantes ao recebimento de dividendos. No último caso, são caracterizado como veículos de investimento e, conseqüentemente, regidos pelas leis e regulamentações aplicáveis a valores mobiliários.

Tokens de pagamento

São meios de pagamento para aquisição de bens ou serviços ou como meio de transferência de dinheiro ou valor (ex.: bitcoin, *stablecoins* ou moedas digitais de bancos centrais emitidas em blockchain).

Non-fungible tokens (tokens não fungíveis)

Constituem unidades de dados únicas e não substituíveis, armazenadas em uma rede descentralizada, normalmente utilizados para registro e representação de objetos colecionáveis, de jogos eletrônicos, música e arte em geral.

Stablecoins

Criptoativos (meios de pagamento digitais e privados) que buscam combater a volatilidade de preço por meio do lastro em ativos estáveis, usualmente moedas fiduciárias, refletindo a preferência dos participantes do mercado em realizar transações de pagamentos em moedas soberanas, em especial o dólar americano. Na ausência de um dólar digital ou de outras moedas soberanas digitais, as *stablecoins* são um meio de conectar as estruturas de pagamento descentralizadas (DLT) e as moedas fiduciárias, solucionando a questão da alta volatilidade de preços dos criptoativos (como o bitcoin) – um dos impeditivos para sua adoção como meio de pagamento nas transações digitais.

Central Bank Digital Currencies (CBDC)

Instrumento de pagamento digital emitido pelo Banco Central, em sua respectiva unidade de conta. Em linhas gerais, o objetivo das CBDC é complementar o sistema de pagamentos com uma moeda digital que possui a vantagem de ser passivo direto perto do Banco Central. Cabe aos bancos centrais a escolha entre desenvolver uma moeda digital destinada às transações de varejo e disponível ao público em geral, semelhante ao papel-moeda, ou uma moeda digital restrita às transações de atacado entre instituições financeiras – como atuais reservas bancárias. Não há um modelo único de CBDC, as opções variam desde o público (atacado ou varejo) até a tecnologia utilizada para sua emissão (emissão centralizada ou DLT). Os diversos designs são testados conforme os objetivos do Banco Central (promover inclusão financeira, melhorar sistema de pagamentos nacional ou internacional etc.). **As CBDC em DLT são apenas uma das possibilidades.**

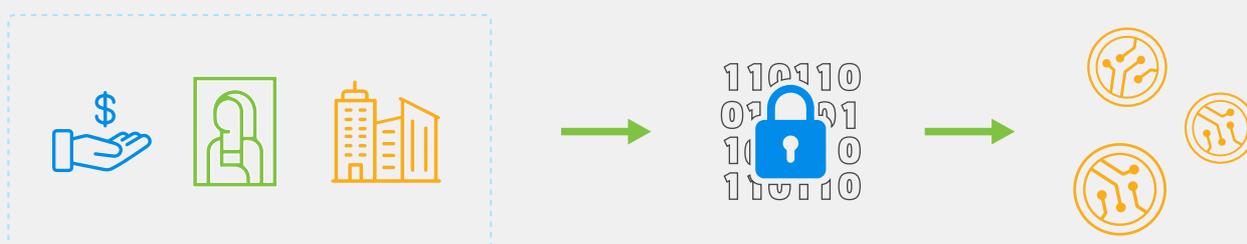
*Tokens podem ser híbridos: o bitcoin é um exemplo de token que está nas categorias "utility" e pagamento.

Diferentes categorias de tokens podem requerer distintas abordagens das autoridades para tratamento. Por exemplo, similar àquele de outras jurisdições, o entendimento manifestado anteriormente pela Comissão de Valores Mobiliários⁶ é de que, depender do contexto econômico da emissão de um token e dos direitos conferidos aos investidores, estes podem se enquadrar na definição ampla de valores mobiliários e, portanto, estarem sujeitos ao regramento existente. A título de exemplo, uma debênture tokenizada poderia ser classificada como um *security token*, ou seja, um criptoativo, mas ainda assim seria uma debênture, e estaria sujeita ao regramento pertinente à sua emissão, escrituração, registro, custódia, distribuição e negociação.

⁶ CVM (2019), [Ofício Circular CVM/SRE 02/2019](#).

II – Tokenização de ativos

O processo de **transformação de ativos “físicos” em ativos digitais** é chamado de **tokenização**. Os projetos de tokenização de ativos são alguns dos principais casos de uso de aplicação da tecnologia DLT nos mercados financeiros e de capitais.

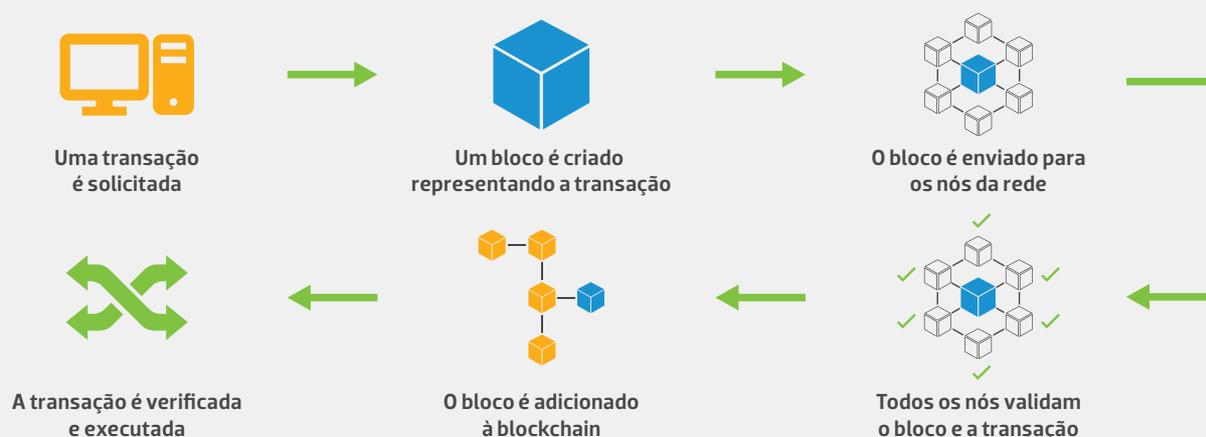


A tecnologia utilizada é a de **registro compartilhado**, livro-razão distribuído ou, em inglês, **distributed ledger technology (DLT)**, que consiste em uma tecnologia de armazenamento e edição compartilhada de dados. É possível armazenar informações em cópias digitais, mantendo-as disponíveis em diferentes locais de uma mesma rede, chamados “nós”, dispensando por vezes a existência de uma entidade centralizadora.

A forma mais conhecida de DLT é o **blockchain**, um encadeamento de informações criptografadas (blocos), **armazenadas nos nós da rede**, criando um “livro-razão distribuído”. Cada um dos blocos dessa cadeia é conectado ao anterior, armazenando as transações que a rede de nós validou previamente⁷. Diferentemente do sistema tradicional de armazenamento, constituído de apenas um arquivo central, que, se corrompido, compromete os demais, no registro descentralizado há a garantia de veracidade das informações gravadas em todas as cópias digitais disponíveis na rede.

⁷ Apesar do modelo descentralizado, é importante destacar que nos sistemas blockchain o acesso às informações pode ser público ou privado, e a permissão para execução de ações na rede também pode variar. Em redes permissionadas, somente alguns participantes são autorizados pelo administrador a iniciar ou validar transações – como é o caso da R3 Corda. Cf. R3 (2022), [Blockchain in the Digital Asset Ecosystem](#).

Figura 1 – Transação em blockchain



Essa tecnologia possibilita que valores mobiliários, *commodities* e ativos quaisquer (financeiros e não financeiros) sejam convertidos em ativos digitais criptografados, registrados e transacionados em uma rede descentralizada. No caso dos ativos não financeiros, e que atualmente não são negociáveis em estrutura de mercado organizado, a tokenização abre um leque de oportunidades para o desenvolvimento de novos mercados e modelos de negócio.

Nos mercados financeiro e de capitais, a promessa de ganhos de eficiência e de redução de custos com intermediários tem estimulado o desenvolvimento de projetos que envolvem a tokenização de valores mobiliários e títulos financeiros. Apesar de a maioria dos projetos se encontrar em estágio experimental, a disseminação de soluções em blockchain reflete o desejo dos atuais players de explorar os potenciais benefícios dessa tecnologia e transformar as infraestruturas tradicionais.

A despeito de a tecnologia blockchain ser a mesma utilizada na emissão de tokens popularmente conhecidos como criptomoedas (por exemplo, o bitcoin), com frequência classificados como *utility tokens* (ver Quadro 1), é importante repetir que a tokenização de valores mobiliários consiste na emissão de *security tokens* caracterizados como veículos de investimento e, conseqüentemente, regidos pelas leis e regulamentações aplicáveis a valores mobiliários.

Em linhas gerais, a disseminação da tecnologia DLT introduz quatro potenciais mudanças na operação dos mercados financeiro e de capitais: **a) maior variedade de ativos digitais transacionados; b) incremento da eficiência (velocidade dos**

processos e convenções tradicionais); c) novos papéis para os atores tradicionais do ecossistema financeiro; d) novos meios de pagamento.

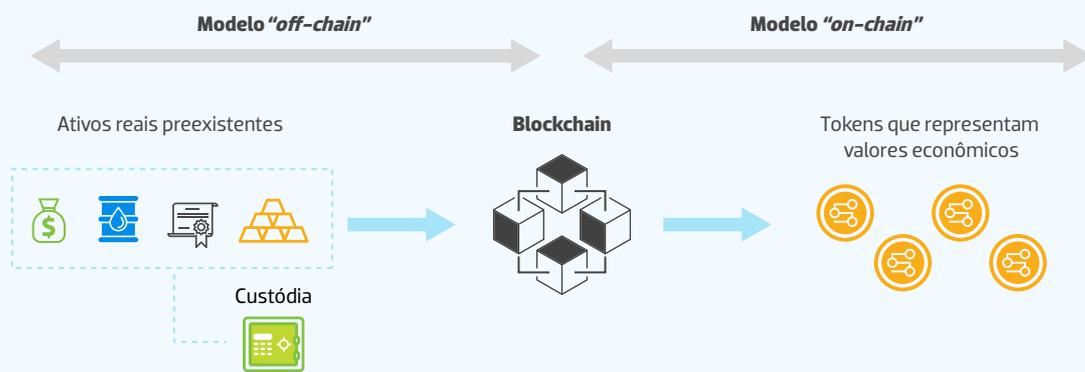
Quadro II

Resumo sobre tokenização

Tokenização é o processo de representação digital de valor econômico e direitos de um **ativo real preexistente** ou a **emissão de classes tradicionais de ativos em forma de tokens (tokens nativos)**.

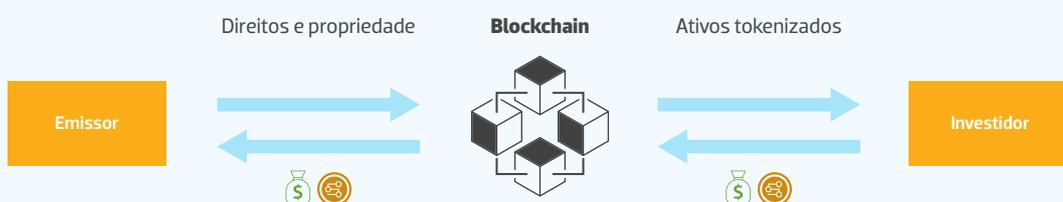
Tokenização de ativos preexistentes: o valor econômico e os direitos derivados de bens (valores mobiliários, imóveis, recebíveis, *commodities*) são vinculados a tokens baseados em DLT. Os tokens emitidos existem na rede blockchain e são um "reflexo digital" dos ativos reais – que seguem existindo no mundo material (Figura 2).

Figura 2 – Tokenização de ativos preexistentes



Tokens nativos: a tokenização envolve a emissão de tokens que são "nativos" à blockchain, emitidos diretamente na rede e existentes apenas na forma digital. Os tokens podem ser direitos ou valores mobiliários (instrumentos de negociação) que são negociados na rede blockchain (Figura 3).

Figura 3 – Emissão de tokens nativos



III – Impactos na operação dos mercados financeiro e de capitais

a) Maior variedade de ativos digitais transacionados

Fracionamento

Por meio da fracionalização de ativos existente, é possível criar mercados para novos ativos digitais e ampliar a liquidez dos mercados. A introdução da tecnologia DLT simplificou o fracionamento descentralizado, que divide grandes ativos em partes fungíveis menores, fornecendo uma maneira segura e rastreável de dividi-los. Assim, permite a criação de novos produtos de investimento e o desenvolvimento de mercados para novos ativos, possibilitando a negociação e a comercialização de ativos que possuem mercados pouco líquidos (como frações de energia renovável). A aplicação da fracionalização no mercado financeiro e de capitais é ilustrada no estudo de caso da BondbloX Exchange (ver Quadro 3)⁸.

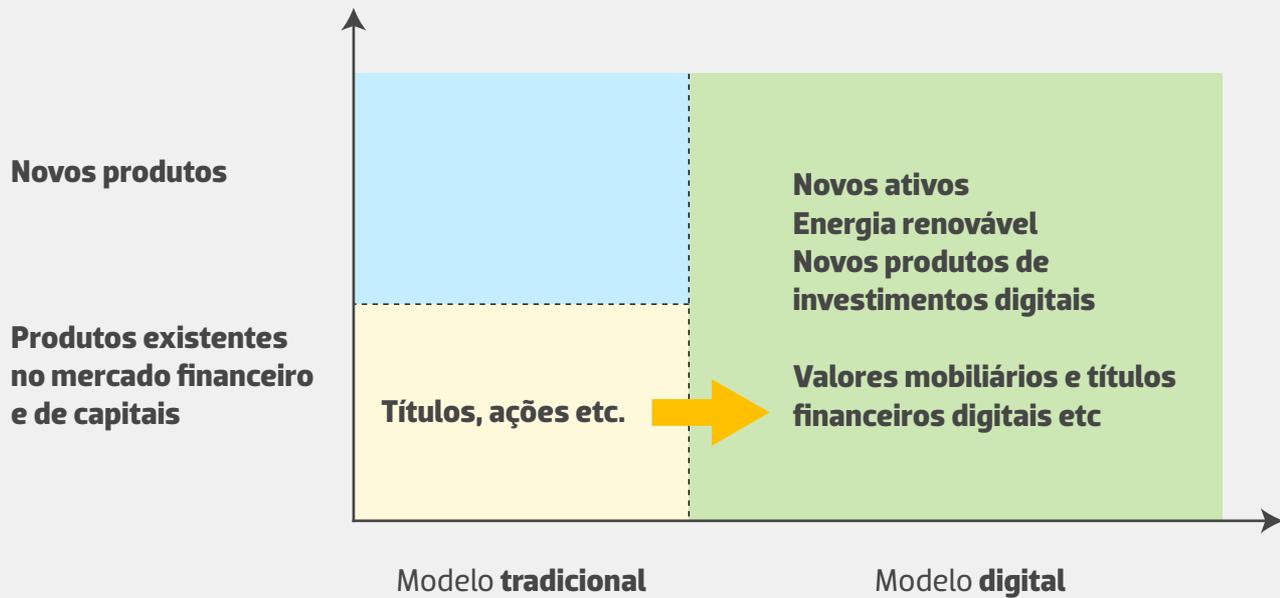
Rastreabilidade/origem

Uma segunda maneira de conferir liquidez aos mercados é a possibilidade de tokenizar determinados ativos – como metais preciosos e obras de arte, cujas origens são fundamentais para atestar o valor desses produtos. Alguns desses ativos já são negociáveis, mas a origem em geral é obscura e o rastreamento da propriedade pode ser caro. Tal conceito é particularmente relevante em *commodities* tradicionais. Por exemplo, a startup **aXedras** está aplicando a tecnologia na indústria de metais preciosos. Outro tipo de ativo nesse segmento são aqueles que dependem de comprovação de aspectos ASG em suas cadeias de suprimentos, pois com base no registro de todas as transações é possível rastrear um ativo de volta à sua origem⁹.

⁸ R3 (2022), op. cit.

⁹ R3 (2022), op. cit.

Figura 4 – Tokenização e novos ativos



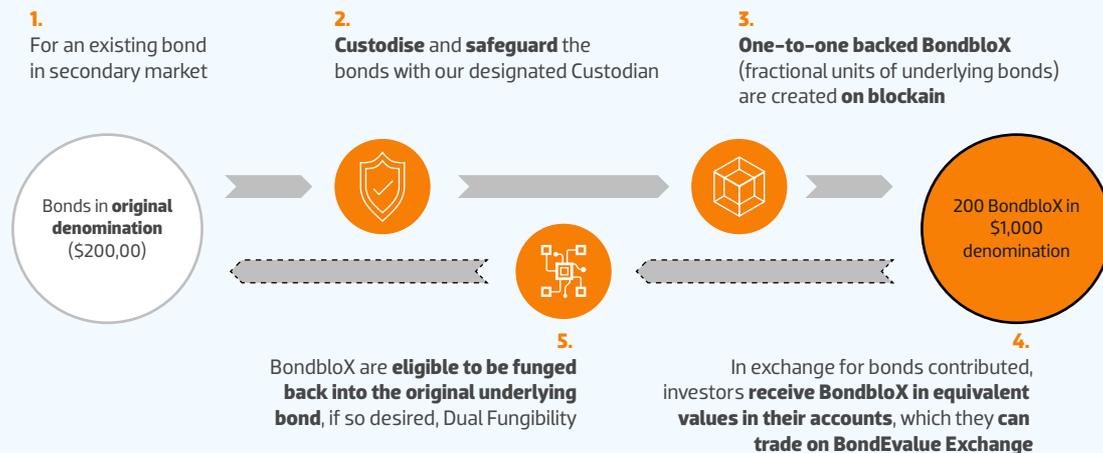
Quadro III

Estudo de caso: BondbloX

Em novembro de 2019, com base na experiência do sandbox regulatório da Autoridade Monetária de Singapura (MAS), a empresa BondEvalue lançou a **BondbloX Bond Exchange, a primeira exchange totalmente regulada baseada em tecnologia blockchain**. O elevado investimento mínimo (US\$ 200,00) no mercado asiático de bonds internacionais restringe o acesso aos investidores cujo patrimônio mínimo é de US\$ 5 milhões. Essa restrição fez com que uma grande parcela de investidores, classificados como Henry (High Earners Not Rich Yet, com patrimônios que variam de US\$ 100 mil a US\$ 1 milhão), fossem impossibilitados de diversificar seus portfólios.

A BondbloX visa ampliar a liquidez do mercado de títulos por meio da fracionalização, possibilitando que investidores comprem e vendam frações de um título de forma instantânea usando um aplicativo.

Figura 5 – Processo de tokenização e fracionalização



Fractionalising bonds on blockchain (like Depository Receipts)

Títulos tradicionais são levados à BondbloX Exchange por meio de *market makers* designados, de membros da rede ou de clientes finais no mercado secundário. O custodiante designado, no caso, o Northern Trust – confirma o recebimento do título no blockchain e aciona a fracionalização em títulos de US\$ 1.000. O membro recebe \$ 200,00 em BondbloX, que é fracionado em 200 BondbloX de \$ 1.000 cada, e pode ser negociado na BondbloX Exchange.

Com a infraestrutura blockchain, a liquidação na BondBloX Bond Exchange é instantânea, ocorrendo em uma base T+0. Em vez de esperar pelos dois dias usuais do ciclo de liquidação para transações de títulos tradicionais, o *delivery versus payment* (DvP) no BondbloX é realizado em segundos, reduzindo os riscos de contraparte para os investidores.

Os participantes que negociam na BondbloX não estão presos à Exchange. Caso surja uma oportunidade melhor no mercado secundário tradicional, os membros podem solicitar por meio do custodiante a retirada do BondbloX (título tokenizado) e negociá-lo em outra câmara de negociação – o que, por sua vez, reduz a quantidade de BondbloX disponíveis para negociação na **BondbloX Bond Exchange**.

Em termos tecnológicos, para garantir agilidade nas validações, a BondbloX utiliza uma rede blockchain privada, em que apenas o administrador pode remover ou adicionar os chamados "nós". Dessa forma, **os parceiros que hospedam os nós na rede devem seguir algumas regras rígidas, como as decisões do conselho de governança**, que se reúne regularmente para analisar as novas versões e determinar qual é a data mais adequada para que todos possam preparar as atualizações da rede. Caso algum membro não realize a atualização no momento determinado, é excluído da cadeia.

b) Incremento da eficiência (velocidade dos processos e convenções tradicionais)

Casos de uso

Suíça – SIX Digital Exchange (SDX)

Em 2021, entrou em vigor na Suíça o novo arcabouço legal para ativos digitais em DLT, que alterou diversas leis e criou um ambiente juridicamente favorável ao desenvolvimento de títulos e valores mobiliários registrados eletronicamente, em tecnologia de registro descentralizado (DLT). Em vez de regular os ativos digitais (criptoativos) por meio de um regulamento autônomo e direcionado a essa categoria de ativos, optou-se pelo aprimoramento da estrutura legal e pela adequação da regulação existente para remover obstáculos que dificultavam o desenvolvimento de um mercado funcional de instrumentos financeiros e valores mobiliários tokenizados – incluindo uma nova categoria de licença para plataformas de negociação.

Em setembro de 2021, a bolsa de valores da Suíça (SIX) obteve aval da FINMA (Autoridade Suíça do Mercado Financeiro), órgão regulador do país, para lançar a primeira bolsa de valores digital, a SIX Digital Exchange (SDX). Foram concedidas duas licenças:

- **Constituição de Bolsa de Valores (SDX Trading); e**
- **Depositária central para ativos digitais (SIX digital Exchange).**

Em uma única infraestrutura de mercado, baseada em tecnologia DLT (blockchain), a SDX integra as etapas de **listagem, negociação, liquidação e custódia para valores mobiliários e títulos tokenizados**, como é possível observar na figura 6.

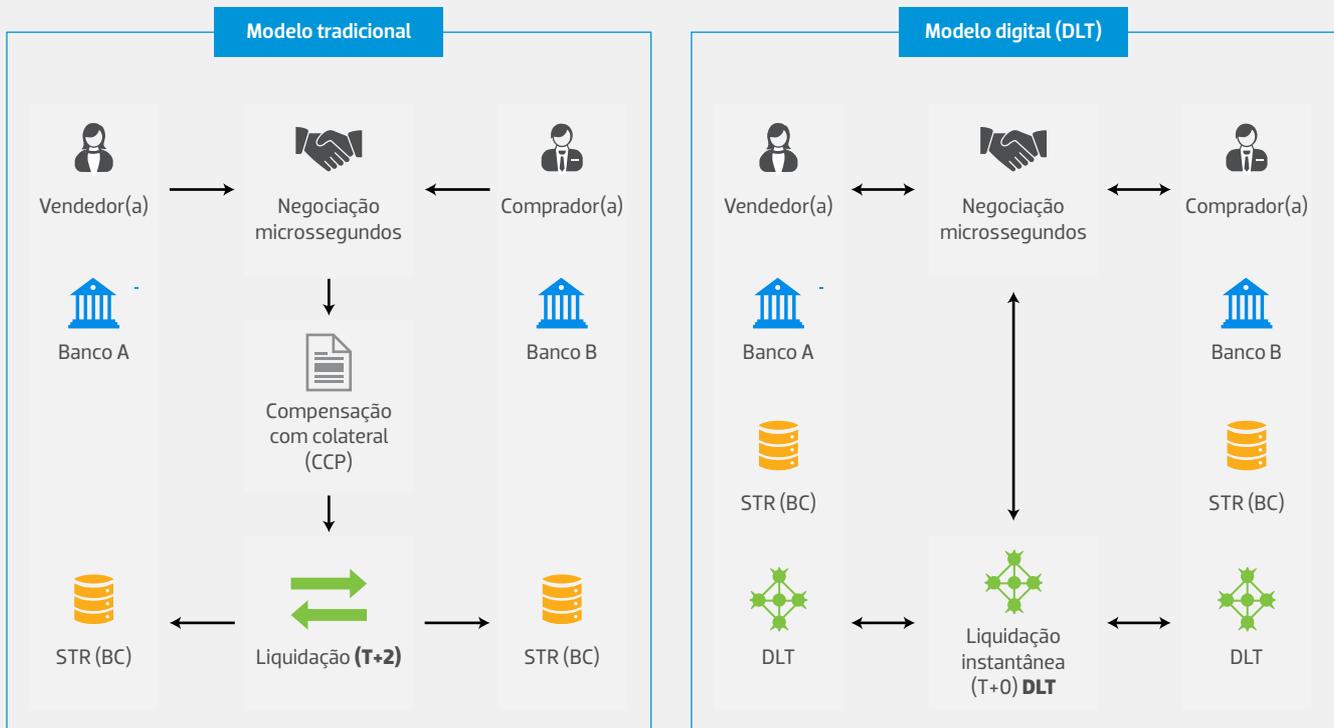
Figura 6 – Alterações na cadeia de valor (SIX x SDX)



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

A infraestrutura blockchain da SDX permite que a conciliação das informações necessárias para finalizar a transação (DvP) seja instantânea e que a conclusão da liquidação ocorra em segundos (T+0). Além de reduzir o tempo usual para conciliação das informações (T+2), a liquidação atômica elimina o risco de contraparte e, desse modo, dispensa a necessidade de uma **câmara de compensação e liquidação (clearing)** que atue como **contraparte central** (Figura 7).

Figura 7 – Modelo tradicional vs. modelo descentralizado (SDX)



No **modelo tradicional**, a transferência de titularidade de valores mobiliários envolve a conciliação das informações entre o depositário central e agentes terceiros: escriturador e custodiante. As conciliações ocorrem diariamente e são necessárias para garantir que os sistemas do escriturador/custodiante e do depositário central contenham as mesmas informações (por exemplo, tipo do valor mobiliário, titularidade, quantidade e vencimento), dado que não há um banco de dados compartilhado¹⁰.

O novo arcabouço jurídico permite que as plataformas de negociação integrem atividades de pós-negociação e dispensa a necessidade de contrapartes centrais e intermediários adicionais para a compensação e liquidação das transações junto à depositária central. No **modelo descentralizado**, o registro de informações compartilhado simplifica a reconciliação de informações na pós-negociação, reduzindo o risco operacional e a complexidade dos fluxos de informações.

¹⁰ Laboratório de Inovação Financeira (2021) – [Texto para discussão – Descentralizar para desintermediar: o estudo sobre emissão, distribuição e negociação de valores mobiliários digitais no Brasil.](#)

Experimentos no Brasil

- Vórtx QR Tokenizadora

No Brasil, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), por meio de ambiente regulatório experimental (**sandbox regulatório**), concedeu autorizações temporárias e condicionadas para desenvolvimento de inovações em atividades regulamentadas no mercado de capitais. Entre os projetos selecionados¹¹, a **Vórtx QR Tokenizadora**, constituída por uma *joint-venture* formada pela Vórtx Distribuidora e pela QR Tokenizadora, se tornou a primeira exchange de valores mobiliários digitais do Brasil.

Por meio dessa autorização temporária do regulador, será possível realizar a **escrituração, oferta, intermediação, distribuição, custódia e liquidação de produtos 100% tokenizados: cotas de fundos de investimento, debêntures, cédulas e certificados de depósitos de valores mobiliários.**

A Vórtx recebeu autorização para constituir um mercado de balcão organizado nos termos da Instrução CVM nº 461, e recebeu **dispensa do depósito centralizado**. Também realizará a atividade de intermediação de ofertas públicas de valores mobiliários, sob o rito da Instrução CVM nº 476, de modo que apenas investidores profissionais e qualificados poderão participar das ofertas e negociações. A **Hathor** foi a plataforma de blockchain escolhida para a emissão dos tokens.

- Bolsa OTC

No primeiro ciclo do sandbox regulatório promovido pelo Banco Central do Brasil¹², o projeto da Bolsa OTC foi aprovado como proposta de inovação para o mercado de capitais por intermédio de mecanismos de sinergia com o mercado de crédito. A instituição recebeu autorização para constituir uma plataforma eletrônica para emissão e negociação secundária de Certificados de Crédito Bancário (CCB), registrada como Sociedade de Empréstimo entre Pessoas (SEP).

¹¹ Mais informações sobre os demais projetos podem ser encontradas em: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/normas/sandbox-regulatorio>

¹² Mais informações sobre o sandbox do BCB estão disponíveis em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/sandbox>

No projeto, os ativos listados na OTC são tokens digitais registrados em blockchain, emitidos por companhias de capital fechado, de menor porte, e lastreados em títulos de dívida conversíveis em ações ou em outras modalidades¹³. Desse modo, cria-se uma bolsa de acesso para empresas que – apesar de não possuírem condições para realizarem uma Oferta Pública Inicial nos termos da ICVM nº 400 – apresentam transparência suficiente para emitirem papéis em um mercado de balcão organizado.

Além de ampliar o acesso ao crédito dessas empresas, o projeto também prevê a inclusão de pessoas físicas (ao lado de investidores qualificados e institucionais) como investidores no mercado de balcão organizado. **A possibilidade de fracionar os títulos de dívida tokenizados pode viabilizar a entrada de pequenos investidores.**

A tecnologia blockchain permitirá que a compensação e a liquidação das transações ocorra de forma instântanea, conectada diretamente aos sistemas de pagamentos do Banco Central (Sistema de Transferência de Reservas ou PIX), sem a necessidade de uma *clearing* que atue como contraparte central. O projeto ainda está em fase de implementação e será rodado na plataforma R3 Corda.

c) Novos papéis para os atores tradicionais do ecossistema financeiro

É importante destacar que não há um único modelo para constituição de exchanges de valores mobiliários digitais e, portanto, existem múltiplas possibilidades para atuação nesse novo contexto. No caso da SDX, a aplicação da tecnologia de registro distribuído sinaliza que funções de contraparte central, escriturador e custodiante devem evoluir para atender a uma estrutura de registro descentralizado – na qual o DvP instantâneo elimina os riscos de liquidação e contraparte, e todas as informações sobre o valor mobiliário (inclusive a transferência de titularidade) são registradas em um banco de dados compartilhado.

No caso da Vórtx, diferentemente da SDX, a CVM concedeu a dispensa do depósito centralizado como condição para a distribuição pública e para a negociação de valores mobiliários em mercados organizados, uma vez que a instituição já atua como escrituradora e custodiante. Em relação à custódia, o regulador concordou com a

¹³ Informações retiradas da página da Bolsa OTC: <https://www.bolsaotc.com.br/>

dispensa da custódia tradicional, adaptando essa atividade às exigências específicas dos ativos tokenizados.

O serviço de custódia de ativos criptografados consiste no gerenciamento das chaves privadas dos clientes – que são armazenadas em ambiente seguro para evitar os riscos de perda ou roubo¹⁴. Desse modo, no caso de valores mobiliários tokenizados, o papel tradicional do custodiante precisa ser adaptado, uma vez que as informações referentes às transações e à titularidade dos ativos ficam registradas na blockchain, e é possível programar os eventos (dividendos, pagamento de juros etc.) por meio de *smart contracts* (ver Quadro 4).

Tendo em vista os distintos requerimentos das funções tradicionais do custodiante na tecnologia blockchain, no sandbox regulatório, CVM e Vórtx acordaram que a atividade de custódia exercida pela instituição será a guarda das chaves privadas das carteiras dos clientes, possibilitando a execução de ações judiciais e a alienação ou bloqueio de bens determinados pela justiça.

Serviços de custódia para ativos digitais vêm sendo explorados pela **Fidelity Digital Assets**, subsidiária da Fidelity Investment, que oferece soluções para investidores institucionais que investem em criptoativos. A Fidelity Digital Assets é uma das primeiras plataformas de custódia e negociação de criptoativos a ser lançada por um player incumbente, e oferece a possibilidade de armazenamento das chaves privadas em dispositivos *off-line*¹⁵(*cold storage*), além da infraestrutura tecnológica adequada para garantir a segurança dos ativos, mitigando os riscos de perda ou roubo das chaves.

¹⁴ Os criptoativos em geral são gerenciados e transferidos no ambiente blockchain usando aplicativos de software conhecidos como *wallets*. Essas carteiras servem basicamente como um recurso digital disponível para o usuário armazenar ou transferir os ativos – incluindo títulos financeiros e ativos mobiliários tokenizados. As carteiras possuem chaves públicas e privadas – as primeiras são compostas de uma sequência alfanumérica e geram um "endereço", como um e-mail, para onde os ativos podem ser transferidos. As chaves privadas são formadas por uma sequência secreta e aleatória (sua segurança vem dessa aleatoriedade), sendo usadas para assinar transações. Como todas as transações realizadas em blockchain são assinadas com a utilização de criptografia, ter a posse de um criptoativo significa controlar a chave privada da carteira ou outra credencial de acesso necessária para realizar sua transferência.

¹⁵ O armazenamento *off-line* (*cold storage*) é considerado mais seguro que o armazenamento em nuvem ou dispositivo conectado à internet (*hot storage*).

Quadro IV

O que são smart contracts?

Contratos inteligentes constituem programas armazenados em uma rede blockchain cuja execução se dá quando condições predeterminadas são atendidas. **Normalmente, servem para automatizar e assegurar a execução de acordos sem a necessidade de intermediários, o que evita riscos (contraparte, liquidação).** Por meio desses programas, é possível automatizar fluxos de trabalho – acionando a próxima ação quando as condições forem atendidas. Os códigos dos smart contracts são programados na blockchain e seguem instruções simples:

Se/quando [...condição...] então [...ação...]

As ações são executadas por uma rede de computadores somente quando as condições predeterminadas são atendidas e verificadas. Essas ações podem incluir liberar fundos para as partes apropriadas, registrar um veículo, enviar notificações ou registrar uma multa. O blockchain é atualizado quando a transação é concluída. Isso significa que a transação não pode ser alterada e apenas as partes que receberam permissão (em redes permissionadas) podem ver os resultados.

Em um contrato inteligente, pode haver quantas estipulações forem necessárias para garantir aos participantes que a tarefa será concluída satisfatoriamente. Para estabelecer os termos, os participantes devem determinar como as transações e seus dados são representados no blockchain, concordar com as regras "se/quando... então..." que regem essas transações, explorar todas as exceções possíveis e definir uma estrutura para resolver disputas.

Os smart contracts possibilitam a automatização de todas as etapas das transações: 1) o aceite no acordo ou negociação; 2) a entrega do valor mobiliário tokenizado; e 3) a transferência do pagamento ao vendedor. Todas essas ações podem ser programadas em códigos autoexecutáveis, incluindo o mecanismo de DvP atômico e a execução de eventos – como o pagamento de dividendos.

d) Novos meios de pagamento

Atualmente, a liquidação de transações envolvendo ativos tokenizados pode ocorrer de duas formas, como se verá a seguir.

Na infraestrutura existente, ela pode ser feita por meio de APIs que conectam a plataforma blockchain com os sistemas de pagamentos tradicionais (STR). Nesse caso, o **DvP é de valor mobiliário por moeda fiduciária**, e há que se considerar a preferência por utilizar mecanismos disponíveis para liquidação das operações de forma bruta e em tempo real, sempre visando diminuir o risco da operação. Outro ponto relevante é o fato de DLTs funcionarem 24x7, sendo ideal que a liquidação das operações siga o mesmo regime, também visando diminuir os riscos da operação¹⁶.

Na liquidação em DLT, o **DvP é de valor mobiliário por meio de pagamento emitido em registro distribuído (tokens de pagamento, como stablecoins)**. A liquidação das operações ocorre de maneira quase simultânea (liquidação atômica). Pelo fato de ambos os ativos existirem em DLT, a troca pode ser feita de forma quase imediata e sem a necessidade de envolver terceiros e outros sistemas que possam acarretar mais risco às transações.

A primeira opção, apesar de ser mais simples, não permite desfrutar dos ganhos que viriam com a plena integração dos sistemas. A expectativa é que o avanço na tokenização de ativos financeiros e valores mobiliários leve os intermediários financeiros a demandarem um meio de pagamento digital que possibilite a liquidação dos ativos diretamente na blockchain – como as *stablecoins*. No entanto, as atuais incertezas regulatórias e operacionais em torno desses criptoativos privados geram riscos que inibem sua adoção pelos intermediários financeiros.

Nesse contexto, os projetos de emissão de moedas digitais dos bancos centrais (CBDC) em registro descentralizado despontam como a possibilidade de liquidar as transações em DLT, com a estabilidade e a segurança jurídica das moedas fiduciárias.

¹⁶Laboratório de Inovação Financeira (2021), op. cit.

Os bancos centrais da Suíça¹⁷ e da França¹⁸ têm explorado projetos de emissão de CBDCs (Central Bank Digital Currencies) em plataformas de DLT para a liquidação de ativos financeiros e valores mobiliários tokenizados. Na Suíça, o projeto Helvetia envolveu inicialmente o Banco Central Suíço e a SIX Exchange; na segunda fase do projeto, cinco bancos comerciais foram adicionados ao experimento. Em 2020, o Banco da França deu início a nove experimentos com foco no uso de CBDC para pagamentos no atacado, incluindo pagamentos internacionais, liquidação de títulos financeiros e valores mobiliários tokenizados.

No Brasil, os experimentos para CBDC estão sendo promovidos pelo Laboratório de Inovações Financeiras e Tecnológicas (Lift) do Banco Central e pela Federação Nacional de Associações dos Servidores do Banco Central (Fenasbac). Para avaliar casos de uso do real digital, incluindo a viabilidade tecnológica, foi lançado o Lift Challenge. Divulgado no final de 2021, o desafio reúne participantes do mercado interessados em desenvolver um produto minimamente viável (MVP) que atenda ao foco da edição, ou seja, o desenvolvimento de soluções para emissão do real digital. Entre os nove projetos selecionados pelo Banco Central, mais da metade oferece soluções baseadas em tecnologia blockchain¹⁹.

¹⁷ BIS Innovation Hub, [Projeto Helvetia](#),

¹⁸ Banque de France (2021), [Wholesale Central Bank Digital Currency experiments with Banque de France: Results & key findings](#).

¹⁹ Foram selecionadas três soluções de DvP e duas de DeFi. A divulgação do relatório final com os resultados dos projetos está prevista para julho de 2022. Mais informações disponíveis em: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/612/noticia>

IV – Considerações finais

Este material representa a primeira iniciativa de um processo de produção e disseminação de conhecimento com o objetivo de amadurecer a discussão em torno de uma agenda de alto impacto em todas as atividades e agentes representados na ANBIMA. Ao longo do ano, o Grupo Consultivo de Inovação ANBIMA produzirá uma série de materiais educativos e aprofundados a respeito das mais diversas possibilidades de uso, de seus impactos e das tendências da tecnologia de registro distribuído nos mercados financeiro e de capitais.

Para além dos conceitos iniciais apresentados, este documento buscou, de forma não exaustiva, abordar os impactos da **tokenização de ativos** e da aplicação da tecnologia de registro distribuído nos mercados financeiro e de capitais. Apesar das promessas de ganhos de eficiência, redução dos riscos e incremento da liquidez, é importante destacar que a tecnologia DLT abre espaço para a criação de novos ativos e mercados, e **múltiplas possibilidades de atuação para os atores tradicionais do ecossistema financeiro**. Os casos de uso aqui apresentados representam uma mínima fração das diversas soluções que vêm sendo desenvolvidas na indústria financeira, e o fato de a tecnologia estar em constante evolução permite inferir que as possibilidades de uso são ainda imensuráveis.

Tokenização de ativos:

conceitos iniciais e experimentos em curso



www.anbima.com.br

Rio de Janeiro

Praia de Botafogo, 501 - 704, Bloco II, Botafogo

Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22250-042
Tel.: (21) 2104 9300

São Paulo

Av. das Nações Unidas, 8501,
21º andar, Pinheiros

São Paulo, SP - CEP: 05425-070
Tel: (11) 3471-4200

Presidente

Carlos André

Vice-presidentes

Aroldo Medeiros, Carlos Constantini, Carlos Takahashi, José Eduardo Laloni, Luiz Sorge, Pedro Rudge, Roberto Paris e Sergio Cutolo

Diretores

Adriano Koelle, Eduardo Azevedo, Fernanda Camargo, Fernando Rabello, Fernando Miranda, Fernando Vallada, Giuliano De Marchi, Gustavo Pires, Lywal Salles Filho, Rafael Moraes, Roberto Paolino, Rodrigo Azevedo e Teodoro Lima

Comitê Executivo

Zeca Doherty, Francisco Vidinha, Guilherme Benaderet, Lina Yajima, Marcelo Billi, Patrícia Herculano, Eliana Marino, Soraya Alves e Thiago Baptista

Estudos Regulatórios e Econômicos

Juliana Agostino, Patrícia Menandro (consultora), Marcelo Cidade, Eduardo Cury, Caroline Miaguti, Juliana Oliveira, Arlei Trindade e Jonathan Brandão

Comunicação

Amanda Brum, Lucas Lucena e Selma Orosco

Redação

Eduardo Cury, Caroline Miaguti e Juliana Oliveira

Projeto gráfico

Tomás Paulozzi