TAIMI HAENSEL

OS DESAFIOS DA REGULAÇÃO DO *HIGH FREQUENCY TRADING* NO BRASIL - UMA ABORDAGEM PRUDENCIAL À LUZ DAS TRANSFORMAÇÕES OPERADAS PELA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS

Tese de Doutorado

Orientador: Prof. Dr. Francisco Satiro de Souza Junior

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE DIREITO
São Paulo-SP
2019

TAIMI HAENSEL

OS DESAFIOS DA REGULAÇÃO DO *HIGH FREQUENCY TRADING* NO BRASIL – UMA ABORDAGEM PRUDENCIAL À LUZ DAS TRANSFORMAÇÕES OPERADAS PELA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS

Tese apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, na área de concentração de Direito Comercial, como exigência parcial à obtenção do título de Doutora em Direito, sob a orientação do Prof. Dr. Francisco Satiro de Souza Junior.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE DIREITO
São Paulo-SP
2019

Ficha Catalográfica
Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo

Haensel, Taimi
Os Desafios da Regulação do *High Frequency Trading* no Brasil – Uma abordagem prudencial à luz das transformações operadas pela inovação tecnológica no mercado de valores mobiliários / Taimi Haensel. -- São Paulo: USP / Faculdade de Direito, 2019.
240f.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Satiro de Souza Junior.
Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, USP, Programa de Pós-Graduação em Direito – área de concentração, Direito Comercial, 2019.

1. Direito do Mercado de Valores Mobiliários. 2. Regulação. 3. Bolsa de Valores. 4. Negociação em Alta Frequência. 5. Inovação Tecnológica. I. Souza Junior, Francisco Satiro de. II. Título.

CDU

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Taimi Haensel

Título: Os Desafios da Regulação do *High Frequency Trading* no Brasil – Uma abordagem prudencial à luz das transformações operadas pela inovação tecnológica no mercado de valores mobiliários

Natureza: Tese de Doutorado

Instituição: Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo

Orientador: Prof. Dr. Francisco Satiro de Souza Junior

Área de Concentração: Direito Comercial

Data da Banca: _____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Francisco Satiro de Souza Junior (Orientador)

_____

_____

_____

_____

_____

Para Lucas e nossa família, como sempre.

AGRADECIMENTOS

Muitas foram as pessoas que fizeram parte da minha vida nos últimos anos, permitindo a conclusão desta tese. Ela não seria possível sem vocês.

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Francisco Satiro, pela orientação presente, sincera, dedicada e exigente. Não há como agradecer suficientemente.

Agradeço a minha banca de qualificação, Professores Ilene Patrícia Najjarian e Marcos Galileu Lorena Dutra pela análise profunda e detalhada que me permitiu melhor direcionar este trabalho. Agradeço à Professora Sheila Christina Neder Cerezetti pelo apoio em momento crucial.

Agradeço aos meus amigos queridos. Adriana Cristina Dullius foi força e incentivo quando tudo me faltou. Você acreditou, e isso bastou para mim. Maria Augusta da Matta Rivitti ordenou que eu fizesse a seleção do doutorado. Serei eternamente grata. Ivy Casa me ajudou a rir, quando rir era improvável, mas necessário. O grupo de amigos *Habeas Data*, desde a graduação, é minha fonte de amor incondicional. A Família Yokomizo foi a melhor família que uma doutoranda poderia ter.

A fase do doutorado trouxe de presente amigos novos. Agradeço a Irineia Maria Senise, por manter viva a minha fé e esperança. Agradeço a Alessandra Domingues, por dar o exemplo e lutar junto. Agradeço a Marli Moraes pela revisão minuciosa.

Amigos foram chamados a "trocar uma ideia por cinco minutos" nos horários mais inconvenientes. Agradeço a Valdir Carlos Pereira Filho, André Demarco, Luis Felipe Calabró e Isac Costa pela atenção.

Agradeço aos colegas do Centro de Estudos dos Mercados Financeiro e de Capitais – CEM por ampliar meu olhar sobre o tema que nos apaixona. Rafaella Flores Lellis, Marco Aurélio Antongiovanni, Lucas Toccheton Pinsdorf, Kevin Eiji Iwashita e Pedro Pinho foram meus companheiros neste novo caminho.

Ana Maria Rodrigues e Maria Florentino Rodrigues não deixaram faltar nem comida, nem café, nem broncas.

Agradeço a Alina, moça valente e encantadora, que me ajudou nesta pesquisa como ninguém. Fez comigo a seleção de doutorado. Subiu comigo as escadas até a biblioteca do quarto andar carregada de livros. Frequentou cinco disciplinas em um mesmo semestre antes mesmo de nascer. Certamente seus desenhos coloridos ("para o seu trabalhinho, mamãe") foram a melhor motivação para a conclusão deste trabalho.

Agradeço, principalmente, a Lucas por enfrentar comigo a tempestade e, assim, dividir a tarefa de ensinar Alina como se veleja a vida.

HAENSEL, Taimi. *Os Desafios da Regulação do High Frequency Trading no Brasil* – Uma abordagem prudencial à luz das transformações operadas pela inovação tecnológica no mercado de valores mobiliários. 2019. 240f. Tese (Doutorado). Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

RESUMO

O presente estudo examina as negociações em alta frequência (o *high frequency trading* ou "HFT") em mercado de bolsa de valores mobiliários como um produto da inovação tecnológica. O HFT, que consiste em técnica de negociação recente, resultou em diversas transformações no mercado em questão. É, também, apontado como fonte de diversos problemas e riscos. A origem tecnológica da ferramenta precisa ser compreendida com o escopo de prover um tratamento adequado ao tema pelo direito do mercado de valores mobiliários. De forma específica, o enfoque deste estudo recai sobre a construção de um regime prudencial que proteja a integridade do mercado de bolsa. Sob esta perspectiva, analisou-se o HFT em função de quatro perfis da figura que evidenciam a sua essência como tecnologia da Era da Informação (o HFT-algoritmo, o HFT-sujeito, o HFT-estratégia e o HFT-ferramenta). A substância informacional, virtual, digital, que trafega em redes, dentre outros atributos identificados, demanda que o objeto em exame seja analisado em bases diversas do que aquelas empregadas no paradigma nas negociações tradicionais. Demonstradas as características do HFT como inovação tecnológica, apresenta-se a sua inserção na estrutura das operações do mercado de bolsa nacional e as repercussões disto para a bolsa, intermediários e investidores. Na sequência, o arcabouço regulatório em vigor é avaliado, de forma a refletir sobre seu alcance em termos prudenciais e do objetivo da integridade do mercado em confronto com os desafios que o HFT impõe. Por fim, propõem-se medidas que endereçam questões em que o HFT ainda carece de tratamento apropriado pelo Direito, reclamando que se utilizem tanto formas típicas de regulação quanto abordagens inovadoras para dar conta da perspectiva tecnológica da ferramenta.

Palavras-chave: Direito do Mercado de Valores Mobiliários – Regulação – Bolsa de Valores – Negociação em Alta Frequência – Inovação Tecnológica.

HAENSEL, Taimi. *The Challenges of Regulating High Frequency Trading in Brazil* – A prudential approach in light of changes brought by technology innovation in the securities market. 2019. 240p. PhD Thesis, Faculty of Law, University of São Paulo, São Paulo, 2019.

ABSTRACT

This study examines high frequency trading (or HFT) in securities markets as a product of technological innovation. HFT is a recent trading technique that has given rise to several transformations in the market. It is also pointed as source of several problems and risks. Its technological background must be understood in order to provide an adequate treatment to the subject by securities law. Specifically, this study is concerned with the construction of a prudential regime in light of market integrity. With this in mind, four profiles of the HFT (HFT-algorithm, HFT-subject, HFT-strategy and HFT-tool) which evidence its essence as an Age of Information technology are examined. The informational, virtual, digital substance that is transmitted through networks, among other attributes, require that the object under examination be analyzed in different grounds in comparison to those employed for analyzing traditional trading. Once the characteristic of HFT as a technological innovation have been presented, its inclusion in the structure of Brazilian securities markets trading and its repercussions to the exchange, intermediary institutions and investors are ascertained. The present regulatory regime is evaluated, in order to reflect on its reach in terms of prudential measures and of market integrity, in contrast to the challenges that HFT poses. Lastly, measures to address matters regarding HFT that still require an adequate legal approach are suggested, requiring that both typical regulation and innovative approaches are implemented so as to properly address the technological perspective of the tool.

Keywords: Securities Law – Regulation - Securities Markets – High Frequency Trading – Technological Innovation.

HAENSEL, Taimi. *Les Défis de la Réglementation des Transactions à Haute Fréquence au Brésil - Une approche prudentielle à la lumière des transformations apportées par l'innovation technologique sur le marché des valeurs mobilières*. 2019. 240p. Thèse (Doctorat). Faculté de Droit de l'Université de São Paulo, São Paulo, 2019.

RESUMÉ

La présente thèse fait une étude des transactions à haute fréquence ("THF") ou "trading haute fréquence" – "THF" (de l'anglais *high frequency trading – HFT"*) sur le marché boursier, en tant que produit de l'innovation technologique. Le THF, qui consiste dans une technique récente de négociation, a entraîné plusieurs transformations sur le marché en question. Il est également vu comme source de plusieurs problèmes et de risques. L'origine technologique de cet outil doit être entendue dans le but de fournir un traitement convenable au droit du marché des valeurs mobilières. La thèse porte donc en particulier sur la mise en place d'un régime prudentiel protégeant l'intégrité du marché boursier. Dans cette perspective, les THF ont été analysés selon quatre profils, qui illustrent son essence en tant que technologie de l'ère de l'information (THF-algorithme, THF-sujet, THF-stratégie et THF-outil). Le contenu informatif, virtuel et numérique qui circule dans les réseaux, entre d'autres attributs identifiés, exige que l'objet en question soit analysé sur des bases différentes de celles utilisées dans le paradigme des négociations traditionnelles. Démontrant les caractéristiques des THF, en tant qu'innovation technologique, on présente sont insertion dans la structure des opérations du marché boursier national et ses répercussions sur la bourse, les intermédiaires et les investisseurs. Par la suite, le cadre réglementaire en vigueur est évalué afin de réfléchir à sa portée prudentielle et à l'objectif d'intégrité du marché face aux défis que les THF imposent. Finalément, des mesures sont proposées pour traiter les problèmes pour lesquels les THF n'ont toujours pas reçu le traitement juridique approprié, appelant à la fois à des formes de réglementation standards et à des approches novatrices pour prendre en compte la perspective technologique de l'outil.

Mots-clefs: Droit du Marché des Valeurs Mobilières - Régulation - Bourse - Transactions de Haute Fréquence - Innovation Technologique.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 9

1 PANORAMA DO HFT NO MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS 23
1.1 Um novo mercado de bolsa para negócios tradicionais 23
1.2 O HFT – um novo modo de operar em um novo mercado de bolsa 32
1.3 Impactos do HFT no Mercado de Bolsa 37
1.4 Algumas tendências no tratamento de problemas gerados pelo HFT 59
1.5 Inovando o HFT 69

2 O HFT COMO INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: ALGUNS PERFIS DA FIGURA 77
2.1 O HFT-Algoritmo 79
2.2 O HFT-Sujeito 87
2.3 O HFT-Estratégia 99
2.4 O HFT-Ferramenta 110

3 A ESTRUTURA TECNOLÓGICA DAS NEGOCIAÇÕES COM HFT NO BRASIL ... 119
3.1 A microestrutura do mercado de bolsa no Brasil: instituições e relações 122
3.2 A infraestrutura das negociações com o HFT na bolsa brasileira 139

4 O ARCABOUÇO REGULATÓRIO PRUDENCIAL DO HFT EM VIGOR 157
4.1 Normatização elaborada pela Comissão de Valores Mobiliários 159
4.2 Normas e medidas da bolsa 164

5 REGULAÇÃO PRUDENCIAL DO HFT: ALGUMAS REFLEXÕES FACE ÀS TRANSFORMAÇÕES DO MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS EM FUNÇÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 189
5.1 A escolha do destinatário da norma prudencial 192
5.2 O problema da competência regulatória 200
5.3 Algumas escolhas regulatórias substantivas: o que regrar? 207
5.3.1 O letramento do agente do mercado 209
5.3.2 A transparência do modelo algorítmico 213
5.3.3 O alcance de "*code is law*" na regulação prudencial do HFT 215

CONCLUSÃO 221

REFERÊNCIAS 225

INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica atingiu a sociedade como um todo nas últimas décadas.[1] Na seara do mercado de valores mobiliários, não foi diferente.[2] Há um novo modo de negociar em bolsa,[3] valendo-se de algoritmos de computador, rapidez e baixa latência: o *high frequency trading* ("HFT").[4]

O HFT é inovação que surgiu no mercado de valores mobiliários, especificamente

---

[1]Tome-se alguns exemplos em campos bastante distintos para ilustrar isso em relação ao Brasil:
(i) No campo da saúde, vide o projeto 'Labdaps' da Faculdade de Saúde Pública da USP: "No Labdaps, como é conhecido o Laboratório de Big Data e Análise Preditiva da universidade, contam que usam essa base de dados para criar programas de inteligência artificial que, num futuro próximo, possam facilitar o diagnóstico de doenças, como dengue, zika ou chikungunya. Ou indicar o risco de um idoso desenvolver doenças que ameacem sua vida num prazo de 15 anos. 'Acreditava-se que as maiores transformações na medicina iriam ocorrer com o uso de robôs nos corredores ou centros cirúrgicos', afirma Chiavegatto. 'O grande avanço, porém, são os sistemas que reconhecem padrões em enfermidades e oferecem aos médicos elementos que o ajudem na tomada de decisão.'" NOBESCHI, Alexandre. Saúde: como a inteligência artificial pode ajudar nos diagnósticos: empresas apostam na inteligência artificial para ajudar nos diagnósticos. O vazamento de dados médicos privados é o efeito colateral mais temido pelos pacientes. *Época*, 26 dez. 2016. Disponível em: <https://epoca.globo.com/saude/noticia/2016/12/saude-como-inteligencia-artificial-pode-ajudar-nos-diagnosticos.html>. Acesso em: 17 dez. 2018.
(ii) No campo da proteção à soberania nacional, pesquisas tem buscado aprimorar a aplicação dos VANTs, os Veículos Aéreos Não Tripulados, que "são aeronaves projetadas para operar sem piloto a bordo." Um dos aprimoramentos que se tem investigado é a maior autonomia dos VANTs, "reduzindo a dependência desses veículos de operadores remotos" mediante utilização de redes neurais artificiais, que "são sistemas de processamento de informações, inspirados na rede neural cerebral, usados com sucesso em diversas aplicações que envolvem o processamento de imagens." SILVEIRA, G. P.; SHIGUEMORI, E. H.; GOMES, V. C. F. Uso de Rede Neural Artificial para a Classificação de Vias Terrestres em Imagens Obtidas por VANTs. *Revista Projetos de Engenharia*, n. 2, p. 133-138, set. 2017. Disponível em: <revista.aeita.com.br/wp-content/uploads/2017/.../Anais_VI_SCTI_2017-133-138.pdf>. Acesso em: 01 set. 2018.
(iii) No campo jurídico, sistemas de inteligência artificial já são comercializados no país, com capacidade para ler milhares de decisões judiciais e mesmo minutar documentos mais básicos. ALVAREZ, Luciana. Robôs podem ler processos e até escrever petições. *Estadão*, 14 ago. 2018. Disponível em: <https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,robos-podem-ler-processos-e-ate-escrever-peticoes,70002449375>. Acesso em: 01 dez. 2018.

[2]"*Nowhere has disruptive technology had a more profound impact than in financial services—and yet nowhere do academics and policymakers lack a coherent theory of the phenomenon more, much less a coherent set of regulatory prescriptions.*" BRUMMER, Chris. Disruptive technology and securities regulation. *Fordham Law Review*, v. 84, n. 3, p. 977, 2015. Disponível em: <http://ir.lawnet.fordham.edu/flr/vol84/iss3/6>. Acesso em: 04 nov. 2018.

[3]Nesse sentido, vide: FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense. *Duke Law Journal*, v. 65, n. 2, p. 199, Nov. 2015. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580002>. Acesso em: 17 dez. 2018. E também: O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure. *Journal of Financial Economics*, Rochester, v. 116, n. 2, p. 257, May 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X15000045>. Acesso em: 17 dez. 2018.

[4]Uma breve definição de Guilherme Tadiello, a título introdutório, assim sintetiza o HFT: "O HFT é caracterizado pelo uso de ferramentas tecnológicas altamente sofisticadas e de algoritmos de computador para a rápida comercialização de ativos financeiros. Tem como principal vantagem competitiva a velocidade, destacando-se a sensibilidade à latência, alto giro e elevada taxa de cancelamento." OPA e algoritmos de trading: CVM debate temas durante a Semana Mundial do Investidor 2017. *CVM - Comissão de Valores Mobiliários*, Notícias, 05 out. 2017. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/noticias/arquivos/2017/20171005-2.html>. Acesso em: 17 dez. 2018.

no mercado secundário, nas últimas décadas.[5] Seu desenvolvimento aconteceu na esteira das mudanças tecnológicas implementadas nos mercados de valores mobiliários de todo o mundo em que ocorreu a substituição das negociações processadas manualmente pelas negociações eletrônicas automatizadas.[6]

Essa técnica de negociação eletrônica,[7] autônoma, em grande parte, em relação à atividade humana[8], veio a instrumentalizar parcela significativa das operações cursadas hoje. Em adequação à realidade, a única bolsa em atividade no Brasil fez investimentos de vulto para prover serviços de tecnologia.[9]

Para as instituições intermediárias do mercado de bolsa (os "intermediários"), o impacto não foi menor. A inovação tecnológica na seara da eletronificação, da automação e

---

[5]"*The secondary market for U.S.-listed equities has changed dramatically in recent years. In large part, the change reflects the culmination of a decades-long trend from a market structure with primarily manual trading to a market structure with primarily automated trading.*"SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358. Washington, D.C.: [s.n.], 2010. v. 75, p. 3594.
"*HFT is one of the key developments stemming from technological advances. It can be traced back to as early as 2000 and is part of a long trend toward increasing trading automation. However, in the last few years it has become a quantitatively significant feature of modern financial markets.*" IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011. p. 20. Disponível em: <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD361.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2014.

[6]Vide, por exemplo, um relato sobre o processamento manual das negociações no mercado de valores mobiliários dos Estados Unidos:
"*Until about a decade ago, most exchange-traded instruments in the U.S. were traded in a physical, paper-based environment. Orders were called in by telephone, transcribed by humans and passed on to others for execution, confirmation, and settlement. During each step, a person would look at the order and, knowing where the market was trading, make a value judgment as to whether a clerical error might have been made. Certainly, errors still occurred, but ample opportunities existed to detect and correct them.* (…)." CLARK, Carol. How to keep markets safe in the era of high-speed trading. *Chicago Fed Letter*, The Federal Reserve Bank of Chicago, n. 303, p. 2, out. 2012. Disponível em: <https://www.chicagofed.org/~/media/publications/chicago-fed-letter/2012/cfloctober2012-303-pdf.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.

[7]Estudo do BIS de 2001 forneceu as bases para uma conceituação ainda hoje válida de negociação eletrônica: "*In broad terms, this refers to any use of electronic means of sending orders (bids and offers) to the market, electronic order routing, automated centralised execution and subsequent dissemination of price and volume information.*" BIS - BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Committee on the Global Financial System. *The implications of electronic trading infinancial markets*. Basel: [s.n.], 2001. 32 p. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/cgfs16.htm>. Acesso em: 17 dez. 2018.

[8]A negociação com algoritmo, que é o suporte tecnológico do HFT, como veremos no item 2.1 abaixo, é assim definida na Diretiva 2014/65/EU do Parlamento Europeu e do Conselho sobre mercados de instrumentos financeiros de 15 de maio de 2014 (também conhecida como "Markets in Financial Instruments Directive" ou "MiFID II"), artigo 4, item 1:
"(39) 'algorithmic trading' means trading in financial instruments where a computer algorithm automatically determines individual parameters of orders such as whether to initiate the order, the timing, price or quantity of the order or how to manage the order after its submission, with limited or no human intervention, and does not include any system that is only used for the purpose of routing orders to one or more trading venues or for the processing of orders involving no determination of any trading parameters or for the confirmation of orders or the post-trade processing of executed transactions; (...)"

[9]Vide item 3.2 deste trabalho.

dos sistemas de comunicação alteraram o papel destes agentes.[10]

E para os demais agentes do mercado de valores mobiliários, o que a mecanização na colocação de ordens e no monitoramento das ofertas, a maior rapidez no fluxo de dados e o aumento no volume de mensagens, dentre outras tantas mudanças, representam?

Materiais do mundo todo examinam as repercussões da inserção do HFT no mercado. Alguns dos efeitos benéficos desse modo de negociação seriam a possibilidade de redução do valor cobrado pela prestação de serviço pelos intermediários do mercado e pelas bolsas,[11] maior liquidez dos valores mobiliários em negociação[12], a formação mais justa dos preços[13] e o equilíbrio entre os preços de um valor mobiliário em diferentes ambientes de negociação em razão de operações de arbitragem.[14] Em contrapartida, apontam-se preocupações como, por exemplo, a seleção adversa imposta pela atividade do HFT sobre os sujeitos não usuários, a inexistência de incentivos para o HFT considerar o ativo em relação ao seu valor fundamental gerando distorções no processo de formação de preços e o risco de falhas tecnológicas ameaçarem a estabilidade de mercado.[15]

Reguladores, autorreguladores, instituições relacionadas ao mercado de valores mobiliários, estudos científicos, os meios de notícias e até a literatura de cunho jornalístico apregoam a necessidade de se criar normas para a utilização dessa forma recente de fazer negócios em bolsa.[16] A motivação frequente dessa necessidade costuma residir em alguns episódios de grande repercussão envolvendo a utilização do HFT.[17] Um tom de maniqueísmo

---

[10]A questão é abordada em detalhe nos itens 1.2, 2.2 e 3.1 deste trabalho.

[11]Sobre a questão da redução dos custos de transação, vide: UNITED KINGDOM - UK. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report. London, 2012. p. 52. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/289431/12-1086-future-of-computer-trading-in-financial-markets-report.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2018.

[12]Sobre a questão da liquidez, vide: TANNOUS, Thiago Saddi. *Proteção à liquidez no mercado de capitais brasileiro*. São Paulo, Quartier Latin, 2018. p. 85.

[13]Sobre a questão, vide a entrevista de Peter Nabicht a Daniel P. Collins: COLLINS, Daniel P. High frequency traders: fall guys or felons? *Futures Magazine*: market structure, p. 14, May 2014. Disponível em: <http://www.futuresmag.com/2014/05/01/high-frequency-traders-fall-guys-or-felons>. Acesso em: 17 dez. 2018.

[14]MICHAELS, Dave; PHILIPS, Matthew; BRUSH, Silla. *Slow Cop, Fast Beat*: SEC takes its time on high-frequency trading rules: the SEC is taking its time studying the market before issuing rules to curb speed traders. 2014. *Bloomberg Business Week*. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-04-10/sec-takes-its-time-on-high-frequency-trading-rules>. Acesso em: 17 dez. 2018.

[15]FOUCAULT, Thierry. Where are the risks in high frequency trading? *Financial stability in the digital era.* Banque de France. *Financial Stability Review*, n. 20, p. 59-64, Apr. 2016.

[16]"*High-frequency trading, dark pools, front-running, phantom orders, short selling— the way securities are traded ranks high among today's regulatory challenges. Thanks to a steady stream of news reports, investor complaints and public investigations, calls for the government to intervene and impose order have become commonplace, both in financial and academic circles.*" FLECKNER, Andreas Martin. Regulating trading practices. *The Oxford Handbook of Financial Regulation*, Oxford, p. 596-630, Dec. 2015. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2476950>. Acesso em: 17 dez. 2018.

[17]Estes eventos serão discutidos no Capítulo 1.

permeava as discussões iniciais sobre o tema,[18] assim como um alarmismo fundado nos referidos episódios.

Contudo, passadas quase duas décadas do surgimento do HFT, os eventos se mostraram, ao menos até agora, isolados, a ferramenta se consolidou na prática negocial e a preocupação deu lugar a investigações mais imparciais.[19]

Nesse cenário, teria o direito do mercado de valores mobiliários, para melhor compreender as questões relacionadas ao momento presente, buscado entender como a inovação e a tecnologia transformaram a operacionalização do negócio jurídico de compra e venda de valores mobiliários em bolsa? Qual a significação, para o Direito Brasileiro, do arcabouço tecnológico organizado no mercado de valores mobiliários nacional para o HFT? Teria o direito do mercado de valores mobiliários buscado recursos para compreender e para formular um tratamento adequado e completo à nova conformação do mercado e ao objeto que desencadeou essa transformação?

A partir da análise destas questões, como seria um regime regulatório prudencial adequado para o HFT, pensando no objetivo específico da integridade de mercado?

No intuito de responder a estas questões, o presente trabalho cumpre, de início, a missão de observar o HFT a partir de seu fato como *inovação tecnológica*, delineando as repercussões que seu emprego impõe ao mercado de valores mobiliários. Assim, parte da identificação e compreensão das condições de existência da figura. Trata-se de processo essencial para posterior desenvolvimento de uma abordagem jurídica.

O cotidiano das operações de bolsa utilizando o HFT é permeado por instrumentos e estruturas tecnológicas que precisam ser observados, conhecidos e analisados. Entidades administradoras de sistemas de negociação do mundo inteiro se organizaram para criar

---

[18]Exemplo disso podiam ser vistos nos títulos sugestivos de diversos materiais:
(i) MACINTOSH, Jeffrey G. Hign frequency traders: angels or devils? *C.D. Howe Institute Commentary*, Toronto, n. 391, p. 1-29, out. 2013. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2340673>. Acesso em: 17 dez. 2018.;
(ii) COLLINS, Daniel P. High frequency traders: fall guys or felons?, cit., p. 14-17;
(iii) MENKVELD, Albert J. HFT good or bad?: a literature survey. June 1, 2016. Disponível em: <https://albertjmenkveld.com/2016/06/01/hft-good-or-bad-a-literature-survey/>. Acesso em: 17 dez. 2018.

[19]Sobre a falta de fundamento concreto para as discussões travadas sobre o HFT, Menkveld anota que: "*The public debate on HFTs raged since 2009 thriving mostly on conjectures and fears*." MENKVELD, Albert J. The economics of high-frequency trading: taking stock. *Annual Review of Financial Economics*, Amsterdã, v. 8, p. 5, June 2016. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2787542>. Acesso em: 29 jul. 2018.
E sobre a necessidade atual de se examinar o HFT de forma mais objetiva, FOX *et al* assim asseveram: "*It is time to step back and take a serious, dispassionate look at how the new stock market functions and the implications of the regulatory choices we face going forward*." (FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 196).

formas de recepcionar esta inovação. Intermediários precisaram repensar suas funções históricas. Alguns perfis de investidores precisaram sair da zona de conforto baseada na dependência no intermediário e buscar compreender o novo jeito de operar em bolsa, enquanto que, para outros agentes, abriu-se um novo campo de negócios. O Direito também precisa se familiarizar com estas mudanças.

Em um segundo momento, o presente estudo apresenta nossos esforços no sentido de refletir sobre alguns aspectos do *design* ideal do sistema regulatório para endereçar a feição do HFT como inovação tecnológica sob uma perspectiva prudencial, a luz do objetivo da integridade do mercado.

Para a sociedade, as partes mais visíveis da atividade do Direito consistem na criação de regras para as interações da vida onde problemas possam afetar o bom andamento das relações sociais,[20] assim como na imposição de sanções para condutas consideradas nocivas para a coletividade.[21]

Contudo, a tarefa do Direito é mais ampla. Como ciência social aplicada, deve observar os fenômenos da vida e identificar os problemas que efetivamente reclamam a criação de uma tutela jurídica específica. Na sequência, deve avaliar quais as estratégias de configuração da atividade jurídica apresentam soluções mais adequadas para tais problemas. A edição de normas expressas e a aplicação de punições se afiguram como alternativas possíveis, mas não são as únicas.

A ordenação do mercado financeiro em sentido lato aceita essa ideia de tarefa mais ampla do direito. Isso se reflete na sistematização comumente utilizada de suas normas em

---

[20]Essa noção é histórica. Custódio identifica no tratado medieval de Nicole Oresme sobre a moeda a ideia de regras como forma de atingimento do bem-estar social: "Na primeira parte, o autor expõe que uma comunidade política deve ter leis e ordenações próprias e particulares que organizem a vida social de modo a propiciarem o bem viver. Essas leis e prescrições devem ser firmes e estáveis, e por consequência, não sujeitas a alterações recorrentes." Assim, as regras sobre a moeda não devem ser alteradas sem necessidade. CUSTÓDIO, Sueli Sampaio Damin. Política e teoria monetária em Nicole Oresme. In: CARVALHO, Marcelo; ÉVORA, Fátima R.; TOSSATO, Claudemir Roque; PESSOA JR., Oswaldo (Orgs.). *Filosofia da ciência e da natureza*. 26. ed. São Paulo: ANPOF, 2015. p. 63. (Coleção XVI Encontro ANPOF). Disponível em: <http://www.anpof.org/portal/images/Colecao_XVI_Encontro_ANPOF/Filosofia_da_cincia_e_da_natureza.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.

[21]Pessoas como Martha Stewart, Bernard Madoff e Naji Nahas; casos como o da Fazendas Reunidas Boi Gordo; práticas como *insider trading* e, em se tratando de HFT, o *layering* e o *spoofing*, são figuras recorrentes lembradas pelas pessoas em se tratando de mercado de valores mobiliários.

regras prudenciais,[22] de condutas[23] e sistêmicas.[24]

Nosso estudo tem por enfoque a regulação prudencial. Segundo a lição de Yazbek, ela trata "(...) muito mais da adoção de políticas sadias de gestão das atividades financeiras e de organização da empresa do que de regras específicas de conduta negocial."[25] Nossa escolha se funda em dois motivos. O primeiro, é em razão da menor atenção conferida ao tema. O segundo, diz respeito ao estágio de desenvolvimento do mercado brasileiro. A técnica de negociação em alta frequência é recente no mercado nacional. Pela abordagem do tema estar em fase inicial, é interessante que se construa desde já uma estrutura robusta que enderece questões prudenciais. Mediante a implementação de uma organização eficiente, a estrutura do mercado de valores mobiliários nacional pode buscar tanto se antecipar a problemas como fomentar a confiança do público investidor na sua higidez.

Tendo em vista a complexidade do objeto em exame somado ao enfoque específico escolhido, sistematizamos, abaixo, em detalhe, as delimitações deste trabalho, muitas das quais já foram acima esboçadas, mas que passamos a detalhar.

O *objeto* de interesse deste estudo recai especificamente sobre os reflexos da inserção de tecnologia inovadora – o HFT – na operacionalização do negócio jurídico de compra e venda de valores mobiliários em bolsa[26] e das implicações que isto tem para a entidade administradora de sistema de negociação, para os intermediários autorizados a acessar esses sistemas e para os investidores, assim como o papel da regulação prudencial sobre estes

---

[22]Em breve definição para direito do mercado financeiro, mas também válida para o direito do mercado de capitais, vide:
"A regulação prudencial possui caráter mais preventivo, procurando delinear regras que mantenham a higidez do setor bancário e do sistema financeiro como um todo, de modo que, embora seja apresentada de maneira separada, atua de maneira complementar à regulação sistêmica." PINTO, Gustavo Mathias Alves. *Regulação sistêmica e prudencial no setor bancário brasileiro*. São Paulo: Almedina, 2015. p. 2.

[23]"A regulação de condutas ou 'transacional' diz respeito, como anteriormente esclarecido, às práticas adotadas pelos agentes de mercado nas suas relações negociais. Para tal, são criadas regras diversas, autorizando ou vedando determinadas práticas ou, ainda, delimitando operações e estruturas de mercado. (...)" YAZBEK, Otavio. *Regulação do mercado financeiro e de capitais*. 2. ed. São Paulo: Elsevier; Campus, 2009. p. 223.

[24]"A regulação sistêmica, como acima se referiu, é implementada a partir de uma rede de proteção para o sistema financeiro, destinada a impedir a ocorrência daquelas externalidades relacionadas ao alto grau de integração entre as instituições, sobretudo no caso das instituições bancárias. Não obstante, como a seguir se verá, não raro regimes típicos de regulação sistêmica são aplicados também a outras instituições. Tal extensão se justifica, inicialmente, pela já referida integração entre atividades, em razão da qual uma falha localizada em uma das instituições de um conglomerado pode levar a problemas em outras, mas também pela gravidade de problemas ocorridos em algumas daquelas outras instituições e pela extensão dos efeitos daí decorrentes." Id. Ibid., p. 231.

[25]Id. Ibid., p. 194.

[26]Considerando que o HFT é técnica ordinariamente empregada em operações de bolsa, tratamos de atividade que é realizada *no mercado secundário* entre investidores, ou seja, no ambiente em que possíveis compradores e vendedores se encontram para negociar seus valores mobiliários.

agentes no delineamento de um mercado íntegro no Brasil.

Uma segunda delimitação de nosso objeto, como já adiantamos, diz respeito a uma área que costuma atrair menos interesse daqueles que estudam a ordenação do mercado de bolsa: *a regulação prudencial*. Nessa perspectiva, estudamos:

(i) no âmbito da microestrutura de mercado organizada no Brasil, os agentes envolvidos, as interações entre eles e as regras prudenciais a que estão submetidos; e

(ii) a infraestrutura posta em funcionamento pela única bolsa de valores mobiliários em atividade hoje no país, a B3 S.A. – Brasil, Bolsa, Balcão (a "B3"), identificando os meios e sistemas implementados para que as negociações em alta frequência ocorram.

Ressalte-se: é a questão da estruturação de meios, sistemas e relações para que essas operações sejam perfectibilizadas que nos interessa diretamente[27]. Nosso interesse recai sobre a modelagem organizacional ideal para realização das operações pensando no atendimento do objetivo da '*integridade de mercado'*, assim entendida como "(…) a medida em que um mercado opera de maneira que seja, e que seja percebida como, justa e ordenada e onde as regras em vigor são estabelecidas e cumpridas por reguladores de forma a fomentar a confiança e participação no mercado."[28]

As intercorrências nocivas na atividade ordinária de mercado na forma de ilícitos, crimes e a deturpação da figura em exame (preocupação típica da regulação de condutas e de interesse de medidas sancionadoras) são abordadas apenas na medida em que auxiliem no exame dos temas objeto deste trabalho. Nessa linha, os problemas relativos ao estudo dos chamados '*abusos de mercado*' fogem do nosso escopo.

---

[27]Isto está em linha com o enfoque do MIFID II que se preocupa em regular através da fixação de "requisitos organizacionais" para "firmas de investimento" e "ambientes de negociação":
"*The rules governing high-frequency-trading will impose a strict set of organisational requirements on investment firms and trading venues, and the provisions regulating the non-discriminatory access to central counterparties (CCPs), trading venues and benchmarks are designed to increase competition.*" ESMA - EUROPEAN SECURITIES AND MARKETS AUTHORITY. *MIFID II*. 2017. Disponível em: <https://www.esma.europa.eu/policy-rules/mifid-ii-and-mifir>. Acesso em: 27 jul. 2018.

[28]Tradução livre de: "*Market integrity is the extent to which a market operates in a manner that is, and is perceived to be, fair and orderly and where effective rules are in place and enforced by regulators so that confidence and participation in the market is fostered.*" IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 9.

Igualmente foge do nosso escopo a atenção aos estudos sobre a '*eficiência de mercado*'[29] ou '*qualidade de mercado*',[30] que se debruçam sobre a investigação de temas como formação de preço, liquidez, volatilidade, custos de transação, transparência na informação. São assuntos frequentes da literatura internacional e já são parte da preocupação da academia nacional. Enquanto o estudo de tal tema presta contas para um público maior de envolvidos sobre problemas de maior visibilidade, optamos por examinar as fundações sobre as quais o mercado se constrói, questão prévia às discussões sobre eficiência e qualidade das negociações com ativos.

Em relação aos *sujeitos* a serem tratados, optamos por realçar a interação entre os agentes diretamente envolvidos desde a fase do pré-*trade* (ou pré-*trading*) até a fase do encontro das ofertas, o *trade* (ou *trading*)[31]: a entidade administradora de sistema de negociação (a bolsa) e os intermediários autorizados a acessar diretamente o sistema de negociação (atividade exercida, na maioria das vezes, pelas sociedades corretoras de valores mobiliários – as "corretoras" – e pelas sociedades distribuidoras de valores mobiliários – as distribuidoras –).[32] E porque a inovação tecnológica impactou a realidade das operações em questão, o papel dos investidores comitentes precisa ser revisto.

Tratando-se de tema complexo e diante da necessidade de construção de uma base sólida, entendemos que a análise destes *players* permite um ponto de partida para estudos

---

[29]*Market efficiency* refers to the ability of market participants to transact business easily and at a price that reflects all available market information. Factors considered when determining if a market is efficient include liquidity, price discovery and transparency. IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 9.

[30]Nos termos do relatório UK, qualidade de mercado ou 'market quality', em inglês, é "the general term used to describe the liquidity, transaction costs and price efficiency of a Market." UNITED KINGDOM - UK. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report, cit., p. 42.

[31]Nessa linha, das fases de negociação, examinaremos a fase pré-trade (ou pré-trading) e a fase do trade (ou trading). Sobre as etapas da negociação, vide o seguinte material produzido pela CVM:
"8.3.1. As etapas da negociação
O processo que envolve a compra e a venda, tanto no mercado primário como no secundário, pode ser dividido em três fases: pré-negociação, negociação e pós-negociação.
Pré-negociação (Pré-trading)
Compreende os serviços de informação ao mercado e as vendas de sinais e cotações.
Negociação (Trading)
Ocorre quando os investidores, representados pelas Corretoras ou Distribuidoras, enviam ordens de compra e venda para o pregão eletrônico - sistema de negociação. Para que a efetivação desse negócio seja concluída, é necessária uma terceira fase, conhecida como pós-negociação."
A fase do pós-trade (ou pós-trading), definida nos termos abaixo, não é enfoque deste estudo:
"Pós-negociação (Pós-trading) Ocorre com as seguintes etapas da compensação, liquidação e custódia (guarda dos ativos)." CVM – COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Mercado de valores mobiliários*. Rio de Janeiro: Comissão de Valores Mobiliários, 2014. p. 243.

[32]Abordaremos estas instituições mais adiante no trabalho.

futuros dos demais participantes envolvidos na questão do HFT em seu aspecto tecnológico. Outros agentes[33] também são levados em conta na medida em que entrarem em contato com os sujeitos e objeto sob enfoque deste estudo. Não adentraremos, contudo, nas especificidades dos problemas particulares que enfrentam na atualidade.[34]

Outra baliza importante de nosso estudo diz respeito ao *alcance em utilizaremos a expressão 'regulação'*. O direito do mercado de valores mobiliários lida com a inovação financeira. Com isso, precisa ser também flexível, criativo e inovador ao pensar suas formas de interferência. A forma tradicional de regular, qual seja, a imposição de regras e punições, é, nessa seara, apenas um dos instrumentos possíveis para evitar ou sanar problemas.

A própria análise da competência do regulador nacional hoje nos mostra essa plasticidade: pode o regulador nacional normatizar, fiscalizar (e dentro disso, supervisionar) e punir. Mais recentemente, tem sido dada atenção à atividade de fomento.[35] Tudo isso é interferência estatal em virtude de questões que reclamam atenção do direito, atenção essa que pode se concretizar, dentre outras formas, com regras, orientações, acompanhamento, estudos, formação educacional e, como se verá, mediante internalização do direito na própria ferramenta.[36]

Utilizamo-nos, portanto, de uma acepção ampla de regulação, como atividade ordenadora realizada pelo Estado, que, para tanto, emprega diversas ferramentas. E, da "caixa de ferramentas"[37] disponível, ensaiamos uma proposta sobre quais o direito brasileiro

---

[33]Como instituições relacionadas ao pós-*trade*, empresas prestadoras de serviços de tecnologias (as "*Fintechs*"), além do mercado de valores mobiliários como um bem em si.

[34]Nesse sentido, pode-se pensar, exemplificativamente, que:

(i) A relação das instituições de pós-trade com o HFT precisariam examinar problemas que são posteriores à fase de celebração do negócio, como a liquidação, compensação e depósito de ativos;

(ii) A relação entre empresas prestadoras de serviços de tecnologia e o HFT precisaria examinar a real extensão do poder que a atividade das chamadas *fintechs* tem hoje sobre os programas, mecanismos e sistemas envolvidos na negociação em alta frequência; e

(iii) A relação entre o mercado de valores mobiliários como um bem em si precisaria examinar a conveniência ou não da dispersão (ou "fragmentação") das bolsas face aos problemas já existentes em razão da inovação tecnológica.

[35]Sobre a função de fomento:

"O artigo 4º da Lei n.º 6385/1976, em seus incisos I e II, lança a função de fomento da autarquia. Trata-se da adoção de medidas que buscam o desenvolvimento do mercado, a fim de estimular e promover sua expansão, bem como seu funcionamento eficiente e regular. São atividades de ordem institucional, que visam a divulgar práticas salutares entre os agentes, além de promover investimentos no mercado.

Como exemplo, pode-se salientar o serviço de atendimento ao público para fornecimento de informações, bem como os programas de educação, tais como concurso de monografias sobre temas do mercado e convênio com universidades." ROSA, Maria Eduarda Fleck da. *O Poder Normativo da Comissão de Valores Mobiliários*. 2012. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. p. 97.

[36]Vide Capítulo 5.

[37]A IOSCO emprega as expressões "regulatory tools" e "regulatory toolkit". IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 33.

deve considerar escolher para melhor tratar o HFT em uma perspectiva prudencial.[38]

Quanto à relevância do presente estudo para a ciência jurídica, já em 2010 a SEC assim se manifestava sobre a importância do HFT como um componente da estrutura do mercado contemporâneo: "(…) *HFT is a dominant component of the current market structure and is likely to affect nearly all aspects of its performance*."[39]

Além dos efeitos hipotéticos que se investiga que possam ser causados pelo HFT no mercado, o uso desta forma de operação já resultou em ou já foi apontado como motivo de crises concretas que causaram efeitos nocivos ao mercado de valores mobiliários. No Brasil, não é diferente. Os impactos do uso do HFT também já preocupam o mercado nacional.[40]

Diante do crescente espaço que as negociações com HFT vem tomando,[41] combinado com os potenciais efeitos e as possibilidades de distúrbios à integridade de mercado, é imperativo que o direito brasileiro busque maior contato com a intrincada estrutura tecnológica posta em atividade no mercado de valores mobiliários nacional para permitir o curso desta nova forma de negociar, direcionamento que este estudo assume.

Se analisar esta estrutura é parte da tarefa mais ampla de refletir sobre qual seria o tratamento regulatório adequado ao tema, cabe aqui apontar pelo menos duas justificativas

---

[38]Já nos é caro há algum tempo examinar a diversidade de ferramentas de que dispõe o direito do mercado de valores mobiliários para melhor cumprir a sua função. Em estudo anterior, examinamos como a interposição de *sujeito* (o 'intermediário'), qualificado pelo regulador como determinada figura (o '*gatekeeper'*), colocava-se como agente de condutas benéficas ao mercado. Neste trabalho, mais uma vez damos vazão à nossa inquietação sobre como a criatividade jurídica pode ser posta a serviço de um regime jurídico melhor. HAENSEL, Taimi. *A figura dos gatekeepers*: aplicação às instituições intermediárias do mercado organizado de valores mobiliários brasileiro. 2014. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2132/tde-04032015-083153/en.php>. Acesso em: 18 dez. 2018. HAENSEL, Taimi. *A figura dos gatekeepers*. 1. ed. São Paulo: Almedina, 2014. p. 286.

[39]"(...)." SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3606.

[40]O Relatório da CVM referente ao segundo semestre de 2017 assim deu realce ao tema, noticiando a abertura de um segundo processo na autarquia referente a prática abusiva:
"1.3. Acompanhamento dos trabalhos e casos de destaque
1.3.1. *Spoofing*
No semestre foi instaurado na CVM o segundo processo envolvendo a ocorrência de *spoofing*, no qual a uma gestora de recursos e um banco foram acusados de manipulação por utilizarem estratégias de *spoofing* em ofertas registradas via DMA, no período de 27.07.2015 a 29.02.2016."
E assim relatou as atividades na seara da autorregulação pela BSM:
"Como decorrência das medidas a respeito, até o encerramento do 2º semestre de 2017, sete casos de *spoofing* haviam sido concluídos por meio de Termos de Compromisso, encontrando-se em andamento dois outros casos." CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Supervisão Baseada em Risco*: relatório semestral, julho-dezembro, 2017. Aprovado pelo Comitê de Gestão de Riscos em 16/04/2018. Rio de Janeiro, 2017. p. 106-107. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/menu/acesso_informacao/planos/sbr/Relatorio_Semestral_julhodezembro_2017.pdf>.

[41]Examinaremos isso no Capítulo 1.

para promovermos esta reflexão sobre o recorte específico do viés tecnológico do HFT.

A primeira, de ordem geral, é que uma das principais críticas sofridas na atualidade por normas feitas emergencialmente, após a ocorrência de crises de grandes repercussões no mercado de valores mobiliários, é de que elas dão margem ao oportunismo dos agentes que participam de sua elaboração e que seu conteúdo não teve tempo suficiente para ser discutido e amadurecido, o que resulta na inadequação de certas medidas previstas.[42] [43]

Acresce a isso que é inerente à condição de inovação tecnológica do HFT a dificuldade em compreendê-lo, assim como a possibilidade de ocorrência de erros[44] e de descoberta de novas aplicações não inicialmente previstas para a ferramenta[45].

Nessa esteira, este estudo busca contribuir para o debate sobre que modelo de abordagem é adequado ao tratamento jurídico do HFT no Brasil, evitando os problemas que ocorrem quando se impõe medidas sem a devida especialização técnica sobre a matéria, sem a devida reflexão e sem a participação do público impactado pela medida.

A segunda razão é que o direito brasileiro tem a inovação e tecnologia como ferramentas[46] a serviço dos valores desenvolvimentistas insculpidos na Constituição Federal.[47] [48] Nesse sentido, o tratamento do HFT não requer apenas esforços para propiciar um ambiente adequado para a realização de negócios privados: é parte da tarefa maior de contribuir para o crescimento do país. Some-se a isto que o mercado de valores mobiliários, como parte do patrimônio interno, por si só, reclama uma preocupação mais ampla do que aquela que pode lhe dedicar o regime privatístico. Erigir um regime jurídico prudencial do HFT no Brasil atende melhor essas demandas do que a construção de um regime reativo.

---

[42]A Lei Sarbanes-Oxley e a Lei Dodd-Frank seriam exemplos de normas elaboradas neste contexto. Vide, por exemplo, a crítica de Roberta Romano em relação à Lei Sarbanes-Oxley em The Sarbanes-Oxley Act and the Making of Quack Corporate Governance. ROMANO, Roberta. The Sarbanes-Oxley Act and the making of quack corporate Governance. *Yale Law & Economics Research Paper*, New Haven, n. 297, p. 234, Sept. 2004. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=596101>. Acesso em: 18 dez. 2018. E, sobre a Lei Dodd-Frank, vide: BAINBRIDGE, Stephen M. Dodd-Frank: Quack Federal Corporate Governance Round II. *UCLA School of Law, Law-Econ Research Paper*, Los Angeles, n. 10-12, p. 41, Sept. 2010. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1673575>. Acesso em: 18 dez. 2018.

[43]A proposta de imposição de tributação sobre operações com HFT seria a mais recente amostra desse tipo de reação apressada. Isto será examinado em maior detalhe no item 1.4 deste trabalho.

[44]Vide item 1.3 deste trabalho.

[45]Vide item 2.1 deste trabalho.

[46]Tem-se, hoje, um intrincado e extenso sistema legislativo dedicado à ciência, tecnologia e inovação. Nesse sentido, vide, de forma não exaustiva: Lei 10.973/2004 ("Lei de Inovação"); Lei 11.080/2004 ("Lei da ABDI"); Lei 11.196/2005 ("Lei do Bem"); Lei 11.487/2007 ("Lei de incentivo à pesquisa e inovação"); e Lei 13.243/2016 ("Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação").

[47]Nesse sentido vide: GRAU, Eros Roberto. *A Ordem Econômica na Constituição de 1988* (interpretação e crítica). 14. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros Ed., 2010.

[48]Vide arts. 218, 219, 219-A, 219B da Constituição Federal. Note-se que a Constituição Federal, com redação dada pela EC 85/2015, acrescentou a expressão 'inovação' ao capítulo sobre ciência e tecnologia.

Nosso estudo foi elaborado com base em pesquisa de materiais diversos, partindo da revisão da doutrina de Direito Estrangeiro (farta)[49] e do Direito Brasileiro (em crescimento)[50] sobre o HFT.

Em termos de materiais institucionais, nossa pesquisa debruçou-se sobre o estudo de normas, diretivas, manifestações da lavra de reguladores, autorreguladores e de outras instituições de interesse para o mercado de valores mobiliários nacional e internacional.[51]

Consultamos a literatura produzida pela economia, administração, finanças, contabilidade, tecnologia da informação, sociologia e outras áreas correlatas, de forma a permitir o entendimento sobre os conceitos, relações e efeitos que o Direito pretende regular.[52]

O tema é recente no mercado de valores mobiliários nacional. A economia, a administração, a estatística e outras áreas de conhecimento ainda estão buscando melhor compreender as implicações desta forma recente de operar no mercado secundário brasileiro. A produção científica nestas áreas encontra-se em expansão.[53]

---

[49]Na seara do Direito Estrangeiro, bases de dados públicas (*Social Sciences Research Network*), bases institucionais (CAFe, do Portal de Periódicos CAPES, MISES Institut) e bases privadas (a exemplo de Lexis Nexis, EBSCO, JStore, Web of Science, Hein Online, Science Direct, Westlaw), mostraram-se ricas em artigos atualizados sobre temas de mercado de valores mobiliários no plano internacional

[50] No plano nacional, recorremos à pesquisa nos principais periódicos jurídicos (Revista de Direito Bancário, Revista de Direito Mercantil, Revista de Direito Empresarial, Revista de Direito das Sociedades e dos Valores Mobiliários), bases institucionais (Teses USP, Repositório Digital FGV, do Portal de Periódicos CAPES, CVM), bem como a bases de dados *online* privadas (RT Online) e públicas (LexML, Dedalus e Pergamum).

[51]A exemplo da CVM, SEC, IOSCO, ESMA, BIS, WFE e FESE. As bases de dados *on line* públicas de tais instituições foram acessadas para a obtenção de tais documentos.

[52]Bases como SSRN, EBSCO e CAFe foram acessadas no intuito de buscar tais materiais. Ainda neste escopo, foram consultadas obras físicas.

[53]Vide, exemplificativamente: UEMATSU, Akira Arice de Moura Galvão. *Algoritmos de negociação com dados de alta frequência*. 2012. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. p. 53. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45133/tde-28042012-114138/pt-br.php>. Acesso em: 18 dez. 2018.
NUNES, Gustavo de Faro Colen. *Modelo da dinâmica de um livro de ordens para aplicações em high-frequency trading*. 2013. 49 p. Dissertação (Mestrado Profissional) (Programa de Mestrado Profissional em Economia)- Fundação Getúlio Vargas/EESP, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10438/10570>. Acesso em: 18 dez. 2018.
PONTUSCHKA, Martin. *A estratégia de pares aplicada a dados de alta frequência no mercado acionário brasileiro*. 2012. 46 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Curso de Administração) - Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/73001>. Acesso em: 18 dez. 2018.
LOPES, Rodrigo Soares. *High frequency trading no mercado brasileiro*. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Gestão de Negócios) - IBMEC Business School, Rio de Janeiro, 2012. 64 p.
ARAÚJO, Alcides Carlos de. *Combinações de projeções de volatilidade baseadas em medidas de risco para dados em alta frequência*. Tese (Doutorado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Programa de Pós-Graduação em Administração. USP. São Paulo, 2016. p. 287. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-11072016-153404/en.php>. Acesso em: 18 dez. 2018.
LOPES, Rodrigo Soares. *Aplicação de estratégias de high frequency trading no mercado brasileiro de dólar futuro*. 2018. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-21082018-142155/pt-br.php>. Acesso em: 18 dez. 2018.

Nos últimos anos, o tema vem atraindo a atenção também de estudos jurídicos. Já se conta com trabalhos[54] e artigos[55] acadêmicos abordando o tema. Em linhas gerais, eles noticiam a utilização do novo mecanismo no mercado. Em sede de aprofundamento, buscam compreender o que é o HFT, bem como pontuar repercussões de seu uso para o mercado de valores mobiliários e possíveis medidas regulatórias endereçando problemas relacionados à conduta dos agentes.

O direcionamento dessas pesquisas faz sentido. Investigam aquilo que é mais premente de ser tratado do ponto de vista da pacificação social, para apaziguar a inquietação do público investidor: a desconfiança no sistema, a possibilidade de perdas patrimoniais e de ser vítima de ilícitos. Estas são as facetas mais facilmente vislumbradas pelo mercado, mas não as únicas relevantes do fenômeno.

A importância do tema no exterior já é sedimentada. Já se discute amplamente no plano internacional o que é problema em se tratando de HFT, se ele é 'bom' ou 'mal' e os efeitos disso para o mercado. O estado da pesquisa nacional vem acompanhando estes debates e, em linha com os modelos externos, concentrado esforços em investigar qualidade, eficiência e abusos de mercado.

É em relação a esse quadro que nosso estudo busca caminhos diversos. Como já mencionado, nosso estudo recai sobre as repercussões do contato entre a inovação tecnológica e o mercado de valores mobiliários. De forma complementar, busca um possível tratamento jurídico prudencial que se antecipe às dificuldades e aos riscos dessa interação, com o escopo de promover um mercado confiável, equitativo e ordenado, em linhas com os objetivos de um mercado íntegro.

---

[54]Vide, exemplificativamente: NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito da Facudlade de Direito da Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2132/tde-01122010-134441/pt-br.php. Acesso em: 18 dez. 2018. COSTA, Isac Silveira da. *High Frequency Trading (HFT) em câmera lenta*: compreender para regular. 2018. Dissertação (Mestrado em Direito e Desenvolvimento) - Escola de Direito de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2018. 333p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10438/20720>. Acesso em: 18 dez. 2018. TANNOUS, Thiago Saddi. *Proteção à liquidez no mercado de capitais brasileiro*, cit., p. 85.

[55]Vide, exemplificadamente: VEIGA, Marcelo Godke. *O mercado secundário de valores mobiliários*: as bolsas. Feb. 2013. 46 p. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2264538>. Acesso em: 18 dez. 2018.
BERTONCELLO, Fernando Rodrigues da Motta; BORGES, Letícia Menegassi. *A intervenção regulatória sobre a inovação tecnológica no mercado de capitais:* uma visão sob a óptica das sociedades corretoras de valores mobiliários e as operações de *high frequency trading*. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 23., *Direito e Novas Tecnologias II*. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. p. 220-238. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=0c6de67934d41319>. Acesso em: 07 jan. 2017.

O trabalho se divide em cinco capítulos. O primeiro apresenta o HFT ao leitor, relatando o seu surgimento e desenvolvimento, realçando características importantes, eventos, esforços regulatórios, de forma a permitir uma visão sobre a inserção do tema no mercado global.

No segundo capítulo, pontuam-se alguns aspectos essenciais do HFT para os fins do presente trabalho. Nele, empreende-se uma análise das feições que o HFT assume como produto da inovação tecnológica – e que causam repercussões para o mercado de valores mobiliários.

O terceiro capítulo examina o aparato organizado em função das operações com HFT no Brasil. Examina, para tanto, elementos de microestrutura de mercado (de forma específica, as instituições e relações) e a infraestrutura tecnológica de bolsa no país (suportes, mecanismos, sistemas, processos, meios de comunicação, dentre outros fatores).

Observado e bem delimitado o objeto de nosso estudo, permite-se, então uma aproximação da figura (e de seus problemas) com a ciência jurídica. Assim, o quarto capítulo expõe e avalia o alcance do quadro regulatório vigente. O arcabouço atual contempla a questão do tratamento dos riscos dessa nova forma de operar trazida pelo HFT? Erige uma estrutura de mercao de valores mobiliários justa, ordenada e confiável?

Por fim, o quinto capítulo, aborda como a 'caixa de ferramentas' regulatória do mercado de valores mobiliários precisa se adaptar. Sugerem-se, então, algumas escolhas possíveis para endereçar o objetivo de formular uma regulação prudencial voltada a promover a integridade do mercado.

1 PANORAMA DO HFT NO MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS

Este capítulo inicial examina o estado do HFT como um tema que preocupa a prática das operações, a regulação e a ciência e que contribuiu para modificar substancialmente a forma de negociar e as relações em bolsa. Sua proposta principal é a sistematização de alguns temas recorrentes sobre o HFT. Não se prioriza assim, um 'histórico' linear[56] da figura nem um manual[57] para sua compreensão, o que já é amplamente apresentado em estudos de escol. Datas, eventos e explicações sobre a figura são aqui examinados com o propósito de contextualização do problema de pesquisa específico de nosso estudo – o HFT como inovação tecnológica e sua regulação prudencial –, a ser examinado nos capítulos seguintes.

1.1 Um novo mercado de bolsa para negócios tradicionais

Na década de 70, as operações com valores mobiliários nos Estados Unidos eram uma atividade eminentemente manual. Altos custos de transação, pouco volume de operações, erros no processamento das ordens decorriam desse cenário. Ainda, a tomada de decisão de investimentos era pautada na experiência e intuição do agente, e não em métodos científicos. Os ganhos para os intermediários, contudo, eram altos, revertendo na forma de comissões e bônus para os corretores.[58]

Uma série de mudanças tem início nessa época. Para Brummer, mais transformações

---

[56]Vide, por exemplo:
GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*. 2011. 86p. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1858626>. Acesso em: 20 dez. 2018.
JONES, Charles M. What do we know about high-frequency trading? *Columbia Business School Research Paper*, New York, n. 13-11, p. 1-56, Mar. 2013. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2236201##>. Acesso em: 20 dez. 2018.
MCNAMARA, Steven R. The Law and Ethics of High-Frequency Trading. *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, Minneapolis, n. 71, p. 71-152, Feb. 2016. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2565707>. Acesso em: 20 dez. 2018.

[57]Vide, por exemplo: ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2013. p. 306.

[58]"*The highly manual and therefore labor-intensive financial landscape of the 1970s was characterized by high transaction costs, leading to low turnover of securities; a high degree of error associated with manual processing of orders, and relatively high risk of trading, as traders predominantly relied on their experience and intuition as opposed to science in making their bets on the markets. Yet, the 1970s were also high margin businesses, with brokers receiving a large share of the spoils in the form of large commissions and, ultimately, the proverbial 'fat-cat' bonuses to the tune of tens of millions of dollars.*" Id. Ibid., p. 3.

ocorreriam nas três décadas seguintes no mercado de ações norte-americano do que nos séculos anteriores. Estas mudanças teriam tido o condão de reformular tanto o modo como o mercado operava, como os incentivos e estrutura do mercado de valores mobiliários no país.[59]

No caso dos Estados Unidos, Fox et al identificam a origem destas mudanças na opção política por fomentar um mercado de valores mobiliários composto por múltiplos ambientes de negociação. O processo teve início em 1975 com a inserção de regras criando o *National Market System* (o "NMS") no *Securities Exchange Act* de 1934. Trouxe, consigo, as vantagens da concorrência entre instituições, como a maior eficiência e apetite por inovação; trouxe, a seu turno, as desvantagens de espalhar os investidores entre os vários ambientes, dificultando a aproximação para concretização do negócio. O Congresso norte-americano entendeu que a implementação de medidas tecnológicas mitigaria tal entrave, visto que possibilitaria aos operadores acessar informações dos vários ambientes, o que foi refletido nas normas do NMS. Esse direcionamento, na visão dos autores, foi ativamente apoiado pela SEC.[60]

Independentemente de a dispersão de mercado ter sido decisiva ou não para a atual configuração do mercado norte-americano, outros regimes jurídicos também vivenciaram o mesmo processo. Assim é que, a partir da década de 70, teve início a substituição das negociações dependentes da ação de operadores humanos por ferramentas eletrônicas e automatizadas baseadas em tecnologia computacional.

Paraná assim descreve o "processo de digitalização financeira", instrumentalizado pela revolução da tecnologia da informação e da comunicação,[61] que teria culminado na automatização das negociações em escala global:

> Mudanças institucionais e regulatórias, levadas a cabo com especial ênfase a partir das décadas de 1970 e 1980, declaradamente voltadas para o aumento de competitividade, abriram caminho para uma estrutura de mercado favorável às negociações automatizadas. Isso porque o aumento em volume e velocidade dos negócios nos mercados, enfim liberalizados,

---

[59]"*As the late 1970s and 80s arrived, however, more change came to the trading floors of America's stock exchanges in the subsequent three decades than in the previous two hundred years. As demonstrated in the following sections, these changes not only came to redefine how markets operated but, by extension, redefined the incentives and very structure of the U.S. securities ecosystem. Not only did they enable the increasing automation in financial services, but they also enabled the development of new private capital markets that circumvented some of the traditional triggers of comprehensive oversight accompanying public offerings.*" (BRUMMER, Chris. Disruptive technology and securities regulation, cit., p. 998 e ss.).

[60]FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 199.

[61]PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes. 1. ed. Brasília-DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018. p. 7. (Texto para Discussão 2370). Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8280/1/TD_2370.PDF>. Acesso em: 19 dez. 2018.

> forçou uma reconfiguração das estruturas de negociação. Em poucos anos, o tempo contabilizado no processamento de ofertas e de fechamentos de negócios nas bolsas de valores foi deixando de ser medido em minutos e segundos para ser registrado em mili, micro e até em nanossegundos. Trata-se de uma importante vantagem competitiva na mão dos atores que dispõem de tais recursos, e que encontram, dessa forma, por meio de ganhos crescentes, condições e incentivos para seguirem investindo em tais avanços. Assim, as tecnologias são superadas rapidamente umas pelas outras, em crescente nível de capacidade e sofisticação, impondo novos desafios e dificuldades para todas as categorias de investidores.[62]

O processo foi gradativo.

Na Europa, a utilização de computação nas bolsas remonta aos anos 80, tendo a automação completa dos sistemas de negociação ocorrido apenas na década de 90.[63]

Nos Estados Unidos, no início da década de 90, as negociações com ações no mercado norte-americano ainda eram preponderantemente realizadas ou na NASDAQ ou na NYSE e dependiam de intervenção humana (o *dealer* na NASDAQ, o *specialist* na NYSE).[64]

Em 1996, a recém criada empresa Island possibilitou o encontro eletrônico de ofertas, sendo as trocas de dados automatizadas e podendo as ofertas serem enviadas diretamente para o sistema de negociação.[65]

Um relato polêmico[66] assim descreve as mudanças no mercado de bolsa norte-americano após o processo de eletronificação das negociações ocorrido nos anos 2000:

> Na década passada, os mercados financeiros mudaram rápido demais, o que dificultou a formação de uma imagem mental fiel à realidade. Aposto que a imagem que a maioria das pessoas ainda tem dos mercados é uma foto que um ser humano poderia ter tirado. Nela, aparece uma faixa com as cotações correndo na parte inferior de uma tela de TV a cabo e vários machões com paletós de cores especificas para identificá-los nos postos de negociação, berrando uns com os outros. Essa imagem é datada; o mundo

---

[62]PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 9.

[63]GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 8.

[64]"*The stock market is an institution that connects potential buyers and sellers of companies' stocks. As recently as the early 1990s, trading in the stock of each publicly traded company of any significance was still largely confined to a single venue, either NASDAQ or the New York Stock Exchange ('NYSE'). At NASDAQ, a dealer was the purchaser of every share sold by a trader and the seller of every share bought by a trader. The dealer did so at quoted prices generated through the calculation and judgment of an individual human being. At the NYSE, where there was an actual floor, the specialist for a stock, also a human being, often played a similar dealer role, but in addition posted quotes sent in by traders willing to buy or sell at stated prices, held auctions, and helped arrange trades by brokers and traders on the floor.*" FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 198.

[65]ABROL, Samir; CHESIR, Benjamin; MEHTA, Nikhil. High Frequency Trading and US stock market microstructure: a study of interactions between complexities, risks and strategies residing in U.S. Equity market microstructure. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, [S.l.], v. 25, n. 2, p. 108, May 2016. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2768460##>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[66]Trata-se do livro de Michael Lewis, de que nos ocuparemos adiante.

> que mostra já morreu. Desde 2007, mais ou menos, não existem mais os sujeitos musculosos com paletós de determinada cor no pregão; ou e se existem, não fazem a menor diferença. Alguns seres humanos ainda operam no pregão da Bola de Valores de Nova York e nas várias bolsas de Chicago, mas não comandam mais nenhum mercado financeiro nem têm uma visão privilegiada dentro desses mercados. O mercado acionário americano agora opera dentro de caixas-pretas, em edifícios com segurança maciça em Nova Jersey e Chicago. É difícil saber o que se passa dentro dessas caixas-pretas – a fita de teleinformações que corre na parte inferior dos canais a cabo capta apenas uma ínfima, uma minúscula parcela do que se passa nesses mercados.[67]

Já em seu cenário atual, o mercado de valores mobiliários nos Estados Unidos se configura por dezenas de ambientes de negociação, quase todos empregando livros eletrônicos de ofertas, que operacionalizam o encontro das ofertas por meio de computadores.[68]

Essas transformações também aconteceram no mercado brasileiro. Noda, em relato sobre o caminho histórico da negociação eletrônica, identifica sua origem em 1972 com a instalação de painéis eletrônicos (a partir do que o acompanhamento dos preços pelos intermediários pode passar a ser realizado sem presença física na bolsa).[69]

Uma série de implantações de diferentes sistemas eletrônicos se sucederam.[70] Entretanto, Paraná entende que a implementação do sistema de negociação Mega Bolsa em 1996 representa o marco das negociações automatizados no Brasil:

---

[67]LEWIS, Michael. *Flash Boys*: revolta em Wall Street, cit., p. 13. Sobre a obra, vide o item 1.3 adiante.

[68]"*The stock market is an institution that connects potential buyers and sellers of companies' stocks. As recently as the early 1990s, trading in the stock of each publicly traded company of any significance was still largely confined to a single venue, either NASDAQ or the New York Stock Exchange ('NYSE'). At NASDAQ, a dealer was the purchaser of every share sold by a trader and the seller of every share bought by a trader. The dealer did so at quoted prices generated through the calculation and judgment of an individual human being. At the NYSE, where there was an actual floor, the specialist for a stock, also a human being, often played a similar dealer role, but in addition posted quotes sent in by traders willing to buy or sell at stated prices, held auctions, and helped arrange trades by brokers and traders on the floor.*
Today, any given stock is potentially traded in each of almost sixty competing venues: eleven exchanges and almost 50 dark pools. The NASDAQ dealers and the NYSE specialists are gone. Almost all of these competing trading venues are electronic limit order books, where a trader can post, as a limit order, its firm commitment, until cancelled, to buy or sell up to a specified number of shares at a quoted price. A computer (the venue's matching engine) matches these posted limit orders with incoming buy and sell market orders, which are orders from traders willing to trade at whatever is the best available price in the market." FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 198.

[69]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 41.

[70]Vide, nesse sentido: Id. Ibid., p. 37 e ss.
PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 14. Na página 24, quadro 1, o autor esquematiza um interessante quadro intitulado "linha do tempo das inovações tecnológicas no mercado de capitais brasileiro."

> Tais mudanças foram importantes, mas não propriamente substanciais. É possível afirmar que a trajetória rumo a um mercado de capitais completamente automatizado, tal qual é atualmente o mercado brasileiro, começa de fato em 1996, com a compra do sistema de negociações automáticas NSC (Mega Bolsa). Adquirido da Bolsa de Paris, em 1996, o Mega Bolsa foi implementado no segmento Bovespa em 14 de julho de 1997, e passou por sucessivas e importantes atualizações, de modo a atender à crescente de manda por velocidade, integração e capacidade de processamento em 1998 (Mega Bolsa Plus), 2001 (Mega Bolsa 3), 2003 (Mega Bolsa 380), 2007 (Mega Bolsa 836), 2008 (Mega Bolsa 837) e 2009 (Mega Bolsa V900), até que acabou, finalmente, substituído em 2011/2013 pelo sistema de negociação da Plataforma Unificada de Multi Ativos (Puma), produzido localmente em parceria com CME Group (Bolsa de Chicago). [71]

Noda assim descreve as bases da transformação que se instaurou e do novo mercado organizado de valores mobiliários[72] que surgiu:

> A forma de operação dos mercados organizados de valores mobiliários mudou e, consequentemente, os meios de acesso a esses mercados também mudaram. As operações são cada vez mais eletrônicas, motivadas não apenas pela necessidade da realização de negócios em escala global, mas também pela crescente demanda aos instrumentos de mercado.[73]
>
> (...)
>
> Historicamente, os mercados de ações eram locais onde compradores e vendedores se reuniam para negociar. Os avanços da tecnologia, com o aperfeiçoamento das comunicações reduziu a importância do local da negociação e, atualmente, compradores e vendedores se encontram de maneira virtual.[74]

Estas mudanças sedimentaram a incorporação das estruturas de informatização e de automatização no mercado de valores mobiliários que resultaram no fim do pregão viva-voz

---

[71]PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 15.

[72]A CVM assim define mercado organizado:

"Art. 3º Considera-se mercado organizado de valores mobiliários o espaço físico ou o sistema eletrônico, destinado à negociação ou ao registro de operações com valores mobiliários por um conjunto determinado de pessoas autorizadas a operar, que atuam por conta própria ou de terceiros.

§1º Os mercados organizados de valores mobiliários são as bolsas de valores, de mercadorias e de futuros, e os mercados de balcão organizado.

§2º Os mercados organizados de valores mobiliários devem ser administrados por entidades administradoras autorizadas pela CVM.".

CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Texto Integral da Instrução CVM Nº 461, de 23 de outubro de 2007, com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM Nº 468/08, 499/11, 508/11, 544/13, 554/14 e 590/17*. Disciplina os mercados regulamentados de valores mobiliários e dispõe sobre a constituição, organização, funcionamento e extinção das bolsas de valores, bolsas de mercadorias e futuros e mercados de balcão organizado. p. 1-57. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst461.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[73]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 9.

[74]Id. Ibid., p. 37.

de ações em 2005 e do de derivativos, em 2009.[75]

A função tradicional das instituições intermediárias também sofreu impacto. Novos interesses dos investidores, desejosos de menor interferência nas várias etapas da operação, combinado com o advento da internet, culminaram no desenvolvimento e disponibilização da ferramenta de 'acesso eletrônico ao mercado' aos comitentes.[76]

Em breve resumo, na nova configuração do mercado, os negócios de compra e venda de valores mobiliários em bolsa passaram a ser realizados eletronicamente, mediante emprego de tecnologia computacional. A ordem do investidor ou era transmitida por meios eletrônicos de comunicação ao intermediário – que a inseria no sistema da bolsa também eletronicamente –, ou era diretamente inserida pelo investidor no sistema da bolsa, mediante acesso eletrônico viabilizado pelo intermediário. Na bolsa, a oferta passava a constar de sistema eletrônico de negociação[77] e, havendo encontro de ofertas, o próprio sistema operacionalizava o fechamento do negócio.

Em termos de efeitos, o novo cenário teria trazido alguns benefícios, a exemplo do aumento de transparência na negociação,[78] menores custos operacionais,[79] maior eficiência na formação de preços,[80] aumento na liquidez dos ativos,[81] a facilitação do acesso dos investidores ao mercado.[82]

---

[75]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 41.

[76]Vide Capítulo 3 deste trabalho.

[77]Sobre o sistema eletrônico de negociação:

"Assim, pode-se dizer que os sistemas de negociação eletrônica são os instrumentos que permitem aos compradores e vendedores trocarem informações sobre preços e ofertas de ativos financeiros e negociarem por meio de uma plataforma eletrônica. Da mesma forma se pode afirmar que eles dominam o mercado secundário de valores mobiliários em vista da quase que completa extinção dos pregões viva-voz." NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 37.

[78]"Considerada como a habilidade dos participantes do mercado em obter informações acerca do processo de negociação, pode-se dizer que o aumento da transparência antes e após a negociação é um dos benefícios mais claros da negociação eletrônica.

(...)

A transparência na pré-negociação está relacionada ao acesso ao livro de ordens. A pós-negociação diz respeito a divulgação de informação sobre os negócios fechados, com preço, quantidade, horário de execução e intermediários envolvidos." Id. Ibid., p. 45.

[79]"Ao reduzirem o custo operacional dos ambientes de negociação, os sistemas eletrônicos proporcionam custos menores para os investidores. Não são desprezíveis, igualmente, as economias decorrentes de redução de erros. No entanto, mais importante é o ganho decorrente da automatização de processos relativos à execução e liquidação das operações e os controles de risco a elas inerentes." Id. Ibid., p. 47.

[80]"Inegavelmente, os preços incorporam mais rapidamente as informações disponíveis num sistema de negociação eletrônica, pelo menos no curto prazo." Id. Ibid., p. 47 48.

[81]"Os sistemas de negociação eletrônica podem aumentar a liquidez no mercado secundário porque reduzem os custos de negociação, aumentam a qualidade da informação prestada, portanto a assimetria informacional e contribuindo para a redução de práticas abusivas." Id. Ibid., p. 49.

[82]"Os sistemas de negociação eletrônica afetam o acesso ao mercado de muitas formas. As limitações físicas ao número de participantes deixam de ser um fator preponderante, as limitações geográficas são eliminadas, abre-se o caminho para a entrada de novos participantes no mercado e os emissores podem atingir um grupo

O surgimento do HFT no mercado de valores mobiliários é identificado como figura do início dos anos 2000.[83] Na concepção de Gomber et al, seria decorrência de processo evolutivo natural da implementação de novas tecnologias no mercado.[84]

Em uma primeira noção da figura, podemos descrevê-la como programas de computador de uso dos *traders*,[85] desenvolvidos para reproduzir a estratégia do investidor. Combinados com meios de processamento eletrônicos de alta rapidez, passaram a ser usados para tomar decisões de investimento, executar ordens, monitorar a oferta do investidor no mercado, independentemente de ação humana e de forma veloz, em escalas muitíssimo inferiores a segundos.[86] A complexidade da ferramenta faz com que tenha diversas abordagens conceituais,[87] o que veremos ao longo deste trabalho.

Velocidade no recebimento e processamento de informações, na tomada de decisão e na execução da ordem, redução da distância física até o *matching engine* (o mecanismo da bolsa que operacionaliza o encontro de ofertas), alto tráfego de mensagens entre participantes do mercado e a bolsa se tornam fatores relevantes na nova realidade das operações em bolsa.

Em 2013, apontou-se que, nos Estados Unidos, 70% do volume de negócios com *equity* teria sido realizado com HFT. A Europa, a seu turno, teria entre 40 e 50% do volume de seus negócios realizados desta forma.[88] Relatório mais recente do congresso norte-americano

---

maior de potenciais investidores." NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 51.

[83]A IOSCO identifica o surgimento do HFT no início dos anos 2000:
"*HFT is one of the key developments stemming from technological advances. It can be traced back to as early as 2000 and is part of a long trend toward increasing trading automation. However, in the last few years it has become a quantitatively significant feature of modern financial markets.*" IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 20. O'Hara, profissional integrante do conselho de administração de intermediário norte-americano, também entende o HFT como produto da 'última década', em ensaio de 2014.
"Over the last decade, the forces of technology, speed, and computer-based trading have increasingly shaped the structure and behavior of markets. " O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, cit., p. 258. Já MacKenzie vê o HFT como fenômeno que emergiu na década de 90. MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading. *American Journal of Sociology*, Chicago, v. 123, n. 6, p. 1646, May 2018. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/full/10.1086/697318>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[84]GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 1.

[85]Para este estudo, empregamos a expressão *trader* em sentido bastante amplo, seja como operador incumbido de intermediar a negociação de terceiros, seja como o investidor realizando sua negociação diretamente.

[86]Fala-se em tempo de resposta de 1 microssegundo. MENKVELD, Albert J. The economics of high-frequency trading: taking stock, cit., p. 9.

[87]O tema é tratado no item 1.2.

[88]TIMMS, Aaron. Emerging markets look to attract high frequency traders: exchanges in Brazil, Mexico and Russia are implementing new technology and regulations in hopes of becoming hotbeds of high frequency trading. *Institutional Investor-International Edition*, Aug 2013. Disponível em:

também aponta figuras relevantes referentes à participação do HFT no mercado americano: negociações com HFT equivaleriam a 55% do volume de negociações do mercado acionário dos Estados Unidos e 40% do mercado europeu.[89] Já em 2018, fala-se que aproximadamente metade das negociações com ações nos Estados Unidos seja feita por HFTs.[90]

No Brasil, a tendência de utilização do HFT em larga escala também acompanhou tal movimento nesta década. Em relatório sobre o ano de 2013, a CVM assim se manifestou em 2014:

> De fato, a presença dos HFTs no Brasil vem crescendo. Em 2010, ano dos primeiros registros dessa forma de negociação, o volume financeiro das negociações de alta frequência representou menos de 0,6% do volume total negociado, enquanto em 2013 o volume atingiu 12%.
>
> Como seria natural, dadas as características dessa estratégia, o impacto no número de negócios é mais expressivo: no ano, cerca de 37% do total de negócios no segmento BOVESPA foi realizado por meio de negociações de alta frequência, fração que não excedia a marca de 3% em 2010.[91]

O Relatório CVM sobre 2014 manteve a tendência, demonstrando aumento em relação ao ano anterior: 46% do número total de negócios foram realizados por investidores de alta frequência, representando 14% do volume financeiro negociado.[92] [93]

<http://www.institutionalinvestor.com/article/3239889/Emerging-Markets-Look-to-Attract-High-Frequency-Traders.html#.VEUaG2ctDGI.>. Acesso em: 01 set. 2014.

[89]Também teriam presença impressiva no volume do mercado futuro de moeda estrangeira (80%) e dois-terços dos mercados futuros de taxa de juros e de notas do tesouro de dez anos.
"*By most accounts, high frequency trading has grown substantially over the past 10 years: estimates hold that it accounts for roughly 55% of trading volume in U.S. equity markets and about 40% in European equity markets. Likewise, HFT has grown in futures markets—to roughly 80% of foreign exchange futures volume and two-thirds of both interest rate futures and Treasury 10-year futures volumes.*" MILLER, Rena S.; SHORTER, Gary. High frequency trading: overview of recent developments, cit., p. 1-19.

[90]"*Although publicly available data do not reveal whether any given order is placed by a human being or an algorithm, most observers agree that around half of all purchases and sales of U.S. shares are made by HFT algorithms (see, e.g., Meyer, Massoudi, and Stafford 2015), and a substantial further proportion, of which there are no consensual estimates, is accounted for by other types of algorithms.*" MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1637.

[91]CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Relatório Anual*. Rio de Janeiro, 2013. p. 33. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/publicacao/relatorio_anual/anexos/Relatorio_Anual_2013.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[92]CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Relatório Anual*. Rio de Janeiro, 2014. p. 47. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/publicacao/relatorio_anual/anexos/Relatorio_Anual_2014.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[93]Não há dados específicos sobre a participação do HFT no mercado após 2014. Paraná relata que a bolsa deixou de divulgar este dado, mas se vale de dados das negociações com co-location para extrair conclusões: "Partindo de um mínimo de 0,2% do total do volume diário transacionado no segmento Bovespa em setembro de 2010, o uso de *co-location* – categoria que congrega operações com AT e HFT – chega a 15,6% do volume médio diário total negociado em dezembro de 2016. No tocante à participação no número médio total de negócios diários, inicia em 1,4% e chega a 43,5% do total no mesmo intervalo. Desde novembro de 2013, quando representava 15,6% do volume total transacionado, a Bovespa deixou de divulgar os valores correspondentes à participação de HFTs. No entanto, pode-se estimar sua relevância crescente com base nos valores da utilização do serviço de *co-location*, que, apesar de contabilizar também estratégias/negociações

Em termos de inovação, foco do presente trabalho,[94] a perspectiva do HFT como tecnologia trouxe desafios adicionais à costumeira incompreensão sobre o que se faz no mercado de valores mobiliários.

De fato, os participantes do mercado foram buscar soluções nas mais complexas áreas da ciência[95] para a resolução dos problemas do tempo, da informação[96] e do espaço[97], típicos da revolução tecnológica, na concretização mais rápida de operações.

A esse título, Mackenzie relata que as negociações essencialmente dependentes de interferência humana até o meio da década de 90 nos Estados Unidos foram praticamente substituídas na atualidade por negociações automatizadas em cinco *data centers* com milhares de servidores ligados a cabos e interruptores. Quantidades de mensagens que chegam a alcançar a casa do milhão por segundo circulam nesse sistema e entre os *data centers*. A busca da transmissão de dados da forma mais rápida possível se aproxima da velocidade da luz.[98]

Acrescentaram-se, assim, à visão romanceada de jogo, de aposta, comumente associada à bolsa, as dificuldades de compreensão de tecnologias intrincadas e de uso restrito.[99]

---

algorítmicas que não apenas as de alta velocidade, é majoritariamente utilizado, como se sabe, pelos HFTs, para os quais manter seus servidores dentro do ambiente físico dos espaços de negociação é fundamental na composição de suas estratégias de *latency arbitrage*." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 27.

[94]Vide item 1.3 e Capítulo 3 deste trabalho.

[95]"(...) No lugar de antigos pregoeiros, compradores e vendedores diretos de ações, estão físicos e astrofísicos, estatísticos, matemáticos e economistas formados nas melhores universidades que desenham algoritmos e estratégias de negociações automatizadas para serem realizadas na velocidade de milissegundos, por meio de sistemas computacionais." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 8.

[96]PARANÁ assim confronta o tempo, uma das dimensões do mercado financeiro em sua configuração atual, com a dimensão da informação:
"É sabido que o acesso a informações privilegiadas é um elemento fundamental na gestão do comércio e dos negócios. De certo modo, a mesma fórmula, ainda que em outro nível de abstração, pode ser aplicada na compreensão das razões que ativam o movimento de desenvolvimento técnico para operação nos mercados financeiros contemporâneos: antecipar, compilar e organizar informações, prioritariamente e/ou antes dos concorrentes, para obter ganhos econômicos. Daí tais dimensões, informação e tempo, serem fundamentalmente os eixos do veloz avanço na utilização das TICs nos mercados financeiros. O tempo, fracionado em divisores infinitesimais, pode significa enormes ganhos financeiros." Id. Ibid., p. 10.

[97]Veja-se, a esse título, o uso do *co-location*, que examinaremos adiante no item 3.1.

[98]"*Until the mid-1990s, almost all U.S. share trading required direct human involvement, usually via telephone calls or on crowded trading floors Now, it mostly takes place in five large computer data centers in New Jersey (see fig. 1), each almost devoid of human beings and packed instead with tens of thousands of servers interconnected by a vast spider's web of cables and switches. (...) Transmission times between data centers are now within a few millionths of a second of what the theory of relativity posits as the fastest physically possible."*
A figura mencionada diz respeito à localização dos 5 maiores 'data centers' que processam negociações com ações. Mostra que os 'data centers' NY4, NY5, NJ2, NYSE e Nasdaq estão localizados em Nova Jersey. MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1635-1636.

[99]De certo que o surgimento do HFT não fez dissipar a aura que já existia sobre o mercado de capitais, assim descrita por Proença:

Chama a atenção o fato de que, em questão de apenas duas décadas, passou-se, no mercado de bolsa, do pregão viva-voz para a transmissão de informações via tecnologias complexas de comunicação. Estas serão examinadas em maior detalhe adiante.

A função das bolsas permanece inalterada: provimento de liquidez, formação de preços e controle de riscos.[100] Muda, contudo, a forma de prestação de seus serviços. O papel de organizadora de um ambiente físico para encontro dos operadores migra para aquele de provimentos de sistemas informacionais.

1.2 O HFT – um novo modo de operar em um novo mercado de bolsa

Como exposto acima, o HFT se faz presente no mercado de valores mobiliários há alguns anos e ocupa espaço significativo nas relações do mercado.

A SEC elaborou o *Concept Release on Equity Market Structure* ("*Concept release*") em 2010, no contexto de consulta pública sobre várias mudanças estruturais do mercado de *equities*[101] nos Estados Unidos. Trata-se de documento que manteve a sua importância no tempo, tendo dado visibilidade para questões que ainda são debatidas na atualidade.

O texto contém uma sistematização para o HFT apontando suas características. Isto porque a SEC reconheceu, na época, a inexistência de um conceito claro para o HFT e optou por delimitá-lo, para fins do debate que então estabeleceu com o público, com base em atributos da figura que a diferenciavam das formas de operar tradicionais em bolsa. São elas:

(i) o uso por *traders* operando com carteira proprietária empregando estratégias geradoras de grandes quantidades de negócios diariamente;

(ii) a aplicação de programas computacionais de alta velocidade e sofisticação na geração, roteamento e execução de ofertas;

"Por derradeiro, olhando, agora, pelo prisma do investidor, forçoso creditar-lhe uma série de fortes razões para não se aventurar no mercado de capitais, até pela sua atual tecnicidade, que lhe confere, perante os não iniciados, aparência verdadeiramente misteriosa." PROENÇA, José Marcelo Martins. *Insider trading*: regime jurídico do uso de informações privilegiadas no mercado de capitais. São Paulo: Quartier Latin, 2005. p. 86.

[100]"*Yet, while the process of trading in markets has changed, the function of markets remains the same: markets provide liquidity and price discovery that facilitates the allocation of capital and the management of risk.*" UNITED KINGDOM - UK. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report, cit., p. 42.

[101]O Concept Release menciona como *equities* as ações, os *exchange traded funds* (ETFs) e outros. SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3596.

(iii) o recurso ao *co-location*[102] e aos *feeds* individuais de dados,[103] serviços estes prestados pelas entidades administradoras de bolsa e outras instituições, no intuito de reduzir a latência (como aquela relacionada ao tráfego de dados na rede);

(iv) o posicionamento e liquidação de posições em curtíssimo espaço de tempo;

(v) a inserção de alta quantidade de ordens que em pouco tempo seriam canceladas; e

(vi) a busca pelo encerramento das posições assumidas durante o dia até o final do pregão, de forma a não manter posições desprotegidas de um dia para o outro.[104]

Em termos práticos, o documento identifica a 'baixa latência' como aspecto generalizado da ferramenta. Trata-se do tempo de resposta entre comunicações, que, na época, a SEC identificou estar na casa inferior a 1 milissegundo.[105]

Os esforços no sentido de explicar todas as significações do HFT em apenas uma expressão podem ser encontrados nos mais diversos documentos que examinam o tema nas últimas décadas. Não há, entretanto, uma definição unívoca para a expressão *high-frequency trading*, sendo utilizada em uma multiplicidade de acepções. A solução de compromisso frequentemente encontrada é explicar em que acepção se está usando a noção de HFT ao

---

[102]Sobre o conceito de *co-location*, vide nota de rodapé [148 *Co-location is a service offered]*.

[103]Os *data feeds* ou *feeds* individuais de dados são relatórios de dados comercializados pelas bolsas contendo informações sobre ofertas e negócios realizados em seu sistema de negociação. SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3598.

[104]"*One of the most significant market structure developments in recent years is high frequency trading ('HFT'). The term is relatively new and is not yet clearly defined. It typically is used to refer to professional traders acting in a proprietary capacity that engage in strategies that generate a large number of trades on a daily basis.*
(…)
Other characteristics often attributed to proprietary firms engaged in HFT are: (1) The use of extraordinarily high-speed and sophisticated computer programs for generating, routing, and executing orders; (2) use of co-location services and individual data feeds offered by exchanges and others to minimize network and other types of latencies; (3) very short time-frames for establishing and liquidating positions; (4) the submission of numerous orders that are cancelled shortly after submission; and (5) ending the trading day in as close to a flat position as possible (that is, not carrying significant, unhedged positions over- night)." SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3606.

[105]A nota de rodapé 25 do Concept Release traz os seguintes dados: "*See, e.g.*, BATS Exchange, Inc., *http:// batstrading.com/resources/features/ bats_exchange_Latency.pdf* (June 2009) (average latency (time to accept, process, and acknowledge or fill order) of 320 microseconds; NASDAQ, *http://www.nasdaqtrader.com/trader.aspx?id=inet* (December 12, 2009) (average latency (time to accept, process, and acknowledge or fill order) of 294 microseconds)." SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3598.

invés de se buscar um conceito unívoco.[106]

Conforme material específico sobre HFT produzido em 2016 pelo serviço de pesquisas do Congresso dos Estados Unidos, que prepara estudos para membros e comitês da referida casa legislativa:

> *(...) There is no universal or legal definition of HFT, however. Neither the Securities and Exchange Commission (SEC), which oversees securities markets, nor the Commodity Futures Trading Commission (CFTC), which regulates most derivatives trading, have specifically defined the term. (...)*[107]

Mesmo diante de indefinição conceitual, um olhar sobre a aplicação do HFT na prática revela um novo modo de negociar em bolsa. Nesse novo modelo, em regra, *traders* operam a própria carteira, utilizando ferramentas tecnológicas intrincadas na execução de estratégias usuais do mercado.[108]

A forma de operar em alta frequência nasce do contexto de virtualização, viabilizado pela eletronificação do mercado, visto no item anterior deste trabalho. A aproximação física entre humanos perde a função no modelo de negociação eletrônico. Nesse quadro, a velocidade do sistema informacional do *trader* se torna crucial: não importa o local onde o operador está; ele precisa ter suas ordens executadas mais rapidamente e buscar meios tecnológicos para que sua oferta (em razão do modelo *price-time priority*[109]) alcance o livro de ofertas antes da concorrência. Ainda, se o cenário econômico mudar, precisa poder alterar ou cancelar a oferta rapidamente, antes que ela seja atendida. É o aparato tecnológico que o *trader* tiver condições de empregar que lhe assegurará o diferencial da rapidez. A alta

---

[106]A exemplo do que fazem o Concept Release e o MiFID II.

[107]MILLER, Rena S.; SHORTER, Gary. High frequency trading: overview of recent developments, cit., p. 2.

[108]"*HFT is typically carried out by traders using their own capital to trade and, rather than being a strategy itself, is usually the use of sophisticated technology to implement more traditional trading strategies such as market making and arbitrage*". BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access. *Law and Financial Markets Review*, v. 10, n. 2, p. 3, July 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17521440.2016.1200333>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[109]Sobre o conceito do modelo de *price-time priority*:
"*Exchanges use different priority rules to handle orders. Price-time priority in which orders with the best price trade first, and among those with the same price the first order to arrive has priority, has been the most common rule in equity markets. Other priority rules do exist, however, such as price-size-time priority which favors those willing to trade larger sizes. Another priority structure often found in futures markets (and in some equity crossing networks) is pro-rata matching, in which all orders at a given price trade proportionately against an incoming order. How you trade will differ depending upon these order handling rules. Exchanges also have different pricing rules (these are discussed in more detail shortly), and HFTs optimize against these as well.*" O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, cit., p. 259. E, ainda: "*Although slight modifications exist, price-time priority has established as a de-facto standard in securities trading globally.*"GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 8.

frequência, sob este aspecto, diz respeito à rapidez.

O novo jeito de negociar também decorre da automação, outro produto da era da informação hoje vivenciada. A programação computacional é posta a serviço de criar modelos capazes de substituir (seja parcial, seja integralmente) a ação humana, em resposta à necessidade de gerenciamento da informação, problema que permeia a sociedade contemporânea. Programas são desenvolvidos para processar dados obtidos no mercado, implementar estratégias, tomar decisões de investimento, executar ordens, acompanhar a oferta no livro em função da situação do mercado (cancelando-a ou alterando-a, caso necessário). Há diminuição de erros na substituição de processos humanos por processos automatizados. Esse uso da máquina, em se tratando de operações consideradas como de alta frequência, trata as informações em volumes e com rapidez impossíveis de serem replicados pelo ser humano, além de permitir ao operador aumentar a quantidade de ofertas e de negócios[110] que realiza. A alta frequência, sob este aspecto, refere-se à alta quantidade de processos viabilizados pela automação.

O negócio jurídico típico de bolsa em nada mudou: sua natureza continua sendo a compra e venda de valores mobiliários em bolsa entre comitentes.

A utilização do HFT muda, contudo, a dinâmica das operações: a tomada de decisão de investimento e de execução da ordem, de regra, é feita por programa de computador; a instrumentalização da operação depende de suporte baseado em tecnologia da informação;[111] as operações são processadas em um aparato estruturado com recursos tecnológicos como programas, *hardware,* sistemas, meios de comunicação sofisticados. A presença do operador não se faz mais necessária em um determinado ambiente, mas a localização de seu servidor[112] em local disponibilizado pela bolsa em proximidade com o *matching engine* reduz o tempo

---

[110]O que permite a implementação de uma estratégia de arbitragem, por exemplo. Sobre a arbitragem com o uso de HFT, vide o item 2.3 adiante.

[111]Esse suporte tem o seguinte perfil:

"A codificação digital já é um princípio de interface. Compomos com bits as imagens, testos, sons, agenciamentos nos quais imbricamos nosso pensamento ou nossos sentidos. O suporte da informação torna-se infinitamente leve, móvel, maleável, inquebrável. O digital é uma matéria, se quisermos, mas uma matéria pronta a suportar todas as metamorfoses, todos os revestimentos, todas as deformações. É como se o fluido numérico fosse composto por uma infinidade de pequenas membranas, cada uma sendo uma interface, capaz de mudar o estado de um circuito, de passar do sim ao não de acordo com as circunstancias. O próprio átomo de interface já deve ter duas faces." LEVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência*: o futuro do pensamento na era da informática. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2010. p. 103-104.

[112]"Servidor (...) 2. Equipamento com sistemas que proveem recursos tais como armazenamento de dados, impressão e acesso para usuários de uma rede de computadores." BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica da BM&FBOVESPA*. 5.3. versão, 2017. p. 57. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/9A/17/33/2C/7FF846109988C646AC094EA8/Manual-Acesso-Infraestrutura-Tecnologica-BMFBOVESPA.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

de transmissão de seus dados.

Ocorre que, no cenário tradicional, o investidor dependia do intermediário para acessar o sistema de negociação. Desde a recepção da ordem dada pelo investidor até a recepção de mensagem informando a concretização do negócio (se fosse o caso), competia ao intermediário prover os meios de comunicação com a bolsa, de armazenamento de dados, zelar pelo estabelecimento e observância de suas regras internas, da bolsa, dos órgãos reguladores e autorreguladores e da legislação. A realização de todo o processo complexo de negociação era função privativa do intermediário, de forma que só a ele cabia estabelecer um relacionamento íntegro com o sistema de negociação. A responsabilização exclusiva do intermediário pela integridade do mercado na seara da regulação e da autorregulação fazia sentido então.

No cenário atual, o próprio investidor pode executar suas ordens, caso em que o papel do intermediário se torna aquele de provimento de acesso ao sistema da bolsa. De certo que há controles e sistemas colocados em prática, mediante participação do intermediário, como veremos adiante. Contudo, em grande parte, tratam-se de barreiras, medidas externas, e não de medidas estruturais para a organização de um mercado confiável, estável e em que a mitigação de falhas seja intrínseca aos seus processos e instituições.

Negócios em alta frequência trazem, portanto, um impasse: complexidade tecnológica, altos volumes de dados e mensagens, altíssima velocidade nas operações entram em conflito com um regime que não é suficiente para proteger organicamente e *ex ante* a dimensão da integridade do mercado. A normas em vigor ainda dizem respeito ao paradigma anterior à alta frequência, em que o intermediário se interpunha entre a ordem e a inserção desta no sistema, ocasião em que tinha condição (normativas, temporais, estruturais) de mitigar os riscos envolvidos.

E o *trader*, que hoje pode acessar o mercado diretamente usando o sistema do intermediário, (ainda) não conta com um ordenamento que imponha e que incentive sua inserção nesse sistema de proteção.

1.3 Impactos do HFT no Mercado de Bolsa

Diversos efeitos do HFT sobre o mercado são identificados e examinados por diversos grupos de interesse.[113] Trata-se de transformação e, como tal, há resistências e dificuldades no processo de adaptação. Pela doutrina jurídica, como pontuam Fox et al, o mercado de valores mobiliários mudou, e muitos não estão satisfeitos com isso.[114]

Some-se a isto que alguns eventos fizeram os reflexos do HFT deixarem de ser preocupação exclusiva dos participantes do mercado de valores mobiliários, atraindo também o interesse público sobre os impactos do HFT para a economia.

O dia 06 de maio de 2010 ficou conhecido como o *Flash Crash*[115] [116] no mercado dos Estados Unidos. Nesta data os preços de ações, de valores mobiliários nelas conversíveis e de futuros de tais ativos sofreram quedas bruscas e atípicas, seguidas, na maioria das situações, de retomada de seus preços ao longo do dia.[117] Conforme explicaram Fox et al, a volatilidade do mercado na ocasião não ocorreu em razão de tentativa de manipulação do mercado pelo HFT; ocorreu porque os *traders* usuários do HFT se abstiveram de negociar.[118]

---

[113]"*At the outset it is worth noting that HFT has already received a fair amount of attention in the literature. Financial institutions and business scholars have written a number of papers explaining how HFT works, accounting for the most common trading strategies, and discussing common criticisms that have been levied against the practice. A handful of legal scholars have also weighed in on the issue by considering possible solutions to HFT problems. (...)*".ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring. *Vermont Law Review*, Vermont, v. 39, n. 161, p. 165, 2014. Disponível em: <https://lawreview.vermontlaw.edu/wp-content/uploads/2011/09/39-08_Adler.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[114]Vide a lista destas "insatisfações" em: FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 193.

[115]"*Because these dramatic events happened so quickly, the events of May 6, 2010, have become known as the 'Flash Crash.'"* KIRILENKO, Andrei; KYLE, Albert S., SAMADI, Mehrdad; TUZUN; Tugkan. The flash crash: the impact of high frequency trading on an electronic market. version: 5. *Journal of Finance*, p. 1, May 2014. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1686004>. Acesso em: 01 out. 2014.

[116] "*Flash Crash is a very rapid, deep, and volatile movement in security prices occurring within an extremely short time*." FARHI, Maryse; PRATES, Daniela Magalhães. *Playing it again*: new financial innovations and renewed financial fragility. 2014. p. 8. Disponível em: <https://even3.azureedge.net/anais/53254.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[117]SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION; CFTC - Commodity Futures Trading Commission. *Findings Regarding the Market Events of may 6, 2010*: Report of the staffes of the CFTC and SEC to the joint advisory committee on emerging regulatory issues. 2010. p. 1. Disponível em: <https://www.sec.gov/news/studies/2010/marketevents-report.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[118] Sobre as razões da volatilidade, vide a explicação de Fox et al:

"*The behavior of HFTs during the Flash Crash was not predatory; it was simply unheroic. Perceiving the large sell order to have a higher probability of being motivated by private information, given its size and aggressiveness, HFTs removed their quotes to minimize their trading losses, and liquidated the long positions they had accumulated, exacerbating pressures on price declines. Because HFTs provide a large share of liquidity, in their absence, the only quotes left lay far from the true price of a security; that is, the present value of its future cash flows.*" FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 248.

A reação imediata dos interessados no mercado e da mídia foi atribuir ao HFT as causas do evento.[119] Contudo, estudos e manifestações das autoridades reguladoras mais tarde concluíram que o HFT foi tão-somente um dos fatores participantes no problema.[120] Em contraste, o HFT teria sido também um dos fatores que permitiram a rápida readequação dos preços dos valores mobiliários aos seus patamares anteriores à queda.[121]

Em 1º de agosto de 2012, um problema operacional gerou perdas milionárias ao *broker-dealer* Knight Capital Americas LLC. O erro ocorreu no sistema automatizado da empresa, na colocação de ordens no mercado de ações. A SEC aceitou acordo por parte da empresa para encerrar o procedimento administrativo a ser movido, em resumo, com base na falta de controle da instituição em suas operações e na inobservância de regras prudenciais impostas aos *brokers* e *dealers* norte-americanos.[122] [123]

Em 2014, o livro jornalístico *Flash Boys*, de Michael Lewis sustentou que os *traders* que utilizam o HFT em suas operações teriam vantagens em termos de velocidade e de informações sobre os investidores não usuários do HFT, antecipando-se às ordens destes. [124] Em entrevista sobre sua obra, o autor afirmou estar-se diante de um '*rigged market'*, um mercado enviesado.[125] [126]

Uma série de outros episódios também atraíram atenção para o HFT e/ou negociações

---

[119]Vide: KIRILENKO, Andrei; KYLE, Albert S., SAMADI, Mehrdad; TUZUN; Tugkan. The flash crash: the impact of high frequency trading on an electronic market, cit., p. 1.

[120]Vide: Id. Ibid., p. 2.
E, ainda: SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION; CFTC - Commodity Futures Trading Commission. *Findings Regarding the Market Events of may 6, 2010*: Report of the staffes of the CFTC and SEC to the joint advisory committee on emerging regulatory issues, cit., p. 3.

[121]Id. Ibid., p. 3.

[122]SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. *Securities Exchange Act of 1934 Release No. 70694 / October 16, 2013*: Administrative Proceeding File No. 3-15570, 2013. p. 1-3. Disponível em: <https://www.sec.gov/litigation/admin/2013/34-70694.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[123]Para a empresa, os resultados foram dramáticos: "*The episode forced Knight to seek rescue financing and set in motion its sale to a rival, Getco LLC, forming a new company in July called KCG Holdings Inc."*
[Tradução livre: "O episódio forçou a Knight a buscar Socorro financeiro e colocou em andamento para sua rival, a Getco LLC, formando uma nova companhia chamada de KCG Holdings Inc."]. BUNGE, Jacob. *SEC*: knight capital missed warnings before errant trades: firm charged with multiple violations and given $12 million penalty. 2013. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/sec-levies-12-million-penalty-over-errant-knight-capital-trades-1381940340>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[124]LEWIS, Michael. *Flash Boys*: revolta em Wall Street. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014. 240 p.

[125]Um emprego atual e corrente do verbo '*to rig*' na língua americana diz respeito a manipular de forma fraudulenta. O termo contudo, tem origem náutica. O substantivo '*rig'*, em inglês, significa a vela de um barco veleiro. '*To rig,*' nesse sentido, significa ajustar, regular a vela conforme o vento.
Os barcos à vela podem não ser mais a forma de transporte dos bens hoje comercializados, mas o direito comercial ainda está impregnado de expressões que remontam às suas origens náuticas.

[126]Em entrevista ao programa de televisão norte-americano "60 minutes", Michael Lewis assim afirmou: "Stock market's rigged. The United States stock market, the most iconic market in global capitalism is rigged." KROFT, Steve. *Is the stock market rigged?* Mar 30 2014. Disponível em: <https://perma.cc/7HEF-GXRM>. Acesso em: 01 dez. 2018.

algorítmicas.[127]

Diante deste quadro, instaurou-se um cenário de preocupação com o tema. Na mídia, isso se refletiu no tom de alarmismo quanto aos 'perigos' do HFT, na esteira do livro de Lewis.[128] Para os reguladores, o tratamento do tema mereceu atenção e interesse em se pensar como coibir atividades nocivas. Para as bolsas, refletiu-se em esforço dúplice de implementação de estruturas condizentes com o novo modo de operar, em atendimento às necessidades dos agentes de mercado, em paralelo com a necessidade de normatizar essa nova realidade. À ciência, vem competindo investigar se os problemas efetivamente existem ou podem vir a se concretizar (ou se são meros modelos teóricos),[129] como preveni-los ou resolvê-los (seja mediante ações, seja pela edição de normas), e, como se espera da evolução da humanidade, como melhor explorar a nova tecnologia criada.[130] [131]

Várias são as consequências do uso do HFT. Examinamos algumas de maior destaque na sequência.

Antes, porem, cabe notar que o enfoque dos efeitos do HFT vem privilegiando o exame de questões relacionadas a "*market quality*", "*market efficiency*", "*market abuse*". Sob esses enfoques, a preocupação ainda recai em grande parte na influência do HFT sobre ganhos ou vantagens de um investidor obtidos sobre os demais, sejam lícitos, sejam ilícitos. Trata-se, ao nosso ver, de investigações ainda muito centradas na "velha racionalidade do maior ganho no menor tempo possível (...)"[132] que motivava o investidor do mercado

---

[127]Para uma cronologia de alguns destes eventos de 2010 a 2016 vide PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 32 p.

[128]Sobre a repercussão do livro de Lewis:
"*HFTs really made the headlines after the publication, in March 2014, of Michael Lewis' bestseller book The Flash Boys: A Wall Street Revolt. Written almost as a novel, overcoming the complexity of the subject, Lewis´ book used the testimonies of different traders and computer scientists that became the main characters of the book. He explained the way Wall Street had developed an overly complex, opaque system for trading stocks that levied a tax on investing. His main allegation that the market is 'rigged' in favor of high-frequency traders relies essentially on the finding that those venues sold access to HFT technology that allows it to gain speed and pricing advantage over public orders. None of these was new information, yet it was the first time that they reached the broad public and provoked real impact.*"FARHI, Maryse; PRATES, Daniela Magalhães. *Playing it again*: new financial innovations and renewed financial fragility, cit., p. 7.

[129]"*Even experts disagree on the details of how the markets work and what issues and problems exist.*" U.S. SENATE. *The role of regulation in shaping equity market structure and electronic trading*: opening statement of chairman Tim Johnson. Tuesday, July 8, 2014. Committee on Banking, Housing, and Urban Affairs, Washington-DC.: Hon. Tim Johnson, Chairman of the Committee, 2014. p. 1.

[130] Não se pode falar ainda em um total abandono do debate 'vantagens x desvantagens' que serviu de pano de fundo para os primeiros tempos do HFT. A revisão de literatura de 2018 promovida por Menkveld ainda examina o HFT em termos de "benefícios" que superariam os "custos". MENKVELD, Albert J. The economics of high-frequency trading: taking stock, cit., p. 22.

[131]Nesse sentido, a ciência anota a necessidade de aprimorar a ferramenta: "*Fisher Black's automated stock exchange arrived, reduced costs, but might not be in its best possible shape yet.*" Id. Ibid., p. 23.

[132]"Isso ocorre porque, ainda que a velha racionalidade de obtenção do maior ganho no menor tempo possível mantenha-se como o eixo compreensivo do modus operandi da finança digitalizada, a nova realidade é capaz

financeiro tradicional. Ainda, como o sucesso do livro de Lewis já comprovou, os desvios de conduta parecem chamar mais atenção.

Os impactos do HFT sobre os custos de transação, velocidade, formação do preço dos ativos, liquidez, volatilidade e práticas abusivas são algumas das questões sob essa perspectiva que examinaremos a seguir.

A seu turno, a arquitetura[133] que esse mercado precisaria implementar para oferecer um meio confiável, equitativo e organizado de aproximar seus participantes, preocupação típica de "*market integrity*", vem merecendo menos destaque.[134] Dois temas de interesse deste enfoque são abaixo apresentados: o aumento do volume de dados e mal funcionamento ou erro do algoritmo.

a) Custos de Transação: muitos são os custos relacionados com a negociação de valores mobiliários em mercado secundário. Alguns são bastante aparentes. As bolsas cobram taxas para o uso de seu sistema. Os intermediários cobram pelo serviço de intermediação de operações. Os participantes de negociação precisam implementar a rede necessária para transmissão das informações, os controles e sistemas para monitoramento de clientes e de ofertas, os mecanismos de armazenagem dos dados de manutenção obrigatória em conformidade com a regulamentação. Todos esses agentes precisam arcar com um quadro de funcionários tecnicamente qualificado e com o custo de observância das imposições da regulação e da autorregulação.

Some-se a esse quadro a existência de custos implícitos.[135]

---

de produzir instabilidades e problemas antes não observados. Daí a importância de ser devidamente compreendida. Seja devido à crescente diminuição do fator humano em todas as etapas do processo de negociação nos mercados, seja por conta das novas possibilidades que abrem de ganhos literalmente virtuais – por meio de ativos, inovações financeiras e modelos de negociação antes inviáveis sem o auxílio de tais recursos tecnológicos –, não há como explicar devidamente os mercados financeiro no início do século XXI, e o papel que ocupam na economia globalizada, sem se adentrar na discussão a respeito de suas lógicas e dinâmicas de funcionamento operacional." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 12.

[133] "Arquitetura" é um termo bastante empregado atualmente nas reflexões sobre a estruturação do mercado de valores mobiliários e também sobre o arranjo do arcabouço tecnológico que o mercado de de valores mobiliários hoje utiliza. Como aponta Schwab, é característica da "quarta revolução industrial", momento histórico em que estaríamos vivendo, segundo o autor, a interconexão entre os domínios da ciência. SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*. São Paulo: Edipro, 2016. p. 20-21.

[134] A IOSCO assim já apontava em 2011:

"*The academic literature has so far mainly focused on some measures of liquidity, price discovery and volatility rather than on risks to the integrity of markets as a whole.*" IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 25.

[135] A IOSCO aponta o spread entre a oferta de compra e a de venda como exemplo de *implicit trading cost*. Id. Ibid., p. 26.

O BIS e a Commission de l'Éthique en Science et en Technologie de Quebec apontam, além do *spread* entre o preço de compra e o preço de venda do ativo, o impacto que os negócios concluídos tem sobre o preço dos

Para o *trader*, negociar em alta frequência implica em gastos como a aquisição do *software* de negociação automatizada, o conhecimento sobre a ferramenta, a aquisição de *data feeds* e de serviços de *co-location*.

Custos de transação que não desencorajem os partícipes do mercado a operar, não comprometendo a atratividade dos possíveis ganhos, são essenciais para estimular a liquidez do mercado.[136] O HFT teria trazido este efeito benéfico. Em 2016, falava-se em redução destes custos pela metade para investidores de varejo e institucionais.[137] Em 2012, relatório do Reino Unido já apontava o HFT como fator da redução de custos para investidores institucionais e de varejo.[138] Antes, em 2011, relatório da IOSCO já havia apontado a percepção do mercado sobre a queda das taxas para negociar em bolsa.[139] Para o *trader*, a literatura descreve que o HFT produziria economias na medida em que põe o algoritmo para

---

ativos. BIS - BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Committee on the Global Financial System. *The implications of electronic trading in financial markets*. Jan. 2001. p. 10. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/cgfs16.pdf>.
COMMISSION DE L'ÉTHIQUE EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE. Gouvernement du Québec. *Ethical issues of high-frequency trading*: summary and recommendations. 2016. p. 15. Disponível em: <http://www.ethique.gouv.qc.ca/en/assets/documents/THF/CEST-THF_EN%20vf_A.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[136] "*Transaction costs are another important attribute of liquidity. Suppose, for example, that a broker were to charge her client $1.00 per share in order to purchase or sell a share trading in the range of $1.00. In order to recoup her investment, net of transaction costs, the purchaser would have to see the price rise to $3.00 just to break even on a round-trip transaction (i.e., a buy followed by a sell). With such high transaction costs, few people would be willing to trade in low-priced stocks. An efficient secondary market is thus one in which transaction costs are trivial relative to the prospective gains from trading."* MACINTOSH, Jeffrey G. Hign frequency traders: angels or devils?, cit., p. 12.

[137]"*In the decade of migration to electronic trading and HFT arrival, transaction cost decreased by over 50% for both retail and institutional investors*. "MENKVELD, Albert J. The economics of high-frequency trading: taking stock, cit., p. 22.

[138]"*While the effect of CBT on market quality is controversial, the evidence available to this Project suggests that CBT has several beneficial effects on markets, notably:*
(...)
transaction costs have fallen for both retail and institutional traders, mostly due to changes in trading market structure, which are related closely to the development of HFT in particular; (...) p. 11*"*
"*In summary, the evidence is that transaction costs have declined in the past decade, mostly due to changes in trading market structure (which are closely related to the development of HFT). Specifically, there has been increased competition between trading venues and greater use of labour-saving technology*." UNITED KINGDOM - UK. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report, cit., p. 538.

[139]Nesse sentido, vide Relatório da IOSCO:
"A large majority of respondents (around two thirds) expressed a positive assessment of the impact of technology on financial markets. Among the positive developments cited by those respondents were increased liquidity, more efficient price discovery, faster order execution, ***lower trading fees****, better audit capabilities, greater transparency and better operational efficiency.* IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 52. "Defensores da prática – e há um crescente número de estudos e pesquisas que apoiam esta afirmação (Hagstromer e Norden, 2013; Hasbrouck e Saar, 2013; Weems e Tabb, 2014) – argumentam que ela traz mais liquidez aos mercados, e que vem reduzindo os custos de negociação para todas as classes de investidores." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 35.

fazer a parte mecânica da negociação:

> *Using algorithms, traders can harness data, deploy complex analyses, and submit orders at will to strategically execute their desired strategy. Rather than searching extensively for the ideal trade, or waiting for the best time to send out orders, traders can rely on algorithms to do this hard work for them.*
>
> *Transaction costs can diminish and so too the cost-benefit threshold at which traders might enter markets with their private reserves of information and insight.* [140]

Dados de Korsmo relatam que as taxas de corretagem cobradas pelo *broker* norte-americano Charles Schwab Corporation em 1990 eram de aproximadamente dois por cento. Mais recentemente, após o surgimento do HFT, estas taxas não passam de três décimos por cento. [141]

Para o relatório do governo do Reino Unido mencionado acima, os agentes do mercado de valores mobiliários viram os custos de transação reduzir principalmente em função da diminuição dos custos de pessoal com a automação dos processos e porque a entrada de novos *players* no mercado fez com que a concorrência entre as instituições diminuísse as taxas cobradas por serviços de negociação.[142]

Outro aprimoramento benéfico ao mercado seria a diminuição de erros na execução da ordem, na medida em que os sistemas automatizados observam estritamente a função para que foram programados:

> *Automated market making provides several advantages to the market-making institution as well as other market participants. First, automated market makers stay on script. Unlike human traders, properly programmed and tested computer systems do not deviate into discretionary actions. As a result, automated market makers reduce the incidence of market crashes and negative surprises for market makers' bottom line.*[143]

---

[140]YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets. *Vanderbilt Law Review*, Nashville, v. 68, n. 1607, p. 1611, 2015. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2400527>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[141]*By way of example, online brokerage fees from popular broker Charles Schwab were at least 2% in the late 1990s, prior to HFT becoming widespread. 40 In more recent years, such brokerage fees have totaled, at most, 0.3%.* KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy. *University of Richmond Law Review*, Richmond, v. 48, n. 2, p. 550, Feb. 2014. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2395915>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[142]*"Trading with computers is cheaper than trading with humans, so transaction costs have fallen steadily in recent years as a result of the automation of markets."* UNITED KINGDOM - UK. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report, cit., p. 52.

[143]ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 165 166.

Em que pese a substituição das operações manuais pela máquina trazer vantagens, como apontado pelos materiais acima examinados, a inovação tecnológica traz com ela a necessidade de constante aprimoramento e atualização e, com isso, altos gastos, como se verá no item 1.5 adiante.

Outra linha de indagações aprofunda a avaliação da contribuição da negociação algorítmica para a economia como um todo. Isso porque o foco dos desenvolvedores dos algoritmos tende a se voltar para uma modelagem de análise de investimento de curto prazo, mais factível de ser transposta em código computacional do que uma estratégia de longo prazo. Com isso, a alocação de capital tenderia a ser canalizada prioritariamente para investimentos pensados para retornos de curto prazo, enquanto que o preço dos ativos se descolaria de sua função de refletir o valor fundamental do empreendimento.[144] Ainda, a negociação algorítmica e o HFT, mais rápidos, afastariam o investidor fundamentalista do mercado, que pode se limitar a negociar episodicamente, apenas em cenários em que a informação detida permita gerar ganhos que se sobreponham às perdas experimentadas em face dos HFTs.[145]

---

[144]"*Model risks raise concerns for capital allocation and the ability of prices to function as windows into allocative efficiency. For one, the costs and challenges of modeling create incentives for traders to develop algorithms focused on the short-term rather than longer-term performance of securities. Short time horizons are generally easier to model, making algorithms more accurate and more likely to implement pre-set trading strategies successfully. But here, private gains can come at the expense of a more fundamental picture of corporate health. If traders see more favorable private gains when trading in short-term markets, they are less likely to invest in capturing longer-term market dynamics in the algorithms they build. Where algorithmic traders focus more on short-term trading, the efficiency gains promised by algorithms are skewed in favor of near-term, rather than long-term investments."* YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1613.

[145]"*To be sure, HFT traders face costs in pursuing aggressive strategies. They must have sufficient capital immediately on hand to move ahead of informed traders, alongside the technology necessary to best competitors. Yet, these costs are more than matched by the potential gains. Not only can HFT traders send out volumes of dummy orders at little private expense, but they also enjoy subsidized access to intelligence in the market. Without having to invest in information collection and its analysis, all the while benefiting from the gains that accrue, HFT traders can vastly improve their bottom line. From one perspective, they increase welfare gains by contributing to value efficiencies. Through their activities, private information arrives quickly into the market, more amplified in its impact than if the informed traders were the only ones transacting.*

However, the success of algorithmic traders creates serious challenges for informed professionals. Constantly out-raced, fundamental traders lose money over time. This raises the prospect of fundamental traders waiting to make their important trades only when they are sure that their gains are likely to offset potential losses to HFT traders and others faster in the market.

In this context, fundamental traders may trade less often. They may only trade when they have "big" news that is likely to generate a significant profit, justifying transaction costs and losses to HFT traders. Such informed traders may fail to trade on less significant, less valuable information. Over time, this disengagement might lead informed traders to either leave the market entirely or to transact on less transparent venues." YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1662.

b) Velocidade: uma descrição sobre os Estados Unidos relata que ao, fim da década de 60, demorava mais de uma semana para se concluir um negócio em bolsa, ao passo que a negociação eletrônica da década de 90 reduziu este tempo para segundos, que em 2011 se reduziram a um e que, na atualidade, se concluem operações em microssegundos.[146]

É o emprego do HFT que permite a velocidade nessa grandeza, sendo obtida por diversos meios não excludentes. A maior rapidez pode advir, por exemplo, de uma funcionalidade do algoritmo na tomada de decisão (em reação às informações colhidas no mercado) e/ou na execução da ordem. Também pode ser obtida no tráfego das ofertas no sistema da bolsa. Nesta fase do processo, 'ganha'[147] o comitente que tiver sua oferta inserida no livro eletrônico de ofertas primeiro e/ou que conseguir reagir para alterar ou cancelar uma oferta que se tornou obsoleta antes que ela seja agredida. Isso é viabilizado pela implementação de meios de comunicação velozes (a exemplo de cabos de fibra ótica) e de outros mecanismos catalisadores destes (a exemplo de serviços de *co-location*). Ainda, é essa velocidade de transmissão de informações que permite alimentar o algoritmo do *trader* com os dados necessários para a rápida tomada de decisão (a exemplo da prestação de serviços de *data feeds*).

Diversos materiais[148] examinam em que medida os investidores que não negociam com a ferramenta estariam em desvantagem em relação aos *traders* mais velozes, gerando uma desigualdade de condições no mercado, um mercado "*unfair.*"

---

[146] "*(...) advances in computer and network technologies increased the speed at which trades could be conducted. In 1968, it took over a week to complete a trade. By the end of the 1990s, with electronic trading systems, that time had decreased to twenty seconds. As of 2011, the average time to complete a trade was only one second. Today, with the help of computers and advanced networking capabilities, a trade can be conducted in as little as ten microseconds.*" ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 163.

[147] "(…) *In what some have described as a 'race to zero,' traders have invested billions of dollars to decrease the time needed to send an electronic signal from one location to another. The natural byproduct of this race is that some traders are faster than others.* (…)" Id. Ibid., p. 167.

[148] Vide, nesse sentido:
"*A somewhat less precise but nonetheless widespread fear is that HFT is simply unfair. At its most basic, this fear is that the small retail investor is not able to compete with the heavy artillery of HFTs, and that even traditional large non-HFT institutional investors are, or soon will be, unable to keep up. Several more specific market practices are often singled out as systematically unfair. I will address three of these practices: flash orders, co-location, and direct data feed access.*" KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy, cit., p. 560.
E, ainda, exemplificativamente: IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 29. COMMISSION DE L'ÉTHIQUE EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE. Gouvernement du Québec. *Ethical issues of high-frequency trading*: summary and recommendations, cit., p. 6).

Na ocasião do *Concept Release*, a SEC questionou os participantes do mercado sobre dois serviços específicos prestados aos usuários do HFT destinadas à redução da latência: os mecanismos de *co-location*[149] e de *individual data feeds.*[150]

Quanto ao *co-location,* a SEC pôs em discussão o *fairness* desse tipo de serviço. De forma resumida, a SEC questiona a equitatividade de permitir que uns (que pagam pelo serviço) tenham acesso mais rápido ao mecanismo de encontro de ofertas da bolsa do que outros, em função de sua proximidade física.[151]

Quanto aos relatórios de dados comercializados pelas bolsa (os *individual data feeds*), anota a SEC que estes podem ser obtidos pelos participantes do mercado antes do informativo que disponibiliza ao público as informações consolidadas do mercado norte-americano.[152]

Para Menkveld, o HFT como mera ferramenta de velocidade seria nocivo, na medida em que dá vantagem a uns sobre outros. Contudo, o HFT que atua com base em informação funcionaria como formador de mercado, sendo benéfico à qualidade deste.[153]

Para Korsmo, a questão da velocidade não traz riscos desconhecidos para o mercado, pelo que seu tratamento pode ser dar pelo esquema regulatório tradicional disponível atualmente.[154] A seu turno, o autor entende que a volatilidade seria o problema a ser

---

[149]"*Co-location is a service offered by trading centers that operate their own data centers and by third parties that host the matching engines of trading centers. The trading center or third party rents rack space to market participants that enables them to place their servers in close physical proximity to a trading center's matching engine. Co-location helps minimize network and other types of latencies between the matching engine of trading centers and the servers of market participants*." SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3610.

[150]"*Many exchanges offer individual data feeds that deliver information concerning their orders and trades directly to customers*. (Id. Ibid., p. 3598)
"(…) *The individual data feeds of exchanges and ECNs generally will include their own best-priced quotations and trades, as well as other information, such as inferior-priced orders included in their depth-of-book*. (…)". (Id. Ibid., p. 3611).
A preocupação do regulador aqui é com a diferença de tempo entre a obtenção do *individual data feed* de um ambiente de negociação (que, segundo a SEC, costuma chegar antes aos participantes do mercado) e do mesmo relatório em sua versão consolidada para o mercado norte-amaricano. (Id. Ibid., p. 3611).

[151]Id. Ibid., p. 3610.

[152]Id. Ibid., p. 3611.

[153]"*HFTs reduce market quality if they are faster to act than others. They increase market quality if they are better informed. If both, then the prediction is nontrivial. The evidence is that they are both extremely fast to act and better informed. Colocation event studies and a model calibration suggest that the net effect for market quality is moderately positive."* MENKVELD, Albert J. The economics of high-frequency trading: taking stock, cit., p. 13.

[154]"*These risks have two unifying themes. First, each of these risks has been singled out by proponents of new regulations for HFTs. Second, with the possible exception of the last risk, none of them are unique to HFT. Virtually all arose before HFT existed, and still exist as a result of non-HFT market activity. Because these risks are already familiar, they are already governed-at least to some extent-by existing regulatory regimes. While HFT might justify an increase in the scale of regulation aimed at these risks, or in the technique and intensity of enforcement, it is unlikely to require new HFT-specific regulatory regimes.* (…)" KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy, cit., p. 551.

endereçado pelo regulador, como veremos no subitem 'e' adiante.

Sobre as críticas de que *speed is unfair* ("velocidade é injusto"), há quem entenda que o HFT não é de uso restrito, pelo que seu acesso se faz possível mediante a opção de se investir em sua implementação.[155]

c) Formação de Preço dos Valores Mobiliários: argumenta-se que o emprego de tecnologia permitiria oferecer mais eficiência e transparência aos processos de precificação dos valores mobiliários negociados em bolsa.[156]

Chapman aponta que a velocidade contribui como fator da adequada precificação, ilustrando o caso dos ETFs e outros derivativos, cujos preços sofrem rápidos ajustes em relação a seus ativos subjacentes graças ao HFT e sua velocidade.[157]

A IOSCO, a seu turno, identifica o HFT como benéfico em sua atuação na uniformização dos preços diante de um mercado fragmentado. A ferramenta consegue, em razão de sua rapidez, processar as variações de informações nos diferentes ambientes de negociação e refletir estas mudanças em suas ofertas.[158]

A crítica que se estabelece diz respeito à dissociação entre o preço do ativo e seu valor fundamental gerada pelo HFT. Nesse sentido, Tannous explica a preocupação dos reguladores nos seguintes termos:

---

[155]"*(...) High speed systems aren't a gift given out to a select few. They are an investment decision. Any firm or trader who has a strategy that benefits from being faster can choose to invest in publicly available data feeds and co-location. They can choose to invest in making their own systems faster. Responding quickly to publicly available data is not an unfair advantage; it is the result of strategic investments and hard work."* COLLINS, Daniel P. High frequency traders: fall guys or felons?, cit., p. 16.

[156]PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 35.

[157]"*It is important to refute the idea that the blinding speeds serve little purpose except to beat out other HFTs, and for nefarious ends.* ***Speed makes it possible for ETFs and other derivatives to be accurately priced against their underlying securities, raw materials against their end products, and interest rates relative to each other across the globe****. Most exchange traded instruments relate in some way to others, and through computer algorithms and extreme speed those relationships can be made consistent, making for efficient risk transfer and shared liquidity.*" Grifou-se. CHAPMAN, John. *Don't slap a new tax on high-frequency trading*. 2016. Disponível em: <https://mises.org/wire/dont-slap-new-tax-high-frequency-trading>. Acesso em: 18 dez. 2018.

[158] "*Some empirical studies suggest that HFT has a positive impact on efficiency of the price discovery mechanism. An important role identified as being performed by HFT firms is that they contribute to price across different trading venues - a function that is particularly important in a fragmented market environment. HFT firms process new market information (including that which can be inferred from the dynamic of the order book) rapidly and embed it into their quotes and orders, changing market prices to reflect this new information as quickly as possible. This meshes well with the operating model of many investment firms that employ HFT when acting on a proprietary basis. Such firms do not employ research analysts but base their trading on market information and broader macroeconomic data.*" IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 26.

> (...) os negócios realizados pelos HFT não se baseiam em análises fundamentalistas dos ativos. Para um HFT em geral não importa quem é o novo administrador de uma companhia, quais as expectativas de negócio ou qual é a política de dividendos adotada; mas de que forma as oscilações de preço resultantes desses aspectos podem ser utilizada a seu favor.[159]

Sob esta perspectiva, o valor social do HFT para o mercado estaria em jogo, na medida em que o investimento especulativo de curto prazo poderia interferir na função de alocação do capital para atividades produtivas[160] e de formação de poupança.[161] Se, por um lado, a mera movimentação do mercado pela atividade regular de negociação já é suficiente para repercutir sobre o preço dos valores mobiliários negociados,[162] por outro, a fraca ligação entre a estratégia algorítmica com o valor fundamental do ativo já teria resultado em eventos teratológicos como o *flash crash* e o caso da Knight Capital.[163]

d) Liquidez: a possibilidade de adquirir um valor mobiliário e de se desfazer dele quando desejado ou necessário é feição crucial de um mercado de capitais eficiente.[164] Como relatou Noda sobre a liquidez no mercado, tão importante quanto a porta de entrada é a

---

[159]TANNOUS, Thiago Saddi. *Proteção à liquidez no mercado de capitais brasileiro*, cit., p. 85.

[160]Nesse sentido, vide YADAV ao examinar a negociação algoritmica e o HFT: *"In summary, algorithmic trading has transformed securities markets. It brings many advantages but also imposes serious costs on the major function that securities markets perform: allocating capital efficiently and productively across the real economy."* YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1670.

[161]"Os críticos, incluindo grandes investidores, como Warren Buffett, argumentam que os mercados se tornaram demasiadamente dependentes de tecnologia de ponta, e que os negociadores de alta frequência, com seu foco em retornos de curtíssimo prazo, têm prejudicado os demais investidores preocupados com os fundamentos econômicos e o sucesso de longo prazo das empresas." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 36.

[162]"(…) *As indicated in the previous section, it is difficult, if not impossible, for traders to implement their trading strategies without influencing stock prices. This is because for those implementing a market-motivated strategy, trading decisions are not motivated by the underlying value or merit of the company, but rather by market movements.* (…)"ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 179.

[163]"*The problem is that when trading strategies are not strongly linked to the value of the underlying asset (as is the case with market-motivated strategies), these strategies can yield bizarre and unexpected consequences that are wholly divorced from real world conceptions of value. This is more than a theoretical possibility. In 2010, the market experienced a Flash Crash when a series of algorithms created a feedback loop that caused several stocks to plummet. Similarly, in 2012, an algorithm created by Knight Capital caused the price of 148 stocks to skyrocket."* Id. Ibid., p. 180.

[164]"*Liquidity is an important quality of an efficient market. One possible definition of liquidity is "the ability to trade large size quickly, at a low cost, when you want". It has several dimensions including instantaneous measures of implicit transaction costs (displayed and effective bid-ask spreads) and of quantities posted for trading (depth) and a time dimension velocity (price resiliency and impact of trades). Narrow bid-ask spreads, high turnover and large and continuously displayed depth are all measures which have traditionally been positively correlated with liquid markets. The operational model of HFT requires trading in markets that are already liquid enough to be able to quickly enter and exit from the market. This is a critical requirement for limiting their exposure to market risk."* IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 26.

porta de saída.[165]

A maior liquidez propiciada pela atividade intensiva de compra e de venda de ativos pelo HFT, ou seja, a chamada formação de mercado, facilita ao investidor encontrar uma contraparte para a liquidação de sua posição.[166] A prática repercutiria, então, de forma benéfica ao mercado.[167]

Uma das causas dessa melhoria da liquidez estaria ligada ao aumento da quantidade de ofertas colocadas pelo HFT. Esse processo é assim descrito por Tannous:

> (...) o volume de negócios realizados por meio desses mecanismos pode estimular a liquidez do mercado acionário – especialmente porque se adotam formas de negociação semelhantes às dos formadores de mercado, inclusive quanto à fixação de um *spread* para negociação.[168]

Da mesma forma que o volume de negócios, a velocidade, examinada no tópico anterior, também influiria na liquidez, na medida em que auxilia o *trader* a formar mercado:

> *Speed also makes for much more efficient market making, which means a considerable saving to market users. A market maker uses various cues to try to center his quotes on where the market is. High speed algorithms let a market maker monitor a dozen or more parameters that help him determine where to post his bid/ask and how wide to make it. It also enables him to resume his valuable activities sooner in cases where he has had to pull back due to chaotic conditions.* [169]

A seu turno, a liquidez refletiria positivamente sobre a qualidade da precificação dos ativos:

> *Academic research and anecdotal evidence, including from IOSCO's roundtable sessions, suggest that some strategies employed by high frequency traders provide liquidity to the markets in which they operate and, by using algorithms to identify and exploit price discrepancies between markets, improve the consistency of an instrument's pricing across venues.*[170]

---

[165]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 14.

[166]"(...) *market makers inject liquidity into the market. Investors can thus be more or less certain of finding a counterparty for their transactions, namely the market maker who makes the market in the relevant financial instrument*. (…)" BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 9.

[167]Vide nota de rodapé [138 A large majority of respondents] acima.

[168]TANNOUS, Thiago Saddi. *Proteção à liquidez no mercado de capitais brasileiro*, cit., p. 85.

[169]CHAPMAN, John. *Don't slap a new tax on high-frequency trading*, cit.

[170]IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 11.

A IOSCO, em relatório de 2011, identificou algumas questões a serem acompanhadas como efeitos do HFT, a exemplo da diminuição no tamanho médio das ofertas, dificultando a conclusão de operações com maiores quantidades de ativos[171] e da possibilidade de os operadores de alta frequência deixarem o papel de provedores de liquidez em cenários de crise, exacerbando a volatilidade dos preços.[172] Não haveria, contudo, efeitos nocivos comprovados do HFT sobre a liquidez.[173] [174]

Mais recentemente, o MiFID II regulou a questão da formação de mercado pelo HFT, endereçando as circunstâncias em que o *trader* deve manter a atividade e as situações excepcionais em que ele pode se abster de negociar. Veremos isso no item 5.1 a seguir.

e) Volatilidade: a volatilidade avalia a variação do preço de um ativo no tempo, sendo frequentemente expressada em termos percentuais.[175] É análise típica de estabilidade do mercado, na medida em que altas variações nos preços podem desestimular os agentes do mercado a operar, diminuindo a liquidez.[176] Contudo, em relação ao tema do HFT, o exame da volatilidade tem se centrado na variação dos preços dos valores mobiliários. Nessa linha:

> *Volatility is the tendency of prices to change suddenly and unexpectedly. Volatility can be related to changes in the intrinsic value of a security (called fundamental or informed volatility) or can be related to transitory*

---

[171]"*The available evidence fails to find a consistent and significant negative effect of HFT on liquidity. HFT traders are believed by some markets participants to supply significant liquidity in today's markets. At the same time, the emergence of algorithmic and HFT trading occurred along with a significant decline in average trade sizes, with smaller orders posted at the best bid and offer prices. As a consequence, investors with large orders to trade have sometimes found it hard to execute the trades on lit markets. The ability of an institution to trade orders of large size using algorithms or otherwise could be impacted negatively by HFT.*
This issue should be analyzed by markets authorities. However, the causality of how the change in average trade sizes has arisen is unclear. It is hard to determine whether it is the operation of HFT that has changed the structure of trading or if it is the concurrent process of fragmentation resulting in participants dividing orders into smaller parcels (so-called child orders) and sending them to different venues for execution." IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 27.

[172]"*It is finally questioned by some market participants whether HFT firms provide liquidity to the market on a consistent basis, i.e. whether they continue to do so during turbulent conditions and whether they withdraw from the market. Further research and a more consolidated body of evidence are necessary to assess the real impact of HFT on liquidity. While some HFT firms may act as market makers, they have no formal obligations as such, unless they have applied to a relevant trading venue for that status. It has been questioned whether such obligations should be imposed on HFT firms regardless of whether they apply for a formal market making role.*" Id. Ibid., p. 27.

[173]Id. Ibid., p. 27.

[174]Em sentido contrário: KIRILENKO, Andrei; KYLE, Albert S., SAMADI, Mehrdad; TUZUN; Tugkan. The flash crash: the impact of high frequency trading on an electronic market, cit.

[175]"*Volatility is defined here as variability of an asset's price over time, often measured in percentage terms.*" UNITED KINGDOM - UK. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report, cit., p. 19.

[176]"*Price volatility is a fundamental measure useful in characterising financial stability, since wildly volatile prices are a possible indicator of instabilities in the market and may discourage liquidity provision.*" Id. Ibid., p. 63.

> *components, such as short term shifts in sentiment or levels of uncertainty. Liquidity and volatility are closely related as more liquid markets are better able to absorb transitory shocks. HFT firms that engage in official market making on trading venues may help to curb intra-day transitory volatility by adding liquidity to both sides of the market. (...)*[177]

A relação do HFT com a volatilidade ainda é objeto de achados inconclusivos. Há estudos que apontam indícios que o HFT pode não refletir sobre a volatilidade ou, até mesmo, pode diminuí-la,[178] enquanto outros sustentam que o HFT exacerba a volatilidade em cenários de variações extremadas nos preços dos ativos.[179]

A volatilidade é característica intrínseca ao mercado, mas a rapidez do HFT dificulta sobremaneira a capacidade de reação dos operadores em entender a movimentação dos preços. Essa incerteza tende a se refletir na corrida dos *traders* por se desfazer de suas posições. [180]

Um outro problema ligado à volatilidade diz respeito a falhas tecnológicas. A possibilidade de erros de programação, por exemplo, pode levar o algoritmo a negociar de forma imprevisível, situação em que outros investidores teriam dificuldade em compreender as razões do comportamento do mercado.[181] O item 'h' adiante examina a questão.

---

[177]IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 28.

[178]BROGAARD, Jonathan et al. Trading Fast and Slow: Colocation and Liquidity. *Review of Financial Studies*, p. 41, Aug. 2015. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2317797>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[179]"*We show that HFT did not cause the Flash Crash, but contributed to extraordinary market volatility experienced on May 6, 2010. We also show how high frequency trading contributes to ash-crash-type events by ex-ploiting short-lived imbalances in market conditions. We argue that in the ordinary course of business, high frequency traders (HFTs) use their technological advantage to aggressively remove the last few contracts at the best bid or ask levels and then establish new best bids and asks at adjacent price levels. This type of trading activity accelerates, albeit for only a few milliseconds, the price move imposing an \immediacy absorption" cost on all other traders who are not fast enough to react to an imminent price move*." KIRILENKO, Andrei; KYLE, Albert S., SAMADI, Mehrdad; TUZUN; Tugkan. The flash crash: the impact of high frequency trading on an electronic market, cit., p. 18.

[180]"*Volatility is a natural part of markets, but unexplained volatility can cause traders to fear the worst and lead to massive selling. Because high frequency markets move so fast, it may be impossible for traders to evaluate what is causing a large price movement. There is now a large and growing literature showing that uncertainty reduces participation in markets, which can manifest in massive selling for those in the market and a reluctance to participate by those not already there. Either outcome is undesirable, so mechanisms such as circuit breakers that can allow time for uncertainty resolution can be beneficial."* UNITED KINGDOM - UK. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report, cit., p. 103.

[181]*"A second concern regards the quality of liquidity provided by HFT firms. The events surrounding the May 6 flash crash suggest that HFT firms, whilst not triggering the crash, rapidly withdrew from the markets as they began to move, thereby intensifying the liquidity crisis.*
This effect was identified in the joint SEC-CFTC Advisory Committee report. The main concern is that the fast and automatic operation of algorithms by HFT firms may increase transitory volatility in both normal

Para Korsmo, o risco relacionado à volatilidade gerado pelo HFT é de potencial gravidade, sendo que os agentes privados do mercado encontrariam dificuldade em tratá-lo a contento. Para o autor, estes fatores, somados à atenção do público justificam a reação do regulador para endereçar a questão da volatilidade gerada pelo HFT.[182]

f) Práticas Abusivas: embora o HFT seja um modo de operar que utiliza a velocidade para se adiantar aos demais investidores de forma regular, o seu emprego deve observar limites. Assim como qualquer ferramenta ou atividade em bolsa, ele não pode ferir as condições, princípios e objetivos relacionados a um mercado justo, leal, confiável. Ocorre que o HFT, muitas vezes em razão da sua rapidez, presta-se à realização de práticas abusivas ao mercado.[183] O uso ilícito do HFT é preocupação corrente do regulador[184] e da academia.[185]

Tratam-se de estratégias já conhecidas do mercado tradicional. No Brasil, enquadram-se nos ilícitos previstos na ICVM 08, com características como manipulação de mercado, artificialidade, práticas não equitativas e fraudes.[186]

---

and turbulent market conditions, for example through an error in the programming of an algorithm causing it to buy or sell heavily and unexpectedly. Instances of such errors have certainly arisen. The impact of this phenomenon might be amplified by the difficulty met by some investors in promptly interpreting the effective level of liquidity available in the market." IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, cit., p. 28-29.

[182]"*The risk of extreme volatility events differs from the risks discussed in Part III in four essential ways. First, the risk is, in important ways, unique to HFT. Second, the risk is potentially serious. Third, the risk of extreme volatility events can be only partially mitigated by private actors. Finally, volatility spikes are highly visible, and thus have attracted a great deal of attention from the media and the investing world. These features combine to make extreme volatility events a prime target for new regulation.*" KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy, cit., p. 577.

[183]"*Many manipulative trading strategies rely on this difference in speed.*" ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 167.

[184]O Relatório da CVM para o segundo semestre de 2017 apontou expressamente que o Colegiado da CVM determinou a priorização do tratamento de processos administrativos desta natureza. CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Supervisão Baseada em Risco*: relatório semestral, julho-dezembro, 2017. Aprovado pelo Comitê de Gestão de Riscos em 16/04/2018, cit., p. 106.

[185]"Aponta-se, ainda, para o aumento dos casos de abuso e manipulação ilegal de mercado, como práticas de *spoofing* e *layreing*. Como, por exemplo, o pagamento de US$ 154 milhões pelo Barclays e Credit Suisse, em janeiro de 2016, em compensações frente às acusações de que teriam enganado seus clientes a respeito da forma como lidaram com negociações de alta frequência." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 31.

[186]"Além das estratégias descritas anteriormente, há, segundo Angel e Mccabe (2013), algumas estratégias utilizadas por HFTs que podem ser consideradas manipulativas ou predatórias. Tais estratégias, já utilizadas em mercados tradicionais, buscam mover o preço dos ativos de seu valor real para lucrar com as discrepâncias criadas pelo próprio operador. Ainda de acordo com os autores, estratégias manipulativas como as apresentadas no Quadro 3 são consideradas ilegais conforme o Securities Exchange Act de 1934.
No caso do mercado brasileiro, a Instrução CVM Nº 8, de 1979, dispõe sobre condições artificiais de demanda, oferta ou preço de valores mobiliários, manipulação de preço, operações fraudulentas e práticas não equitativas, vedando tais práticas." TADIELLO, Guilherme. *High-frequency trading e eficiência informacional*: uma análise empírica do mercado de capitais brasileiro no período de 2007-2015. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. p. 58.

Spoofing e *layering* (que são modalidades de *momentum ignition*), *front-running, pinging, quote sniffing, quote stuffing, order anticipation* dentre outras, são exemplos de estratégias ilícitas de que o HFT vem se apropriando. A análise destas estratégias já se encontra amplamente retratada na literatura.[187]

Uma prática abusiva específica recorrentemente criticada é a atuação predatória. As ferramentas eletrônicas usadas no HFT permitiriam ao seu usuário identificar a estratégia de investimento de investidores institucionais, possibilitando antecipar-se às ordens destes investidores.[188]

Segundo Menkveld, em tal estratégia, o HFT utilizaria a velocidade para detectar ofertas em quantidades significativas feitas por investidores não-usuários da ferramenta (como os investidores institucionais). Para estes investidores, a atividade dos HFTs aumentaria os custos de transação e interferiria no processo de formação de preços dos ativos.[189] [190]

Como aponta Adler, práticas manipulativas são antiéticas e ferem a concorrência. Consequência delas é que o público investidor se afasta do mercado diante da possibilidade

---

[187] Nesse sentido, vide:
i) Para uma explicação detalhada e ilustrada das práticas e das respostas regulatórias, vide a dissertação de COSTA, Isac Silveira da. *High Frequency Trading (HFT) em câmera lenta*: compreender para regular, cit., p. 189 e ss.;
(ii) o quadro descritivo de estratégias manipulativas elaborado por Tadiello. TADIELLO, Guilherme. *High-frequency trading e eficiência informacional*: uma análise empírica do mercado de capitais brasileiro no período de 2007-201, cit., p. 58-59.

[188] *"One criticism of speed traders is that they use sophisticated trading algorithms to detect the moves of big institutional investors and then jump in front of their large orders. Speed traders can then profit from buying and then quickly selling a stock for a slightly higher price to the bigger, slower investor."* MICHAELS, Dave; PHILIPS, Matthew; BRUSH, Silla. *Slow Cop, Fast Beat*: SEC takes its time on high-frequency trading rules: the SEC is taking its time studying the market before issuing rules to curb speed traders, cit.

[189] "*If HFTs have an ability to detect large orders of OTs then they could prey on them. This raises OT transaction cost and leads to slower price discovery. The evidence suggests HFTs are able to predict OT orders, and back-run on long-lasting informed orders of institutional investors. The latter experience higher transaction costs when this happens.*" MENKVELD, Albert J. The economics of high-frequency trading: taking stock, cit., p. 14.
OT é o termo definido que o autor utiliza para "*other trader*", ou seja "*anyone who is not an HFT*". (p. 7).

[190] Na mesma linha, Fox et al:
"HFTs will prey on informed orders once they learn about them, thus delaying price discovery and potentially reducing long-term efficiency. Li (2014) finds that if HFTs anticipate incoming orders then liquidity is reduced, more so when these HFTs have heterogeneous speeds. Yang & Zhu (2015) find that if HFTs become particularly good at detecting informed orders, then their back-running will make the informed trader switch to a mixed strategy. Both papers emphasize that the informed trader's endogenous response of trading less aggressively delays price discovery. The trader might forego collecting information altogether in which case this information might never be revealed in prices, thus hurting long-term efficiency." FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 194.

de ser trapaceado.[191]

Algumas outras práticas que seriam prejudiciais ao mercado de valores mobiliários norte-americano são mencionadas em manifestação institucional do *broker* Charles Schwab Corporation em 2014, ferrenho opositor do HFT. No documento, a empresa entende que há favorecimento dos usuários do HFT pelas bolsas, em razão dos resultados trazidos por tais clientes, em detrimento dos demais investidores. As seguintes práticas são apontadas a título de exemplo: a criação pelas bolsas de tipos de ordens preferenciais para os HFT; a permissão de aquisição de *data feeds*, de forma a receber rapidamente informações a que o público em geral só terá acesso mais tarde; o processamento das informações obtidas nos *data feeds* para se antecipar às ordens de investidores institucionais como fundos de investimento e fundos de pensão (que, de regra, representam investidores institucionais); e o aumento de encargos, custos e distorções em função da efemeridade das ofertas, gerando riscos para a resiliência do mercado e custos que recairão sobre os investidores individuais.[192]

g) Aumento do Volume de Dados: o aumento de velocidade permite um volume maior de ordens sendo dadas e executadas. Consequência disso é o aumento da quantidade de informações a serem submetidas aos controles e armazenagem dos intermediários. Ainda, o aumento de velocidade permite maior envio de mensagens (sejam ofertas, sejam alterações de ofertas, sejam cancelamentos) ao sistema de bolsa. Maiores quantidades de operações[193] em andamento trazem para os agentes de mercado como um todo (investidores, intermediários, bolsas, reguladores e autorreguladores), maior quantidade de informações a processar, monitorar e manter sob guarda, conforme os deveres que lhes sejam impostos pelo ordenamento jurídico.

Kim já anotava, em 2007, em sede de material sobre as negociações algorítmicas, que o aumento no trânsito de mensagens é causado pelo movimento de frequentes ajustes e reajustes de ofertas, funcionalidade viabilizada pelo uso do algoritmo. A NASDAQ teria, na época, identificado que o dobro de mensagens trafegou em seu sistema em 2005 em

---

[191]"*The final problem with manipulative trading strategies is that they are fundamentally unfair. This harm is based on the uncontroversial normative assumption that individuals should be able to conduct business (including investment business) on equal terms and without interference. Further, the information markets provide should be consistent and reliable. Traders and investors should be able to trade freely without having to worry about their orders being stolen, manipulated, or otherwise disrupted. In sum, the practices described in this section are objectionable because they are unethical and anti-competitive.*" ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 174 175.

[192]SCHWAB, Charles. *Schwab statement on high-frequency trading*. 2014. p. 1. Disponível em: <https://pressroom.aboutschwab.com/press-release/corporate-and-financial-news/schwab-statement-high-frequency-trading>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[193]Adler: Efeito da rapidez é o aumento das operações. ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 163.

comparação com 2004.[194]

A seu turno, a SEC indagou em 2010 se a infraestrutura disponibilizada pelos diferentes ambientes de negociação comportaria o volume de informações que transita com o uso do HFT. [195] O MiFID II expressamente aponta o risco de um sistema de negociação não suportar altos volumes de ofertas em seus considerandos.[196]

Estariam os sistemas de negociação das bolsas aptos a funcionar com tais volumes de informação ou correm o risco de ficar sobrecarregados? [197] Conforme Korsmo, houve a necessidade de investimentos pesados em infraestrutura para fazer frente à nova realidade:

> *Finally, there have been claims that HFTs are over burdening market infrastructure by the sheer volume of their trading activity. HFTs are, indeed, profligate users of exchange infrastructure. Despite the small number of HFTs, they account for more than half of all trades on U.S. exchanges (although a slightly lower percentage than a few years ago). Because HFT strategies typically involve unusually high order-to-trade ratios-with the vast majority of orders being canceled without being executed-HFTs account for an even higher proportion of total data traffic on exchanges. Even without any deliberate malfeasance on the part of HFTs, this flood of data can strain exchanges, increasing latency and system instability. To cope with the enormous quantities of data, exchanges have been forced to invest hundreds of millions of dollars in technological infrastructure.*[198]

---

[194]"*Algorithmic trading usually increases message traffic on the exchanges by adjusting and readjusting orders. According to information provided by NASDAQ, message traffic has doubled in the last year and is up more than threefold since the beginning of 2004 to the end of 2005. A significant part of electronic trading is being carried out via an algorithm or program. Program trading currently accounts for more than 50% of trading on the NewYork Stock Exchange. This figure is bound to climb as more fund managers trade stocks in baskets because trading algorithms allow them to do so with greater ease."* KIM, Kendall. *Eletrocnic and algorithmic trading technology*: the complete guide. 1. ed. Elsevier, 2007. p. 6.

[195]Vide: SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3612.

[196]"*(62) Technical advances have enabled high-frequency trading and an evolution of business models. High-frequency trading is facilitated by the co-location of market participants' facilities in close physical proximity to a trading venue's matching engine. In order to ensure orderly and fair trading conditions, it is essential to require trading venues to provide such co-location services on a non-discriminatory, fair and transparent basis. The use of trading technology has increased the speed, capacity and complexity of how investors trade. It has also enabled market participants to facilitate direct electronic access by their clients to markets through the use of their trading facilities, through direct market access or sponsored access. Trading technology has provided benefits to the market and market participants generally such as wider participation in markets, increased liquidity, narrower spreads, reduced short term volatility and the means to obtain better execution of orders for clients. Yet that trading technology also gives rise to a number of potential risks such as an increased risk of the overloading of the systems of trading venues due to large volumes of orders, risks of algorithmic trading generating duplicative or erroneous orders or otherwise malfunctioning in a way that may create a disorderly market.*
*In addition, there is the risk of algorithmic trading systems overreacting to other market events which can exacerbate volatility if there is a pre-existing market problem. (...)."*THE EUROPEAN PARLIAMENT. THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. *Directive 2014/65/EU of the European Parliament and of the Council*. 15 May 2014 on markets in financial instruments and amending Directive 2002/92/EC and Directive 2011/61/EU.

[197]BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 4.

[198]KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy, cit., p. 575.

Outro problema da quantidade massiva de dados resultantes do processo de operação em bolsa é a reprodução de atividade que aconteceu em determinado momento. A velocidade aumentou a quantidade de ofertas para a casa dos bilhões, de forma que pode levar meses para a autoridade interessada reconstituir o que ocorreu em tão somente minutos de negociação.[199] Para Adler, aí estaria um dos mais importantes desafios do regulador, qual seja, recompor o que ocorreu no livro de ofertas em certo período.[200] Trata-se de procedimento essencial para a atividade de fiscalização do mercado.

A IOSCO aponta dentre as ferramenta benéficas da inovação tecnológica as *trilhas de auditoria*,[201] que consistem no registro das ofertas e negócios de forma eletrônica, passível de reprodução para fins de exame posterior. No caso das operações com HFT, como já foi dito, o volume das informações e a frequência das ofertas é aumentado. Para o

---

[199]"*Unfortunately, speed comes with a price. The increase in speed was accompanied by a corresponding increase in trade volume. While the markets of 1968 handled a daily volume of twenty million shares, today's markets have a daily volume exceeding one billion orders. This is made even more staggering by the fact that each order can involve hundreds or thousands of shares. Despite the increase in transaction speed, markets have not been able to adjust. On numerous occasions, markets have been forced to halt trading in the face of excessive volume and market chaos. With millions of orders taking place every minute, the status of any given share at any given time is something of a complete mystery. To that effect, it can take months to reconstruct just a few minutes of trading activity.*" ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 163-164.

[200]"*Perhaps the largest problem facing HFT regulators is the task of reconstructing trades. HFT traders place thousands of orders every second. (...) Regulators must sometimes revisit trades in order to determine what caused negative market events (such as the Flash Crash) or whether traders acted inappropriately. While exchanges keep a log of the orders and trades they receive and are sometimes required to report executed orders, there are several reasons regulators might have a hard time piecing together trading activity.*
The first reason reconstructing trade activity can be difficult is the sheer volume of activity. As indicated above, thousands of orders are placed every second. If regulators are interested in revisiting trades that took place over the span of just a few minutes, they would have to comb through data relating to millions of trades. On the NASDAQ alone in June 2010, there were about one billion orders placed every day-amounting to thirteen gigabytes of order-level data. Volume problems are made even more difficult by the fact that most HFT strategies involve a large order trade ratio, meaning most of the data given to regulators is useless - the hay in the proverbial hay stack. Moreover, quote-stuffing strategies, which are predicated on making junk orders seem like real ones, might also make it difficult for regulators to find the trades they are looking for. This problem has played out in the real world. Following the Flash Crash in 2010, it took regulators months to partially reconstruct just a few minutes of trade activity from the day of the crash. The difficulties regulators experience reconstructing just a few minutes of trading activity suggest that the notion of a more comprehensive, longitudinal survey of trading activities, of the type seen in other fields, is laughably unrealistic." Id. Ibid., p. 187-188.

[201]"*The evolution of markets and, in particular, advances in and expansion of the use of technology in trading have had numerous impacts. They have facilitated the establishment of globally competitive markets and have enabled market participants to reduce transaction time to just fractions of a second. They have provided benefits such as the generation of electronic audit trails, the enhancement of order and trade transparency, and the ability of markets and market participants to develop and apply automated risk controls and of competent authorities to monitor the establishment and use of those controls.*" IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 10.

regulador exercer sua supervisão, precisa dos dados.[202] A trilha de auditoria permite a supervisão de mercado de forma objetiva, com base nos registros eletrônicos da atividade do operador.

Questão conexa, na esteira dessa proposição, é o desafio do acompanhamento do mercado em tempo real. Tratando-se de operações que se realizam em tempo inferior a segundos, imperceptível a olho humano, que tipo de ferramenta se faz necessário para uma supervisão adequada?[203]

Outros problemas também surgem.

O alto volume de dados antes de alcançar o sistema de negociação trafega também em redes exteriores à bolsa. Há que se considerar em relação aos meios de comunicação dos intermediários e *traders* com acesso direto se possuem a mesma eficiência, confiabilidade e segurança que a regulação impõe aos sistemas de negociação.[204]

Quanto às obrigações dos intermediários e da bolsa de armazenagem de dados impostas pela regulação, é necessário considerar em que condições e com que segurança todo esse volume de informações é armazenado.[205]

h) Riscos relacionados ao mal funcionamento ou erro do algoritmo: o HFT, como tecnologia computacional, está sujeito a erros e problemas em seu funcionamento. Como técnica resultante de criação humana, podem se verificar falhas de diversas ordens, conforme relata Costa:

> Ao transpor para um algoritmo a lógica de execução de ofertas e de tomada de decisão, espera-se eliminar o risco de ocorrência de erros humanos. No entanto, poderão ocorrer problemas na execução do próprio algoritmo ou, então, poderão ser observados resultados inesperados, em virtude de erros

---

[202]A IOSCO analisa o audit trail pelo aspecto das instituições que supervisionam as atividades dos intermediários em relatório de
5. "*Audit Trail" refers to the information needed to monitor effectively market activity (orders and trades), including all records that are available to reconstruct trading activity within a reasonable time. The term may include information possessed by intermediaries, e.g., customer identifiers. However, the term does not cover the audit trail necessary to monitor intermediary compliance with conduct of business rules, or other rules focused specifically on intermediary conduct.*"
E assim identificam no caso da regulação e autorregulação brasileira:
"The CVM and the BSM have access to the following audit trail data: order data (entering, amending and canceling) including the replay function (only the BSM); transaction data; client data by T+1 (beneficial owner, identification, economic activity, address, date of creation, active flag, etc.); clearing data; depository data; positions data; and securities lending data." IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 40.
[203]Vide Capítulo 5.
[204]Vide Capítulo 4.
[205]Vide Capítulo 4.

> no projeto ou na criação do código do programa a ser executado ou da impossibilidade de antecipação exaustiva destes erros, dada a complexidade de certos algoritmos (o que não difere muito da dificuldade enfrentada ao se elaborar uma norma para antever todos os efeitos de sua aplicação – um *código* de um programa talvez não seja tão diferente de um *código* jurídico).[206]

O MiFID II, em relação a falhas na negociação algorítmica, levanta a possibilidade de erros e de duplicação nas ordens, bem como de uma reação inadequada de um algoritmo em relação a outros eventos do mercado.[207]

O impacto disso não fica adstrito ao usuário da ferramenta: pode repercutir sobre o sistema de negociação, as instituições envolvidas, demais investidores e o mercado como um todo.[208]

---

[206]COSTA, Isac Silveira da. *High Frequency Trading (HFT) em câmera lenta*: compreender para regular, cit., p. 246.

[207]Busch assim resume o Considerando 62 do MiFID II:
"Yet, according to MiFID II, this trading technology also give rise to potential risks, such as an increased risk of the overloading of the systems of trading venues due to large volumes of orders, ***risks of algorithmic trading generating duplicative or erroneous orders or otherwise malfunctioning in a way that may create a disorderly market. There is also the risk of algorithmic trading systems overreacting to other market events which can exacerbate volatility if there is a pre-existing market problem****."* (Grifou-se). BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 4.
A questão é aprofundada no Capítulo 5 deste trabalho.

[208] Korsmo assim descreve alguns eventos em que a atuação de algoritmos faltosos disseminou problemas para o mercado:
"*Even more stark examples of rogue algorithms exist-though none with such dramatic consequences. On February 3, 2010, just minutes before the close of trading, Infinium Capital Management- a respected Chicago-based HFT boutique-began 'livetesting' a new oil-futures trading algorithm. The algorithm immediately began flooding the market with uncontro led orders, which Infinium's order control systems failed to stop. In a matter of five seconds, the algorithm placed orders equivalent to nearly 4% of average daily volume, before the order router 'choked' and crashed. Infinium rapidly unwound the inadvertent trades in the minutes before the market closed, losing more than $1 million in the process.The flood of orders caused the price of oil to spike by 1.3% in a matter of seconds, before mysteriously slumping by about 5% over the next few days.230 In addition to the million dollar trading loss, Infinium was fined $850,000 by the Chicago Mercantile Exchange Group, which manages the Chicago and New York Mercantile Exchanges, for 'acts detrimental' to the market.*
Perhaps the most public HFT debacle was the August 1, 2012, near-implosion of Knight Capital Group, a large HFT group engaged in market making that constituted, at its peak, approximately 10% of all volume on the NYSE and NASDAQ.232 On the morning of August 1, a new market making algorithm installed overnight went berserk, entering huge numbers of market orders, and causing prices in nearly 150 companies to be disrupted, with some rising by several hundred percent. The broken algorithm caused Knight to lose approximately $440 million-three times its annual earnings-in the first thirty minutes of trading. The NYSE stepped in and cancelled trades in a handful of securities as 'clearly erroneous,' but left Knight to take the vast bulk of its losses. Within two days, Knight-which is itself a publicly traded company-saw its stock price fall by 75%, and was forced to seek an emergency injection of capital. Despite the injection of funds, Knight was unable to survive as an independent firm, and was ultimately bought by a rival market making firm."
KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy, cit., p. 569 570.

Para Korsmo, contudo, a questão da possibilidade de falha do algoritmo não justificaria por si só uma abordagem diversa daquela já existente.[209] Seria o aspecto da volatilidade resultante dos algoritmos problemáticos a questão a ser endereçada, por conta das repercussões graves que os movimentos bruscos nos preços dos ativos podem causar.[210] Nesse caso, ao contrário de outros impactos causados pelo HFT, que se resolveriam com medidas já disponíveis, o autor entende ser pertinente incorrer nos custos implicados na formulação de regulação *ex ante*, uma vez que os altos custos de eventos como o Flash Crash impõe altos custos sociais, pelo que se faria necessário buscar mecanismos de prevenção.[211]

Angel, contudo, em uma análise do mercado de valores mobiliários à luz da física, afirma categoricamente que episódios extremados, aberrações, vão ocorrer. Mesmo procedimentos de controle de qualidade não seriam capazes de garantir que estes eventos aconteçam. Restaria ao regulador atentar para os riscos e para os agentes do mercado estabelecer planos de contingência para mitigar seus efeitos.[212]

---

[209]"*The lack of direct human oversight raises the specter of 'rogue' algorithms. In many of these regards, however, HFT is not unique and does not pose fundamentally different risks than other market activities.*" KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy, cit., p. 528.
"*As is clear from the examples above, regulatory processes already exist for identifying and punishing users of rogue algorithms. More broadly, however, there is an inherent tension intrying to prevent harms from negligence, in that the greatest harm tends to fall on the negligent party itself. That is, the consequences of a shoddy or glitchy algorithm are likely to be most dire for the party responsible for the algorithm in the first place.*" Id. Ibid., p. 570.

[210]"*The dangers surveyed thus far have primarily been intentional, in that they are the result of deliberately undertaken trading strategies, whether those strategies should be considered legitimate or not. Similar dangers, however, can arise from inadvertence on the part of HFTs and other algorithmic traders. In particular, poorly designed or buggy "rogue" algorithms can cause, and often have caused, extreme dislocations in security prices. The Flash Crash itself is perhaps the most dramatic example of the chaos a poorly designed algorithm can cause, even if the faulty algorithm in question was not being used by HFTs. Though the conclusion remains controversial, the joint CFTC-SEC report on the Flash Crash identifies a single large, algorithmically executed trade as providing the catalyst for the crisis portion of the Flash Crash. A large long-term trader decided to sell approximately $4.1 billion in E-Mini S&P 500 ("E-Mini") futures contracts using an algorithm designed to break up the trade into many smaller trades, in part to disguise the large change in position, and in part to avoid simply swamping available liquidity in the market.*" Id. Ibid., p. 568.

[211]"(…) *Frequent harms like car accidents and catastrophic harms like nuclear meltdowns may justify an up-front expenditure in determining optimal behavior ex ante."' For rare or less severe harms, it may be more expedient to wait for an accident to occur, and then assign responsibility. With HFT, of course, life and limb are not at risk. In addition, most of the harms surveyed above are relatively small for any given victim. For these harms, ex ante regulation may not be worth the cost. An extreme volatility event, however, is a possible exception. Dramatic events like the Flash Crash can impose very large costs on society, and ex ante regulation may be justified to prevent their occurrence".* Id. Ibid., p. 594.

[212] "*One of the lessons of quantum physics is that occasionally extreme events can and do occur. Particles can "quantum tunnel" through a solid barrier even when they do not have enough energy to get through it by classical calculations. There is a nonzero probability that a particle such as an electron or even a basketball can get through a solid barrier no matter how high or solid the barrier. Quantum physics therefore suggests that 'freak events' will occur.*
In our highly complex and nonlinear market network, 'freak events' will also occur. For example, freak events can be triggered from programming glitches in which seemingly innocuous minor changes lead to a major catastrophe, which has already happened: on August 1, 2012, Knight Capital Group (2012) nearly failed following a $440 million software glitch. Such catastrophic freak failures would have been caught

Qualquer que seja a abordagem, uma primeira dificuldade que se mostra em cuidar do problema é a própria complexidade do objeto de tratamento. Paraná faz um contraponto aos benefícios (a exemplo de liquidez, menor custos de transação e maior eficiência na precificação) atribuídos ao HFT, argumentando que a complexidade traz consigo imprevisibilidade:

> Se isso é, em parte, verdadeiro, há, no entanto, como visto, inúmeros casos indicando que, em vez de se tornarem mais transparentes, os modelos de precificação, sobretudo quando ancorados em algoritmos complexos, tornam-se mais opacos, porque são mais imprevisíveis em sua complexidade. Não é fortuito lembrar, ademais, que qualquer artefato tecnológico e/ou modelo matemático é passível de falhar em situações não previstas, como nos chamados black swans (Taleb, 2010).
>
> A quantidade de erros e falhas potenciais de um sistema cresce, como se sabe, na medida de sua complexidade.[213]

A inovação tecnológica é processo em movimento e a regulação tende a não conseguir acompanhar sua evolução em tempo hábil.[214] Acresce a isso que, atualmente, o estabelecimento de sistemas e controles por bolsas e intermediários não alcança a dimensão do desenvolvimento e criação do algoritmo, mais pertinente à atividade do *trader*.

Nessa linha, o envolvimento do *trader* usuário do HFT poderia ser uma opção para um esquema regulatório eficiente, como veremos no capítulo 5.

1.4 Algumas tendências no tratamento de problemas gerados pelo HFT

Se, por um lado, há uma intensa atividade intelectual levantando problemas e soluções em relação ao HFT, por outro, a tomada efetiva de medidas e a implementação de soluções tem se mostrado bem menos prolífica e bastante mais tímida, quando existente.[215]

---

earlier when every order passed through human hands. Regulators need to be vigilant about such risks. No matter how good the quality control procedures in the financial industry are, sooner or later another catastrophic glitch will seemingly 'quantum tunnel' its way into existence. Practitioners and industry need to have contingency plans in place for containing the damage when such events happen."
ANGEL, James. When finance meets physics: the impact of the speed of light on financial markets and their regulation. *The Financial Review*, v. 49, n. 2, p. 10, May 2014. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2378352>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[213]Grifou-se. PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 36.

[214]"No tocante ao controle de riscos, se é verdade que há sofisticados avanços técnicos em utilização, é patente que tais sistemas, tal qual a própria lógica da regulação *per se*, tendem a caminhar sempre um passo atrás das inovações, que, na contramão, ampliam riscos, configurando um jogo bastante perigoso." Id. Ibid., p. 36.

[215]Note-se, por exemplo, a inatividade da regulação norte-americana:
"*The SEC and CFTC have taken recent steps to bring some HFT under closer scrutiny, both through recent regulatory proposals and enforcement actions. The SEC has proposed requiring certain HFT broker-dealers*

Isto porque, em relação a todo a repercussão sobre o tema nas últimas duas décadas e à magnitude da transformação que ele teria promovido no mercado de valores mobiliários, as medidas adotadas, em geral, não inovam em relação ao ferramental tradicional da regulação.

Ou a regulação tradicional está lidando com novos jeitos de criar problemas já conhecidos, ou há problemas novos estão sendo remediados inadequadamente, com base em modelos destinados a um modelo de interação humana que não mais existe.

Entendemos se tratar das duas situações. Contudo, tratamento do HFT de forma tradicional tem sido a regra, como veremos a seguir. O arsenal de medidas arregimentadas pela regulação ou proposta nos mais diversos materiais acadêmicos ou institucionais demonstram que as diversas repercussões do HFT vêm sendo abordadas de forma isolada e pontualmente, mediante emprego de soluções habituais do direito, como proibições, limites, taxas, impostos e sanções.

Uma exceção importante existe. O MiFID II, em grande parte, diverge dessa orientação e busca em termos prudenciais erigir um mercado de valores mobiliários íntegro para os membros da União Europeia, o que será examinado no capítulo 5.

a) Limitações à quantidade de cancelamentos: o *broker* norte-americano Charles Schwab Corporation, embora entenda que a prática do HFT seja fraudulenta e precise ser proibida, vê na cobrança de taxa por cancelamento uma medida positiva. Isto porque ela reduziria os incentivos para a colocação massiva de ordens com o intuito de serem canceladas na sequência.[216]

---

to register with the Financial Industry Regulatory Authority (FINRA), which oversees broker-dealers. In January 2016, the SEC announced settlements with Barclays and Credit Suisse totaling more than $150 million, over allegations that Barclays had misled its investors on HFT practices permitted on its private trading platforms known as dark pools, and that Credit Suisse failed to operate its trading systems as advertised.

The CFTC has cracked down on spoofing, using the anti-spoofing authority granted in the Dodd-Frank Act (P.L. 111-203) in a number of recent enforcement actions involving algorithmic trading. On November 24, 2015, the CFTC released a proposed rule, Regulation Automated Trading (Reg AT), governing certain HFT practices. The purpose of Reg AT broadly is to update the CFTC's rules on trading practices in response to the evolution from pit trading to electronic trading. Reg AT mandates risk controls for the exchanges; large financial firms called "clearing members" of the exchanges; and firms that trade heavily on the exchanges for their own accounts. The rule also proposes requiring the registration of proprietary traders engaging in algorithmic trading on regulated exchanges through what is called 'direct electronic access.'

Although no legislation has been introduced in the 114th Congress directly impacting the regulation or oversight of HFT, several bills have been introduced imposing a tax on a broad array of financial transactions that could impact HFT. These bills include S. 1371, S. 1373, and H.R. 1464. Congress has also held hearings in the 114th Congress touching on HFT issues as part of its oversight of the SEC and CFTC."

MILLER, Rena S.; SHORTER, Gary. High frequency trading: overview of recent developments, cit.

[216]"*There are solutions. Today there is no restriction to pumping out millions of orders in a matter of seconds, only to reverse the majority of them. It's the life-blood of high-frequency trading. A simple solution would be to establish cancellation fees to discourage the practice of quote stuffing. A simple solution would be to*

A Alemanha foi pioneira na Europa a adotar esse procedimento em 2013, estabelecendo multa para o operador que exceder um patamar estabelecido pelo regulador para a razão entre oferta e negócio.[217] O intuito da medida era, além de diminuir a quantidade de cancelamentos, reduzir o fluxo de mensageria diário.[218]

A crítica contesta a tempestividade da solução. No caso alemão, por exemplo, o período de aferição da razão entre oferta e negócio é mensal. Com essa condição, *traders* conseguiriam organizar suas estratégias de forma a dosar a quantidade de estratégias abusivas com estratégias regulares.[219]

b) Limitações à quantidade de mensagens: na tentativa de reduzir o alto tráfego de mensagens, o regulador canadense instituiu uma taxa sobre o volume de mensagens analisadas pelo seu sistema de supervisão. A cobrança, instituída em 2012, permanece em vigor.[220]

MacIntosh critica a medida. Primeiramente, destaca que estudo de Riordan et al identificou a taxa da IIROC como causadora de declínio na atividade com HFT, ao mesmo tempo em que houve aumento no *spread* entre a compra e a venda de ativos bem como nos custos operacionais dos investidores. Ainda, os custos do regulador incorridos em função do aumento de mensagem seriam de difícil mensuração, pelo que a estipulação do valor da taxa seria permeada por um certo grau de arbitrariedade. Por fim, o valor cobrado depende da participação individual do agente no total de mensagens trocadas pelo mercado como um

---

establish cancellation fees to discourage the practice of quote stuffing. The SEC and CFTC floated the idea last year. It has great merit. Make the fees high enough and they will eliminate high-frequency trading entirely. But if the practice is simply a scam, as we believe it is, an even better solution is to simply make it illegal." SCHWAB, Charles. *Schwab statement on high-frequency trading*, cit.

[217]"*Germany recently passed a rule that imposes a fine on any trader who exceeds a maximum order-to-trade ratio.*" ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 195.

[218]"(...) Foi a Alemanha, porém, o primeiro país europeu a introduzir, em maio de 2013, legislação específica tendente a regular o fenómeno da negociação de alta frequência, colocando em prática um conjunto de medidas destinadas, designadamente, a reduzir os rácios de ofertas por transação e o correspondente número de mensagens intradiárias, aferido por plataforma e por instrumento financeiro." ALMEIDA, Miguel Santos. Introdução à negociação de alta frequência. *Cadernos do Mercado de Valores Mobiliários*, n. 54, p. 23, ago. 2016. Disponível em: <http://www.cmvm.pt/pt/EstatisticasEstudosEPublicacoes/CadernosDoMercadoDeValoresMobiliarios/Documents/Cadernos%20MVM%2054.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[219]"*And while maximum order-to-trade ratios can stop quote stuffing strategies, the ratios imposed by the German plan are measured on a monthly basis, which would allow traders to avoid punishment by counterbalancing abusive strategies with fair strategies.*" ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 196.

[220]IIROC. INVESTMENT INDUSTRY REGULATORY ORGANIZATION OF CANADA. *Fee Model Guidelines* – Update, 2018. p. 11.

todo, o que impede o agente de saber antecipadamente o montante a ser cobrado.[221]

Tanto as altas quantidades de cancelamento, vistas no tópico anterior, quanto o alto tráfego de mensagens parecem não afetar a bolsa brasileira. Ela segue em direção diversa em relação à cobrança de taxas, incentivando a atividade com HFT mediante tarifas diferenciadas.[222]

De qualquer forma, qualquer que seja a providencia tomada em relação à possibilidade de o HFT sobrecarregar o mercado, Korsmo assevera que a necessidade de *ação* não é obrigatoriamente aquela de formular uma *regulação*. A próprias bolsas teriam "a habilidade e o incentivo" para formularem as adequações necessárias. Em contraste, o regulador pode não deter a qualificação técnica necessária para estabelecer tais medidas, resultando em propostas engessadas em detrimento da inovação e da busca pelo aperfeiçoamento do sistema.[223]

c) Tributação do HFT: em 2012, a França instituiu imposto sobre o valor auferido

---

[221]"*In April 2012, IIROC introduced a cost recovery fee based on volume of message traffic. Since HF traders generate high message traffic, the burden of this fee structure has fallen disproportionately on them. Malinova, Park, and Riordan (2013) demonstrate that this change in IIROC's fee structure caused a significant reduction in HFT. The abstract of their study states: "The reduction of HFT message traffic causes an increase in spreads and an increase in the trading costs of retail and other traders, or, put differently, HFT activities generate a positive externality and lower other market participants' trading costs." By itself, this would be sufficient reason to repeal the cost recovery fee even if regulatory costs were fully aligned with message traffic, which is open to considerable doubt. Any determination of the marginal cost of regulation based on message traffic is subject to an inevitable element of arbitrariness in attributing various elements of fixed and variable costs to the marginal regulatory cost. In addition, it is highly likely that economies of scale arise in the review of message traffic. As well, the cost each market player is charged depends on the percentage of total market message traffic that each individual player generates during a given month. This not only makes the charge unknowable in advance, but renders each market actor's charges dependent on the message traffic of other market actors over a given period of time. This drives a wedge between marginal regulatory cost and the fee structure. For all of these reasons, the prior fee recovery rule based solely on trading volume should be restored."* MACINTOSH, Jeffrey G. Hign frequency traders: angels or devils?, cit., p. 22 23.

[222]"A companhia BM&FBovespa, e seus acionistas, por sua vez, teve razões de sobra para comemorar. Mesmo em um cenário econômico adverso, o aumento nos volumes e, sobretudo, no número de negócios, possibilitou à empresa auferir margem operacional anual média da ordem de 60,1% no período 2009-2016. Neste mesmo intervalo, sua receita líquida cresceu a uma média anual de 6,5%, e seu lucro líquido, a uma média anual de 15,1%. Não é de se estranhar, portanto, que a bolsa venha incentivando a presença crescente de ATs e HFTs nos seus mercados, seja por meio de investimento crescente em infraestrutura, seja por meio de políticas de descontos e incentivos para *heavy users*.(...)" PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 30.

[223] *"If excessive HFT activity is clogging up market infrastructure, imposing costs on market operators, then the case for fees designed to shift those costs back to the responsible traders appears strong. (...) Nonetheless, the case for action is not the same as the case for regulation. In this case, as explained further below, the trading venues themselves have both the ability and the incentive to make such improvements. Regulators are unlikely to be particularly competent in designing the necessary fee structures themselves, and take the risk of imposing a one-size-fits-all solution that merely serves to cut off innovation and experimentation to find optimal systems."* KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy, cit.

em negociações com HFT. A Itália seguiu a mesma orientação em 2013.[224] Segundo Almeida, estas medidas estariam entre as primeiras na Europa a serem aprovadas em relação às negociações em alta frequência.[225]

A cobrança de imposto sobre operações financeiras utilizando o HFT é validada por nomes de peso. Economista vencedor do prêmio Nobel, Stiglitz manifestou-se, em 2014, a favor de tributação para desestimular as negociações em alta frequência e diminuir a velocidade do mercado.[226]

A seu turno, o ensaio de profissional do mercado enquadra a tributação do HFT no mesmo rol que os efeitos deletérios[227] de taxas para cancelamento e para permanência mínima da ordem no sistema. O autor entende que sobrariam no mercado apenas os *traders* mais rápidos e sofisticados. Aqueles agentes tirados do mercado deixariam de prover o efeito benéfico de obrigar os mais velozes a alcançar sua oferta. Também deixariam de contribuir para o aprimoramento da infraestrutura para a conectividade dos mercados, efeito de seus esforços para facilitar o encontro de contrapartes para suas ofertas.[228] Por fim, adverte que, na atual configuração das bolsas como uma estrutura de computadores e *softwares*, um possível efeito da tributação poderia ser a transferência de uma instituição administradora de mercado para outro país.[229]

---

[224]CLINCH, Matt. *Italy launches tax on high-frequency transactions*. 2013. Disponível em: <https://www.cnbc.com/id/101002422>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[225]"Neste contexto, foram aprovadas na Europa as primeiras medidas destinadas a regular o fenómeno, as quais incluem, entre as mais relevantes, a implementação de obrigações de criação efetiva de liquidez e de restrições ao nível da redução da latência das comunicações. Entre tais medidas conta-se ainda a implementação, já concretizada em França e Itália, de um imposto incidente sobre o valor das transações realizadas com recurso a mecanismos de negociação de alta frequência (financial transaction tax – FTT)." ALMEIDA, Miguel Santos. Introdução à negociação de alta frequência, cit., p. 13.

[226]"*In some cases (e.g. with excessively rapid trading or cross border capital flows) tax policies can be effective in discouraging these activities.*" STIGLITZ, Joseph E. Tapping the brakes: are less active markets safer and better for the economy? In: FINANCIAL MARKETS CONFERENCE, 2014, Atlanta. *Tuning financial regulation for stability and efficiency*. 2014. p. 14. Disponível em: <http://www.reinventingbrettonwoods.org/content/tapping-brakes-are-less-active-markets-safer-and-better-economy>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[227]"*Financial transaction taxes belong to a very destructive class of taxes, ones that reach deep into the guts of economic value creation, producing major distortions and inefficiencies.*" CHAPMAN, John. *Don't slap a new tax on high-frequency trading*, cit.

[228]"*The HFT vigilantes also have their sights on taxing order entries, cancelations, and orders not left in for a minimum time. This would be devastating to any HFT, but particularly to those HFTs losing out to faster or more sophisticated rivals. These "losers" provide two absolutely invaluable services: 1) they force their faster rivals to outbid them, which is a huge benefit to other market participants, and 2) they are primary drivers of the expanding infrastructure of linked markets since they are always desperately searching for new relationships to trade. These marginal firms would be gone in a flash with order taxes. That would leave the winners to back off on their bids and make dramatically bigger profits at the expense of market users (if the "winners" weren't also driven out).*" Id. Ibid.

[229]"*Our markets would be severely handicapped without their increasingly important HFT infrastructure, and that might lead to the markets themselves exiting. Modern markets are quite mobile. Twenty years ago a*

Os Estados Unidos vem examinando a possibilidade de instituir o tributo, já havendo propostas em tramite no congresso.[230]

d) Medidas de limitação da velocidade: uma forma de limitação da velocidade do HFT é a imposição de restrições tecnológicas para segurar a ordem por um tempo antes de sua execução. São os chamados '*speed bumps',* ou 'lombadas', em alusão aos redutores de velocidade de veículos automotores.

Algumas propostas acadêmicas[231] e regulatórias[232] sugerem a aplicação randômica de limites de tempo às ordens de forma a desestimular a corrida pela vantagem na velocidade.

A crítica que se faz a esse tipo de resposta regulatória ataca a amplitude da medida. Isto porque todos os *traders* usuários do HFT seriam atingidos em função de condutas nocivas de poucos.[233]

Outro tipo de instrumento examinado na literatura diz respeito aos "*batch auctions*", que podem ser traduzidos como "leilões de lotes".

Budisch et a são categóricos em afirmar que a 'corrida armamentista'[234] instaurada pelo HFT é sintoma de uma estrutura de mercado falha.[235] Os autores propõem a realização de *batch auctions* frequentes como forma de combater tal problema.

---

move by the NY Stock Exchange to another country would have been unthinkable. Thousands of people would have to relocate, and there would be huge communication, legal system, and real estate headaches. Today the NYSE is mostly a bunch of computers and software owned by Intercontinental Exchange (ICE,) which also owns exchanges in Canada, Singapore, and London, among other places. ICE already has the necessary local contacts in those places, knows the regulatory environments, the legal systems, and the communications and facilities particulars." CHAPMAN, John. *Don't slap a new tax on high-frequency trading*, cit.

[230]Vide nota de rodapé [211 *Although no legislation has been introduced in the 114th Congress directly impacting the regulation or oversight of HFT, several bills have been introduced imposing a tax on a broad array of financial transactions that could impact HFT.*] acima. MILLER, Rena S.; SHORTER, Gary. High frequency trading: overview of recent developments, cit., p. 1-19.

[231]"*It is questionable as to the benefits to society of expending resources to squeeze another microsecond out of the time to transmit a signal from the CME's data center in Aurora, IL to NasdaqOMX's data center in Carteret, NJ. Harris (2012) proposes that exchanges delay the processing of orders by a small but random time, which would reduce the incentive to spend resources to be first in line.*"ANGEL, James. When finance meets physics: the impact of the speed of light on financial markets and their regulation, cit., p. 9.

[232]"Em agosto de 2016, o regulador do mercado de capitais da Índia afirmou que estava analisando a instauração de vários limites potenciais sobre os *AlgoTraders*, incluindo a imposição de *speed bumps* aleatórios – que atrasaria randomicamente a execução de algumas ordens." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 37.

[233]"*The problem with these responses is that they are too slow and too broad. Taxes and holding periods might be appropriate in some instances, but applying them indiscriminately punishes all HFT traders for the irresponsible actions of a select few.*" ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 196.

[234]Vide item 1.5 adiante.

[235]"*The high-frequency trading arms race is a symptom of flawed market design.*" BUDISH, Eric; CRAMTON, Peter; SHIM, John. The high-frequency trading arms race: frequent batch auctions as a market design response. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 130, n. 4, p. 1547, Nov. 2015. Disponível em: <https://academic.oup.com/qje/article/130/4/1547/1916146>. Acesso em: 20 dez. 2018.

Pelo processo proposto, o modelo de livro de ofertas formado de modo contínuo no tempo deveria dar lugar a leilões realizados, por exemplo, a cada décimo de segundo. Nessa dinâmica, o tempo seria uma medida discreta, não contínua, e as ordens seriam processadas em lotes, não mais arranjadas em série.[236] As justificativas da ferramenta seriam as seguintes:

> *(...) Discrete time reduces the value of tiny speed advantages, and the auction transforms competition on speed into competition on price. Consequently, frequent batch auctions eliminate the mechanical arbitrage rents, enhance liquidity for investors, and stop the high-frequency trading arms race.*[237]

Menkveld, em revisão de literatura, manifestou que os *batch auctions* frequentes seriam uma possível medida de remodelação das bolsas que possibilitaria incentivar as vantagens trazidas pelo HFT e mitigar seus custos.[238]

Recente análise da *Commission de l'Éthique en Science et en Technologie* de Quebec conclamou as autoridades francesas, canadenses e de Montreal, além de entidades administradoras de sistemas de negociação e pesquisadores, a aprofundar o exame sobre as duas medidas acima expostas (os *speed bumps* e os *batch auctions*). Segundo a comissão, elas permitiriam voltar o foco para a concorrência baseada em preços, tirando-o da concorrência por maior velocidade. [239]

A NYSE implementou *speed bump* em 2017, após a IEX ter adotado a medida.[240]

e) Medidas de mitigação da volatilidade e de erros: a IOSCO, no relatório

---

[236]"*Instead of the continuous limit order book market design that is currently predominant, we argue that financial exchanges should use frequent batch auctions: uniform price double auctions conducted, for example, every tenth of a second. That is, time should be treated as discrete instead of continuous, and orders should be processed in a batch auction instead of serially.*" BUDISH, Eric; CRAMTON, Peter; SHIM, John. The high-frequency trading arms race: frequent batch auctions as a market design response, cit., 2015, p. 1547 1548.

[237]Id. Ibid., p. 1548.

[238]"*Market quality might be further improved by exchange redesign to stimulate the economic benefits of HFT and reduce their costs (e.g., through frequent batch auctions).*" MENKVELD, Albert J. The economics of high-frequency trading: taking stock, cit., p. 22-23.

[239]"*HF traders are caught up in a situation where it would be in the interest of all of them to cooperate and to put an end to this oneupmanship, but they nevertheless all feel compelled to continue to acquire technologies and services that increase their speed. Mechanisms that would bring about a slight reduction in speed would enable the competition to be focused more on prices. Therefore:*
[10] Considering the technological arms race present in the financial marketplaces, the Commission invites the regulatory agencies (AMF, Montréal Exchange Regulatory Division, and IIROC), the exchanges and researchers to consider whether it would be appropriate to introduce mechanisms that would slightly reduce trading speeds (e.g. speed bump, batch auctions)." COMMISSION DE L'ÉTHIQUE EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE. Gouvernement du Québec. *Ethical issues of high-frequency trading*: summary and recommendations, cit., p.12.

[240]NYSE American Debuts Speed Bump. 2017. Disponível em: <https://www.marketsmedia.com/nyse-american-debuts-speed-bump/>. Acesso em: 20 dez. 2018.

Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency: Final Report (o "*Regulatory Issues*"), recomendou aos reguladores conduzir as bolsas na implementação de medidas de suspensão das negociações, de interrupção da volatilidade, de controles de piso e de teto de variação do preço, dentre outros mecanismos possíveis, de modo a endereçar o problema da volatilidade. Sistemas de negociação e algoritmos, orienta a instituição, devem ser "robustos e flexíveis" para se amoldar a variações no cenário do mercado.[241]

Uma forma bastante difundida de suspensão momentânea das negociações é usualmente conhecida como '*circuit breaker*'. Em termos de tecnologia, Adler explica que consiste em "*trading protocol built into exchanges that automatically cancels or restricts trading for a few minutes if stock prices change too quickly*."[242] Trata-se de recurso para interromper a movimentação atípica nos preços de uma ativo, além de permitir conter a atividade nociva de um algoritmo defeituoso.[243] A situação de volatilidade gerada pelo *Flash-Crash*, por exemplo, poderia ter sido mitigada por esse tipo de recurso.[244]

Outra medida é a fixação de faixas em que o preço pode variar também tem enfoque em prevenir a alta volatilidade. Para tanto, estabelecem-se processos com vistas à estipulação de limites mínimos e de limites máximos dentro dos quais o preço de um ativo pode ser negociado. Conforme Korsmo, a combinação destes controles por limites somados ao *circuit breaker* deve ter êxito em afastar problemas mais sérios de volatilidade sem prescindir dos efeitos positivos do HFT, além de ser medida que as próprias bolsas podem estabelecer.[245]

---

[241]"*Recommendation 2: Regulators should seek to ensure that trading venues have in place suitable trading control mechanisms (such as trading halts, volatility interruptions, limit-up-limit-down controls, etc.) to deal with volatile market conditions. Trading systems and algorithms should be robust and flexible such that they are capable of dealing with, and adjusting to, evolving market conditions. In the case of trading systems, this should include the ability to adjust to changes (including sudden increases) in message traffic."* IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 45.

[242]ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 181.

[243]"*Finally, these regulatory measures should be backstopped by improved circuit breakers designed to temporarily halt trading in individual securities during periods of unusual volatility. Improved circuit breakers are already in the process of being implemented for most securities, and should help to limit the scope of any harm caused by rogue HFTs*."KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy, cit., p. 531.

[244]"*Finally, the most novel and dangerous risk posed by HFT-the risk of catastrophic volatility spikes like the Flash Crash-can be prevented by improved market-wide circuit breakers designed to temporarily halt trading in individual securities during periods of unusual volatility*." Id. Ibid.

[245]"*While some have questioned the complexity of the new rules, circuit breakers are the most straightforward way to prevent a repeat of the major dislocations of the Flash Crash or the smaller dislocations seen in the numerous mini-Flash Crashes before and since. Particularly once the limit up-limit down procedures are fully in place, such systems should prevent the worst incidences of extreme volatility while preserving the positive benefits of HFT. While individual trading venues could implement circuit breakers themselves-and*

Adler, a seu turno, reconhece a função do *circuit breaker* diante do desacerto dos preços negociados, mas ressalta que se trata de mecanismo disparado quando os problemas já ocorreram. Uma solução melhor seria a prevenção, ainda no âmbito das atividades do operador, para impedir a distorção no preço do ativo se concretize.[246]

O MiFID II vai além do arranjo regulatório destinado a bolsas e intermediários, tratando a questão do erro nas ordens ou de outros problemas que possam prejudicar a ordem do mercado de forma inovadora como examinaremos no Capítulo 5.

f) Formação de mercado: a estratégia de formação de mercado frequentemente empregada pelos HFTs[247] é alvo de uma série de propostas de tratamento regulatório.

Discute-se se os usuários do HFT, na medida em que geram efeitos de formação de mercado, deveriam ter o dever de continuar negociando em cenários de volatilidade, de forma a evitar situações como as do Flash Crash.

Fox et al manifestam ressalvas em relação a este direcionamento. Mesmo em casos de formação de mercado institucionalizadas, medidas de tal teor não teriam sido suficientes para manter a liquidez no mercado em situações de crise passado. Ainda, ao impor um dever de assumir perdas, os agentes formadores de mercado exigiriam do sistema meios de compensação. Por fim, o pouco impacto verificado em termos de transferência de riqueza e de eficiência nesses eventos pontuais de volatilidade não justificariam a tomada destas medidas.[248]

Outra questão que vem sendo objeto de interesse é a questão do pagamento de comissões ao *trader* por formação de mercado. Esse pagamento, conhecido como '*maker-taker fee*" ou 'rebate' é assim explicado por Mackenzie:

> *In share trading, most exchanges also now incentivize liquidity provision by making small payments—known as "rebates"—to firms whose making orders are executed against. Liquidity takers, in contrast, have to pay fees to the exchange.*[249]

---

would have incentives to do so if investors believed them to be beneficial-the reality of a national market system likely makes harmonization necessary. If one trading venue were to institute a trading halt while others did not, spillover trading in the affected securities-and related derivatives-could flow to and overwhelm other trading venues." KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy, cit., p. 608.

[246]"(…) *In a sense, circuit breakers seem like a reasonable solution. When the value of stocks as ascertained* ***by*** *algorithms deviates noticeably from the value of stocks as ascertained* ***by*** *humans, it is obvious that trading should not continue. But at the same time, circuit breakers seem like an unsatisfactory solution. Rather than relying on crude, rough heuristics that come into play only after significant damage has been done, traders should adjust their strategies to prevent price discrepancies from forming in the first place.*" ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 180-181.

[247]Vide item 2.3 deste trabalho.

[248]FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 272-273.

[249]MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1645.

Trata-se de um valor pago pelas bolsas ao *trader* que colocar ordens limitadas e tiver essa oferta agredida. A intenção das entidades administradoras de sistemas de negociação é estimular a liquidez do mercado: o *trader* que se interessa por receber o rebate contribui para que um certo ativo tenha demanda e profundidade. Ainda, a concorrência entre bolsas em mercados dispersos se utiliza desse mecanismo para atrair *traders* para negociar em seus sistemas.[250]

A SEC questiona as repercussões do pagamento de rebate para o formador: qual a utilidade dessa prática para o mercado, para a liquidez dos ativos e para os investidores de longo prazo?[251] Nessa linha, a discussão que cerca o rebate diz respeito ao incentivo para que o HFT crie negócios tão-somente para fazer jus a seu recebimento, ocasionando uma criação de liquidez artificial, além de distorção do preço do ativo em relação a seu valor fundamental.

Korsmo aponta que, se a captura do rebate gera liquidez falsa, há que se pensar em reformulação da prática. Contudo, assim como no caso das taxas impostas ao HFT, deixar a reação para a instituição administradora do ambiente de negociação pode ser mais eficiente do que envolver o regulador.[252]

O MIFID II trouxe um regramento exigente para a "*investment firm*" que emprega negociação algorítmica na realização de estratégias que envolvam a formação de mercado, como veremos no Capítulo 5 deste trabalho.

Por fim, cabe destacar algumas conclusões gerais feitas em trabalhos acadêmicos sobre o tratamento dos impactos do HFT que julgamos proporcionar um direcionamento para mais reflexões sobre a regulação do tema.

FOX et al entendem que não há necessidade de medidas urgentes para o tratamento

---

[250]"*The effect of rebate trading is thus to induce HF traders to line the books of one or more trading venues with large numbers of passive orders. Although HFT tends to narrow bid/ask spreads even in the absence of rebate trading, the effect of rebate trading is to narrow the spread even further. Rebate trading thus results in improved liquidity for other traders (as empirical evidence described below confirms).* MACINTOSH, Jeffrey G. Hign frequency traders: angels or devils? *C.D. Howe Institute Commentary*, Toronto, n. 391, p. 1-29, out. 2013. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2340673>. Acesso em: 17 dez. 2018. p. 8.

[251]SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3608. IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 19.

[252]Vide nota de rodapé [225 *If excessive HFT activity is clogging*] acima.

do HFT.[253] Os autores identificam proposições interessantes de serem implementadas (como a exigência do corretor repassar o rebate de formação do mercado para o cliente), outras que careceriam de maior reflexão sobre o *trade off* dos objetivos sociais em conflito (como no caso de atrasar o recebimento de informações do mercado pelos HFTs para que não tenham vantagens sobre os demais investidores), e ideias ruins (como a obrigação de manter a oferta por um tempo mínimo).[254]

Gomber et al, por sua vez, ao refletirem sobre possíveis encaminhamentos na Europa, fazem advertência importante para a reflexão sobre a regulação do HFT: não adianta se pautar nos problemas norte-americanos. A estrutura de tal regime jurídico é muito particular e não se relaciona com a estrutura europeia.

Uma última consideração, anotada por Adler, ressalta que o HFT possui uma multiplicidade de estratégias, com objetivos diferentes. Assim, restrições, limites e periodicidade dos controles empregados sobre o HFT devem ser pensados em termos destas diferenças e da dimensão que o tempo representa para o HFT. [255]

1.5 Inovando o HFT

Considerando o HFT como estratégia em que ganha quem chegar primeiro, a velocidade conta. A velocidade no fluxo das informações, na realidade do mercado

---

[253]"*We ultimately conclude that no emergency exists requiring immediate, less-than-fully-considered action. Some reforms proposed by critics, however, appear after analysis, to be unambiguously desirable. We conclude, for example, that it would be good to require brokers to pass through maker-taker fees and payment for order flow to their customers. Other proposed reforms involve a trade-off in which an improvement in terms of one worthwhile social goal can only come at a sacrifice of another such goal. In these cases, it may not be obvious whether a reform is, or is not, desirable, but a better understanding of the trade-off involved makes for a more informed choice and may point to areas in which further empirical research would be useful. We find this to be the case with, for example, proposals to briefly delay providing HFTs with information concerning new transactions and quotation changes so that HFTs have no advantages over other traders. Finally, still other proposed reforms are bad ideas that seem to be based on a misunderstanding of how the market really works or of the actual social impact of a given practice. We find this to be the case with, for example, proposals that HFTs must keep their quotes in force for some minimum amount of time and proposals aimed at generally discouraging, or even banning, trading on dark pools."* FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 197.

[254]FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 192.

[255] "*Not all HFT strategies are the same, so not all HFT strategies should be subject to the same boundaries and limitations-what makes sense for a quote-stuffer might not make sense for a market maker or wave-rider. Likewise, evaluating HFT strategies on a monthly (or even daily or hourly) basis does little to discourage abusive practices on the millisecond level."* ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 196.

eletrônico e automatizado, depende de suas vias de comunicação.[256] Com esse intuito, empregam-se, hoje, cabos de fibra ótica dedicados tão somente à transmissão de mensageria de negociação em bolsa.[257] Laughlin et al classificam a implementação desta tecnologia como a primeira fase da comunicação da informação financeira por meios inovadores: em agosto de 2010, a inauguração da linha de fibra ótica entre Chicago e Nova Jersey da empresa Spread Networks reduziu a latência para perto de 6,65 ms.[258]

Contudo, a fibra ótica, embora permita baixa latência, não a elimina. Os esforços hoje em andamento são para alcançar a velocidade da luz na mensageria de bolsa. A 'guerra' empreendida pelos participantes do mercado de valores mobiliários para deter tecnologia de ponta é frequentemente chamada de '*arms race'*, uma corrida armamentista.

A *arms race* tende a substituir a fibra ótica descrita em "Flash Boys" por Lewis por outros meios ainda mais rápidos de transmissão de dados. Isto porque a fibra ótica apresenta algumas peculiaridades físicas que a tornam menos competitiva em relação a outras tecnologias. Ela é confiável, de custo viável, mas não é a mais rápida.[259]

Nesse sentido, Mackenzie relata que a forma de comunicação mais rápida entre os centros de negociação de Chicago e New Jersey vem sendo por microonda.

> *Although the Chicago–New Jersey microwave links are now within less than 50 microseconds of the Einsteinian limit, there is relentless pressure, described by interviewee SJ, to keep speeding them up. There is constant jostling to place microwave dishes on existing towers, or build new towers, as close as possible to the geodesic. Every unnecessary meter traveled is now shaved off, for example, by placing microwave amplifiers/repeaters*

---

[256]Veja-se uma descrição sobre o empreendimento que instalou um cabo de fibra ótica conectando os mercados de Nova York e Chicago praticamente em linha reta em 2010, com o objetivo de ganhar milisegundos: "*In 2010, Spread Networks completed construction of a new high-speed fiber optic cable connecting financial markets in New York and Chicago. Whereas previous connections between the two financial centers zigzagged along railroad tracks, around mountains, etc., Spread Networks' cable was dug in a nearly straight line. Construction costs were estimated at $300 million. The result of this investment? Round-trip communication time between New York and Chicago was reduced . . . from 16 milliseconds to 13 milliseconds. Three milliseconds may not seem like much, especially relative to the speed at which fundamental information about companies and the economy evolves. (The blink of a human eye lasts 400 milliseconds; reading this parenthetical took roughly 3,000 milliseconds.) But industry observers remarked that 3 milliseconds is an 'eternity' to high-frequency trading (HFT) firms, and that 'anybody pinging both markets has to be on this line, or they're dead.''' (...).*" BUDISH, Eric; CRAMTON, Peter; SHIM, John. The high-frequency trading arms race: frequent batch auctions as a market design response, cit., 2015, p. 1548.

[257]"This new class of electronic trading has specific characteristics, among which:
i. Super-fast dedicated cables; (…)" FARHI, Maryse; PRATES, Daniela Magalhães. *Playing it again*: new financial innovations and renewed financial fragility, cit., p. 1-17.

[258]LAUGHLIN, Gregory; AGUIRRE, Anthony; GRUNDFEST, Joseph. Information transmission between financial markets in Chicago and New York. *Stanford Law and Economics Olin Working Paper*, n. 442, p. 2, Nov. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2227519>. Acesso em: 20 dez. 2018.

[259]ONSTAD, Eric. *Lasers, microwave deployed in high-speed trading arms race*. 2013. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-highfrequency-microwave/lasers-microwave-deployed-in-high-speed-trading-arms-race-idUSBRE9400L920130501>. Acesso em: 20 dez. 2018.

> *high on the towers rather than having signals go down the tower to a bunker at its base and then back up again.*[260]

O uso da microonda tem seu começo aproximadamente em 2011. Laughlin et al descrevem que as instalações de ponta desta tecnologia chegavam a possibilitar, em conjunto com melhorias nos algoritmos, a ida e volta de informação entre Chicago e Nova York em 0,1 milisegundos a mais que a latência da velocidade da luz, de 3,93 milisegundos. A vantagem da comunicação por microonda sobre a fibra ótica é obtida em razão de seu meio físico: a informação viaja mais rapidamente no ar do que no vidro.[261]

Os investimentos na implementação desses meios são altos. Em 2013, Laughlin et al, em análise sobre a implementação da linha de fibra ótica e da estruturas de transmissão de micro-ondas vistas acima, assim concluíram: "*[w]e estimate the total infrastructure and 5-year operations costs associated with these latency improvements to exceed $500 million*."[262]

A comunicação por microonda, embora rápida, encontra problemas em fatores metereológicos[263] e na necessidade de não haver obstáculos entre as antenas transmissoras.[264] Além disso, a sua largura de banda não comportaria quantidades massivas de dados, e as dificuldades de permissão para construção de torres na região de New Jersey tiraria sua vantagem sobre outras duas tecnologias de maior largura de banda: a onda

---

[260]MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1649.

[261]LAUGHLIN, Gregory; AGUIRRE, Anthony; GRUNDFEST, Joseph. Information transmission between financial markets in Chicago and New York, cit., p. 2.

[262]Id. Ibid., p. 3.
Os autores assim explicam sua estimativa:
"Spread Networks fiber optic link is estimated in media reports to have cost approximately $300 million [23], not including the additional cost of "lighting" dark fibers. FCC licensing data, frequency prior-coordination notices, and industry sources suggest that of order 20 entities are actively constructing or have already launched microwave links connecting the Chicago and New Jersey areas; notably, the 15 fully-licensed paths we have reconstructed constitute of order 1/20th of all microwave miles licensed over the past two years in the US. At an estimated average capital cost of $8 million per link, the HFT sector appears ready to spend an additional aggregate of $160 million to reduce inter-market latency from 6.65 ms to approximately 4.1 ms, at best. We further estimate that a relatively small additional expenditure of ~$5 millioncould allow the better designed current microwave networks to come within 0.1 ms of the speed-of-light limit on the Chicago-New Jersey route."

[263]Chuva e neve, por exemplo, atrapalhariam a qualidade das transmissões de informações.
"*These ultrafast microwave links can, however, be interrupted by the most mundane of material phenomena—rain (and also snow)—which, as a result, can influence how HFT algorithms interact.*"
MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1649.

[264]*"(Microwave is potentially faster because it has no need for intermediate amplification at the distances involved in New Jersey; but microwave signals require a direct "line-of-sight" path, and so tall towers are needed if source and receiver are far apart.) (...)"* Id. Ibid., p. 1652-1653.

milimétrica e o laser atmosférico.[265]

A onda milimétrica, de menor cumprimento de onda que a microonda, tem capacidade de transmitir maior quantidade de dados do que a transmissão por microonda, precisando, contudo de estações de retransmissão ao longo do caminho.[266] Não necessitaria, porém, de construção de torres nos data centers de Nova Jersey, bastando colocar suas estações no topo dos prédios, ou, no caso da Nasdaq e da Nyse, contratar o serviço prestado por estas instituições.[267]

Contudo, chuva, vento, explosões solares e bandos de aves seriam detrimentais às comunicações micro-onda e onda milimétrica.[268]

Em 2012, a empresa de tecnologia norte-americana Anova iniciou o desenvolvimento de projeto para a transmissão de dados do mercado de valores mobiliários via laser atmosférico, tecnologia originariamente de uso militar.[269] Na atualidade, o laser atmosférico é empregado para transmissões entre os *data centers* de Nova Jersey.[270] Assim como a opção de onda milimétrica, ainda careceria da eventual construção de estruturas para

---

[265] *"The huge volumes of data that therefore need to be transmitted among the five share-trading data centers mean that microwave links are not employed. Their bandwidth is insufficient, and the difficulty of gaining permission to build tall enough towers in prosperous areas of New Jersey—especially, as interviewee SJ told me, at or close to the NYSE data center, which is in a dip in the terrain—removes the speed advantage that they would otherwise have over higher-bandwidth millimeter wave and atmospheric laser."* MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1652.

[266] "*Next, several companies, including Anova, started to use millimeter waves, with shorter wavelengths. They can carry more information than standard microwave transmissions. But they don't travel as far, so they have to be reinforced with relay devices at more points.*

In all, about a dozen microwave networks, some owned by trading firms, have been set up between the New Jersey data centers and Chicago." PATTERSON, Scott. *High-speed stock traders turn to laser beams*: anova is to use laser devices for fast communication of market data. 2014. Disponível em: <https://www.fnlondon.com/articles/high-speed-stock-traders-turn-to-laser-beams-20140212>. Acesso em: 20 dez. 2018.

[267] *"(...) Again, spatial location can yield structural advantage. In the case of millimeter wave, for example, firms want to place their dishes directly on the roofs of the five data centers rather than on towers outside them. They can pay to do this on the roofs of NY4, NY5, and NJ2, but Nasdaq and the NYSE themselves supply millimeter wave links (via contractors) and—citing space limitations and risks of radio interference—have gained the SEC's permission to restrict other firms' access to their roofs or, in the case of NYSE, to a pole that has been erected within the grounds of its data center (SEC 2013, 2015)."* MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1652 1653.

[268] *While faster than fiber-optic cable, microwave and millimetre-wave systems are vulnerable to rain, wind, solar activity and even flocks of birds, which can disrupt signals. That matters to firms that are trying to execute thousands of trades a minute on dozens of different markets.* PATTERSON, Scott. *High-speed stock traders turn to laser beams*: anova is to use laser devices for fast communication of market data, cit..

[269] Id. Ibid.

[270] "(…) *Massive volumes of messages—a million per second is routine— flow through these webs, as well as among the five data centers via fiber-optic cables and millimeter wave links. Lasers, originally designed for military use, flash signals (not usually visible from the ground) from data center to data center across the skies of northern New Jersey. Transmission times between data centers are now within a few millionths of a second of what the theory of relativity posits as the fastest physically possible."* MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1636.

redistribuição de seus sinais ao longo do caminho até Chicago.[271]

A inovação em busca da velocidade não se restringe a meios de comunicação. O estudo promovido pela autoridade britânica menciona os chips de silicone como aperfeiçoamento da tecnologia computacional a ser acompanhado. Trata-se de ferramenta passível de customização, que aumenta a velocidade de processamento de dados financeiros pelo computador[272] permitindo análises, simulações e sistemas de negociação mais rápidos.[273]

Diante da perspectiva de alcançar a velocidade da luz, estaríamos chegando ao fim da *arms race*? Ao que parece, outros problemas surgem para a tecnologia resolver. Em estudo multidisciplinar, Angel aponta uma limitação da física para a negociação com o HFT.[274] Isto porque, quanto mais próximo da velocidade da luz, podem haver distorções na percepção dos agentes em localidades diferentes quanto ao tempo.[275] Ademais, a busca por

---

[271]"*Light in a fiber-optic cable is, however, slowed by the fiber's refractive index, which is around 1.5 (e.g., 1.47 for Lucent TrueWave RS, the material of the Spread cable). Fiber-optic signals therefore travel at only about two thirds of the speed of light in a vacuum. The refractive index of the atmosphere, in contrast, is very close to 1.0. In consequence, since 2011 the unequivocally fastest form of transmission from Chicago to New Jersey has been microwave. (The millimeter wave and laser transmission used within New Jersey so far has been less attractive over the 1,200 kilometers from Chicago because many more intermediate towers and signal regenerators/ amplifiers would be needed. To accommodate microwave's more limited bandwidth, only the most directly relevant futures data are transmitted.)"* MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1649.

[272]"(…) *Currently, there is a major shift underway towards so-called many-core computing, exploring the increased speed offered by using chips with many tens or hundreds of independent cores operating in parallel. This often involves using specialised processing chips originally designed for computer graphics processing.*
Furthermore, as noted above, the desire for ultra high speed processing of financial data has led to a move within the industry to replace general purpose computers with special-purpose silicon chips that can be customised or programmed 'in the field' (i.e. the end-user of the chip customises it to fit that user's needs)." (...)
"*This type of hardware would have enough computing power to enable future generations of trading algorithms that are adaptive (learning from their own experience) and that will not have been designed by human engineers, but rather will be the result of automated computerised design and optimisation processes.*" UNITED KINGDOM - UK. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report, cit., p. 35.

[273]Id. Ibid., p. 10.

[274]"*However, speed issues are now bumping up against physical issues. These physical issues are not just computing power, but actual limitations from physics itself. For example, the famous Michelson and Morley (1887) experiments demonstrated that the speed of light is a constant, regardless of whether the light source is moving towards the observer or away from the observer. This invariance of the speed of light has some important implications, as shown by Einstein (1905) in his famous paper showing the equivalence of mass and energy in the equation e = mc2. Because nothing can move significantly faster than light in a vacuum, the speed of light thus becomes a speed limit on the transmission of information as well.*" ANGEL, James. When finance meets physics: the impact of the speed of light on financial markets and their regulation, cit., p. 3.

[275]"(…) *Because information can only travel at the speed of light, two events that appear to happen at the same time to one observer may appear to happen at different times to a second observer in another reference frame. If two exchanges are geographically separated, the information that one exchange has a better price may not have reached the other exchange before it executes a trade. (...)*" (Id. Ibid., p. 5).
"*Thus, a regulator attempting to reconstruct the sequence of events and determine whether one exchange filled the order before or after the other exchange displayed a better price may never be able to accurately determine what happened. (...)"* (Id. Ibid., p. 6).

mecanismos de sincronização, além de cara, possui limites quanto à precisão que consegue alcançar.[276]

Ainda assim, a inovação tecnológica no mercado financeiro não para. Paraná relata que "[o] Renaissance Technologies, um dos maiores hedge funds do mundo, está desenvolvendo um sistema de negociação ultrarrápido baseado em relógios atômicos para se manter à frente na corrida de Wall Street por velocidade."[277] Segundo a mídia, a patente da invenção teria sido requerida em 2016, e a nova tecnologia se destinaria a ultrapassar o HFT em termos de velocidade. [278]

Angel entende que há benefícios para o mercado gerados pela velocidade, como no caso das estratégias empregadas pelo HFT que ajudam na formação de mercado e do rápido processamento de informação em reação a novas informações. Contudo, essa corrida por velocidade gera custos altos de desenvolvimento para os provedores destes serviços de comunicação.[279]

Hinton e Cragg, profissionais do mercado nos Estados Unidos, questionam se a prática teria algum valor social ou se estaríamos diante de uma competição em que o vencedor se apoderaria dos ganhos gerados ou em que os custos implicados seriam destituídos de fundamento.[280]

---

[276]"(…) *There are limits to the practical precision which can be obtained at reasonable cost – or even any cost - by market participants and regulators. Syncing to a standard time source such as an atomic clock sounds simple in theory, but there are limits to the practical accuracy of what can be implemented, as noted by Kopetz and Ochsenreiter (1987).* (…) ANGEL, James. When finance meets physics: the impact of the speed of light on financial markets and their regulation, cit., p. 6.

[277]PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 10.

[278]BARNES, Rosemary. *Renaissance Technologies aims at HFT by using Atomic Clock*: renaissance technologies has applied for a patent for an invention designed to beat high speed traders. 2016. Disponível em: <https://www.financemagnates.com/institutional-forex/execution/renaissance-technologies-aims-hft-using-atomic-clock/>. Acesso em: 20 dez. 2018.

[279]"*Some high-frequency trading strategies such as arbitrage and market making clearly help the market to operate more efficiently. News reaction strategies help the market to incorporate information faster. On the other hand, there is an arms race among communication vendors to provide ever faster and more expensive links between data centers*." ANGEL, James. When finance meets physics: the impact of the speed of light on financial markets and their regulation, cit., p. 9.

[280]"*So what is the true value of additional innovation and competition between HFT firms focused on improving immediacy (i.e., reducing latency)? All market makers now compete and invest in speed improvements of dubious social value because the issue of efficient price discovery for listed equities has long been solved. It appears that an arms race is underway with the undesirable effect of the winner takes all, or at least a race that needlessly wastes resources to no end.* ***A core question is whether this activity is purely rent seeking****, which simply changes the distribution of resources among different sorts of traders, as opposed to profit-seeking, which creates wealth through mutually beneficial trades with no negative spillovers to others. The creation of ever larger dark pools where buyers and sellers can interact independent of the influences of bot traders suggests that HFT is creating undesirable effects for institutions that manage fiduciary portfolios for millions of individual long term investors."* HINTON, Paul; CRAGG, Michael I. Equity market microstructure and the challenges of regulating HFT. *Financier Worldwide Magazine,* Jan. 2015. Disponível em: <https://www.financierworldwide.com/equity-market-microstructure-and-the-challenges-of-regulating-hft/#.W4rSCOhKgdU>. Acesso em: 01 set. 2018.

Como conclui O'Hara, a melhoria do bem estar do mercado e da sociedade através dessa guerra está sujeita a debate; já os altos gastos empregados para o desenvolvimento destas tecnologias são inquestionáveis.[281] Há, de fato, uma corrida por tecnologia de ponta no mercado de valores mobiliários. Esta corrida requer a alocação de recursos para as necessidades de atualização tanto da bolsa, quanto dos intermediários, quanto dos *traders*, com a finalidade de se manterem competitivos. Tratando-se de instrumental tecnológico de extrema sofisticação, há que se considerar se os custos reduzidos com a automação e rapidez do HFT fazem frente aos gastos que ele acarreta.[282] Ainda, há que se examinar na seara prudencial se há alocação de esforços e de recursos adequados pensando na mitigação dos riscos gerados pela ferramenta.[283]

---

[281] *"For high frequency traders, these technological innovations are key to deciding where to trade; for exchanges and markets, these innovations are key to their competitiveness (and survival). Whether society is enhanced by such an arms race in technology is debatable (see Brogaard, Garriott, and Pomeranets, 2013; Cespa and Vives, 2013; Haldane, 2012; Pagnotti and Phillipon, 2013; Biais, Foucault, and Moinas, 2012; and Budish, Cramton, and Shim, 2013). What is not in question is how expensive these technologies are. Laughlin, Aquirre, and Grundfest (2012) estimate that a 3 millisecond decrease in communication time between Chicago and New York markets cost a staggering $500 million."* O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, cit., p. 262.

[282] A esse título, a IOSCO dá o exemplo do aumento no tráfego de mensagens no relatório de 2011:
"*The increased messaging that has come with extensive use of algorithms raises costs for many participants, including marketplaces, vendors and regulators. This is especially true with respect to HFT* (…)." (p. 14).
Ainda, houve participantes da consulta que apontaram o custo de ter que investir em tecnologias complexas seja para tê-las como vantagem sobre a concorrência, seja para se manter no mesmo nível:
"*The rest of the respondents had either a neutral or very negative view on the impact of technology (and HFT in particular) on markets. While recognizing some of the benefits identified above, these respondents stressed the emergence of costs associated with technology or HFT. Increased complexity of the trading environment, mostly stemming from fragmentation, and the need to make costly technological investments in order to reap the benefits of this increased complexity (or even just to keep pace with others) were often cited.*" IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 53.

[283] Yadav assim relata uma situação em que os custos pesam na instituição de medidas preventivas contra disfunções dos algoritmos:
"Given the high costs of building algorithms, traders have little incentive to precision-program their algorithms to deal with exceptional events that occur infrequently. Instead, it makes more sense for traders to simply withdraw from the market in cases of market disruption, leaving other traders to pick up the slack. While helpful for individual traders, these dynamics are disruptive for the market as a whole. If algorithmic traders can exit cheaply and do not have to provision for unexpected risks, algorithms may fail to properly price these risks into the programming that drives everyday trades." YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1613.

2 O HFT COMO INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: ALGUNS PERFIS DA FIGURA

Não é novidade, como vimos no Capítulo 1, que o HFT não tenha sentido unívoco. Isso não significa que a fixação de um conceito é uma ideia ruim ou desnecessária.[284] Para os países da União Europeia, a colocação de uma definição uniforme nos textos que culminaram no MiFID II sobre o que seria o HFT, parece ter tido o condão de impulsionar as discussões para questões mais avançadas (riscos, papeis, efeitos, formas de regulação e de supervisão). Cimentar o que seria a atividade pode,[285] nesse sentido, ter gerado a estabilidade necessária para que as autoridades domésticas pudessem partir para discussões sobre o HFT a luz de seus efeitos e resultados. É o que se depreende do exame da produção doutrinária fomentada por órgãos como a *Autorité des Marchés Financiers* (AMF) da França[286] e da *Financial Conduct Authority* (FCA) do Reino Unido[287] com base na então minuta de diretiva.

Contudo, no caso do HFT, o mercado, a regulação e a ciência hoje convivem com as múltiplas noções da figura sem maiores inquietações.[288]

---

[284]Sobre a necessidade de um conceito legal de HFT, vide: COSTA, Isac Silveira da. *High Frequency Trading (HFT) em câmera lenta*: compreender para regular, cit.

[285]O regulador francês assim se manifestou sobre MiFIDII (então em elaboração) assentar a questão de um marco conceitual para o HFT: "*Surtout, la finalisation attendue des négociations européennes concernant la révision de la directive sur les marchés d'instruments financiers devrait marquer un pas très important en faveur d'un meilleur encadrement du HFT*." AQUILINA, Matteo; YSUSI, Carla. Are high-frequency traders anticipating the order flow? Cross-venue evidence from the UK market. FCA occasional papers in financial regulation. Occ*asional Paper*, n. 16, p. 39, abr. 2016. Disponível em: <https://www.fca.org.uk/publication/occasional-papers/occasional-paper-16.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[286]Vide, nesse sentido, estudo incentivado pelo regulador francês apontando diversos riscos da utilização do HFT: VIGNA, Olivier. Marchés 2014, une année charnière pour le *trading* à haute fréquence? Quels risques macrofinanciers pour 2014? *Risques et Tendances*, n. 14, p. 65, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2RefXVW>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[287]Vide, nesse sentido, estudo incentivado pelo regulador do Reino Unido, apontando funções e disfunções do HFT: AQUILINA, Matteo; YSUSI, Carla. Are high-frequency traders anticipating the order flow? Cross-venue evidence from the UK market. FCA occasional papers in financial regulation, cit., p. 39.

[288]Exemplo disso pode ser visto nos seguintes trechos:
(i) Pelo mercado: "*While a concrete definition of HFT has proven to be a challenge,* ***most market participants are comfortable with the range of strategies deployed by HFT*** *(...).* (ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 15).
(ii) Pela regulação: "*Defining HFT is difficult and there is no single agreed definition.* ***Determining a precise definition may not even be practical for regulatory purposes*** *as it could easily become obsolete or the object of regulatory arbitrage as HFT may be used in different ways across various markets and asset classes. An additional complexity in seeking to define HFT is that it encompasses many players, different organizational and legal arrangements and, most importantly, a wide number of diverse strategies.*" (IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 22).

O Direito Comercial convive com fenômenos multifacetados.[289] Não lhe é estranha a necessidade de delimitar em que sentido um conceito está sendo utilizado em seus instrumentos cotidianos. Nessa linha, contratos, atos constitutivos de sociedades e instrumentos de ofertas públicas costumam contar com glossário de definições ou termos definidos. Apenas se tem o cuidado de destacar previamente qual o aspecto de um dado objeto que está sendo trabalhado.[290]

E foi esta também a opção deste estudo. Assim, não se retorna a uma tentativa de conceito ou de dar contornos definitivos ao que seria o HFT.

Em 2011, a IOSCO já havia expressado que "[t]echnology is now as much part of the fabric of financial markets microstructure as the regulatory framework."[291] Como este estudo se propôs a examinar as implicações jurídicas do HFT sob este aspecto bastante específico, identificamos e realçamos suas feições que importam para a questão da inovação tecnológica, nosso objeto imediato.

Para tanto, propomos uma sistematização dos aspectos do HFT como inovação tecnológica alteradora da realidade do mercado de valores mobiliários brasileiro e analisamos a narrativa contida nos materiais levantados, de forma a demonstrar o conteúdo de tais aspectos. São eles o HFT-algoritmo, o HFT-sujeito, o HFT-estratégia e o HFT-ferramenta, este último englobando os três primeiros, adicionado de elementos próprios.

Após a observação desse fenômeno da vida econômica, cumpre ao Direito empreender uma reflexão de como lidar com ele. No caso do Brasil, a promoção da inovação tecnológica é parte importante do projeto desenvolvimentista do país.[292] Assim, parece-nos

---

(iii) Por parte da pesquisa científica: "***In a research context, the academic literature is narrowing down its definition to a few identifying features***." (ESMA - EUROPEAN SECURITIES AND MARKETS AUTHORITY. *Economic Report*: high-frequency trading activity in EU equity markets. Paris, n. 1 2014. p. 5. Disponível em: <https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/esma20141_-_hft_activity_in_eu_equity_markets.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018).

[289]A empresa, fenômeno que permeia o Direito Comercial contemporâneo, é reconhecidamente, um ente multifacetado. Na concepção clássica de Asquini, trata-se de um fenômeno poliédrico, dotado de diferentes perfis. (ASQUINI, Alberto. Profili dell'impresa. **Rivista Commerciale**, 1943, v. 41, L; COMPARATO, Fábio Konder. Perfis da Empresa. **Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro**, São Paulo, n. 104, p. 109-126, out. 1996.).

[290]Nessa linha, o MiFID II, em seu artigo 4, 1, apresenta uma lista de definições. E, dentre elas, a de '*algorithmic trading*' (item 39) (vide nota de rodapé [8 *algorithmic trading' means trading in financial instruments*] acima) e de '*high-frequency algorithmic trading technique*' (item 40) (vide item 2.4 a seguir).

[291]IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 20.

[292]Grau, em comentário ao art. 218 da Constituição Federal, assim leciona:

"O que inspira a consagração, no texto constitucional, da regra de que ora cogito, é a verificação de que, hoje, o fator determinante do crescimento econômico, parcela do desenvolvimento nacional, já não é mais tão-somente a acumulação de capital, mas, também, a acumulação de saber e tecnologia." (p. 269).

contribuir para esse projeto o destaque das feições do HFT que decorrem de sua essência como inovação tecnológica (o que se faz no presente capítulo) e, ato contínuo, já refletir sobre o seu regime jurídico em matéria prudencial (o que será examinado nos capítulos subsequentes).

2.1 O HFT-Algoritmo

Um dos elementos essenciais das operações em alta frequência está nos algoritmos.

A origem da figura é aquela da matemática.[293] Algoritmos, em uma acepção ampla, são regras/instruções a serem seguidas, de forma a obter certo resultado.[294] Trata-se de processo em que suas etapas são estabelecidas previamente.[295] Exemplificativamente, a programação prévia de uma série de atos da vida a serem realizados de maneira encadeada, antevendo eventos em que será necessário fazer escolhas (e já deixando definidos os parâmetros para tomada de decisão), no intuito de alcançar determinado objetivo, pode ser vista como um algoritmo.[296]

"A tarefa de viabilizar o rompimento do processo de dependência tecnológica no qual estão embrenhados a sociedades subdesenvolvidas é missão do Estado, ainda que a evolução tecnológica haja de ser empreendida pela empresa, não mais pelo indivíduo." GRAU, Eros Roberto. *A Ordem Econômica na Constituição de 1988* (interpretação e crítica), cit., p. 269-270.

[293]"*Algorithms are derived from the surname of famed mathematician Abu Abdullah Muhammad Musa al-Khwarizmi, who lived around 780 to 850 AD and introduced the concept of algorithms into European mathematics.*" KIM, Kendall. *Eletrocnic and algorithmic trading technology*: the complete guide, cit., p. 9.

[294]"*Algorithm: Series of logical instructions to be followed in order to accomplish a task or to solve a problem.*" COMMISSION DE L'ÉTHIQUE EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE. Gouvernement du Québec. *Ethical issues of high-frequency trading*: summary and recommendations, cit., p. 14.
E, ainda:
"*Informally, an algorithm is any well-defined computational procedure that takes some value, or set of values, as input and produces some value, or set of values, as output. An algorithm is thus a sequence of computational steps that transform the input into the output. We can also view an algorithm as a tool for solving a well-specified computational problem. The statement of the problem specifies in general terms the desired input/output relationship. The algorithm describes a specific computational procedure for achieving that input/output relationship.* CORMEN, Thomas; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L., STEIN, Clifford. *Introduction to algorithms*. 3. ed. Elsevier, 2009. p. 5.

[295]"(...) *At their core, algorithms comprise pre-set mathematical instructions that detail their exact terms of operation. (...)*"YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., 2015, p. 1620.

[296]Assim, para concretização do objetivo de levar a criança para a creche pela manhã, a mãe deverá acordar a criança. A criança deverá vestir o uniforme, mas pode ser que se recuse. Esta ocorrência gera duas alternativas: a mãe poderá forçar a criança a vestir o uniforme (caso em que a criança esperneará até a escola, sendo um péssimo resultado pelo critério da mãe) ou aceitar que a criança vista a roupa que quiser (caso em que a mãe levará uma bronca da professora, um resultado preferível, de acordo com a aceitação da mãe). Vestida a criança, a mãe escova os cabelos da criança e, na sequência, os dentes. Se a criança molhar a mãe durante a escovação dos dentes, a mãe precisará trocar de roupa. Após a escovação dos dentes (e, eventualmente, troca de roupa pela mãe), a criança será colocada no carro e levada para a escola, atingindo o resultado almejado.

Em sua aplicação na tecnologia da informação, estas regras/instruções serão levadas a cabo por uma máquina (o '*hardware'*). É o algoritmo que prevê as ações que o computador concretizará. O ato criativo de transpor as instruções do algoritmo para uma linguagem compreensível pelo computador (o 'código') é denominado de programação e, seu produto é conhecido como programa. Trata-se do '*software'*, que é o termo em língua estrangeira de uso corrente na área de tecnologia da informação.[297]

No âmbito das inovações tecnológicas que se operaram no mercado de valores mobiliários a partir do final da década de 70,[298] Brummer nota o crescente emprego da computação na realização de operações e no tratamento de informações. O destaque maior da implementação de recursos eletrônicos, porém, estaria no advento da tomada de decisões independentes pelas máquinas. São os algoritmos que instrumentalizam tais decisões e que contêm em si os parâmetros de como operar, descritos nos seguintes termos:

> *Computer decisions are based on algorithms—set procedures and functions—to program trading in such a way as to respond to new data according to the pre-set objectives or functions of investors.*
>
> *These algorithms are designed to deliver the highest return, or risk-adjusted return, and define certain kinds of parameters to be included in the risk calculation. For example, market liquidity, volatility, or other factors could be introduced into the basic trade execution programming, and through these analytic variables, an automated trade decision is made.*[299]

A utilização de programas contendo algoritmos no intuito de negociar valores mobiliários ganhou expressão no mercado contemporâneo.[300] Yadav relata que a automação e os algoritmos são parte substancial do processo de negociação atual, viabilizando operações em velocidade, volume e com ferramentas de análise quantitativa que antes o

---

[297] "*High-frequency trading systems are ultimately software applications deployed over hardware and messaging described above. As with any software system, an HFT system begins with an idea, known as an algorithm in computer-science lingo, that is subsequently coded in a chosen computer language into a full-blown software program. The term algorithm is properly defined as logic, or a sequence of high-level actions, developed to explain to a computer how to implement a given task at hand. The algorithm does not delve into the details of actual coding or programming the system, but may still take into account the idiosyncrasies of the hardware and messaging structure on which the algorithm will be ultimately implemented. Algorithms are often visualized in diagrams." (P. 33)*
"*Once an algorithm is designed, it is broken down into components and coded in a language understood by computers. The goal of coding is to accurately translate the logic of the algorithm into computer "speak" and, in the process, to create as little delay as possible during "run time," when the computer will read and interpret the code.*" (P. 34- 35). ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 33.

[298] A revolução que se operou nos mercados de bolsa a partir da década de 70 foi descrita no capítulo 1 acima.

[299] BRUMMER, Chris. Disruptive technology and securities regulation, cit., p. 1001 1002.

[300] YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1619.

mercado não dispunha:

> *(...) In place of humans submitting orders and routing and processing trades, firms can delegate these tasks to algorithms, computerized instructions that transact in accordance with a firm's pre-set strategy. Untethered from the limitations of human cognition, algorithms enable trades to occur at high speed and high volume using pre-programmed decision rules to identify trading opportunities. With the aid of algorithms, traders can deploy a more powerful array of quantitative techniques, statistics, and financial modeling as part of the buying and selling process than previously possible.*[301]

Pela doutrina nacional, Noda destaca em tal mecanismo de negociação a capacidade de estabelecer quando, a que preço e a que quantidade uma ordem será colocada, prescindindo de ação humana, pelo que "[u]m 'algorithm trader' equivale ao piloto automático de uma aeronave."[302]

Um exemplo bastante simplificado, mas de fácil compreensão, do processo de tomada de decisão por um algoritmo no mercado de valores mobiliários é assim esquematizado por Aldridge:

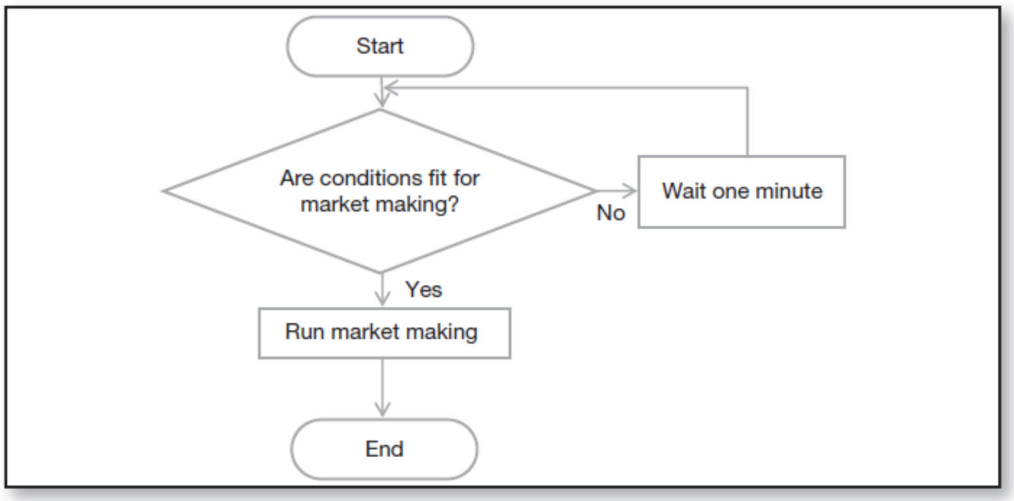

FIGURE 2.13 Sample Market-Making Algorithm

Fonte: ALDRIDGE[303]

[301]YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1609 1610.
[302]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit.
[303]ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., imagem p. 34.

Entre os participantes do mercado, uma visão frequentemente utilizada conjuga a noção do código com aquela de seu meio de suporte. Assim, refere-se a algoritmo como sendo, ao mesmo tempo, as regras criadas e o programa que lhe contém.[304] É sob essa perspectiva que os algoritmos de negociação frequentemente recebem a alcunha de "robô",[305] figura que reflete a ideia de mecanismo tecnológico (o *software*) que toma decisões, de forma autônoma, conforme instruções pré-estabelecidas (o *algoritmo*).

Em síntese nossa, o algoritmo, em sua aplicação no mercado de valores mobiliários:

(i) É modelo matemático que contém instruções criadas para tomar decisões de investimento e/ou executar/modificar/cancelar ofertas em negociações de bolsa, em substituição à ação humana;

(ii) É instrumentalizado pela tecnologia informacional, tendo como suporte o *software*, o programa que instrui e que permite ao computador, como meio físico (o *hardware*), realizar as operações;

(iii) Viabiliza a análise de informações, no processo de tomada de decisões, em volumes e em tempo que a atividade humana não conseguiria superar.

As ideias expostas acima dão conta da função do algoritmo no mercado de valores mobiliários atual, de como ele modifica as operações. Contudo, o papel do ser humano nas negociações em bolsa é igualmente impactado diante de tal cenário. Verifica-se uma mudança no mercado, em que as tarefas antes realizadas com envolvimento humano são transferidas para o controle computacional.[306] Os efeitos disto são substanciais, como detalharemos no item 2.2 adiante.

A revolução causada pelos algoritmos no mercado de valores mobiliários foi ainda mais ampla. Isso porque as tecnologias da era da informação, do mundo virtual em que vivemos, contêm em si o germe do constante aprimoramento e da possível descoberta de novas funcionalidades. Nesse sentido, Levy assim reflete sobre a atividade de programação informática:

---

[304]"*(In this article, the term "algorithm" is used in the way participants use it—to refer not just to a set of instructions sufficiently precise that they can be encoded in a computer program but also to that program running on a physical computer system and having effects on other systems.)*" MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p 1637 1638.

[305]A BSM expressamente utiliza a expressão 'robô' para designar "algoritmos de negociação". BSM - BM&FBovespa. *Caso 4*: Spoofing (geração de condições artificiais de demanda). Disponível em: <http://www.bsm-autorregulacao.com.br/supervisao-de-mercado/casos/4>. Acesso em: 21 nov. 2018.

[306]O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, cit., p. 257.

> A montante, a redação de um programa, por exemplo, trata de um problema de modo original. Cada equipe de programadores redefine e resolve diferentemente o problema ao qual é confrontada. A jusante, a atualização do programa em situação de utilização, por exemplo, num grupo de trabalho, desqualifica certas competências, faz emergir outros funcionamentos, desencadeia conflitos, desbloqueia situações, instaura uma nova dinâmica de colaboração... O programa contém uma virtualidade de mudança que o grupo – movido ele também por uma configuração dinâmica de tropismos e coerções – atualiza de maneira mais ou menos inventiva.[307]

Nessa esteira, o HFT surge como atividade inventiva, uma nova aplicação dos *softwares* de negociação algorítmica,[308] um "sub-conjunto" das negociações com algoritmos.[309] Dentro do gênero maior que são as negociações com algoritmos, o HFT consiste em um tipo específico,[310] que emprega algoritmos, mas possui atributos particulares que nem todos os algoritmos terão.

A expressão 'alta frequência' insculpida no nome da figura reflete parcela importante dessas propriedades específicas do HFT. A alta frequência diz respeito à alta velocidade em que o *software* analisa as informações do mercado, dá a ordem, insere a oferta no sistema da bolsa e eventualmente, modifica ou cancela a oferta.[311] Também se refere às quantidades

---

[307]LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?* 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2011. p. 17.
Ainda, sobre o processo de virtualização do mercado financeiro, de base informacional:
"Por que o consumo de uma informação não é destrutivo e sua posse não é exclusiva? Por que a informação é virtual. Conforme já sublinhamos amplamente, um dos principais caracteres distintivos da virtualidade é seu desprendimento de um aqui e agora particular, e por isso posso dar um bem virtual, por essência desterritorializado, sem perdê-lo. Por outro lado, lembremo-nos que o virtual pode ser assimilado a um problema e que o atual é uma solução. A atualização não é portanto uma destruição mas, ao contrário, uma produção inventiva, um ato de criação. Quando utilizo a informação, ou seja, quando a interpreto, ligo-a a outras informações para fazer sentido ou, quando me sirvo dela par tomar uma decisão, atualizo-a. Efetuo portanto um ato criativo, produtivo. O conhecimento, por sua vez, é o fruto de uma aprendizagem, ou seja, o resultado de uma virtualização da experiência imediata. Em sentido inverso, este conhecimento pode ser aplicado, ou melhor, ser atualizado em situações diferentes daquelas da aprendizagem inicial. Toda a aplicação efetiva de um saber é uma resolução inventiva de um problema, uma pequena criação." LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?*, cit., p. 58 59.

[308]"*Just like any software development activity, the HFT process begins with a concept of the final product: a trading idea that becomes a quantitative model.*" ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 117.

[309]BIJKERK, Werner. *Market developments*: high frequency trading. In: FINANCIAL STABILITY INSTITUTE/IOSCO TRAINING, 2011, Madrid, 2011. Disponível em: <https://www.iosco.org/research/pdf/Market_Developments_High_Frequency_Trading.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[310]BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 3.

[311]"*Here a trading system analyses data or signals from the market at high speed and then sends or updates large numbers of orders within a very short space of time in response to that analysis.* (…)" BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 3.

massivas de mensagens que transitam pelo sistema da bolsa[312] (seja em razão de estratégias como as que objetivam pequenos ganhos em grandes quantidades de pequenas operações[313], seja em razão dos frequentes cancelamentos[314], dentre outros motivos). Ainda, reflete a curta vida das ofertas no sistema de bolsa.[315]

Em lista de lavra da IOSCO, em relatório sobre as mudanças tecnológicas no mercado, as características distintivas de um HFT são assim esquematizadas:

(i) o recurso a instrumentos complexos de tecnologia para implementar estratégias de negociação, a exemplo de formação de mercado e arbitragem;

(ii) a caracterização como instrumento quantitativo, que utiliza algoritmos em todo o processo de investimento, desde a análise das informações de mercado, passando pela adoção da estratégia, pela redução de custos de negociação, até a execução do negócio;

(iii) a realização de um volume expressivo de operações intra-diárias com uma carteira, assim como de cancelamentos em comparação com a quantidade de negócios (a "*order to trade ratio*");

(iv) o encerramento total ou quase total das posições ao final do pregão, de forma a reduzir o custo com margens de garantia (sendo que, ao longo do período de negociação, as posições podem ser mantidas por segundos ou frações de segundos);

(v) o uso mais frequente por carteiras proprietárias; e

(vi) a necessidade de mecanismos de redução da latência, vez que as estratégias com o HFT se baseiam na capacidade de um investidor em ser mais rápido que os demais.[316]

---

[312] "(…) *HFT is characterised by, among other things, high message intraday rates which constitute orders, quotes or cancellations.* (…)" BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 3.

[313]"(…) *HFT firms profit mostly from small price changes and by small but frequent trades executed.* (…)" IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 23.

[314]Segundo YADAV, o cancelamento ocorre em mais de 90% dessas ofertas. YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1623. Vide também: BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 3.

[315]"*An alternative approach consists in looking at the lifetime of orders, i.e. the time elapsed before theorder is modified or cancelled. (...) Firms identified as HFT under the direct approach appear to send orders with shorter lifetime (40% less than 0.2 seconds), compared to Investment banks (40% less than 5 seconds) and other firms (40% less than 3 seconds).*" ESMA - EUROPEAN SECURITIES AND MARKETS AUTHORITY. *Economic Report*: high-frequency trading activity in EU equity markets, cit., p. 6.

[316]"*It involves the use of sophisticated technological tools for pursuing a number of different strategies, ranging from market making to arbitrage;*

Mesmo com tantas particularidades, o termo HFT ainda é muitas vezes empregado para se referir apenas ao algoritmo por ele utilizado.[317] Em tal concepção, um aspecto parcial do HFT (o algoritmo inscrito em *software*) é endereçado pela mesma expressão destinada à figura como um todo.[318]

O tema é complexo e vem recebendo atenção pontual.

Na tarefa de análise de investimentos e tomada de decisão, o recurso a técnicas quantitativas processadas de forma ultrarrápida é característica marcante do HFT viabilizada por seu suporte eletrônico. Isso porque ele permite a aplicação da estatística, da econometria, bem como de sistemas complexos de computação e de comunicação para avaliar as informações do mercado e readequar imediatamente a estratégia de investimento ao cenário do momento.[319]

Cabe destaque à capacidade do processamento de informações como propriedade distintiva do *software* do HFT. O algoritmo busca e avalia divulgações de *feeds* de notícias, mídias sociais, bolsas e agências reguladoras, como identifica Yadav. Com base nesses dados, o algoritmo reprograma, de forma autônoma, sua forma de negociar em termos de

---

- *It is a highly quantitative tool that employs algorithms along the whole investment chain: analysis of market data, deployment of appropriate trading strategies, minimisation of trading costs and execution of trades;*
- *It is characterized by a high daily portfolio turnover and order to trade ratio (i.e. a large number of orders are cancelled in comparison to trades executed);*
- *It usually involves flat or near flat positions at the end of the trading day, meaning that little or no risk is carried overnight, with obvious savings on the cost of capital associated with margined positions. Positions are often held for as little as seconds or even fractions of a second;*
- *It is mostly employed by proprietary trading firms or desks; and*

  It is latency sensitive. The implementation and execution of successful high frequency trading strategies depend crucially on the ability to be faster than competitors and to take advantage of services such as DEA and co-location." IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 22.

[317]Id. Ibid., p. 23.

[318]Esse emprego é frequentemente visto em notícias sobre o HFT. Nelas, é feita a referência ao programa de computador que decide as ordens e dispara as ofertas como sendo o HFT. Veja-se, por exemplo, o título de notícia de Felipe Moreno: Robôs operando na velocidade da luz: conheça o High Frequency Trading. INFOMONEY. São Paulo, mar. 2012. Disponível em: <http://www.infomoney.com.br/mercados/noticia/2376689/robos-operando-velocidade-luz-conheca-high-frequency-trading>. Acesso em: 10 dez. 2016.

[319]"*HFT is hence a very quantitative trading form. It draws from the latest advances in statistical and econometric techniques and employs state of the art computer and communication systems. Algorithms are used to interpret signals from the market and automatically implement trading strategies that involve round-trip trades that last for just seconds or even milliseconds. (...)"* IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 23.

micro e milisegundos.[320]

Ainda, como visto no item 1.3, o HFT-algoritmo já preocupa em termos de maior tráfego de dados e de mais instrumentos sofisticados a serem monitorados. Há preocupação com erros do algoritmo que, em sua disfunção, podem causar perdas não só restritas ao investidor, mas também ao mercado como um todo, que pode, inclusive, ter seu funcionamento interrompido por tais falhas.

A complexidade da nova forma de operar impactou também a atividade regulatória. No plano nacional, o arcabouço normativo do direito comum ordinariamente não dá conta de tratar as relações específicas do mercado de valores mobiliários[321], pelo que a tarefa é, em grande parte, atribuída a um corpo técnico-administrativo especializado.[322] O HFT, com seu suporte em *software*, adiciona a incerteza e problemas da inovação tecnológica ao desafio de bem regular. A mesma tecnologia inovadora que traz possibilidades desconhecidas de modificação e de aprimoramento da forma de negociar em bolsa, implica para o regulador e regulado do mercado de valores mobiliários o desafio de acompanhar tal evolução.[323]

---

[320]"*Finally, it is worth noting that HFT algorithms must be especially capable of reading and valuing news independently. Particularly in this context, sophisticated programming and modeling is essential. Designed to trade in micro and milliseconds, HFT algorithms routinely receive data from newsfeeds, social media, exchanges, and regulatory agencies. They must be able to determine how to trade based on incoming data, mining its content for value-relevant information and submitting orders to reflect this information. To achieve this, HFT algorithms generally scan through incoming news and react rapidly to certain evocative words like 'unemployment,' 'recession,' 'IPO' etc. In one infamous example in April 2013, a tweet reported that explosions had occurred at the White House and that President Obama had been injured. Within three minutes, the Dow Jones Industrial Average fell almost 150 points. 180,000 Treasury futures changed hands. The S&P 500 lost $136 billion in value. The panic subsided when the tweet was discovered to be the work of malicious hackers. Algorithms, poised to trade on breaking news, recognized terms like 'explosion' and 'White House' and reacted.*" YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1625.

[321]No direito brasileiro, a noção de programa de computador está minuciosamente delineada no art. 1º da Lei 9.609/1998:

"Art. 1º Programa de computador é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos periféricos, baseados em técnica digital ou análoga, para fazê-los funcionar de modo e para fins determinados."

Como programa, ou *software*, a negociação algorítmica (e o HFT, como seu subtipo) pode gerar diversas repercussões jurídicas. Implicações consumeristas para o investidor que adquire o produto, de proteção de dados pessoais dos usuários, de direitos do autor em relação ao criador do software, de responsabilidade civil sobre erros da ferramenta, dentre outras tantas, são facilmente visualizadas. São discussões interessantes, mas que se excluem da proposta de exame deste trabalho. BRASIL. *Lei n. 9.609, de 19 de fevereiro de 1998*. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9609.htm>. Acesso em: 21 out. 2018.

[322]No Brasil, a autarquia reguladora é a CVM. Vide Capítulo 4.

[323]Essa incerteza permeia o mundo da "Quarta Revolução Industrial" visualizado por Schwab. Refletindo sobre os agentes privados, o autor constata que:

De forma geral, há necessidade de desenvolvimento de um aparato novo para a nova realidade tecnológica das operações em bolsa, e não é só em relação ao HFT. Contudo, para essa tarefa ser feita em profundidade, a análise das transformações recentes do mercado de valores mobiliários precisa considerar a essência do HFT (um software, sujeito a erros, passível de constantes aprimoramentos) como um dos fatores de sua transformação e de sua configuração atual. Ainda, compreender as implicações do HFT como algoritmo permite tentar antever como os seus aperfeiçoamentos futuros repercutirão sobre o mercado, considerando que esse futuro, em termos de inovação e tecnologia, pode se medir em semanas.[324]

2.2 O HFT-Sujeito

O *trader* que utiliza o HFT, seja ele o próprio investidor, seja o intermediário agindo pelo investidor, também está intrinsicamente ligado ao conceito de HFT em seu enfoque como inovação tecnológica. O sujeito que põe o HFT em utilização importa no exame de suas repercussões sobre o mercado de valores mobiliários em sua configuração contemporânea. Esta relação é tão estreita que muitas vezes a sigla HFT é empregada para representar o *high frequency trader*, a pessoa ou a 'firma',[325] que utiliza o *high frequency trading*.[326] É o caso de estudo de Fox et al sobre mercado de ações norte-americano que

---

"(...) em um mundo caracterizado pela incerteza, a capacidade de adaptação é fundamental — quando uma empresa é incapaz de mover-se na curva, ela corre o risco de ser lançada para fora dela." SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*, cit., p. 76.

[324]Sendo uma das funcionalidades dos algoritmos atuais identificar a estratégia dos outros algoritmos para se adiantar a eles na realização da operação, a IOSCO identifica a vida útil de um determinado algoritmo em semanas, não mais em meses. IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 11.
Mais recentemente, fala-se em meses:
"(…) *According to the traders we followed, an HFT algorithm is often profitable only for about 3–6 months, meaning that traders constantly have to develop new algorithms, which requires concentrated analytical, research-based work.* (…)" BORCH, Christian; LANGE, Ann-Christina Lange. High-frequency trader subjectivity: emotional attachment and discipline in an era of algorithms. *Socio-Economic Review*, v. 15, n. 2, p. 293, 2017.

[325]*HFT firms* é a expressão utilizada pela IOSCO. IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 18.

[326]Nesse sentido, veja-se comentários da ANBIMA que, ao analisar a lei alemã sobre o HFT, utiliza o termo 'HFT' para designar o agente de mercado que emprega o mecanismo tecnológico: "(...) abre-se, portanto, uma possibilidade de manipulação de mercado pelos agentes que tenham a capacidade de explorar pequenas diferenças de preço com maior velocidade, isto é, HFTs."

conceitua o HFT como agentes, *actors* que negociam em alta frequência:

> *High-frequency traders (HFTs) post the majority of quotes and are the preponderant source of liquidity in the new market.*[327]
>
> (…)
>
> *The various actors whose interactions make up the new stock market have come in for tremendous scrutiny. Particularly sharp criticism has been aimed at high-frequency traders (HFTs), which are said to use their speed in finding out changes in the market and in altering their own orders to take advantage of other traders in the market. HFTs are believed now to participate in about half of all trades.*[328]

A SEC expressamente já apontava tal acepção ao examinar uso corrente do termo HFT no *Concept Release* de 2010:

> *One of the most significant market structure developments in recent years is high frequency trading (''HFT''). The term is relatively new and is not yet clearly defined.* ***It typically is used to refer to professional traders acting in a proprietary capacity that engage in strategies that generate a large number of trades on a daily basis.*** *These traders could be organized in a variety of ways, including as a proprietary trading firm (which may or may not be a registered broker-dealer and member of FINRA), as the proprietary trading desk of a multi- service broker-dealer, or as a hedge fund (all of which are referred to hereinafter collectively as a ''proprietary firm'').*[329]

No Brasil, a acepção do HFT como sujeito também se faz presente. O Relatório Anual da CVM de 2013 enquadrou como *high frequency traders* os operadores e investidores de alta frequência:

> Em decorrência, o valor médio por negócio manteve a trajetória descendente, reduzindo para menos de R$ 9 mil por negócio (queda de 11%, na comparação com o ano anterior). **A atuação dos operadores e investidores de alta frequência (*High Frequency Traders*)** permaneceu sendo o motivo para tal comportamento.

No mesmo documento, qualifica como HFT determinados participantes do mercado:
"A ideia de introduzir limites para a razão entre as ordens enviadas e executadas parte de uma lógica semelhante à medida anterior (tempo mínimo de vigência): busca desencorajar um elevado número de cancelamento de ordens pelos participantes do mercado, em especial, HFTs."
ANBIMA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS. *Alemanha dá o primeiro passo na regulação do high-frequency trading*. 2013. Disponível em: <http://www.anbima.com.br/en_us/informar/regulacao/internacional/radar/alemanha-da-o-primeiro-passo-na-regulacao-do-high-frequency-trading.htm>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[327]FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 191.

[328]Id. Ibid., p. 193-194.

[329]SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3606. (Grifou-se).

De fato, a presença dos HFTs no Brasil vem crescendo. (...)[330]

Nota-se do trecho acima exposto que CVM traduz *trader* não só como operador mas também como investidor. Isto porque, no mercado de valores mobiliários brasileiro a expressão operador é reservada na regulação[331] e na autorregulação[332] para designar certa categoria de prepostos de intermediários. Já o termo *trader* engloba indistintamente quem realiza operações, seja como investidor, seja como prestador de serviços de intermediação.[333]

Em sua origem, o algoritmo era empregado por bancos de investimento em suas operações de tesouraria. Hoje, é mecanismo de trabalho dos *traders* do mercado de bolsa em geral, e não só das *proprietary firms* que a SEC havia identificado no início desta década. Os intermediários, como instituições responsáveis pela conexão ambiente de negociação, passaram a empregá-lo na execução de ordens não só da carteira própria, mas também de seus clientes. Depois se passou a ofertar como um produto aos clientes investidores que operam via DMA, que também puderam passar a contar com seu próprio 'algoritmo customizado'.[334] Ainda assim, o uso por carteira proprietária permanece como uma feição

---

[330]CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Relatório Anual*. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/publicacao/relatorio_anual/anexos/Relatorio_Anual_2013.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

[331]Nos termos da ICVM 505/2011 e alterações posteriores, o operador é preposto do intermediário, sendo classificado como pessoa vinculada.
"Art. 1º Considera-se, para os efeitos desta Instrução:
(...)
VI – pessoas vinculadas:
a) administradores, empregados, operadores e demais prepostos do intermediário que desempenhem atividades de intermediação ou de suporte operacional; (...)"

[332]"Operador ou Operador de Sistema Eletrônico – Profissional que desempenha as seguintes atividades, dentre outras: (i) recebe e/ou repassa Ordens; (ii) insere ofertas e registra operações nos Sistemas Eletrônicos de Negociação; (iii) orienta Clientes sobre as operações realizadas nos sistemas eletrônicos de negociação; (iv) fornece informações às demais áreas do Participante sobre o registro de operações, o recebimento e a aceitação de Repasses e a especificação de Ordens; (v) informa as normas e os procedimentos estabelecidos pela B3, bem como na legislação vigente, pertinentes à atuação no mercado de capitais. Incluem-se nesse conceito os Operadores que atuam como repassadores de Ordens, de acordo com a regulamentação da B3. Todos devem ser certificados perante a B3." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Programa de Qualificação Operacional*: roteiro básico, 2019. Glossário. p. 51. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/40/43/D7/46/38DA3610DF40D936790D8AA8/Novo%20Roteiro%20Basico%20-%20JAN%202019.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2018.

[333]Para Borch, a noção tradicional de trader é "the single individual executing orders". BORCH, Christian; LANGE, Ann-Christina Lange. High-frequency trader subjectivity: emotional attachment and discipline in an era of algorithms, cit., p. 290.

[334]"*Algorithmic trading has become another method for large brokerage firms to grasp an advantage over their competitors for lower-cost executions; however, smaller players such as agency brokers also see algorithms as a way to level the playing field and infringe on the bigger bulge-bracket firms. Algorithmic trading originated on proprietary trading desks of investment banking firms. It began to expand executing client orders because of new markets and the need to remain in line with new players in the brokerage industry. This has created a more competitive environment for traditional dealers with services such as direct market access through the Internet.*
(...)

significativa apontada recorrentemente na literatura internacional recente.[335]

Do quanto exposto acima, nota-se que não há um único perfil de usuário do HFT.[336] Muitos são os sujeitos identificados nos materiais examinados:

(i) o intermediário prestador de serviços para clientes investidores, implementando a estratégia de investimento para o investidor, à conta deste;[337] [338]

Sell-side brokerage firms originally developed algorithmic programs to execute transactions on behalf of their firm's proprietary accounts. They were originally designed in-house, but outside vendors provide direct market access/order management systems for customer trading and provide a centralized order processing and clearing system. Sell-side players constantly innovate and customize their algorithms to be more competitive than their peers to offer more efficient order flow while further lowering transaction costs. They also offer their in-house algorithms to clients and smaller firms. Algorithmic strategies offered by sell-side firms to clients are often customized, with customers having the ability to create their own stylized versions. (...) KIM, Kendall. *Eletrocnic and algorithmic trading technology*: the complete guide, cit., p. 2, 5.

[335]"*HFT is proprietary trading (i.e., the pursuit of trading profits rather than earning fees for executing others' orders) that is fully automated and ultrafast and usually involves very large numbers of individually small trades.*
HFT firms are mostly highly specialized, and nearly all are recently established and quite small; big banks are not prominent in HFT, especially since the postcrisis curbs on their proprietary trading. Although publicly available data do not reveal whether any given order is placed by a human being or an algorithm, most observers agree that around half of all purchases and sales of U.S. shares are made by HFT algorithms (see, e.g., Meyer, Massoudi, and Stafford 2015), and a substantial further proportion, of which there are no consensual estimates, is accounted for by other types of algorithms." MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1637.

[336]Nesse sentido:
"(…) *An additional complexity in seeking to define HFT is that it encompasses many players,* (…)."IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 22.
E ainda:
"*While consolidated information on the major players in HFT is still scarce, the community of market participants leveraging HFT technologies to implement their trading strategies is highly diverse.* (...)" GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 24.

[337]Busch aponta o papel das *investment firms* na execução de ordens de investimento de clientes com o uso de algoritmos ou HFT: "*In addition, investments firms may naturally also use AT and HFT if they act on behalf of a client (in the context of execution only, investment advice or portfolio management).*" BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 9.
Aldridge também aponta a prestação de serviços de 'execução eletrônica' por instituições intermediárias:
"HFT practitioners may rely on their executing brokers and ECNs to quickly route and execute their trades. Goldman Sachs and Credit Suisse are often cited as broker-dealers dominating electronic execution." ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 124.
Gomber et al identificam a implementação de estratégias de formação de mercado por *broker-dealers* em favor de empresas de investimento. GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 24.

[338]"*The banks' rush to maintain or regain their places as brokers is still going on and involves making HFT available to their clients. For instance, Goldman Sachs that has long been one of the top two stock brokerages in terms of revenue and customer rankings saw his status slipping because its technology did not keep up with client demands for ever-faster trades.*
In March 2015, Goldman hired dozens of technologists and support staff to elevate its position in a fast-growing slice of the market and win back business from its chief competitor, Morgan Stanley (MacCrank, 2016)." FARHI, Maryse; PRATES, Daniela Magalhães. *Playing it again*: new financial innovations and renewed financial fragility, cit., p. 4.

(ii) a instituição participante do mercado (dentre elas as instituições administradoras de carteira e as instituições que prestam serviços de intermediação[339]) e a instituição financeira[340] (a exemplo dos bancos múltiplos com carteira de investimento e os bancos de investimento, no caso brasileiro) que utilizam o HFT como estratégia de investimento de sua carteira proprietária;

(iii) a empresa especializada[341] ou veículo de investimento[342], que direciona seus esforços ao desenvolvimento e emprego massivo do HFT como estratégia de investimento de sua carteira proprietária; e

(iv) o investidor que utiliza o HFT em suas operações, podendo ter adquirido[343] ou

---

[339]Gomber et al definem estas instituições como "*broker-dealer operated proprietary trading firms*". GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 24.

[340]FARHI E PRATES assim explicam sobre os bancos norte-americanos (p. 4):
"Meanwhile, big banks searching for new sources of revenue have engaged in HFT for their proprietary trading as they allow them to make trading profits while not carrying assets that need to be included in their balance sheets. This activity allows them to comply with the Volcker rule and, at the same time, retain at least part of those profits." FARHI, Maryse; PRATES, Daniela Magalhães. *Playing it again*: new financial innovations and renewed financial fragility, cit., p. 4.

[341] Sobre o perfil dessas empresas especializadas, ou HFT firms:
"*The transition to HFT entails a number of changes in the organizational structure of trading firms. Analyzing these changes in detail would require a separate article, but it is worth noting that, with some notable exceptions, HFT firms are often small-scale proprietary trading firms. This means that traders do not trade on behalf of clients, but from their own account. Moreover, these firms often operate in a team-based manner. A trading team would usually consist of a developer, a programmer and someone with expertise in finance. (...)*" BORCH, Christian; LANGE, Ann-Christina Lange. High-frequency trader subjectivity: emotional attachment and discipline in an era of algorithms, cit., p. 290.
"(...) HFT is proprietary trading (i.e., the pursuit of trading profits rather than earning fees for executing others' orders) that is fully automated and ultrafast and usually involves very large numbers of individually small trades.
HFT firms are mostly highly specialized, and nearly all are recently established and quite small; big banks are not prominent in HFT, especially since the postcrisis curbs on their proprietary trading. (…)" MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1637.
E, ainda:
"Although the number of firms specialised in HFT can be substantial, a small number of companies account for a large share of traded volumes. Anecdotal evidence collected by IOSCO through discussions with the industry suggests that a process of consolidation is taking place as the industry matures and the competitive environment offers fewer new opportunities." IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 24.

[342]"*Investors in HFT include funds-of-funds aiming to diversify their portfolios, hedge funds eager to add new strategies to their existing mix, and private equity firms seeing a sustainable opportunity to create wealth.*" ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 129.
E, ainda:
"*quantitative hedge funds leveraging HFT technology in order to increase the profits from their investment and trading strategies*." GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 24.

[343]Kendal explica que os clients podem adquirir algoritmos oferecidos por suas corretoras: "*They also offer their in-house algorithms to clients and smaller firms. Algorithmic strategies offered by sell-side firms to clients are often customized, with customers having the ability to create their own stylized versions.*" (p. 4).
E não são só as corretoras que oferecem algoritmos. O autor aponta que 'vendors', empresas que comercializam soluções em informática, também disponibilizam a ferramenta para investidores: "*Big*

desenvolvido seu próprio programa.[344]

É importante notar aqui a emergência de uma nova categoria de instituições importante na microestrutura de mercado. Como lecionam Farhi e Prates, a empresa especializada em operar com o HFT referida acima é produto da crise de 2008, em virtude da retração da participação dos bancos em operações de bolsa, em adaptação à *Volcker Rule* norte-americana. Essa parcela da atividade do mercado de valores mobiliários se tornou alvo das instituição financeiras não bancárias, e também fez surgir as *HFT firms* interessadas nesse nicho de negócio. Tratando-se de negociação de carteira proprietária, estas empresas prescindem de registro e não são alcançadas pela regulação nos Estados Unidos.[345]

E por que todas essas partes utilizam o HFT? No lado da tesouraria das instituições participantes do mercado financeiro e de valores mobiliários, das empresas e veículos dedicados ao HFT e dos investidores, para realizar negócios lucrativos. Uma forma de atuação habitual dos operadores surgidos sob essa nova realidade seria assim sintetizada:

> *HFT firms make money by trading securities for tiny moments in time and making a tiny profit on each trade. Their gains are small, incremental, and steady. HFT firms make a sliver of profit on each trade, accumulating gains because transactions are multiplied at high speed and high volume throughout the day. (...)*[346]

Isto já havia sido identificado pela IOSCO em 2011: o lucro do HFT advém de operações sobre mudanças discretas de preço e mediante a concretização de pequenos, mas frequentes, negócios.[347]

---

brokerage firms are not the only participants offering algorithm strategies; agency brokers and other vendors are providing these services to clients." KIM, Kendall. *Eletrocnic and algorithmic trading technology*: the complete guide, cit., p. 5.

[344]No Brasil, empresas oferecem na rede mundial de computadores serviços de desenvolvimento de robô personalidado para o investidor de mercado de bolsa. Como escolher o robô investidor ideal para seu Perfil. COMO escolher o robô investidor ideal para o seu perfil? *Infomoney*, 24 jul. 2018. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/conteudo-patrocinado/noticia/7532314/como-escolher-robo-investidor-ideal-para-seu-perfil>.

[345]"*Although its emergence in stock trading goes back to mid-20005, HFT have boomed only after the 2008 global crisis due to banks and other financial institutions reactions to the financial regulations changes, the so-called regulatory arbitrage. In face of the ban on banks' proprietary trading (Volcker rule), large American banks started to reduce the big trading positions they once carried. Competition among non-banking financial institutions to grab part of this business and to restore liquidity in the markets became fierce. In this setting, many HTF firms were created with that same aim. This firms that can trade in microseconds are usually trading for themselves rather than fulfilling clients' orders. They are usually designated as proprietary firms. As such they are not required to be registered and are absolutely unregulated.*" FARHI, Maryse; PRATES, Daniela Magalhães. *Playing it again*: new financial innovations and renewed financial fragility, cit., p. 4.

[346]YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1624.

[347]IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 23.

Outras formas de obtenção de ganhos com a utilização do HFT são o recebimento de 'rebate' pagos para incentivar a formação de mercado, como visto no item 1.3 acima, e a realização de estratégias, como veremos no item 2.3 a seguir.

Já no caso do intermediário, especificamente, trata-se de oferecer um serviço que é diferencial para o seu cliente.[348] O intermediário que conta com o HFT põe a serviço do cliente a rapidez do processamento de informações para a tomada de decisão, da execução de ordens, da transmissão da oferta (assim como em sua eventual modificação ou cancelamento), bem como a segurança dos processos automatizados e a possibilidade de envio de altos volumes de ofertas.

Em comum, os *players* que se valem do HFT se beneficiam de mecanismo contra os quais o pensamento humano não consegue concorrer, nem em termos de quantidade de informações processadas, nem em tempo de processamento, nem em distanciamento emocional:

> *Processing every tick of data on multiple financial instruments is possible only via automated trading. Evaluating data separated by microseconds, interpreting reams of market information, and making trading decisions in a consistent continuous manner is too complex a task for a human brain. Affordable fully automated HFT systems, however, can make fast, efficient, and emotionless decisions.*[349]

A expectativa é que as instituições usuárias passem a contar com um quadro de funcionários menor,[350] o que diminuiria custos operacionais[351]. Por outro lado, as tarefas se sofisticam, e, com isso, os custos dos funcionários:

> *Initial development of high-frequency systems is both risky and pricey, and the staff required to design trading models needs to understand PhD-level quantitative research in finance and econometrics. In addition,*

---

[348]Vide nota de rodapé 334[*For instance, Goldman Sachs that has long been one of the top two stock brokerages in terms of revenue and customer rankings saw his status slipping because its technology did not keep up with client demands for ever-faster trades*.] acima.

[349]ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 117.

[350]"*It is reasonable to speculate that the number of human traders involved in the financial markets could fall dramatically over the next ten years. While unlikely, it is not impossible that human traders will simply no longer be required at all in some market roles. The simple fact is that we humans are made from hardware that is just too 'bandwidth-limited', and too slow, to compete with new developments in computer technology*." UNITED KINGDOM - UK. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report, cit., p. 37.

[351]"(…), *execution of automated market making is cost efficient: once the human-intensive programming and testing stages are completed (see Chapter 16 for details of HFT development processes), automated market makers require little compensation. The savings from head-count reductions are significant and are passed directly to the automated market makers' shareholders and clients in the form of enhanced profitability and reduced transaction costs.*" ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 165 166.

> *programming staff should be experienced enough to handle complex issues of system interoperability, computer security, and algorithmic efficiency.*[352]

No mínimo, os intermediários adotam a inovação pela simples necessidade de fazer frente à concorrência, em um cenário em que todos já estão usando a ferramenta.[353]

Da parte dos investidores em geral, o algoritmo consiste em modelo criado para reproduzir aquilo que o investidor faria. Em tese, o programa incorporaria a estratégia do investidor,[354] aliando isso às vantagens tecnológicas da automação, processamento de alto volume de dados e informações, rapidez na execução de sua ordem e colocação de sua oferta já descritas acima.

De todo o modo, o trabalho humano neste tipo de negócio se desloca da análise e decisão para a atividade de programação e monitoramento.[355] Delega-se a parte mecânica e massificada das operações ao algoritmo.[356]

Uma série de funcionalidades do HFT foram levantadas acima em sua perspectiva de ferramenta benéfica para o investidor e para as instituições intermediárias dos investidores. Contudo, os reflexos dessa atividade não produzem efeitos apenas para seus usuários diretos, como visto no item 1.2 acima.

Por que o viés subjetivo do HFT importa? Ou seja, porque a análise de quem emprega o HFT é necessária na consideração da figura sob seu aspecto de inovação tecnológica e na resolução dos problemas que daí decorrem?

---

[352]ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit.

[353]KIM, Kendall. *Eletrocnic and algorithmic trading technology*: the complete guide, cit., p. 2, 5.

[354]Vide Aldridge, para uma descrição em detalhe do processo de "modeling", em que se desenvolve o software de forma a refletir a estratégia do investidor. ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, p. 117 e ss.

[355]Veja-se a análise de Aldridge sobre o perfil contratações na indústria de investimentos em 2012: *"If hiring activity is highest in profitable and rapidly expanding industries, then highfrequency trading (HFT) is by far the most successful activity in the financial sector today. Take, for example, the Jobs classifieds in the Money and Investing section of the Wall Street Journal on November 27, 2012. All five advertisements placed there were for high-frequency trading and related roles. Morgan Stanley alone was hiring four candidates in its high-frequency trading operation. HFT candidates were sought at all levels: associate vice presidents were required in HFT technology development, executive directors were needed in HFT strategy development, and vice presidents were sought for in HFT operations. To warrant the investment into new employees at all levels, prospective employees with HFT skills were clearly expected to generate high returns for their employers for the foreseeable future."*Id. Ibid., p. 11.

[356]"*Rather than rely on human brains to perform the hard tasks of trading in real time, these may be delegated instead to algorithms."* YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1618.

Porque é o *trader*, qualquer que seja sua natureza jurídica, que introduz o HFT no mercado de valores mobiliários.

O programa é autônomo em relação a suas decisões, mas pode ser desenvolvido de forma a restringir determinadas ações. A explicação de YADAV ao examinar os algoritmos de negociação mostra como a atividade de programação permite ao *trader* impor limites ao que o programa pode fazer:

> *[...] traders set parameters within which their algorithms trade. At their core, algorithms comprise pre-set mathematical instructions that detail their exact terms of operation. These parameters serve both to enable trading and to constrain the activities of the algorithm in the market. In the absence of real-time human supervision, setting limiting parameters ex ante assumes paramount importance. These instructions stipulate the data that an algorithm collects, the rules for sorting out data into usable information, as well as the financial models and risk-calculations for deciding what to trade, when, and for how much. Some algorithms may utilize historical troves of data to gauge past patterns of wins and losses, or survey current markets to figure out immediate trends for momentum-driven trading. Instructions also set limits on when an algorithm should stop trading. Sharp or sudden falls in market prices, unexpected events, or low payoffs may trigger a rapid exit from the market.*[357]

O operador, em seu sentido mais amplo, deveria ter controle sobre sua ferramenta, seja porque a desenvolveu, seja porque adquiriu, seja porque a utiliza uso próprio, seja para prestar serviços a clientes. Em tese, é ele quem deveria conhecer suas funcionalidades e aplicações. A responsabilidade pela ferramenta é de seu mestre. Pode não ter sido ele que desenvolveu, mas ele aqui é o sujeito responsável pelo comportamento da ferramenta que emprega. Esse regime de responsabilidade é aquele da sistemática do direito civil. Quem causar danos a terceiros, responde.

Para o mercado de valores mobiliários, contudo, a responsabilização *a posteriori* é insuficiente para dar conta dos seus objetivos. Ela endereça os danos acontecidos, mas não fomenta o ambiente de estabilidade e confiança que este tipo de negócio exige como condição anterior. Sem isso, os investidores abandonam o mercado.[358] Pensando em termos

---

[357]YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1620 1621.

[358]Fox et. al, sobre desconfiança no mercado de ações com o surgimento do HFT, conforme levantado em estudos do congresso norte-americano:
"*Polls now indicate that 'roughly two-thirds of Americans believe the stock market unfairly benefits some at the expense of others,' a belief that some commentators think explains what has been a sharp drop in the percentage of Americans directly or indirectly owning equities.*" FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 194.
O levantamento se refere a investigações conduzidas pelo Congresso norte-americano, conforme nota de rodapé 8 do texto (*Conflicts of Interest, Investor Loss of Confidence, and High Speed Trading in U.S. Stock*

prudenciais, a mitigação de riscos relacionados a uma tecnologia sofisticada como o HFT requer o acompanhamento rigoroso da ferramenta, com a estruturação de processos de gestão de riscos, de monitoramento e também de controle humano.[359]

Aqui entra em jogo a necessidade de o Direito pensar em quem deve ser o destinatário de um possível conjunto de normas prudenciais.

Para nossa análise, que investiga o papel da microestrutura, da infraestrutura e de uma estratégia de regulação para a construção de um sistema confiável e para a mitigação de riscos, a organização do sujeito importa, não apenas os efeitos da sua atuação.

Nessa linha, quem dos sujeitos está melhor equipado para prevenir problemas de "nivelamento do campinho"[360] previamente ao encontro dos *players*? Quem é mais eficiente endereçar? Quem do público usuário do HFT tem condições de atuar a favor da integridade do mercado?

O tratamento contemporâneo da questão tem sido concretizado mediante estratégia regulatória típica do mercado de valores mobiliários: a responsabilização do intermediário, na condição de *gatekeeper*.[361] Trata-se de agente cuja presença é obrigatória para a concretização do negócio em tela. Como regra geral, nos mais diversos regimes jurídicos, é o intermediário que operacionaliza a inserção da ordem e acompanha sua existência no livro de ofertas. Está presente no negócio na fase pré-negociação, que antecede a execução da ordem, momento em que se examina a adequação da ordem às regras do ambiente de negociação, aos parâmetros de risco e ao perfil do cliente.[362] É com o intermediário que a

---

Markets: Hearing Before the Permanent Subcomm. on Investigations of the S. Comm. On Homeland Sec. & Governmental Affairs, 113th Cong. 2 (2014) (statement of Sen. Carl Levin)).

[359]"*Developing a high-frequency business involves challenges that include issues surrounding the 'gray box' or 'black box' nature of many systems. The low transparency of fast and complex algorithm decisions requires diligent risk management and monitoring processes, and constant human supervision.* ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 130.

[360]Vide a explicação sobre o princípio do "leveled play-field" na nota de rodapé [The notion of a level playing field in financial law means that like market participants will be treated alike] acima.

[361]"Entendemos tratarem-se os *gatekeepers* de indivíduos ou instituições, dotadas de qualificações especializadas (por vezes ligadas a uma profissão), que se valem da confiança e da reputação adquiridas para assegurar, ao mercado de valores mobiliários e aos investidores, a conformidade ao ordenamento jurídico das operações que passarem por seu exame. Tais indivíduos e instituições (a exemplo das instituições distribuidoras, das instituições intermediárias, dos analistas de valores mobiliários, dos auditores independentes, das agências de *rating* e dos advogados) teriam, concomitantemente, o papel de auxiliares do poder regulador tanto no mercado primário quanto no secundário. A razão disso é que a própria existência e continuidade de seus negócios é colocada em risco ao assegurar, com garantia em sua reputação, questões como (i) a veracidade e correção das ofertas cujas informações chancela; (ii) a adequação das operações realizadas às normas vigentes; e (iii) a prestação de serviços de intermediação de maneira conforme à lei." HAENSEL, Taimi, HAENSEL, Taimi. *A figura dos gatekeepers*. 1. ed. São Paulo: Almedina, 2014. p. 68-69.

[362]Veja-se, nesse sentido:

bolsa estabelece um relacionamento. É ele que materializa a estrutura necessária para a conexão com a bolsa. O investidor depende, também de regra, do acesso e da estrutura de conexão do intermediário para alcançar o sistema da bolsa.

Além disso, os intermediários são agentes reputacionais. Isso significa que dependem da percepção de ser uma instituição íntegra perante o mercado para acessar e se manter na indústria financeira. Quaisquer danos a essa imagem são suficientes para abalar seus negócios, pelo que possuem fortes incentivos para atuar de forma regular, lícita.[363]

A inovação tecnológica permeia o mercado de valores mobiliários de tal forma na atualidade que não mais é possível dissociar o desenvolvimento ou emprego de ferramentas tecnológicas pelo intermediário de sua atividade fim, a negociação em bolsa. Nessa medida, o modo como o intermediário concretiza operações próprias ou de clientes vai impactar também no alcance da sua obrigação. A inovação que ele trouxer (ou que permitir que seja utilizada, no caso do acesso direto ao mercado) deverá estar sob seu controle.[364] Ainda é o intermediário aquele que viabiliza o acesso do investidor (seja ele a própria tesouraria da

---

"Na maioria dos países, a responsabilidade primária pelo controle de crédito e gerenciamento de riscos é do intermediário (pessoa autorizada a operar). Quando a ordem passa pelo intermediário antes de atingir o sistema de negociação, há tempo para que o intermediário faça as verifificações necessárias, referentes à gestão de riscos e controles pré-negociação.

Ressalte-se que o tempo disponível para a implementação de tais controles é mensurado em milissegundos, mas se os investidores são capazes de desenvolver sistemas que enviam milhares de ordens por segundo, o intermediário também deve ser capaz de ter sistemas eletrônicos que possam fazer as checagens necessárias na mesma velocidade. É parte do ônus de oferecer acesso eletrônico aos clientes." (p. 56-57)

"A gestão de riscos pré-negociação, no entanto não pode se restringir à existência de contratos. Na realidade esses contratos podem não ser mais do que mera formalidade se não houver controles eficientes para monitorar a atividade do cliente. Esse monitoramento não se faz sem que se conheça o cliente." (P. 64.)

NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 56-57.

[363]"*Reputational Intermediaries*" é expressão inicialmente usada por Gilson and Kraakman, que a utilizaram, então, para descrever característica funcional dos bancos de investimento na atuação como underwriters, em que estes se interpõem entre o emissor e o mercado, de forma a assegurar (com base em sua reputação) a este último a qualidade das informações do emissor. (GILSON, Ronald J.; KRAAKMAN, Reinier H.. The Mechanisms of Market Efficiency. 70 Virginia Law Review No. 70, May 1984, p. 620)

A seu turno, a caracterização como intermediário reputacional integraria a qualificação do agente como *gatekeeper*. Vide, nesse sentido, Coffee: "*Inherently, gatekeepers are reputational intermediaries who provide verification and certification services to investors*." COFFEE, JR., John C.. Understanding Enron: It's about the Gatekeepers, Stupid. The Business Lawyer, v. 57, Aug. 2002, p. 1405.

[364]Para tanto, é preciso uma mudança cultural, aponta Aldridge:

"*In the traditional broker-dealer world, where the word technology is often associated only with new shiny gadgets provided by technology teams far removed from business, tasks such as system testing and policy development may seem like an unnecessary expense. By separating technology from the business, the management creates an impression that traders need not feel accountable for the systems they are using. Real-life examples, such as the Knight Capital fiasco that occurred in the summer of 2012, have shown that thorough testing, compliance, and monitoring of HFT systems are key to the long-term profitability of the business. These functions follow directly from the best practices of software development, discussed in detail in Chapter 16.*"

ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 120.

instituição, seja ele seu cliente) ao sistema de bolsa.

Contudo, o intermediário não organiza a infraestrutura tecnológica necessária para o curso das operações eletrônicas sozinho. Em termos muito resumidos, o intermediário provê o acesso e a comunicação até o sistema da bolsa, que, por sua vez, provê o *matching engine*, o sistema de livro de ofertas eletrônico. É o vínculo entre intermediário e bolsa que hoje possibilita as negociações eletrônicas no cenário brasileiro.O intermediário continua responsável pela execução da ordem e pelo trânsito da oferta no sistema de bolsa, muito embora a distância entre os serviços prestados pela bolsa e os investidores tenha sido estreitada.

A indagação que se impõe é se essa estrutura tecnológica dá conta dos riscos decorrentes. Se der problema, o intermediário conta com a certeza da responsabilização civil. Mas há um regime prudencial para guiar o intermediário e para as instituições administradoras de sistemas de negociação? Que parâmetros eles têm para estabelecer controles sobre estas estruturas tecnológicas? Regulador, intermediários e bolsa já têm em mente como seria esse controle ideal? Regras, parâmetros e reflexões sobre o tema consideram que ele é fruto da inovação tecnológica, objeto bastante diverso daquele com que o direito do mercado de valores mobiliários costumava lidar?

Ainda, considerando a realidade do DMA, ou DEA, como preferem algumas instituições internacionais, e do *co-location*, faz sentido hoje desconsiderar o investidor como uma força cujos atos repercutem sobre a estrutura do mercado de valores mobiliários? E, considerando a proliferação das *fintechs* que prestam serviços voltados às necessidades das bolsas, dos intermediários e dos investidores, faz sentido direcionar a regulação às bolsas e aos intermediários, ou a lista de participantes do mercado precisa ser revista?

As questões são muitas. Uma análise do HFT à luz de sua condição tecnológica não permite nem mais uma segregação compartimentada de atribuições, nem uma sobrecarga do intermediário, quando a própria essência do objeto em exame é mutável, incerta, dependente de uma rede para existir e para transitar. Não é por outro motivo que o tratamento do HFT hoje pelo MiFID II impõe deveres tanto os operadores em sentido amplo quanto ambientes de negociação,[365] como examinaremos no item 5.1.

---

[365]"*Whatever the case, MiFID II requires both categories (traders and trading venues) to take joint measures to ensure that AT and, in particular, HFT do not create a disorderly market and cannot be used for abusive purposes*." BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 9.

2.3 O HFT-Estratégia

Outra acepção frequentemente atribuída ao HFT é a de que seria negociação algorítmica aliada a um tipo de estratégia. Sob essa perspectiva, destaca-se o HFT à luz de seus objetivos. Uma análise desse aspecto do HFT responderia, exemplificadamente, às seguintes perguntas: para que utilizar o HFT? Qual a vantagem que ele proporciona ao usuário? Como utilizar o HFT para obter essas vantagens?

Essa perspectiva do HFT como estratégia permite um olhar sobre os *objetivos* do emprego do HFT como ferramenta. Enquanto o perfil do HFT-algoritmo presta-se a responder à questão 'o que é?' ou 'do que é feito?', e a análise do HFT-sujeito responde a questão sobre 'quem utiliza?', uma análise do HFT-estratégia auxilia na resposta à indagação 'para quê?'. Nesse sentido, busca-se compreender qual seria a *finalidade* do emprego do algoritmo pelo usuário.

Para O'Hara, "*All HFT is strategic because its goal is generally to be the 'first in line' to trade.*"[366] Sob essa premissa, uma estratégia básica do HFT seria obter a prioridade no atendimento da oferta, o que se consegue inserindo o negócio no livro eletrônico de ofertas antes dos demais concorrentes.

Em termos de motivação, Yadav aponta que o uso do HFT reduz riscos para seus operadores. A mobilização de garantias para fazer frente aos riscos tomados é menor, em razão do menor tempo em que os ativos ficam em carteira. Além disso, o HFT permite desfazer rapidamente posições assumidas no mercado.[367] Na mesma linha que O'Hara, o autor anota que ganha quem, diante de uma previsão, for mais veloz que os demais investidores.[368]

Abrol et al elaboram uma lista de elementos que caracterizam o uso estratégico do HFT: alta quantidade de negócios, aversão a risco, a baixa manutenção de ativos em carteira, a tomada de posição por curtos períodos (frações de segundos, segundos e minutos) e a

---

[366]O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, versão de abril de 2014 cit., p. 5.

[367]"(…) *Moreover, because traders do not hold securities for a lengthy period of time, they also do not need to provide for risks by holding large amounts of capital. Through the day, they can trade using small amounts of capital to buy and sell batches of securities that turnover rapidly. As the risks they hold are fleeting, HFT firms do not have to be thickly capitalized.* (…)" YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 1624.

[368]"(…) *Holding tiny amounts of risks at any given moment, HFT traders do not need to invest deeply in understanding the longer-term behavior of securities. Rather, they win by anticipating the immediate likely direction of the market and trading rapidly to run faster than others to get there.* (…)" Id. Ibid. p. 1624.

realização de operações intra-diárias massivas objetivando capturar os pequenos lucros de cada negócio.[369]

O BIS também define o HFT nessa linha, conjugando a ideia de emprego de algoritmo para negociação com a de seu uso estratégico: execução frequente (na casa dos milissegundos) de pequenos negócios, realizados em curtíssimo prazo, tendo como intuito se beneficiar de discretas movimentações no preço dos ativos negociados.[370]

As diferentes formas de alcançar estes objetivos de negociar mais rápido e com menos riscos, obtendo lucro com um alto volume de pequenas operações, seriam as estratégias.

O *Concept Release* da SEC já identificava em 2010 que as estratégias utilizadas pelo HFT não seriam propriamente novidade. A novidade estaria presente no uso de tecnologias para aprimorar o reconhecimento e a concretização das estratégias.[371] Na mesma linha, o relatório *Regulatory Issues* da IOSCO de 2011 igualmente aborda a possibilidade de utilização pelo HFT de uma diversidade de estratégias, com igual ressalva de que muitas destas não são novas no mercado, sendo novidade a escala em que são empregadas pelo HFT.[372]

O Relatório Anual da CVM de 2013 também se refere ao HFT como estratégia.[373] Isto após se referir à crescente presença dos HFTs no Brasil (em uma acepção do HFT como sujeito) e examinar dados sobre o HFT como meio de negociação (o que se enquadra no perfil do HFT como ferramenta, como veremos adiante). Note-se, mais uma vez, como a figura se presta a um conceito de delimitações fluidas, passível de ser abordado por diversas perspectivas.

---

[369]ABROL, Samir; CHESIR, Benjamin; MEHTA, Nikhil. High Frequency Trading and US stock market microstructure, cit., p. 109.

[370]Tradução livre de: *"An algorithmic trading strategy that profits from incremental price movements, with frequent, small trades executed in milliseconds for very short investment horizons. HFT is a subset of algorithmic trading."* BIS - BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. *Glossary*: high-frequency trading (HFT). 2016. Disponível em: <https://www.bis.org/statistics/glossary.htm?&selection=348&scope=Statistics&c=a&base=term>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[371]"(…) *many of the trading strategies discussed below are not new. What is new is the technology that allows proprietary firms to better identify and execute trading strategies*." SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3607.

[372]IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 24.

[373]CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Relatório Anual*. Rio de Janeiro, 2013, cit., p. 33.

Uma vez demostrado que a noção de HFT como estratégia é amplamente utilizada, cabe apresentar brevemente o foco de algumas destas estratégias.[374]

No *Concept Release*, a SEC discriminou quatro estratégias que se valem do HFT: (i) formação de mercado passiva; (ii) arbitragem; (iii) estratégias estruturais; e (iv) estratégias direcionais. A IOSCO, a seu turno, em 2011, optou, diante da dificuldade de listar todas as estratégias, por sistematizá-las em três grandes grupos: (i) formação de mercado, (ii) arbitragem e (iii) estratégia direcional.[375]

Em uma visão acadêmica, Gomber classifica as estratégias mais usuais do HFT como sendo (i) provimento eletrônico de liquidez; (ii) arbitragem; e (iii) detecção de liquidez e outras. Estas teriam subtipos, conforme mostra a figura abaixo:

---

[374]Vide Costa para uma descrição detalhada com exemplos dos mecanismos operacionais das estratégias implementadas com o HFT. COSTA, Isac Silveira da. *High Frequency Trading (HFT) em câmera lenta*: compreender para regular, cit., p. 64 e ss.

Vide, também: TADIELLO, Guilherme. *High-frequency trading e eficiência informacional*: uma análise empírica do mercado de capitais brasileiro no período de 2007-201, cit.

[375]"3. *Strategies Employed*

HFT is not a single strategy but it is rather a set of technological arrangements and tools employed in a wide number of strategies, each one having a different market impact and hence raising different regulatory issues. This interpretation was strongly supported by market participants during all the panel hearings held by IOSCO and by respondents to the Consultation Report. Many of the strategies that involve HFT are not new to financial markets. What is new is the extent by which these strategies can be pursued using automated trading in general and HFT in particular. Most strategies profit from very small price changes and rapid turnover of capital. It is almost impossible, however, to develop an exhaustive list of all strategies. It is instead useful to group the most widely used strategies into three broad categories: market making, arbitrage and directional." IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 24.

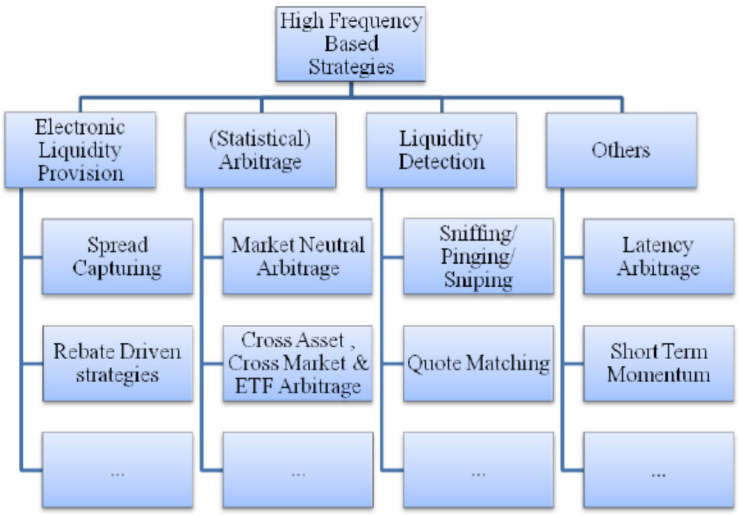

Figure 8: Common high frequency based trading strategies

Fonte: GOMBER[376]

Em sua visão de profissional do mercado, Aldrige identifica quatro estratégias de negociação com HFT. São elas: (i) arbitragem; (ii) negociação direcional baseada em eventos; (iii) formação de mercado automatizada; e (iv) detecção de liquidez.[377]

Certamente as visões do regulador e da literatura não esgotam a realidade das práticas utilizadas, mas uma síntese nos proporciona um panorama sobre como a inovação tecnológica se faz presente nelas. Veremos, assim, abaixo, uma breve explicação sobre algumas estratégias, agrupando as noções onde elas se sobrepõem.

a) Formação de Mercado: de início, cabe ressaltar que a estratégia em comento diz respeito a operações de formação de mercado não oficiais, ou seja, operações cujo efeitos práticos são a formação de mercado. Distingue-se, assim, a formação de mercado institucionalizada, atividade conduzida por agente que se obriga à prestação de tal serviço nos termos da regulamentação aplicável, daquela formação de mercado que resulta das operações intencionais de um investidor voltadas à possibilidade de obtenção de

[376]GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 25.
[377]ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 15.

lucros.[378] [379] Esta estratégia é seguidamente designada de 'formação de mercado passiva', para diferenciá-la da formação de mercado ativa tradicional,[380] de base obrigacional, assumida por alguns agentes.

Em linhas gerais, a estratégia consiste na atuação do *trader* tanto na posição de compra quanto na posição de venda de um ativo.[381] Assim, ele insere ofertas no sistema tanto para adquirir quanto para vender. A intenção é obter ganhos com a diferença entre o preço de compra e o preço de venda.[382] [383]

Tais ofertas decorrem de ordens do tipo 'limitadas', que são aquelas que impõem limites pré-determinados como condição para fechamento do negócio, notadamente quanto ao preço da oferta.[384]

---

[378]Almeida assim explica, com esteio em Alexandre Brandão da Veiga (*Crime de Manipulação, Defesa e Criação de Mercado*, Coimbra: Almedina, 2001, p. 213).
"Por criação de mercado entende-se, por isso, neste contexto, «um especial papel na formação da oferta ou da procura» decorrente de simples factualidade – e não necessariamente de dever ou mera permissão legal." ALMEIDA, Miguel Santos. Introdução à negociação de alta frequência, cit., p. 9.

[379]"*This strategy is often called market making but to do so may be inappropriate. Some HFT firms register with the trading venues on which they are members to meet the ongoing obligations associated with being an official market maker. However, this is often not the case: HFT firms may act instead as informal liquidity providers, avoiding prescribed market making obligations but also failing to gain at least some of the benefits enjoyed by traditional market makers*." IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 24.

[380]Para uma explicação detalhada sobre as diferenças entre os formadores de mercado tradicionais e o uso do HFT como formador de mercado, vide: MACINTOSH, Jeffrey G. Hign frequency traders: angels or devils?, cit., p. 6.

[381]"*Depending on market conditions and positions in the market maker's current portfolio, the market maker may choose to post only limit buy or only limit sell orders. Some market participants, however, consider market making to refer strictly to a continuous activity with open limit orders placed simultaneously on both sides of the market. Liquidity provision is a more general term describing market making as well as most limit order trading."*ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 166.

[382]"*The term market making refers to the strategy of quoting a simultaneous buy and sell limit order (quote) for a financial instrument in order to profit from the bid-ask spread.*" (p. 16)
(…)
"*With each trade, these liquidity providers reap the spread between the (higher) price at which market participants can buy securities and the (lower) one at which they can sell securities.*" GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 26.

[383]"*Passive market making primarily involves the submission of non-marketable resting orders (bids and offers) that provide liquidity to the marketplace at specified prices. While the proprietary firm engaging in passive market making may sometimes take liquidity if necessary to liquidate a position rapidly, the primary sources of profits are from earning the spread by buying at the bid and selling at the offer and capturing any liquidity rebates offered by trading centers to liquidity-supplying orders.* (…)"SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3607.

[384]No Brasil, o conceito de ordem limitada de acordo com Manual de procedimentos operacionais de negociação da B3 é o seguinte:
"Tipos de ordens. As condições que podem ser especificadas pelos comitentes, para a execução de suas ordens, devem estar enquadradas nos seguintes tipos de ordens:
(...)

A ordem limitada, por especificar o valor desejado, só será negociada pelo preço estabelecido ou por preço melhor, ao contrário das 'ordens a mercado', que adquirem ou vendem o ativo pelo preço disponível no livro. O *trader* insere a oferta de compra do ativo e a oferta de venda no sistema e a dinâmica que se estabelece a partir daí é assim descrita por Aldridge:

> *When the market price reaches the market maker's limit buy order with the highest price, this price becomes the best bid on that market, and is distributed to other market participants as a Level I "quote." Similarly, when the market maker's limit sell order is the lowest-priced limit sell order in the market, his order becomes a best offer or best ask, and is quoted to other market participants.*
>
> *Market makers' orders are executed by virtue of being matched with incoming market orders of the opposite direction. The market maker's bids are said to be "hit" by market sell orders, and the market maker's ask or offer limit orders are said to be "lifted" by incoming market buy orders. With every executed limit order, the market maker accumulates or divests quantities of the traded financial instrument in his account. These quantities are known as inventory. Immediately upon acquiring the inventory, the market maker begins to manage it, to reduce risk and enhance profitability.* [385]

Diante do risco de manter em carteira um determinado valor mobiliário para a realização deste tipo de operação, o operador precisa se cercar de tecnologias de baixa latência, para rapidamente conseguir alterar seu posicionamento em um ativo. Essa necessidade de frequentes modificações se reflete na alta razão entre ordens e negócios, na alta quantidade de cancelamento de ordens e na curta manutenção das ofertas no livro.[386]

Outra forma de ganhos com a formação de mercado diz respeito ao pagamento de

---

II - ordem limitada: ordem que deve ser executada somente a preço igual ou melhor do que especificado pelo comitente;". B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. Disponível em: <http://www.b3.com.br/pt_br/regulacao/estrutura-normativa/operacoes/>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[385]ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 166.

[386]"*Low latency is of the utmost importance for this strategy since providing liquidity might involve holding a risky inventory position on an instrument for some time. Market risk is minimized by rapidly adjusting posted quotes to reflect the arrival of new information or to adjust inventory. As a consequence, the ratio of orders to trades and the number of cancelled orders are very high in this strategy.*" IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 24.
"*If the proprietary firm is layering the book with multiple bids and offers at different prices and sizes, this strategy can generate an enormous volume of orders and high cancellation rates of 90% of more. The orders also may have an extremely short duration before they are cancelled if not executed, often of a second or less.*"

rebate por ambientes de negociação para os *traders* provedores de liquidez,[387] como já visto no iten 1.4 acima.

No Brasil, a B3, em 19 de dezembro de 2018, publicou, nos termos do Ofício Circular 050/2018-VOP, consulta pública sobre alteração da regra para registro de ofertas diretas em ambiente de bolsa. O documento propõe ao mercado a alteração nas regras das ofertas diretas[388] e da negociação pelo intermediário com sua carteira proprietária como contraparte do fluxo de ordens agressoras de seus clientes de varejo[389] em atenção às práticas internacionais e à necessidade de estimular o provimento de liquidez. Para tanto, seria criada um novo tipo de ordem a *retail liquidity provider* ou RPL, que permitiria a realização de tais operações, em condições específicas.

b) Arbitragem: diferenças no preço de um mesmo ativo negociado em ambientes de negociação distintos,[390] entre o preço de um ativo e de seus ativos subjacentes, [391] entre um

---

[387]"*Rebate-driven strategies: It has become common in the past 5 or 10 years for trading venues to employ a "maker/taker" model of pricing. Traders who post limit orders – so-called passive traders – are paid a rebate if the order ultimately results in a trade. Traders who post market orders or marketable limit orders that are immediately executed against standing limit orders are called "active traders." These traders are charged a fee, and as the fee they pay is higher than the rebate paid to the passive trader, the trading venue collects the difference between the two.**13** In the absence of maker/taker pricing, HF traders derive revenue only from buying low and selling high. Maker/taker pricing, however, allows HF traders to buy and sell at exactly the same price and to derive revenue entirely from the rebates paid on passive orders posted to the exchange.*" MACINTOSH, Jeffrey G. Hign frequency traders: angels or devils?, cit., p. 8.

[388]"Nos termos do Regulamento de Negociação da B3, a oferta direta é composta de oferta de compra e oferta de venda de determinado ativo ou derivativo registradas simultaneamente por um mesmo preço e pelo mesmo participante de negociação pleno ou participante de negociação no ambiente de negociação, representando, ao mesmo tempo, o comitente comprador e o comitente vendedor." (p. 1)
"As regras referidas acima para registro da oferta direta são antigas e apresentam assimetria de tratamento entre os segmentos BM&F e Bovespa." (p. 3)
"(...) em determinadas situações, as condições de negociação e a liquidez presentes no livro podem não atender totalmente às necessidades dos investidores, justificando-se, em tais casos, o fechamento de ofertas fora do livro central, com o posterior registro da oferta direta.
Assim sendo, os casos excepcionais previstos pela nova regra que justificariam a oferta direta nos melhores preços de compra ou de venda seriam os seguintes: (...)" B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 050/2018-VOP*. 2018. p. 5. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/87/55/31/C3/698C7610F157B776AC094EA8/OC%20050-2018-VOP%20Consulta%20P%C3%BAblica%20Facilitation.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2018.

[389]"Em diversos mercados internacionais existem regras que permitem que os intermediários atuem, de forma sistemática, como contrapartes dos respectivos fluxos de ordens de clientes de varejo, fornecendo liquidez para tal fluxo. O intermediário é o principal responsável pela originação do fluxo de ordens de clientes de varejo. É de se esperar que, quanto maior for a sua capacidade de fornecimento de liquidez para esse fluxo, maiores serão os seus incentivos para a promoção e o desenvolvimento da base de clientes e da liquidez dos mercados." Id. Ibid., p. 6.

[390]"(…) *Arbitrage strategies take advantage of discrepancies between the prices of identical shares in different markets.* (…)" ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 177.

[391]"*An arbitrage strategy seeks to capture pricing inefficiencies between related products or markets. For example, the strategy may seek to identify discrepancies between the price of an ETF and the underlying basket of stocks and buy (sell) the ETF and simultaneously sell (buy) the underlying basket to capture the price difference*." SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3608.

ativo representativo de índice e os ativos subjacentes, assim como entre um ativo e um derivativo relacionados[392] são, de forma muito resumida, o alvo de operações típicas de arbitragem. Nestas operações, o que se busca são lucros com a compra e subsequente venda de ativos correlacionados, capturando a diferença de preços.

Outras operações envolvendo arbitragem são mais sofisticadas, mas igualmente baseados em interações entre ativos correlacionados.[393]

Novamente, não se trata de nenhuma novidade trazida pelo HFT.

Os efeitos disso para o investidor de longo prazo e para a qualidade do mercado são preocupações levantadas pela SEC no *Concept Release*.[394] A seu turno, a IOSCO aponta que este tipo de estratégia costuma possibilitar a melhoria na precificação dos ativos, afastando preços inconsistentes, mas também retira a liquidez do mercado, vez que a execução do negócio deve ser rápida para aproveitar a oportunidade gerada pela discrepância nos preços.[395]

c) Estratégias Estruturais: trata-se de modalidade identificada pela SEC, em que os *traders* se valem de 'estruturas' do mercado para realizar operações em situação mais vantajosa.

Exemplo disso são as implicações da rapidez obtida com a aquisição de espaço de servidor nas instalações da própria entidade administradora de ambiente de negociação, chamado de *co-location*. O intuito disso é reduzir a latência nas comunicações com o sistema de bolsa.

Outro exemplo é o da aquisição de *data feeds* oferecidos como produtos pelas bolsas ou por empresas autorizadas, no intuito de receber mais rapidamente dados e informações sobre o mercado. O resultado para o *trader*, em ambos os casos, provem da possibilidade de identificação de ofertas com preços defasados, mediante processamento das informações a

---

[392]IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 25.

[393]Id. Ibid. p. 25.

[394]SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3608.

[395]IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 25.

que teve acesso mais rapidamente do que outros agentes de mercado.[396]

d) Estratégias direcionais: a expressão 'estratégias direcionais' reflete o intuito da operação. O *trader* assume uma posição de investimento baseado na expectativa de que o mercado vá se comportar de determinada forma, seguir em determinada direção. Trata-se de posição tomada sem assunção de *hedge*, por curto tempo, na expectativa de mudanças de preços a ocorrerem ao longo do dia. A IOSCO também denomina essa classe como '*event strategy*', em alusão à expectativa que o operador que emprega o HFT tem de que algum evento (notícias macroeconomicas, anúncios das companhias, relatórios setoriais) repercuta sobre o preço do ativo.[397]

A SEC descreve um exemplo simples de estratégia direcional na constatação de que o preço de uma ação está discrepante em relação aos fundamentos econômicos do ativo. A estratégia, no caso, consiste em posicionar-se de forma a se antecipar à readequação do preço. Para o regulador norte-americano, este tipo de operação contribui para a formação eficiente do preço do ativo.[398]

Mesmo consistindo em estratégias intra-diárias, a estratégia só faz sentido porque o risco tomado é mitigado pela possibilidade de rápida reação do investidor a mudanças no cenário.

Order anticipation e *momentum ignition*, apontadas no item 1.3 acima seriam modalidades de estratégias direcionais que podem ser utilizadas na implementação de

---

[396]"*Some proprietary firm strategies may exploit structural vulnerabilities in the market or in certain market participants. For example, by obtaining the fastest delivery of market data through co-location arrangements and individual trading center data feeds (discussed below in section IV.B.2.), proprietary firms theoretically could profit by identifying market participants who are offering executions at stale prices.*" SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3608.

[397]"*Directional strategies, including event strategies, involve un-hedged positions being carried for some (albeit often short) period of time, in anticipation of small but lasting intra-day price changes. Based on past patterns, HFT firms estimate expected price changes triggered by the release of macroeconomic news, corporate announcements or industry reports with a significant impact on market prices. As past events generate recognizable and statistically robust patterns, HFT firms estimate expected price responses to anticipated events. (...)*"IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 25.

[398] "*Neither passive market making nor arbitrage strategies generally involve a proprietary firm taking a significant, unhedged position based on an anticipation of an intra-day price movement of a particular direction. There may, however, be a wide variety of short-term strategies that anticipate such a movement in prices. Some 'directional' strategies may be as straightforward as concluding that a stock price temporarily has moved away from its 'fundamental value' and establishing a position in anticipation that the price will return to such value. These speculative strategies often may contribute to the quality of price discovery in a stock."* SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3608.

práticas abusivas, pelo que a SEC manifestou sua preocupação quanto a elas no *Concept Release.*[399]

e) Detecção de Liquidez: A IOSCO classifica a detecção de liquidez como modalidade de estratégia direcional. Segundo a instituição, consiste na tentativa do usuário do HFT de identificar necessidades de compra ou de venda por parte de outros investidores no mercado e, de posse dessa informação, inserir oferta para os ativos demandados por preços de compra mais baixos ou de venda mais altos.[400]

A literatura, por sua vez, seguidamente identifica a detecção de liquidez como estratégia a parte.

Conforme MacIntosh, a '*liquidity detection*' seria operacionalizada mediante o envio de ordens 'olheiras' ("*scout orders*") para obter informação sobre o livro de ofertas em diferentes sistemas de negociação. O escopo disso seria identificar ordens de maior porte que tenham sido divididas em pedaços menores para não atrair atenção. O autor identifica que esse tipo de atividade sofre críticas, na medida em que é considerado como '*front running*' quando empregado para inserir ofertas no livro na mesma posição que investidores institucionais, em detrimento dos interesses destes.[401] [402]

O HFT como tecnologia, nesta estratégia, permite identificar padrões na atividade de outros participantes do mercado.[403]

Algumas estratégias consideradas nocivas como o *pinging* (ou siffing, ou sniping), o

---

[399]SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 3609.

[400]"*Another directional strategy is a liquidity detection strategy which involves a firm searching for hidden demand for liquidity in the market. Undisclosed demand is liquidity that is not reflected in the order book and in the market price. The strategy profits by moving the price against large hidden buying or selling interest."* IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 25.

[401]"*HF traders send out what might be characterized as "scout orders" to discovery where liquidity may be found. These scout orders attempt to gather information about the order book at different trading venues, with a particular emphasis on detecting large orders such as iceberg orders, sliced orders, or orders executed by trading algorithms. This knowledge is then used strategically to place orders on the opposite side of the market – although critics claim that such liquidity detection is used to "front run" institutional orders by placing orders on the same side of the market."* MACINTOSH, Jeffrey G. Hign frequency traders: angels or devils?, cit., (p. 9-10.

[402]"*Critics charge that high frequency traders put retail and institutional investors at a disadvantage. They also blame high frequency trading for the U.S. "flash crash" of May 6 2010 and say it has increased the likelihood of such events happening again. A closer examination of these views is in order.*" MACINTOSH, Jeffrey G. Hign frequency traders: angels or devils?, cit., p. 9-10.

[403]"*Another category of HFT strategies is liquidity detection. These HFTs try to discern the patterns other market participants leave in the markets and adjust their actions accordingly."* GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 28 29.

quote stuffing e *spoofing* são classificadas por Aldridge como modalidades de detecção de liquidez.[404]

As cinco estratégias vistas acima não esgotam o repertório de possibilidades do HFT e, muitas vezes, não representam novidade à forma tradicional de operar.[405] Em se tratando de estratégias conhecidas, caberia então regular os seus efeitos e ilícitos de forma tradicional?

Na breve história do HFT, a questão da estratégia ganhou destaque negativo na medida em que foi apontada como geradora de efeitos adversos para o mercado ou se prestou a cometimento de ilícitos (como as modalidades de abusos listadas no item 1.3). Alguns avanços já se notaram em relação a esse quadro.

A esse título, O'Hara relata o crescimento da percepção de que há estratégias 'do bem" e estratégias "do mal" utilizando o HFT. A reação a essa noção permitiu direcionar esforços no sentido de refletir sobre mudanças no arranjo estrutural do mercado que fossem capazes tanto de barrar a atividade nociva do HFT malicioso como de incentivar o HFT.[406]

No mesmo sentido, a mídia norte-americana mostrou-se atenta à importância de discernir entre o uso predatório do HFT e as práticas promotoras de liquidez. Artigo sobre proposta de modificação legal para aumentar a supervisão sobre '*HFT-firms*' nos Estados Unidos expressou entendimento de que há muitas estratégias englobadas no conceito amplo de HFT e que, embora seja necessário implementar novas regras para que os investidores voltem a confiar no mercado, a atividade regulatória deve atacar aquilo que for nocivo, e não o HFT como um todo.[407]

---

[404]Para uma descrição detalhada, vide: ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 17.

[405] *"While the universe of HFT strategies is to diverse and opaque to name them all, some of these strategies are well known and not necessarily new to the markets."* GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 24.

[406]"*There is now increasing awareness by both regulators and other market participants that HFT endeavors are best separated into "good" activities and "predatory" activities. And with this awareness have come efforts to attract "good" HFTs to (and deter "bad" HFTs from) markets through market design changes. Similarly, non-high frequency traders have become far more sophisticated, seeking out both trading strategies and trading venues that protect their interests. These changes highlight why HFT has been so transformational – speed is only a small part of the story.* O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, versão de abril de 2014 cit., p. 8.

[407]"*Once regulators have a better understanding of the effects of HFT strategies, they should put in place regulations that restore investor confidence. In drafting new regulations for HFT, though, regulators must keep in mind that HFT is not a homogenous group of trading strategies. With around 65%–71% of HFT trading volume consisting of liquidity providing trading strategies, regulations should be specifically tailored to combat predatory practices instead of being painted with a broad brush.*" BRANUM, Samuel. *SEC to increase oversight of high frequency trading firms under a proposed amendment to Rule 15b9-1*. 2017. Disponível em: <http://illinoisjltp.com/timelytech/sec-to-increase-oversight-of-high-frequency-trading-firms-under-a-proposed-amendment-to-rule-15b9-1/>. Acesso em: 21 dez. 2018.

Regular efeitos e abusos a luz de um modelo regulatório típico, contudo, consiste em uma abordagem limitada. Trata os sintomas da disfunção, mas não sua origem, e ainda desconsidera a perspectiva prudencial.

Nas estratégias acima expostas, maior velocidade e redução de latência para permitir reações rápidas ao cenário do mercado, a utilização de estratégias em escalas sem precedentes, o aumento na frequência das operações, necessidade de mecanismos tecnológicos complexos, são feições da natureza do HFT como inovação tecnológica com uma série de possíveis consequências para a integridade de mercado.

Uma regulação que aborde a questão do 'como utilizar o HFT' levando em conta a necessidade de mitigar riscos deve partir da análise de sua origem como fenômeno da inovação tecnológica. Assim como as estratégias com HFT fazem muito, em pouco tempo, envolvendo a interação quase que instantânea entre diversos players conectados e ainda aproximam o investidor da tarefa de concretizar o negócio, a regulação delas também terá que ter tal perfil. Soluções condizentes com esse novo objeto podem não pertencer ao instrumental usual do regulador.

2.4 O HFT-Ferramenta

Pela abordagem ferramental, o HFT pode ser entendido como a negociação de valores mobiliários de forma eletrônica, de maneira que a ordem específica seja disparada não por ação humana, mas por mecanismo tecnológico, eletrônico e automatizado, desenvolvido para reproduzir a estratégia de investimento desejada pelo investidor. A ordem é colocada no sistema por tal mecanismo, em função dos parâmetros para o qual é programado. Em linhas gerais, o HFT teria o condão de conferir maior rapidez na realização de operações e na obtenção de informações sobre o mercado assim como possibilitaria a colocação de altos volumes de ofertas.

Gomber et al empregam a expressão que entendemos melhor explicar a natureza do HFT-ferramenta. Segundo ele, o HFT é "meio técnico" ("*technical means*"). Por sua vez, esse meio técnico proveria os recursos tecnológicos para otimizar os ganhos com a realização

de estratégias de negociação usuais do mercado.[408] [409]

"*HFT is, plainly, a type of trading*", sintetiza Mackenzie.[410]

Nessa dimensão, o HFT é instrumento e, ao mesmo tempo, processo. Engloba o *software* contendo algoritmo que pretende reproduzir a vontade humana, a tomada de decisão por colocar a ordem no sistema,[411] a transmissão da oferta[412] ao sistema da bolsa e o acompanhamento da permanência dessa oferta no mercado, alterando-a ou cancelando-a, conforme for conveniente. Isso tudo buscando velocidade bastante superior às negociações eletrônicas ordinárias e o aumento da quantidade de envio de ofertas.

Esta seria uma primeira visão sintética do HFT como ferramenta (que chamaremos de "HFT-ferramenta", para distingui-la das demais formas acima tratadas neste trabalho). Sob este aspecto, o HFT adjetiva certo *modo* como a operação com valores mobiliários pode ser realizada em bolsa. *Tool*,[413] ferramenta[414], instrumento[415], mecanismo, técnica[416], prática

---

[408]"*HFT is a technical means to implement established trading strategies. HFT is not a trading strategy as such but applies the latest technological advances in market access, market data access and order routing to maximize the returns of established trading strategies. (...)"* GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 1.

[409]Discordamos, contudo, da conclusão a que os autores chegam. Para ele, a avaliação e a regulação do HFT devem dar ênfase ao aspecto da estratégia:
"*Therefore, the assessment and the regulatory discussion about HFT should focus on underlying strategies rather than on HFT as such.*"
Como já examinado, os estudos sobre o HFT desde seu surgimento até recentemente foram bastante centrados na análise "ganhos vs. perdas" do HFT, de forma que a análise das condutas era priorizada. GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 1.

[410]Tradução livre de: "*HFT is, plainly, a type of trading* (…)" MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1641.

[411]Conceito de ordem de acordo com Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3:
" 4.1. Ordens
As ordens são atos prévios à execução de operações, por meio do qual o comitente determina a um participante de negociação ou participante de negociação pleno que realize ou registre ofertas ou operações com ativos ou derivativos em seu nome e nas condições que especificar." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 32. Disponível em: <http://www.b3.com.br/pt_br/regulacao/estrutura-normativa/operacoes/>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[412]Conceito de oferta de acordo com Manual de procedimentos operacionais de negociação da B3:
" 4.3. Ofertas
As ofertas são atos pelos quais os participantes autorizados, manifestam a intenção de realizar a compra ou a venda de ativos ou derivativos, por meio de participantes de negociação plenos ou participantes de negociação, sob responsabilidade de um ou mais participantes de negociação, registrando os termos e as condições no sistema de negociação." Id. Ibid., p. 33.

[413]Vide nota de rodapé [SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 2610].

[414]LOPES, Rodrigo Soares. *High frequency trading no mercado brasileiro*, cit., p. 6.

[415]"Nesse sentido, a negociação de alta frequência assume uma vocação vincadamente instrumental por referência à negociação de instrumentos financeiros em sentido amplo." ALMEIDA, Miguel Santos. Introdução à negociação de alta frequência p. 8.

[416]"Technical means" para GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*, cit., p. 1.

impulsionada por computador[417] e processo[418] são algumas das noções intercambiáveis para se referir ao HFT sob esta perspectiva. É o que se extrai do texto de normas, de manifestações de autoridades, na doutrina e literatura acadêmica, assim como em notícias sobre o tema, conforme examinado a seguir.

A noção de HFT como ferramenta é identificada expressamente no *Concept Release*. Neste texto, o regulador estadunidense abordou a multiplicidade de perspectivas do HFT, examinando-o ora como *tool*[419] (ferramenta), estudado no presente item, ora como *strategy* (estratégia),[420] de que nos ocupamos no item anterior.E identificou a combinação de novas tecnologias com certas funcionalidades como a base das mudanças estruturais do mercado:

> *A primary driver and enabler of this transformation of equity trading has been the continual* ***evolution of technologies for generating, routing, and executing orders****. These technologies have dramatically improved the* ***speed, capacity, and sophistication of the trading functions*** *that are available to market participants.*[421]

Essa colocação, embora analise o mercado como um todo, estabelece também alguns critérios para a compreensão específica do HFT. Primeiro, porque este se enquadra como nova tecnologia empregada para a concretização automatizada das etapas tradicionais que compõem o processo de negociação em mercado secundário – nomeadamente, a geração, o roteamento e a execução de ordens. Segundo, dentre as finalidades de utilização do HFT, estariam ganhos em velocidade, capacidade e na sofisticação das operações.

Instrumento tecnológico, para otimização de processos ordinários da negociação de *equities* em mercado secundário de bolsa, parece ser o núcleo da perspectiva do HFT como ferramenta.

A literatura econômica e financeira estrangeira também aponta a faceta do HFT como processo em coexistência com a da estratégia.[422] Como processo, oferece uma perspectiva

---

[417]Artigo da mídia se refere a ele como *computer-driven practice*. LOBOSCO, Katie. *Make high-speed trading illegal*: Schwab. 2014. Disponível em: <https://money.cnn.com/2014/04/03/investing/schwab-high-frequency-trading/index.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[418] Vide nota de rodapé [427 *As described by O'Hara (2015) and Jones (2013), the*] abaixo.

[419]SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358, cit., v. 75, p. 2610.

[420]Id. Ibid., p. 3607.

[421]Id. Ibid., p. 3594.

[422]"*As described by O'Hara (2015) and Jones (2013), the term high frequency trader actually encompasses a number of different trading processes and strategies, the common elements being that trading 1. Is done by computers, 2. Is extremely fast (O'Hara mentions speeds, or more correctly, latencies, measured in milliseconds, microseconds, or even nanoseconds), 3. Exploits colocation (to minimize latencies; for example, HFT firms that trade US equities are typically located in New York City), and 4. Is strategy-based.*"

objetiva que conjuga os elementos de negociação eletrônica automatizada, emprega algoritmos e se vale de conexões mais rápidas com os ambientes de negociação.[423]

A mesma objetividade está presente na doutrina jurídica estrangeira, que identifica, no HFT, um aspecto formado por tecnologia computacional, automação e algoritmos, a serviço do processo de negociação.[424]

O BIS também apresenta noção instrumental em estudo de 2011. Nele, o HFT seria um subtipo de negociação automatizada, no qual o participante do mercado cria um modelo com parâmetros de negócios, sendo a decisão de dar ordem e a execução do negócio automatizados.[425]

Em relação ao regulador nacional, encontram-se elementos do HFT como ferramenta em suas descrições sobre seu emprego efetivo no mercado. Datam de 2014, em seu Relatório Anual referente a 2013, as primeiras manifestações específicas da CVM nesse sentido, relatando o aumento do volume financeiro das operações realizadas com esta "forma de negociação". Identificou ainda, que os negócios realizados "por meio de negociações de alta frequência" representou em torno de 37% do número de negócios do segmento Bovespa. [426]

No Relatório de Anual de 2014, a seu turno, há elementos na apresentação de dados

---

ROGERS, Jonathan L.; SKINNER, Douglas J.; ZECHMAN, Sarah L. C. Run EDGAR Run: SEC Dissemination in a High-Frequency World. *Chicago Booth Research Paper*, Chicago, n. 14-36, p. 8, set. 2014. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2513350>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[423]Além do entendimento citado na nota de rodapé anterior, veja-se:
"*Although a precise definition of HFT does not exist, it is generally classified as autonomous computerized trading that seeks quick profits using high-speed connections to financial exchanges.*"
GERIG, Austin. *High-frequency trading synchronizes prices in financial markets*. 2015. p.1. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2173247>. Acesso em: 21 dez. 2018.
HUH, Yesol. *Machines vs. Machines*: high frequency trading and hard information. [S.l.], 2014. p. 2. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2341654>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[424] "*Reflecting the rise of computer technology, today's marketplace has come to rely heavily on automation and algorithms as an essential part of the trading process. In place of humans submitting orders, routing and processing trades, firms can delegate these tasks to algorithms – computerized instructions that transact in accordance with a firm's pre-set strategy. Untethered from the limitations of human cognition, algorithms enable trades to occur at high speed and high volume using preprogramming decision rules to identify trading opportunities*."YADAV, Yesha. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets, cit., p. 3.

[425]O estudo examina o mercado de Foreign Exchange, ou FX. A questão importa para o BIS na medida em que instituições bancárias começaram a operar neste mercado. MARKETS COMMITTEE. BIS - Bank for International Settlements. *High-frequency trading in the foreign exchange market*. Basel, 2011. p. 3. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/mktc05.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[426]"De fato, a presença dos HFTs no Brasil vem crescendo. Em 2010, ano dos primeiros registros **dessa forma de negociação**, o volume financeiro das negociações de alta frequência representou menos de 0,6% do volume total negociado, enquanto em 2013 o volume atingiu 12%.
Como seria natural, dadas as características dessa estratégia, o impacto no número de negócios é mais expressivo: no ano, cerca de 37% do total de negócios no segmento BOVESPA foi realizado **por meio de negociações de alta frequência**, fração que não excedia a marca de 3% em 2010." (Grifou-se) CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Relatório Anual*. Rio de Janeiro, 2013, cit., p. 33.

sobre a realização de negócios de alta frequência que permitem a extração de um conceito ferramental. Assim consta em nota de rodapé:

> 7 - Para os propósitos desta estatística, são consideradas negociações de alta frequência todas aquelas realizadas por meio de *co-location*[427], isto é, negociações cujas ordens de compra e venda são geradas por softwares instalados em servidores hospedados diretamente na bolsa de valores.[428]

Esta última fórmula proposta pela CVM apresenta o HFT como: (i) a negociação (um processo de compra e venda) que se viabiliza por certo meio; (ii) sendo este meio específico a colocação das ordens de compra e venda disparadas por *softwares*; e (iii) estando tais *softwares* instalados em *co-location* (a hospedagem de servidores diretamente no ambiente de negociação). Há, na redação apresentada, noções de 'meio', dando conta de um sentido para HFT como instrumento para se perfectibilizar um negócio.

A autoridade europeia também identifica aspectos instrumentais. O MiFIDII apresenta expressamente uma definição para HFT nos seguintes termos (Artigo 4(1)):

> *(40) high-frequency algorithmic trading technique' means an* ***algorithmic trading technique*** *characterised by:*
>
> *(a) infrastructure intended to minimise network and other types of latencies, including at least one of the following facilities for algorithmic order entry: co-location, proximity hosting or high-speed direct electronic access;*
>
> *(b) system-determination of order initiation, generation, routing or execution without human intervention for individual trades or orders; and*
>
> *(c) high message intraday rates which constitute orders, quotes or cancellations;*
>
> (…)[429]

Nota-se no trecho destacado a noção de modo de operar, uma *técnica*. A norma descreve uma possível ferramenta a ser utilizada na negociação de *financial instruments* e descreve os traços distintivos dessa ferramenta.

Essa mesma perspectiva do HFT como forma de negociar é retomada na norma do regulador europeu voltada para o abuso de mercado. Nela, a ESMA, ao tratar de possíveis

---

[427]Esta primeira ideia já fazia parte do Relatório de 2013, que assim delimitou o que consideraria negociação de alta frequência: "5 - Para os propósitos desta estatística, são consideradas negociações de alta frequência todas aquelas realizadas por meio de *co-location.*" O Relatório de 2014 vai além, acrescentando à amostra as noções de ordem, que é gerada por software, que é hospedado em servidor localizado dentro da própria bolsa.
[428]CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Relatório Anual*. Rio de Janeiro, 2013, cit., p. 47.
[429]ESMA - EUROPEAN SECURITIES AND MARKETS AUTHORITY. *MIFID II*, cit.

formas de realização de abusos de mercado, refere-se a negociações com algoritmos e a negociações em alta frequência como exemplos de '*means of trading'*, ou seja, de meios de negociar.[430]

A IOSCO também emprega o conceito ferramental do HFT em seus trabalhos. Em comum com as noções apresentadas acima, a IOSCO examina o HFT como modo de negociação que se utiliza de tecnologia de ponta, aliado a técnicas de estatística e de economia.[431]

Em monografia da área de finanças, propõe-se uma noção depurada de HFT como ferramenta mediante afastamento da ideia de estratégia, nos seguintes termos:

> A negociação em alta frequência não é uma estratégia em si, mas uma ferramenta para aplicação de estratégias já existentes no mercado de capitais. Assim, o HFT somente automatiza o processo decisório humano que ocorreria mesmo sem o uso dessa ferramenta. É verdade que essa nova forma de negociação, ao automatizar o processo operacional de compra e venda de ativos com base em uma estratégia de negociação pré-determinada, modifica a microestrutura do processo, uma vez que a negociação de ativos por operadores humanos apresenta uma limitação física.[432]

A ciência jurídica nacional também identifica uma perspectiva ferramental para o HFT. Assim, Costa identifica, em sede de uma formulação preliminar para sua investigação sobre os conceitos de HFT, "uma **técnica de negociação algorítmica** da qual resulta o envio de um elevado número intradiário de mensagens aos sistemas de negociação das bolsas."[433]

Estes elementos estão também presentes em definição de Tannous, que caracteriza HFT como "mecanismos de negociação em alta frequência:

---

[430] *"(38) This Regulation should provide measures regarding market manipulation that are capable of being adapted to new forms of trading or new strategies that may be abusive. To reflect the fact that trading in financial instruments is increasingly automated, it is desirable that the definition of market manipulation provide examples of specific abusive strategies that may be carried out by any available means of trading including algorithmic and high-frequency trading. The examples provided are neither intended to be exhaustive nor intended to suggest that the same strategies carried out by other means would not also be abusive."* THE EUROPEAN PARLIAMENT. THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. *Regulation (EU) No 596/2014 of the European Parliament and of the Council*. 16 Apr. 2014. 56 p. Disponível em: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/329793ac-f1f6-11e3-8cd4-01aa75ed71a1/language-en>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[431] IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011, cit., p. 23.

[432] LOPES, Rodrigo Soares. *High frequency trading no mercado brasileiro*, cit., p. 6.

[433] COSTA, Isac Silveira da. *High Frequency Trading (HFT) em câmera lenta*: compreender para regular, cit., p. 55. (Grifou-se)

> Os HFT são, em linhas gerais, algoritmos programados para negociar, de forma automatizada, quantidades significativas de valores mobiliários em microfrações de segundos. Em um intervalo de um minuto, um HFT pode vir a emitir milhares de ordens de compra e venda – inclusive tendo o mesmo ativo por objeto.[434]

Em termos de literatura acadêmica em geral, encontram-se exposições em que os contornos do HFT como ferramenta ou como estratégia são menos delimitados. Para alguns, as noções estariam interligadas, sendo o HFT a estratégia que se implementa pela noção instrumental.[435]

Interessante notar a abordagem da sociologia para o tema, em estudo recente de Mackenzie pautado em entrevistas não estruturadas com profissionais do mercado. Nele, o autor define a expressão HFT como negociação com carteira proprietária, automatizada e em velocidade. De regra, este modo de negociar empregaria pequenas operações, mas em alto volume[436]. Ainda assim, reconhece o HFT também com outros traços examinados anteriormente nesta pesquisa. Nesse sentido, trabalha conjuntamente a noção de HFT como modo de negociar, como a empresa que emprega o HFT ('*HFT firms'*), e como os algoritmos que disparam ordens em alta frequência ('*HFT algorithms*').[437]

Menkeveld assim sintetiza o estado das discussões sobre a essência do HFT em sua recente revisão de literatura financeira, apontando a velocidade da ferramenta como denominador comum:

> *Opinions fail to converge. The only thing all seem to agree on is that the key distinguishing feature of HFTs is their relative speed advantage for trading a particular security. One reason for such an advantage is information technology that enables them to quickly generate signal from the massive amount of (public) information that reaches the market every (milli-)second. Examples are press releases by companies, governments, or central banks, analyst reports, or trade information including order-book updates not only for the security of interest but also for correlated securities. Another, more narrow, reason for HFT speed advantage is quick access to such information (by using, for example, microwave towers, Laughlin, Aguirre & Grundfest 2014).*[438]

---

[434]TANNOUS, Thiago Saddi. *Proteção à liquidez no mercado de capitais brasileiro*, cit., p. 85.

[435]BIAIS, Bruno; FOUCAULT, Thierry. HFT and Market Quality. *Bankers, Markets & Investors*, Paris, n. 128, p. 83, Jan. 2014. Disponível em: <http://www.revue-banque.fr/medias/content/users/christine/1389193141609.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[436]"(…) *HFT is proprietary trading (i.e., the pursuit of trading profits rather than earning fees for executing others' orders) that is fully automated and ultrafast and usually involves very large numbers of individually small trades*." MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1637.

[437]Id. Ibid., p. 1637.

[438]MENKVELD, Albert J. The economics of high-frequency trading: taking stock, cit., p. 2-28.

O HFT-ferramenta permite a tomada de decisão de investimento, a execução da ordem, a transmissão da oferta e a conclusão do negócio de forma mais rápida. Porém, qual seria o sentido dessa busca por tecnologia e velocidade e, consequentemente, da própria ferramenta? As discussões sobre o valor social do HFT ainda estão em debate[439], conforme vimos no item 1.5.

Como exposto, a noção de HFT-ferramenta não anula a existência das demais noções de HFT. Ela considera o HFT em sua realidade multifacetada, uma ferramenta materializada em um dado suporte, empregada por um sujeito, com determinada finalidade. Por ser a mais abrangente e agregadora das noções, na maioria das vezes, é sobre o HFT como ferramenta de negociação que o presente trabalho se debruça.

Ao se tratar o HFT em sua perspectiva como ferramenta, tem-se que sua significação para o mercado de valores mobiliários atual é aquela de um novo modo de negociar. Assim como já se tomou decisões de investimento com base na capacidade intelectual humana e já se mandou ordens por pombos,[440] hoje é possível empregar um *software* para analisar o investimento e colocar a ordem, sem interferência humana naquele momento, valendo-se de meios de comunicação de baixa latência para que a oferta alcance o livro eletrônico de forma mais rápida.

Embora possa parecer simples, aceitar o HFT por esse viés tem importantes implicações complexas. O ponto de partida da investigação deixa de privilegiar a seara dos efeitos causados pelo HFT para esmiuçar o que o HFT é, em sua substância como inovação tecnológica. Somente após a compreensão da dimensão tecnológica do HFT é que caberia o exame sobre efeitos e regulação.

Pelo exposto até agora, vimos que se trata de objeto pertencente ao domínio da

---

[439]Vide item 1.5 acima.
Vide, ainda, a proposta de Donald, de que a questão da eficiência social seja incorporada às discussões sobre qualidade do mercado, sob pena de o exame da qualidade ficar restrito a uma perspectiva 'mercenária'. Sobre as mudanças na infraestrutura do mercado norte-americano, anota que "In each instance, those with control over the design of market infrastructure reaped benefits and those without such control suffered losses. Mercenary efficiency for some was achieved, but whether this entailed social efficiency is highly questionable." DONALD, David C. 'Market quality' and moral hazard in financial market design. Hong Kong, Aug. 2014. p. 1, 4. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2483026>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[440]"*A couple of centuries ago, or so the legend goes, Nathan Rotschild sent one of his family's carrying pigeons from Paris to London. The pigeon carried a message directing Rothschild's agents to by large amounts of British consols (essentialy government bonds). He had just learned of the Duke of Wellington's triumph at the battle of Waterloo on June 18, 1815, and hoped to make a killing. He did just that. He had important information earlier than the other London traders, and he acted on it to steal a march on them.*" BOGLE, John. No speed limits: high frequency trading and flash boys. *Journal of Portfolio Management*, p. 1, Summer 2014.

tecnologia da informação e da comunicação. Regular um objeto da Era da Informação, (virtual, informacional, disseminado por redes) da mesma forma que se regrava operações organizadas através do telégrafo,[441] da boleta[442], das quotações em giz na lousa[443] e da negociação aos gritos[444] nos parece estabeler premissas erradas para a compreensão do fenômeno do HFT e, consequentemente, do novo mercado de bolsa.

[441]Vide, nesse sentido: LAUGHLIN, Gregory; AGUIRRE, Anthony; GRUNDFEST, Joseph. Information transmission between financial markets in Chicago and New York, cit., p. 1; BONALDI, Eduardo Vilar. *O pequeno investidor na bolsa de valores*: uma análise da ação e da cognição econômica. 2010. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Sociologia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP. 2010. p. 42.

[442]BONALDI, Eduardo Vilar. *O pequeno investidor na bolsa de valores*: uma análise da ação e da cognição econômica, cit., p. 45.

[443]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito da Facudlade de Direito da Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2132/tde-01122010-134441/pt-br.php. Acesso em: 18 dez. 2018. p. 9.

[444]Sobre o perfil dos *traders* na época do pregão viva-voz, a análise sociológica relata o aspecto físico dos operadores como importante para a realização de negócios:
"*Some of our interviewees who now work as financial technology providers had previously been pit traders. One described how he had been recruited for pit trading due to his stature— he used to play American football and had a physique that was hard to ignore, making him more likely to be seen and heard in the pit. In an era of HTF, such physical attributes are no longer valued (see also MacKenzie, 2015a)—although, in fact, they have not been appreciated for many years. (...)*" BORCH, Christian; LANGE, Ann-Christina Lange. High-frequency trader subjectivity: emotional attachment and discipline in an era of algorithms, cit., p. 291.

3 A ESTRUTURA TECNOLÓGICA DAS NEGOCIAÇÕES COM HFT NO BRASIL

A estrutura importa, apontam os estudos que tratam do mercado de bolsa contemporâneo.[445] A lição de Harris em seu manual para os operadores do mercado assevera a importância de levá-la em consideração:

> *Market structure consists of the trading rules, the physical layout, the information presentation systems, and the information communication systems of a market. Market structure determines what traders can do and what they can know. It therefore affects trader strategies, the power relationships among different types of traders, and ultimately trader profitability. Always consider what effects market structures have on trading strategies and on the balance of power between various types of traders.*[446]

Conforme O'Hara, a análise da estrutura importa não apenas porque o HFT imprimiu uma nova velocidade para as operações, mas porque o jeito de negociar dos *traders* mudou e como os mercados operam também.[447]

Importa, para o legislador norte-americano, porque a partir de seu exame será possível tomar medidas para reestabelecer a confiança na equitatividade do mercado.[448]

Importa, segundo Donald, porque escolhas estruturais ao longo da história demonstraram causar impactos para outras áreas além daquela para que a estrutura foi

---

[445]Vide:
"Exchange matching engines become the focal point of high frequency strategies, meaning that how the market is structured becomes very important." O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, cit., p. 2. O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, versão de abril de 2014 cit., p. 5. Disponsível em: <https://c.mql5.com/forextsd/forum/169/high_frequency_trading_market_microstructure.pdf> Acesso em: 01.12.2018. E também: "*Infraestructure design matters*." DONALD, David C. *'Market quality' and moral hazard in financial market design*, cit., p. 1. E, mais recentemente, vide capítulo de Francioni e Gomber integralmente sobre o tema: FRANCIONI, R., GOMBER, P. High frequency trading: market structure matters. In: FRANCIONI, R., SCHWARTZ, R. (Eds). *Equity markets in transition*. Springer, Cham, 2017. p. 363 e ss.

[446]HARRIS, Larry. *Trading & exchanges*: market microestucture for practitioners. Oxford University Press, 2002. p. 7.

[447]"*This paper has analyzed the changes wrought by high frequency trading. I have argued that HFT is not just about speed, but instead reflects a fundamental change in how traders trade and how markets operate. These changes, in turn, have important implications for microstructure research, and I have suggested a variety of theoretical and empirical issues we need to address in high frequency market microstructure research.*" ." O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, versão de abril de 2014 cit., p. 31.

[448]SENATE. *The role of regulation in shaping equity market structure and electronic trading*: opening statement of chairman Tim Johnson, cit., p. 2.

diretamente implementada. E essas escolhas são direcionadas por forças dominantes,[449] que nem sempre tem em mente o atingimento de resultados socialmente benéficos.[450] A partir daí o autor investiga a correlação entre a infraestrutura do mercado, o poder dos *broker-dealers* nos Estados Unidos e a qualidade de mercado, pensada como um valor que deveria levar em conta a eficiência social.[451]

Trata-se de investigação relevante, sofisticada, cujos resultados interessam ao mercado de valores mobiliários de qualquer regime jurídico em que tal mercado se faça presente.

Para transpor esse tipo de reflexão ao caso do HFT no mercado brasileiro, contudo, ainda há que se identificar e entender a sua estrutura, bem como fazê-lo identificando e entendendo os efeitos de sua existência como inovação tecnológica. É o que se busca neste capítulo.

As explanações de profissionais do mercado de valores mobiliários muitas vezes recorrem a simplificações de papeis[452] ou funções[453] com os quais as pessoas tenham contato

---

[449]"*History teaches us that choices among infrastructure options can create winners and losers. Bridges reduce the need for ferries, and highways for rail and canal. At the end of the 19th century, refrigerated cars on the railroad from Chicago meant dressed meat could be shipped to the East Coast, obviating the butcher facilities that had been established around eastern cities' rail stations. At the end of the 20th century, express couriers robbed traditional postal services of their urban-rural cross-subsidies, and the internet dramatically reduced the business of both post and courier. As Schmid observes, Technological change is not some benign process where everyone gains. Even if the change has the potential to be Pareto-better, it may not be so in practice. Thus, change is a function of which competing interests can control the process and this is affected by institutions that influence whose preferences count." History shows us that the same applies to the design and use of infrastructure. However, while we readily understand why someone should not dam a river to irrigate fields upstream of her competitor, we might think less about what impact financial market design has on the allocation of liquidity.*" DONALD, David C. *'Market quality' and moral hazard in financial market design*, cit., p. 2-3.

[450]"*It may be that while socially efficient institutions do not naturally arise and thrive, institutions of mercenary efficiency (designed primarily to serve the maker's material benefit) do. Does this apply to financial market infrastructure? A step toward answering this question is to decide whether the concept of 'market quality' we use to measure such infrastructure entails a market being socially efficient or merely efficient in a mercenary sense for certain market participants.*" Id. Ibid., p. 2.

[451]O autor é da opinião de que uma qualidade de mercado hoje buscada é pautada em uma eficiência mercenária, que favorece grandes *broker-dealers* que dominam e tem condições de entender e implementar tecnologias complexas, em detrimento de investidores, broker-dealers menores e entidades administradoras de sistemas de negociação:
"(…) *In each instance, those with control over the design of market infrastructure reaped benefits and those without such control suffered losses. Mercenary efficiency for some was achieved, but whether this entailed social efficiency is highly questionable.*" Id. Ibid., p. 4.

[452]Como no caso dos *gatekeepers*. Vide nota de rodapé [358 Entendemos tratarem-se os *gatekeepers* de indivíduos ou instituições] acima.

[453]Como no caso do princípio do mercado como *leveled play-field:* "*The notion of a level playing field in financial law means that like market participants will be treated alike.*" MCNAMARA, Steven R. The Law and Ethics of High-Frequency Trading. *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, Minneapolis, n. 71, p. 143, Feb. 2016. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2565707>. Acesso em: 20 dez. 2018.

no cotidiano para explicar estruturas e interações complexas de sua indústria. Nessa linha, Aldridge assim compara as estruturas dos mercados financeiros com os supermercados, para destacar a organização, funções e expectativas das partes envolvidas:

> *Financial markets are venues that allow investors and other market participants to buy and sell securities with a peace of mind that all transactions will be properly accounted and settled. In this respect, financial markets are not that different from markets for other nonfinancial products, such as a neighborhood grocer. When a customer enters a grocery store, he expects immediate execution of his transaction, an exchange of his money for merchandise—food. The grocer's cash register takes on the settlement function: the receipt itemizes the produce the customer bought and the total amount of money the grocer collected, nowadays most often from the customer's account rather than in cash form.*
>
> *Furthermore, the grocery customer expects that the food he acquires is in good condition and that the transaction is permanent: that the grocer has full rights to sell the customer the product. Most centralized financial markets incorporate similar quality control for financial products: the products offered for purchase and sale on the floors of each market tend to be standardized, and their quality can be ensured via a thorough prelaunch due-diligence process as well as via the real-time data distribution to all market participants. For example, futures contracts traded on exchanges have a specific well-defined structure. Initial public offerings for stocks tend to be well scrutinized. Yet, just like grocers do not evaluate suitability of particular foods to each person, financial markets are unaware of a client's risk profile or accreditation, leaving the risk of investing decisions to the traders themselves.*[454]

No caso particular do mercado de bolsa tradicional, deve-se adicionar ao exemplo de Aldridge um agente que atuava, de maneira obrigatória, em nome do investidor e em favor da concretização da operação, da qualidade do produto e de seu pagamento: o intermediário.

Ocorre que a transformação tecnológica, como vimos nos capítulos acima, além de alteradora das condições estruturais em que as operações são cursadas, propiciou a mudança na forma de atuação do investidor, ampliando seu envolvimento na realização do negócio. Esse processo também aconteceu no Brasil.

No cenário presente, o emprego do HFT como ferramenta envolve o relacionamento entre bolsa, os participantes habilitados a nela atuar e os investidores com acesso viabilizado por estes participantes. Essa atividade, como se vem demonstrando neste trabalho, hoje é

Trata-se de alusão aos *sand lots*, terrenos onde as crianças norte-americanas brincam e jogam. Quando o terreno está em desnível, o jogo (o baseball, por exemplo) pode prover vantagens ou desvantagens para um time ou para o outro. Assim, o ideal era que o campo fosse nivelado.

[454]ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems, cit., p. 37-38.

permeada por recursos eletrônicos, pela automação, por tecnologias da informação e da comunicação e pela virtualidade. A constante inovação tecnológica que hoje é fato da sociedade contemporânea é elemento indissociável dessa interação, de forma que afastá-la não se mostra uma opção.[455]

A compreensão sobre o papel de cada parte no negócio, sobre a dinâmica estabelecida entre elas e sobre o arcabouço estruturado para realizar as operações integra a tarefa de entender a essência do HFT, em complementação ao exame pontual da ferramenta em si que fizemos no capítulo anterior.[456] [457] A análise holística do HFT permitirá, nos capítulos subsequentes, estabelecer um diálogo com o direito que não aliene a dimensão tecnológica do fenômeno em comento. Passamos, assim, a analisar, em relação ao mercado de valores mobiliários nacional, os agentes envolvidos e a dinâmica entre eles, a organização dos meios para a realização das operações, realçando os aspectos onde o HFT como inovação tecnológica se mostra mais evidente.

3.1 A microestrutura do mercado de bolsa no Brasil: instituições e relações

Muitas são as preocupações, fatores e elementos estudados sob o termo amplo de microestrutura do mercado. As proposições acadêmicas são as mais diversas.

Pela teoria econômica, Colussi e Pereira explicam que a microestrutura de mercado se debruça sobre os reflexos da demanda sobre preços e volumes de um ativo negociado,

---

[455]"Um movimento geral de virtualização afeta hoje não apenas a informação e a comunicação mas também os corpos, o funcionamento e econômico, os quadros coletivos da sensibilidade ou o exercício da inteligência. A virtualização atinge mesmo as modalidades do estar junto, a constituição do "nós": comunidades virtuais, empresas virtuais, democracia virtual... Embora a digitalização das mensagens e a extensão do ciberespaço desempenhem um papel capital na mutação em curso, trata-se de uma onda de fundo que ultrapassa amplamente a informatização." LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?*, cit., p. 11.

[456]"Dado que o processo de desenvolvimento técnico dos mercados nessa direção não tende a retroceder, ao contrário, compreender o que é e como funciona tal complexo sistêmico, bem como seus componentes, torna-se fundamental diante da necessária tarefa de prever e regular o comportamento e as consequências indesejadas da ação de tais robôs e seres humanos em processo de integração." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 38.

[457]"Seja devido à crescente diminuição do fator humano em todas as etapas do processo de negociação nos mercados, seja por conta das novas possibilidades que abrem de ganhos literalmente virtuais – por meio de ativos, inovações financeiras e modelos de negociação antes inviáveis sem o auxílio de tais recursos tecnológicos –, não há como explicar devidamente os mercados financeiro no início do século XXI, e o papel que ocupam na economia globalizada, sem se adentrar na discussão a respeito de suas lógicas e dinâmicas de funcionamento operacional." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 12.

assim como da informação não-pública sobre os preços.[458]

Estudo de financistas norte-americanos, por sua, entende que o enfoque da microestrutura de mercado seria o ambiente e dinâmica das bolsas à luz de normas colocadas seja pela regulação, seja pela autorregulação. Ambiente e regras, a seu turno, refletiriam na formação de preços e na liquidez dos ativos.[459]

Para O'Hara, microestrutura são as regras e as estruturas de um mercado.[460]

Segundo Harris, "[m]*arket microestucture is the branch of financial economics that investigates trading and the organization of markets*."[461]

Para os fins deste trabalho, delimitamos a análise da microestrutura ao exame de quem são as partes envolvidas no negócio de compra e venda de valores mobiliários em bolsa até a conclusão do negócio (a fase do *trade*),[462] das relações que se estabelecem entre elas e das regras que organizam estas partes e relações. No presente item examinamos os dois primeiros elementos (as partes e a interação entre elas), sendo o exame das regras empreendido no Capítulo 4.

Investidor, participantes autorizados e a instituição administradora de sistema de negociação são os agentes centrais do mercado de bolsa atualmente no Brasil. Passamos a examinar quem são e o papel de cada uma destas figuras.

O investidor continua sendo a razão de ser dos serviços do mercado secundário de bolsa. Assim como a função das bolsas[463] e como o negócio jurídico operacionalizado,[464] o escopo do investidor não mudou: ele recorre a esse mercado para adquirir ou para se desfazer

---

[458]"*Market microstructure theory is concerned with the mechanism through which agent demand becomes reflected in asset prices and trade volumes. (...)"* (P. 2)
"Another area of concern among microstructure models is related to private information and its influence on prices. (…)"COLLUSSI, Pedro Barguil. PEREIRA, Pedro L. Valls. The brazilian foreign exchange market through the microstructure perspective. *Working Paper*, 396, CEQEF n. 23, p. 3, jul. 2015.

[459] "*Market microstructure is the study of the environment and dynamics of financial asset exchanges under a set of explicitly defined rules. These rules are defined by some form of legislation as in the case of Regulation NMS or by self-governed entities called SRO's. The environment and the rule set that define the market microstructure play a pivotal role in the price discovery of assets since it governs where and how it may be traded. Market microstructure directly influences the liquidity or available supply of a tradable asset which in turn impacts the pricing, valuation and risk measurement of the asset. News and changes in investor expectations are incorporated into security pricing through the trading model implemented within the market microstructure.*" ABROL, Samir; CHESIR, Benjamin; MEHTA, Nikhil. High Frequency Trading and US stock market microstructure, cit., p. 116.

[460]O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, cit., O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure, versão de abril de 2014 cit., p. 5.

[461]HARRIS, Larry. *Trading & exchanges*: market microestucture for practitioners, cit., p. 3

[462]Como mencionado na introdução, este trabalho, como corte metodológico, não trata da fase do pós-negociação, onde ocorre a compensação e liquidação do negócio.

[463]Vide nota de rodapé [99 "*Yet, while the process of trading in markets has changed,*] acima.

[464]Vide item 1.2 acima.

de valores mobiliários, seja para investir, seja para especular. O mundo mudou, contudo, e com isso toda a forma de viver da humanidade.

É dito que vivemos a Era da Informação, da sociedade em rede.[465] Estaríamos vivenciando uma nova civilização, transformada pela tecnologia informacional.[466] Propõe-se que certos fenômenos da vida em sociedade sejam explicados à luz de sua essência virtual,[467] e não mais apenas como objeto real.[468]

Um exame das relações do mercado financeiro contemporâneo sob esta perspectivam permite compreender sua constante impermanência,[469] sua tendência à inovação, posta em prática por um movimento dialético da virtualização, em que o problema anteriormente

---

[465]Castells assim inicia seu capítulo intitulado "A Revolução da Tecnologia da Informação", no volume intitulado 'A era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura, trilogia da coleção a "A Sociedade em Rede":
"(...) Meu ponto de partida, e não estou sozinho nesta conjetura, é que no final do século XX vivemos um desses raros intervalos na história. Um intervalo cuja característica é a transformação de nossa 'cultura material' pelos mecanismos de um novo paradigma tecnológico que se organiza em torno da tecnologia da informação." CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 11 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.p. 67. (A era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. v. 1)

[466]"Além disso, o que está acontecendo não é apenas uma revolução tecnológica, mas sim a vinda de uma civilização interiamente nova no mais completo sentido do termo. Desse modo, se olhamos brevemente para trás, através do terreno que percorremos, encontramos mudanças profundas e frequentemente paralelas em muitos níveis simultaneamente." TOFFLER, Alvin. *A terceira onda*. 23. ed. São Paulo, Record, 1998. p. (p. 345).

[467]"Já o virtual não se opõe ao real mas sim ao atual. Contrariamente ao possível, estático e já constituído, o virtual é como o complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, que que chama um processo de resolução: a atualização. (...)" (p. 16).
"A atualização aparece então como a solução de um problema, uma solução que não estava contida previamente no enunciado. A atualização é criação, invenção de uma forma a partir de uma configuração dinâmica de forças e de finalidade. Acontece então algo mais que a dotação de realidade a um possível ou que uma escolha entre um conjunto predeterminado: uma produção de qualidades novas, uma transformação das ideias, um verdadeiro devir que alimento de volta ao virtual.
Por exemplo, se a execução de um programa informático, puramente lógica, tem a ver com o par possível/real, a interação entre humanos e sistemas informáticos tem a ver com a dialética do virtual e do atual." (p. 16-17)
(...)
"O real assemelha-se ao possível; em troca, o atual em nada se assemelha ao virtual: *responde-lhe*." LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?*, cit., p. 17.

[468] Levy, ao propor o virtual, não afasta os demais modos de ser de um objeto – o atual (que responde o virtual), o real e o possível (que contém o real em potência):
"Este livro é consagrado à virtualização, ou seja, à contracorrente da atualização, aos diversos movimentos e processos que conduzem ao virtual. Todavia, o real, o possível, o atual e o virtual são complementares e possuem uma dignidade ontológica equivalente. Nosso propósito não é certamente jogar o virtual contra os outros modos de ser. Indissociáveis, eles formam juntos uma espécie de dialética de quatro pólos, que vamos agora examinar. (...)" Id. Ibid., p. 136.

[469] "Não há identidade estável na informática porque os computadores, longe de serem os exemplares materiais de uma imutável ideia platônica, são redes de interfaces abertas a novas conexões, imprevisíveis, que podem transformar radicalmente seu significado e uso. O aspecto da informática mais determinante para a evolução cultural e as atividades cognitivas é sempre o mais recente, relaciona-se com o último envoltório técnico, a última conexão possível, a camada de programa mais exterior. Eis porque nossa análise da informatização não estará fundada sobre uma definição de informática. Partiremos antes das redes e de sua evolução." LEVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência*: o futuro do pensamento na era da informática. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2010. p. 103.

resolvido mediante atualização passa a apresentar problemas próprios e demandar sua própria atualização.[470]

Levy percebe que "(...) não é mais apenas uma casta de especialistas mas a grande massas das pessoas que são levadas a aprender, transmitir e produzir conhecimentos de maneira cooperativa em sua atividade cotidiana."[471]

No mercado de bolsa atual, isso se reflete em um público investidor com mais informações e conhecimento, obtidos por meios que não apenas facilitam o acesso a essas informações e conhecimento,[472] mas também propiciam a colaboração entre os sujeitos para troca de informações e conhecimento.[473]

As necessidades dos investidores se alteram diante dos novos mecanismos disponíveis.[474]

Maior ingerência e participação nas diversas fases da negociação se tornaram possíveis a partir da viabilização do 'acesso direto ao mercado'. Noda explica a nova demanda:

> Assim, os investidores requerem um novo tipo de acesso. A procura por maior controle sobre a execução das ordens, um acesso mais direto ao mercado e menor intervenção dos intermediários é crescente entre os clientes denominados sofisticados. Esse conjuntos de aspirações se concretiza no que comumente se chama de "acesso eletrônico ao mercado".[475]

---

[470]"(...) Mas o que é a *virtualização*? Não mais o virtual como maneira de ser, mas a virtualização como dinâmica. *A virtualização pode ser definida como movimento inverso da atualização*. Consiste em uma passagem do atual ao virtual, em uma 'elevação à potência da entidade considerada. A virtualização não é uma desrealização (a transformação de uma realidade num conjunto de possíveis), mas uma mutação de identidade, um deslocamento do centro de gravidade ontológico do objeto considerado: em vez de se definir principalmente por sua atualidade (uma 'solução'), a entidade passa a encontrar sua consistência essencial num campo problemático. Virtualizar uma entidade qualquer consiste em descobrir uma questão geral à qual ela se relaciona, em fazer mutar a entidade em direção a essa interrogação e em redefinir a atualidade de partida como resposta a uma questão particular." LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?*, cit., p. 17-18.

[471]Id. Ibid., p. 55.

[472]O conhecimento e a informação está mais democrático na era da informação. Não é apenas através de conteúdo restrito a assinantes de provedores de serviços de informações financeiras que o investidor pode obter informação e conhecimento sobre o mercado financeiro hoje. A internet permite fácil acesso aos mais diversos conteúdos. A plataforma de vídeos "Youtube", por exemplo, contém materiais explicando como investir em valores mobiliários, como estabelecer uma estratégia de investimento, como operar em alta frequência em bolsa, dentre outros.

[473]Fóruns de discussão na internet e hoje, mais frequentemente, as mídias sociais, agregam pessoas para compartilhar conhecimentos sobre o mercado.

[474]Essas mudanças se manifestam na economia, de forma geral, como aponta Schwab:
"As principais mudanças no lado da demanda também causaram descontinuidades: a crescente transparência, o engajamento dos consumidores e os novos padrões de comportamento dos consumidores (cada vez mais baseados no acesso a dados e redes móveis) forçam as empresas a adaptarem o *design,* a propaganda e as formas de entrega de produtos e serviços existentes e novos." SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*, cit., p. 64.

[475]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 37.

No Brasil, o processo de acesso direto ao mercado tem origem nos sistemas chamados de *home broker*[476], que passaram a ser oferecidos a partir de 1999. Com eles, o investidor conquista a possibilidade de comunicar a ordem de investimento ao intermediário de forma virtual, transplantando parte importante de seu relacionamento com o intermediário para a internet.[477] [478]

Em 1999, o Direct Electronic Access a que os materiais estrangeiros fazem referência foi implementado pela Bolsa brasileira com o nome de Direct Market Access,[479] comumente conhecido pela sua sigla – DMA.[480] Por esta ferramenta, as ordens dadas pelo investidor podiam alcançar o sistema de negociação da bolsa de duas formas: o sistema automático de roteamento de ordens e o acesso direto patrocinado.[481]

Mesmo sendo designadas como formas de acesso direto, ambas não prescindem da existência do intermediário pelo que também são classificadas como 'acessos intermediados". Na primeira forma, a ordem do investidor é cursada mediante utilização da infraestrutura do intermediário. Na segunda, a ordem não transita pela infraestrutura do intermediário para chegar ao sistema da bolsa. Nas duas formas, o intermediário se faz

---

[476]"O '*home broker*' é um instrumento que permite a negociação de ações pela Internet. Para enviar ordens de compra ou de venda de ações é necessário que o investidor seja cliente de uma corretora que dispões do sistema (em janeiro de 2010, 69 corretoras ofereciam esse serviço). Acessando sua conta no sítuio de sua corretora na rede mundial de computadores, o investidor pode dar ordens limitadas, de compra e de venda, já que o sítio da corretora está interligado ao sistema de negociação da Bolsa, o Mega Bolsa." NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 42.
O processo foi assim descrito por NODA:
"O investidor envia a ordem por meio de um terminal de computador ao intermediário. Este trata a ordem, verificando limites de negociação do investidor, por exemplo, e a encaminha para o sistema de negociação eletrônica da Bolsa. Se a ordem for executada, o sistema confirma a execução para o intermediário que transmite a informação para o investidor. Como todo o processo é eletrônico, tudo isso ocorrem em apenas alguns segundos." Id. Ibid., p. 43.

[477]"Dentre outras inovações, os sistemas eletrônicos de negociação possibilitaram que os clientes das sociedades corretoras pudessem se utilizar da internet para colocar ordens de compra e venda de ações em bolsa. No Brasil, esse serviço começou a ser oferecido em 1999 e tem estado em franca expansão desde então. Id. Ibid., p. 9.

[478]"Em consonância com essa necessidade, em 1999, com o avanço da computação pessoal e do uso da internet no Brasil – evidenciada desde 1995, com a criação do Comitê Gestor da Internet – uma nova transformação iria acelerar ainda mais o caminho rumo à completa eletronificação dos mercados e o fim dos pregões viva-voz: a implantação de interface para utilização de home broker via direct Market access (DMA), que, em seu modo de funcionamento no Brasil, foi pioneira no mundo." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 16.

[479]TADIELLO, Guilherme. *High-frequency trading e eficiência informacional*: uma análise empírica do mercado de capitais brasileiro no período de 2007-201, cit., p. 50.

[480]'Direct Market Access' é também a opção de designação empregada pelo regulador nas propostas de alteração da icvm 505 que se encontra em análise pela CVM.

[481]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit.

presente, seja provendo infraestrutura, seja provendo acesso.[482]

Noda nota que o acesso eletrônico elimina a necessidade de atividade humana entre a colocação da ordem e a sua execução,[483] além de permitir aumentar o controle sobre o processo de investimento e de diminuir o tempo de latência.[484]

Negociação eletrônica e acesso direto transformaram a forma como o investidor interagia com a bolsa. A seu turno, o surgimento da negociação algorítmica e do HFT, como já visto ao longo deste trabalho, possibilitaram ao investidor automatizar não só a fase até a colocação da ordem, mas também o acompanhamento da oferta no sistema da bolsa (podendo modificá-la ou cancelá-la conforme a condição do mercado).

Todos estes desenvolvimentos da inovação tecnológica permitiram que a participação ativa do investidor no processo de negociação fosse além dos limites da decisão de investimento e da comunicação da ordem. Hoje o investidor pode, na forma da regulação brasileira, realizar uma série de tarefas que antes eram reservadas ao intermediário.

Além disso, surgiram tarefas novas. Isto porque as escolhas tecnológicas do investidor se tornaram cruciais na nova configuração do mercado de valores mobiliários. Texto recente patrocinado por intermediário nacional faz uma lista de alguns dos elementos que influenciam na latência das operações. São eles: o código do algoritmo de negociação, os links de internet do investidor, da corretora ou do provedor, as características e configurações dos equipamentos, como servidores, switches, softwares, hardwares e roteadores, a distância do OMS (Sistema de Roteamento de Ordens)[485] para a bolsa, o número de usuários conectados ao mesmo tempo, a quantidade de ordens no momento, a complexidade das validações e da estrutura de controles de risco pré-*trading* da corretora, a modalidade de acesso direto empregada.[486]

Em alguns desses itens, o investidor pode diretamente dispender recursos para ter acesso a ferramentas de ponta. Exemplo disso seria a aquisição de um *software* de HFT customizado para suas necessidades. Pode, ainda, desenvolver seu próprio *software*. Em outros itens, o desempenho de suas operações em termos de latência depende dos serviços

---

[482]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 52-53.
[483]Id. Ibid., p. 53.
[484]Id. Ibid., p. 53.
[485]OMS é a sigla para "Order Management System", em inglês.
[486]XP. Trader, não deixe que te enganem sobre DMA. *Infomoney*, 13 set. 2017. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/conteudo-patrocinado/xpi/noticia/6946952/trader-nao-deixe-que-enganem-sobre-dma>. Acesso em: 01 set. 2018.

que contratar, como é o caso da fase de avaliação dos riscos de pré-negociação, que dependem do quão eficiente o sistema do intermediário é.

Das previsões envisionadas por Toffler ainda na década de 80, sua ideia de que a pessoa da 'Terceira Onda' (como designou o período histórico que estamos vivendo) seria um 'prossumidor', (produtor daquilo que necessita e consumidor do que produz) parece fazer sentido.[487] O novo investidor pode ele mesmo plantar e cultivar seu investimento.

Em outros itens, contudo, o desempenho de suas operações em termos de latência depende dos serviços que contratar, como é o caso da fase de avaliação dos riscos de pré-negociação, que dependem do quão eficiente o sistema do intermediário é.

A maior atuação do investidor nos processos do mercado de bolsa nacional tem repercussões prudenciais importantes. Geração de volatilidade para o mercado, capacidade de comportar o fluxo de informações, possibilidades de falhas e de erros das ferramentas informacionais e de comunicação são problemas que o usuário do HFT pode causar.

O *trader* instituição financeira, assim como as instituições equiparadas, possuem recursos decorrentes dos requisitos de capital mínimo que o Banco Central impõe para fazer frente. As empresas administradoras de carteira têm algum porte (em termos técnicos, estruturais e de qualificação de seus membros, mas não necessariamente financeiros) em função dos requisitos da CVM, por quem são reguladas[488] Em se tratando de investidores institucionais[489] e de varejo, que condições dispõem operar em alta frequência pensando na mitigação de riscos? Esse investidor tem condições técnicas, financeiras e estruturais para fazer frente aos encargos que o HFT envolve?

Tais questões carecem de solução, assim como preocupa a ausência de informações disponíveis sobre quem são esses investidores.[490]

---

[487]"Isto ajuda a explicar a significação iminente fusão do produtor e do consumidor – o que chamei de advento do prossumidor. A civilização da Terceira Onda traz consigo o ressurgimento de um enorme setor econômico baseado em produção para uso mais do que para troca, um setor baseado em faça-para-si-mesmo, de preferência a faça-para-o-mercado. Esta dramática reviravolta, após 300 anos de 'mercadização', exigiriá e tornará possível um pensmento radicalmente novo sobre todos os nossos problemas econômicos, do desemprego e o bem-estar à ociosidade e ao papel do trabalho." TOFFLER, Alvin. *A terceira onda*. 23. ed. São Paulo, Record, 1998. p. 351.

[488]A regulação específica sobre a administração de carteira de valores mobiliários está contida na ICVM 558/2015 e alterações posteriores.

[489]A exemplo de entidades fechadas de previdência complementar (os 'fundos de pensão'), entidades abertas de previdência complementar e fundos de investimento.

[490]Vide, por exemplo, os dados publicados pela B3 em novembro de 2018.
Sobre o Segmento Bovespa, não são disponibilizadas informações específicas sobre o perfil dos investidores que atuam em alta frequência. Apresenta-se tão somente a informação sobre a média diária do volume financeiro e do número de negócios realizados via *co-location*. Por outro lado, mostra-se a participação dos

A segunda figura a ser examinada é aquela dos intermediários, instituições que realizam a tarefa de intermediação de compra e venda de valores mobiliários. A figura possui múltiplas alcunhas em sua atuação na microestrutura do mercado nacional, o que não contribui para facilitar sua compreensão, como se passa a examinar.

Na legislação, a Lei 6.385/1976, art. 15, III, confere a condição de integrante do "sistema de distribuição de valores mobiliários" às sociedades que exercem atividades de mediação na negociação de valores mobiliários em bolsa ou balcão.[491]

Na microestrutura de mercado atual, a conexão com o sistema da bolsa compete, de regra, às corretoras e às distribuidoras. Isto porque tanto as corretoras[492] quanto as distribuidoras[493] têm permissão no ordenamento jurídico para operar diretamente nos ambientes ou sistemas de negociação das bolsas nos termos da regulamentação vigente.

Pelas normas da B3, apenas estas duas formas jurídicas têm autorização de acesso para negociação em todos os seus mercados de ativos.[494] Outras instituições (bancos de

---

investidores no volume financeiro do segmento, dividido nas seguintes classes de investidores: 'pessoa física', 'institucionais locais', 'não residentes', 'empresas' e 'instituições financeiras'.
No segmento BM&F, há dados sobre a média diária de contratos negociada em um mês por investidores em alta frequência. Ainda, é informada a participação dos investidores no Segmento BM&F, divididos nas seguintes categorias: 'Banco Central', 'investidor institucional', 'não residentes', 'pessoa física', 'pessoa jurídica financeira' e 'pessoa jurídica não financeira'.
As informações estão no site de relações com investidores da B3, em um arquivo em excel para *download* diretamente da página.
O interessante seria o cruzamento destas informações, de forma a mostrar a participação de cada categoria de investidores no co-location. B3. <http://ri.bmfbovespa.com.br/>. Acesso em 01.12.2018

[491]"Art. 15. O sistema de distribuição de valores mobiliários compreende:
(...)
III - as sociedades e os agentes autônomos que exerçam atividades de mediação na negociação de valores mobiliários, em bolsas de valores ou no mercado de balcão; (...)"

[492]Resolução 1.655/1989:
"Art. 2°A sociedade corretora tem por objeto social:
I - operar em recinto ou em sistema mantido por bolsa de valores;
(...)."

[493] Resolução 1120/1986:
"Art. 1º A sociedade distribuidora de títulos e valores mobiliários é instituição habilitada à prática das atividades que lhe são atribuídas pelas Leis nºs 4.728, de 14.07.65, 6.385, de 07.12.76, e regulamentação aplicável.
(...)
XV - exercer outras atividades expressamente autorizadas, em conjunto, pelo Banco Central e pela Comissão de Valores Mobiliários." (Redação dada pela Resolução nº 1.653, de 26/10/1989.)
(...)"
BACEN; CVM. *Decisão-Conjunta nº 17*. 02 de março de 2009:
"Artigo 1º As sociedades distribuidoras de títulos e valores mobiliários ficam autorizadas a operar diretamente nos ambientes e sistemas de negociação dos mercados organizados de bolsa de valores."

[494] B3 Manual de Acesso.
"2.1.2. Elegibilidade
São elegíveis para requerer autorização de acesso para negociação em qualquer dos grupos de mercados indicados acima:
(i) Sociedades corretoras de títulos e valores mobiliários; e
(ii) Sociedades distribuidoras de títulos e valores mobiliários."

investimento, bancos múltiplos com carteira de investimento, Caixa Econômica Federal, por exemplo) têm acesso pontual em alguns mercados específicos em que sua natureza jurídica lhes permite atuar.[495]

Na seara da regulação da CVM, a seu turno, a permissão para atuar nos sistemas de negociação de 'entidade administradora de mercado organizado' (que são as bolsas e os mercados de balcão organizado) compete à figura da 'pessoa autorizada a operar.'[496] Ocorre que, nos termos do parágrafo único, a norma lista também outros agentes como 'pessoa autorizada a operar', não só o intermediário.[497] Nesta situação, problema é apenas aparente, como veremos.

O primeiro inciso se refere aos "intermediários, em nome próprio e de terceiro". Aqui se trata do efetivamente do intermediário que temos tratado ao longo deste estudo e que se enquadra como integrante do sistema de distribuição como sociedades que exercem atividades de mediação na negociação de valores mobiliários em bolsas de valores.

O segundo inciso se refere aos 'operadores especiais', que podem acessar o sistema de negociação em nome próprio ou de intermediário. Trata-se dos *scalpers*, atividade em desuso, em função dos altos requisitos operacionais exigidos pela bolsa e pela facilidade de operar via acesso eletrônico direto intermediado por um intermediário. O Edital de Audiência Pública SDM 05/2018 propõe a extinção da figura, excluindo-a da ICVM 505, mas não faz referência a ajustes na ICVM 461.

---

[495]B3 MANUAL DE ACESSO
"2.1.2. Elegibilidade
(...)
Adicionalmente:
(i) Bancos múltiplos, bancos comerciais, bancos de investimento e a Caixa Econômica Federal são elegíveis para requerer autorização de acesso para negociação exclusivamente no mercado de títulos de renda fixa privada, do grupo de mercados "Renda variável e renda fixa privada";
(ii) Corretoras de mercadorias são elegíveis para requerer autorização de acesso para negociação no grupo de mercados "Derivativos";
(iii) Sociedades corretoras de câmbio e instituições bancárias autorizadas pelo BCB a realizar operações no mercado interbancário de câmbio pronto são elegíveis para requerer autorização de acesso para negociação no grupo de mercados "Câmbio"; e
(iv) Instituições bancárias autorizadas a realizar operações com títulos públicos federais, fundos de investimento e entidades de investimento coletivo são elegíveis para requerer autorização de acesso para negociação no grupo de mercados "Renda fixa pública"."

[496]ICVM 461
"Art. 11. Considera-se pessoa autorizada a operar, para efeitos desta Instrução, a pessoa natural ou jurídica devidamente autorizada, pela entidade administradora, a atuar nos ambientes ou sistemas de negociação ou de registro de operações do mercado organizado." *(caput)*

[497]"Parágrafo único A atuação de que trata o caput pode se dar, nas hipóteses e condições definidas pela entidade administradora de mercado organizado: I – por intermediários, em nome próprio e de terceiro; II – por operadores especiais, em nome próprio ou de intermediário; III – em nome próprio, por outras pessoas jurídicas, ou fundos de investimento, diretamente e sem a necessidade da intervenção de intermediário."

O último caso não se refere a atividade de bolsa, mas à de balcão, pelo que não demanda nossa análise.[498]

Dessa interpretação decorre que o papel da 'pessoa autorizada a operar' em bolsa hoje, nos termos da ICVM 461 necessariamente se restringe ao 'intermediário'.

O termo 'intermediário' é também expressamente empregado na ICVM 505. Aqui a norma pode gerar confusão. Isto porque a norma dispõe que ele poderá não ser 'pessoa autorizada a operar' (art. 17, § 2º).[499] Embora seja integrante do sistema de distribuição e possa negociar valores mobiliários em mercados regulamentados de valores mobiliários (art. 1º da ICVM 505),[500] ele pode não ter permissão para atuar nos sistemas de negociação da bolsa? Qual a função desse intermediário então?

A primeira questão se resolve de forma simples. De fato, este intermediário, em sua relação com a bolsa, não poderá acessar diretamente o sistema de negociação. A função deste intermediário, ainda assim, é aquela que lhe faculta a condição de integrante do sistema de distribuição. Sob este aspecto, o seu relacionamento com o cliente não se altera: ele poderá prestar serviços de mediação na negociação de valores mobiliários em bolsas. O que muda é a relação com a bolsa: terá que contratar outra instituição intermediária que seja 'pessoa autorizada a operar' para que esta lhe preste serviços de *acesso* ao sistema de negociação com a bolsa. O intermediário que não seja 'pessoa autorizada a operar' poderá oferecer aos seus clientes sistemas eletrônicos de conexões automatizadas, mediante arranjo contratual em que concorde em se submeter à autorregulação da bolsa (art. 17, § 2º).[501]

As normas da bolsa explicitam melhor as conclusões apontadas acima. Nessa linha, define como 'participante autorizado' o 'participante de negociação pleno' ("PNP") e o

---

[498]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit. P. 35.

[499]ICVM 505, Art. 17. As entidades administradoras de mercados organizados devem adotar regulamento sobre o funcionamento das conexões automatizadas.
§ 2º Nas regras de que trata o caput, as entidades administradoras de mercado organizado devem estabelecer que os intermediários que não sejam pessoas autorizadas a operar se submetam, por meio de disposição contratual expressa, ao seu poder de autorregulação, em relação às regras sobre a utilização de sistemas eletrônicos de conexões automatizadas.

[500]Art. 1º Considera-se, para os efeitos desta Instrução: I – intermediário: a instituição habilitada a atuar como integrante do sistema de distribuição, por conta própria e de terceiros, na negociação de valores mobiliários em mercados regulamentados de valores mobiliários; (...)."

[501]"§ 2º Nas regras de que trata o caput, as entidades administradoras de mercado organizado devem estabelecer que os intermediários que não sejam pessoas autorizadas a operar se submetam, por meio de disposição contratual expressa, ao seu poder de autorregulação, em relação às regras sobre a utilização de sistemas eletrônicos de conexões automatizadas."

'participante de negociação' ("PN").[502] O PNP tem autorização de acesso para *negociação* no ambiente de negociação da bolsa.[503] A seu turno, o PN tem autorização de acesso para *intermediação* de operações e realização de operações próprias, realizando essas operações mediante a intermediação e sob responsabilidade de PNP.[504] [505]

Diante deste cenário, em relação aos 'Participantes Autorizados', tem-se:

(i) Intermediários que podem inserir diretamente a ordem do cliente ou própria no sistema de negociação bolsa mediante acesso franqueado por um PNP; e

(ii) Intermediários (os PNPs) que podem inserir a ordem dos clientes (sejam investidores, sejam outros intermediários sem acesso) ou ordens próprias na bolsa, o que pode ser feito de 3 formas:

a) Intermediário provê infraestrutura para investidor inserir ordem em sistema automático de roteamento de ordens;

b) Intermediário provê acesso para investidor inserir ordem no sistema ('acesso patrocinado'); e

c) Intermediário insere a ordem do investidor no sistema.

---

[502]"Art. 9º Os participantes autorizados e os participantes cadastrados da B3 que atuam em seu ambiente de negociação são:
I - participante de negociação pleno;
II - participante de negociação; (...)
§1º O participante de negociação pleno e o participante de negociação são participantes autorizados, de acordo com o disposto no regulamento de acesso e no manual de acesso da B3." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018, cit., p. 10.

[503]"Art. 10 O participante de negociação pleno é o participante detentor de autorização de acesso para negociação, observados os termos e os requisitos estabelecidos no regulamento e no manual de acesso da B3, que registra ofertas e realiza operações por conta própria e de terceiros, acessando diretamente o ambiente de negociação." Id. Ibid., p. 10.

[504]"Art. 11 O participante de negociação é o participante detentor de autorização de acesso para a intermediação de operações de comitentes e para a realização de operações próprias, observados os termos e os requisitos estabelecidos no regulamento e no manual de acesso da B3, que realiza operações por conta própria e de terceiros por intermédio e sob a responsabilidade de um ou mais participantes de negociação plenos." Id. Ibid.,

[505]Manual de Acesso da BM&FBOVESPA:
"2.1.6. Requisitos Operacionais e Funcionais
(...)
A prestação de serviço, pelo participante de negociação pleno, de execução de ordens para instituição que realiza operações por seu intermédio (vínculo por conta e ordem) para carteira própria e em nome de seus comitentes somente deve ocorrer para instituições devidamente autorizadas como participante de negociação, participante de liquidação ou participante de negociação pleno.
(...)"

No último caso, tem-se a função tradicional de corretagem, mas e nos dois primeiros? Pode-se falar que a atividade é de intermediação? Onde está o elemento de mediação de um negócio entre dois investidores?

Retomando a analogia do supermercado vista no início deste Capítulo, qual seria o papel do intermediário em favor da concretização da operação na fase até o *trade*, quando sua função estiver adstrita, por exemplo, ao provimento de acesso patrocinado? E quanto à qualidade do produto, que papel teria ele perante um investidor que executa a própria ordem diretamente no sistema?

Há que se revisitar o papel do intermediário.

Para Brummer, há uma mudança em andamento no mercado que foi propagada pela inovação tecnológica. Trata-se da "desintermediação" do mercado em relação aos *gatekeepers* engajados pela regulação para endereçar questões de proteção ao investidor e integridade do mercado desde a década de 30.[506]

O mesmo processo já foi anotado pela doutrina nacional. Noda, sobre o papel dos intermediários no novo cenário de bolsa no Brasil, assim reflete:

> Quanto aos intermediários, pode-se, inclusive discutir se, no cenário da negociação eletrônica, ainda há um papel a ser por eles desempenhado, ou se sua presença pode ser eliminada. Tal discussão passa pela função da intermediação no mercado de valores mobiliários que, como visto, difere da função desempenhada pelo intermediário do sistema financeiro." [507]

Na estrutura atual, a interação entre intermediário e investidor, em que pese tenha sido virtualizada pela implantação das negociações eletrônica e automatizadas, ainda mantem alguns traços da prestação de serviço típica dos corretores. Exemplificativamente, os intermediários continuam responsáveis por cumprir com regras de cadastro do cliente para ingresso deste no mercado de bolsa[508], de identificação do comitente final da

---

[506]Brummer assim anota sobre seu estudo:
"It provides the first theoretical account tracking the migration of technology across multiple domains of today's securities infrastructure and argues that an array of technological innovations are facilitating what can be understood as the disintermediation of the traditional gatekeepers that regulatory authorities have relied on (and regulated) since the 1930s for investor protection and market integrity BRUMMER, Chris. Disruptive technology and securities regulation, cit., p. 977.

[507]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 51.

[508]CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Instrução CVM n. 505, de 27 set. 2011*. Rio de Janeiro, 2011. p. 1-19. Estabelece normas e procedimentos a serem observados nas operações realizadas com valores mobiliários em mercados regulamentados de valores mobiliários. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst505.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

operação[509] e de realização do análise de adequação do perfil do investidor ao investimento (procedimento conhecido como "*suitability*").[510] Um dos poucos processos que é estipulado em maior detalhe no tocante ao Comitente diz respeito ao cadastro dele perante a Bolsa como 'participante cadastrado'. A atividade de cadastramento é expressamente atribuída a um participante, nos termos do Regulamento de Acesso e também do Manual de Acesso.[511] [512]

Ainda, na fase do pós-*trade*, em que se realizam os procedimentos de compensação e liquidação dos negócios, a responsabilidade dos intermediários por honrar com as obrigações dos seus clientes, apropriada ao regime em que o intermediário executava a ordem do cliente, permanece inalterada,[513] ainda que a natureza de seus serviços tenha se transformado.

Se a eletronificação das bolsas tornou mais distanciado o relacionamento como o cliente, o HFT torna premente a revisão das funções do intermediário. Isto porque responsabilizá-lo por estabelecer estruturas de comunicação adequadas para a prestação de serviços de acesso à bolsa é condizente com sua atividade atual. A instituição consegue

---

[509]Art. 22. O intermediário deve identificar o comitente final em todas as: I – ordens que transmita ou repasse; II – ofertas que coloque; e III – operações que execute ou registre.

[510]CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. Instrução CVM Nº 539, de 13 de novembro de 2013, com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM Nº 554/14, 593/17 e 604/18. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst539.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[511] Regulamento de Acesso 2017
Art. 38 O requerente pode se cadastrar como:
(...)
XI - comitente;
(...)
§3º O cadastro dos comitentes é realizado pelos participantes autorizados, os quais são responsáveis pela completitude e veracidade dos dados cadastrais, bem como pela sua permanente atualização, observada a legislação em vigor.

[512]"3.11. COMITENTE
O comitente é a pessoa física ou jurídica, o fundo, a entidade de investimento coletivo ou qualquer entidade semelhante, no Brasil ou no exterior, que participa como titular das operações realizadas por sua conta e ordem por intermédio de um participante e liquidadas por intermédio também de um participante e que utiliza os serviços de um agente de custódia para a custódia de seus ativos na central depositária da BM&FBOVESPA e de um participante Selic para custódia de títulos públicos federais.
O cadastro de comitente e todas as atualizações cadastrais são realizados, na BM&FBOVESPA, pelo participante de negociação pleno, participante de liquidação, participante de negociação, agente de custódia ou participante de registro por ele responsável, conforme o caso, de acordo com o disposto nos regulamentos e manuais da BM&FBOVESPA e na legislação e na regulamentação em vigor. O cadastro de comitentes deve ser realizado no sistema de cadastro da BM&FBOVESPA, mediante o registro das informações requeridas pela BM&FBOVESPA para a identificação do comitente.". BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso da BM&FBovespa*. 2017. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/89/00/1B/8A/286BB510CAF42BB5790D8AA8/Manual%20de%20Acesso.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2018

[513]"Vale lembrar que ao permitir o roteamento de ordens pelos seus clientes, os intermediários assumem a responsabilidade pelas ofertas introduzidas no sistema de negociação eletrônica da Bolsa, pelas operações realizadas naquele sistema e pela liquidação física e financeira das operações efetuadas." NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 44.

conhecer as funcionalidades e dar conta dos problemas tecnológicos dos meios que emprega para o exercício de suas atividades.

Ocorre que, com o HFT, o intermediário franqueia acesso do cliente ao sistema de bolsa, detendo conhecimento e controle limitados sobre a ferramenta quando o investidor a desenvolve ou adquire de terceiros. E, ainda assim, responsabiliza-se pela fiel liquidação da operação.

O aspecto prudencial da regulação, diante deste cenário, parece-nos pesar sobre uma parte que detém apenas condições parciais de contribuir eficientemente para a estruturação de um mercado íntegro.

Há que se conhecer o robô, já concluiu a doutrina nacional, assim como se conhece o cliente.[514] O que se deve debater, a partir de agora, são que condições terceiros – que prestam serviços de acesso lógico[515] ao sistema de negociação da bolsa – teriam para fazer tal supervisão de forma a mitigar riscos. Além de se conhecer o robô, é necessário poder *controlá-lo*. É de se indagar se a comissão mercantil com cláusula *del credere* ainda se presta a instrumentalizar a realidade da relação entre intermediário e investidor.

Por fim, passamos a examinar a entidade administradora, como parte essencial da microestrutura do mercado de bolsa brasileiro em exame.

Como já visto ao longo do trabalho, as bolsas também precisaram se amoldar à realidade da inovação tecnológica. Noda assim descreve a significação que o sistema de negociação adquiriu para as entidades administradoras deste tipo de mercado:

> É perceptível a forma como a negociação eletrônica alterou os procedimentos da Bolsa. Hoje não há dúvidas de que o componente mais valioso de uma bolsa é o seu sistema de negociação, pois é ele que possibilita a interação dos intermediários e dos investidores com a própria bolsa. [516]

Uma série de estruturas que tiveram que ser implementadas na bolsa brasileira são repercussões da negociação eletrônica. O 'ambiente de negociação', por exemplo, deu lugar a um sistema computacional de aproximação entre as ofertas dos negociantes e de

---

[514]"Se hoje cada intermediário tem o dever de "conhecer seu cliente" (*know your client*), então também tem o dever de "conhecer seu robô" (*know your robot*), expressão cunhada por Ilene Patrícia Najjarian, advogada da União que atua na Procuradoria Federal Especializada junto à CVM." COSTA, Isac. P. 181.

[515]Vide nota de rodapé [588 Em qualquer modalidade existe, entre o cliente e a corretora, um 'vínculo lógico"] a seguir.

[516]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 44.

fechamento dos negócios. O HFT, por sua vez, trouxe suas próprias necessidades. A parte material desta nova estrutura será visto em maior detalhe no próximo item deste trabalho, cabendo aqui examinar a questão das mudanças na dinâmica da bolsa com intermediários e investidores.

Com o HFT, a bolsa, em sua função de autorregulação, precisou estabelecer um arcabouço normativo para tratar da nova forma de negociação. As regras e medidas aplicáveis na atualidade são detalhadas no Capítulo 4.

Em linhas gerais, as medidas tomadas pela bolsa foram no sentido de viabilizar o aspecto operacional da nova forma de negociar. Isso se vê tanto em termos de regras quanto em termos de estrutura material. Houve reformas para comportar o que o HFT faz, mas não uma evolução para atender à essência do objeto da transformação.

Nessa esteira, não mudou a opção regulatória brasileira por determinar que o acesso do investidor ao mercado de bolsa seja feito através do intermediário. Eles permanecem sendo as figuras jurídicas habilitadas a prestarem tais serviços. No regime vigente, o acesso de investidor ao sistema de negociações depende de acesso ou autorização viabilizada pelo intermediário, ainda que o investidor faça uso do DMA.

Como discutido ao tratarmos acima do papel do intermediário na microestrutura nacional, é ele que assume, perante regulador e bolsa, parcela relevante do ônus da atividade em alta frequência. Para a bolsa, por questões regulatórias, suas interações no âmbito da microestrutura cingem-se ao relacionamento com o intermediário. Ela possui ingerência mínima sobre o investidor.[517]

O investidor para a bolsa assume a figura jurídica de 'comitente'. Assim ele é expressamente designado em diversos normativos da instituição. A referência à qualificação do investidor como parte do negócio jurídico de comissão mercantil é reveladora do afastamento entre bolsa e investidor. O 'comitente' é cliente do intermediário. A relação que se estabelece é travada entre investidor e intermediário. A bolsa não é parte dessa relação obrigacional, de forma que o art. 16 do Regulamento de Negociação de 2018 lista os deveres do comitente, mas atribui ao PNP e o PN "assegurar que o comitente sob sua responsabilidade cumpra o disposto nos incisos" do art. 16.[518]

---

[517]É o caso do poder para exclusão do comitente.

[518]"Art. 16 O comitente deve:

I - cumprir a legislação e a regulamentação em vigor, no Brasil e no exterior, conforme aplicável, e os normativos da B3;

O investidor usuário do HFT, por sua vez, tem a possibilidade de executar ele mesmo as ordens no sistema de negociação da bolsa, em grandes volumes e em frações de segundos, valendo-se de acesso eletrônico direto contratado com o intermediário. A intervenção do intermediário se restringe ao vínculo lógico, como veremos no próximo item. E, não tendo a bolsa ingerência sobre a atividade do HFT, ela determina que o intermediário enderece algumas questões relativas ao HFT pela via do contrato firmado com o investidor.

Os investidores usuários do HFT são atualmente enquadrados em tal condição pela Bolsa por dois modos distintos.

No chamado "Programa HFT" instituído pela instituição, em que o *trader* aderente se autodeclara como um operador em alta frequência. O contato não ocorre diretamente entre bolsa e investidor, delegando a tarefa de cadastro do usuário do HFT ao participante do qual for cliente. [519]

Esse cadastro, em sua presente configuração, tem algumas funções. Primeiramente, a bolsa obtém alguma forma de identificar quem utiliza a ferramenta. O cadastro confere ao cadastrado benefícios em sua tarifação, estimulando o investidor a aderir. Segundo, a tarifação diferenciada serve de estímulo para a negociação em altos volumes característica do HFT; o incremento nos negócios gera mais resultados para a bolsa, que cobra sobre negócios realizados. Terceiro, o programa sinaliza ao mercado a receptividade da bolsa em

---

II - zelar pela higidez, pela integridade e pelo bom funcionamento do ambiente de negociação e dos mercados administrados pela B3;
III - adotar elevados padrões éticos de comportamento;
IV - não enviar ordens, registrar ofertas, ou contribuir, de qualquer outra forma, para a realização de operações que contenham indício de infração à legislação e à regulamentação aplicáveis;
V - respeitar os limites de risco e operacionais estabelecidos pelo participante de negociação pleno ou participante de negociação, conforme o caso, e pela B3;
VI - não transmitir ordens ou realizar o registro de ofertas capazes de originar operações que não possam ser liquidadas, por incapacidade financeira do comitente ou por qualquer outro motivo;
VII - manter vínculo contratual com participante de negociação pleno ou participante de negociação, conforme o caso, observando as cláusulas mínimas estabelecidas no manual de procedimentos operacionais de negociação da BM&BOVESPA;
VIII - manter seus dados cadastrais atualizados perante o participante de negociação pleno ou participante de negociação, conforme o caso, nos termos da legislação e da regulamentação em vigor.
Parágrafo único. O participante de negociação pleno e o participante de negociação devem assegurar que o comitente sob sua responsabilidade cumpra o disposto nos incisos do presente artigo."
Regulamento de Negociação 2018 p. 17.

[519] "O investidor interessado em se tornar um HFT cadastrado na B3 deve solicitar sua inclusão no Programa HFT ao participante de negociação pleno (PNP) ou participante de liquidação (PL) (Participante) no qual suas operações são liquidadas e suas eventuais posições, carregadas. O Participante é o responsável por realizar o pedido em nome do investidor, por meio da abertura de chamado no Serviço de Atendimento da B3, encaminhando também o Termo de Adesão assinado (Anexo II a este Ofício Circular e também disponível em www.bvmfnet.com.br, Regulamentos e Normas, High Frequency Trader)." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 071/2017-DP*, 08 de novembro de 2017. Disponível em: <http://www.b3.com.br>. Anexo I. p. 1/5.

relação a essa forma de negociação.

Nem sempre foi assim. O ofício circular 028/2010-DP que instituiu a política de tarifação diferenciada para HFTs ainda em 2010 já estabelecia um credenciamento a ser requerido para os investidores, mas estabelecia como condição a realização de uma reunião com a bolsa, em que o investidor seria apresentado por sua corretora:

> **O credenciamento do investidor interessado no status de HFT ocorrerá mediante reunião de apresentação a ser agendada junto ao Centro de Controle BM&FBOVESPA (CCB) pela corretora deste investidor**. Serão analisadas as condições técnicas e a lógica operacional a ser desenvolvida pelo investidor, considerando, dentre outros, os indicadores descritos no Anexo 2 a este Ofício Circular e no Ofício Circular 076/2008-DP, de 31/10/2008. A concessão do status de HFT, bem como a continuidade deste, dependerá de avaliação do Comitê de Alta Frequência, criado exclusivamente para essa finalidade.[520]

Algumas reflexões podem ser extraídas desse modelo. A atuação e a condição técnica do HFT-sujeito preocupavam a bolsa suficientemente para ela arrogar-se na função de manter contato direto com o investidor. O Programa HFT atual transferiu para o intermediário a obrigação de encaminhar o pedido e estabelece tão somente requisitos referentes a volumes operacionais do investidor. Teriam os problemas técnico-operacionais deixado de existir?

De certo que não. Como visto no item 1.3, no Capítulo 1, diversas são as repercussões geradas pelo HFT que ainda carecem de solução. Nessa linha, a bolsa estabeleceu um segundo modo de tipificação do HFT. O Ofício Circular 063/2017 estabelece um processo de identificação de comitentes usuários do HFT a ser realizado pela Bolsa conforme os seguintes critérios:

> Para classificar os comitentes como de alta frequência (HFT), a B3 utiliza os seguintes parâmetros e informações: (i) número de mensagens e intervalo de tempo entre as mensagens transmitidas ao ambiente de negociação; (ii) número de negócios e intervalo de tempo entre os negócios fechados; e (iii) outros parâmetros, a critério da B3. As contas de comitentes classificados como de alta frequência (HFT) deverão obrigatoriamente ser assim identificadas nas respectivas ofertas, ainda que tenham sido enviadas por meio da conexão mesa de operações. [521]

---

[520]BM&FBOVESPA. *Ofício Circular 028/2010-DP*. 2010. p. 1. Disponível em: <http://www.bmf.com.br/bmfbovespa/pages/boletim1/informes/2010/agosto/OC028-2010-DP.pdf>.

[521]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 063/2017-DP*. 2017. p. 7. Disponível em: <http://www.b3.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8AA8D0975EF44BD4015F02E8919D1EC6>. Acesso em: 31 dez. 2018.

Para a entidade administradora do sistema de negociação, contudo, a questão se resolveu na seara da conectividade, como será abordado no próximo capítulo, mediante obrigatoriedade do uso do LiNe, sistema de controle de risco pré-negociação.

Ainda assim, há que se questionar, do quanto exposto acima, qual a eficiência de regras de prudência que não permitem à instituição que administra o sistema de negociação estabelecer medidas endereçadas diretamente aos usuários de uma ferramenta que a afeta, mesmo estes agentes tendo acesso direto ao seu sistema.

Sobra para o intermediário resolver as questões prudenciais das operações em alta frequência no mercado de valores mobiliários nacional através de um contrato. E, além disso, deve responder pelas falhas e erros a que seu sistema tecnológico ou do investidor der causa, assim como honrar com a liquidação do negócio, caso o investidor não o faça.

3.2 A infraestrutura das negociações com o HFT na bolsa brasileira

Como já examinado, Gomber et al entendem que o HFT não é um fenômeno novo, mas consequência de mudanças no mercado de valores mobiliários com um todo.[522] Menkveld, de forma complementar, observa uma relação simbiótica no processo de eletronificação dos ambientes de negociação e o surgimento do HFT:

> *Electronic trading, new venues, and HFTs are intimately related. There is arguably a symbiotic relationship between new electronic venues and HFTs. These new venues need HFTs to insert aggressively priced bid and ask quotes, and HFTs need the new venues to satisfy their requirements in terms of automation, speed, and low fees (...).*[523]

Fenômeno novo ou consequência de uma série de mudanças, o HFT no Brasil teve como base transformações que há muito vem se desenrolando no mercado nacional, como visto no Capítulo 1. Em todo caso, trata-se de fenômeno importante por si só, na medida em que sua existência instrumentaliza relações que se transformaram na Era da Informação.

Levy, ao refletir sobre as finanças face à virtualização, identifica informação e conhecimento como parte da infraestrutura (uma 'infoestrutura') da nova realidade, uma *condição determinante* para os demais recursos econômicos:

---

[522]Vide nota de rodapé [83 decorrência de processo evolutivo natural] acima.
[523]MENKVELD, Albert J. The economics of high-frequency trading: taking stock, cit.

> As informações e os conhecimentos passaram a constar entre os bens econômicos primordiais, o que nem sempre foi verdade. Ademais, sua posição de infraestrutura – fala-se de infoestrutura –, de fonte ou de condição determinante para todas as outras formas de riqueza tornou-se evidente, enquanto antes de mantinha na penumbra.[524]

A informação e o conhecimento, nesse sentido, são, ao mesmo tempo, um bem com valor próprio, e o substrato que permite o nascimento de outras relações negociais. A alteração da concepção de bolsa como um ambiente físico necessário para as partes realizarem negociações com valores mobiliários é exemplo disso. Na lição de Noda, "Os avanços da tecnologia, com o aperfeiçoamento das comunicações, reduziu a importância do local de negociação e, atualmente, compradores e vendedores se encontram de maneira virtual."[525] A atividade das instituições administradoras desses mercados se transferiu para a prestação de serviços tecnológicos no mundo, e no Brasil não houve exceção.

Considerando que a forma como o sistema de negociação é organizado importa, a infraestrutura desenvolvida deve ter por escopo aprimorar as condições em que os agentes atuam.[526] Os participantes de maior poder, por sua vez, empregarão essa forma de organização de maneira a obter ganhos sobre os demais participantes do mercado,[527] o que precisa ser observado. A chamada 'infraestrutura' arquitetada[528] e posta em prática deve ser pensada de forma a mitigar os riscos que são apontados com o uso da ferramenta.

Uma questão importante para buscar um *design* ideal para a infraestrutura hoje é levar em consideração que a inovação tecnológica fomenta processos colaborativos entre os agentes envolvidos. Basta examinar exemplos das chamadas tecnologias 'disruptivas'[529] no

---

[524]LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?*, cit., p. 55.

[525]NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 37.

[526]Vide introdução ao Capítulo 3 acima.

[527]"*Infrastructure matters. Markets are designed by market participants for the benefit of market participants and assessed measuring utility to market participants. The natural result is that market structure becomes a tool used by the most powerful market participants to extract rents from the ultimate users of markets – issuers and investors, in particular.*" DONALD, David C. *'Market quality' and moral hazard in financial market design,* cit., p. 1

[528]O BIS utiliza a noção de arquitetura de mercado ao relatar o estado das negociações eletrônicas no início dos anos 2000. Embora com enfoque no mercado financeiro, o estudo relatou o rápido avanço da adoção de plataformas eletrônicas de negociação. BIS, implications, 2001, p. 10.

[529]Sobre as tecnologias ditas 'disruptivas', vide:
"*First, a quick recap of the idea: "Disruption" describes a process whereby a smaller company with fewer resources is able to successfully challenge established incumbent businesses. Specifically, as incumbents focus on improving their products and services for their most demanding (and usually most profitable) customers, they exceed the needs of some segments and ignore the needs of others. Entrants that prove disruptive begin by successfully targeting those overlooked segments, gaining a foothold by delivering more-suitable functionality—frequently at a lower price. Incumbents, chasing higher profitability in more-demanding segments, tend not to respond vigorously. Entrants then move upmarket, delivering the*

mundo atual: Uber, AirBNB, Alibaba[530], por exemplo, envolvem processos em que a interação direta dos agentes é parte da organização do sistema para uma melhor experiência coletiva.[531]

Outro fator importante é que a infraestrutura da inovação tecnológica se materializa na forma de redes que conectam seus participantes.[532] Para examinar a infraestrutura do mercado de bolsa atual, faz-se necessário examinar a contribuição dos diversos *players* na formação dessas redes. Examinamos a participação específica da bolsa, dos intermediários e dos investidores usuários do HFT na sequência.

Em relação à bolsa nacional, seus esforços para organizar sua estrutura de forma a comportar as negociações com o HFT se deu em várias frentes

Sob a perspectiva do <u>*sistema de negociação*</u> provido pela Bolsa, o livro de ofertas eletrônico já havia sido implementado na esteira do processo de eletronificação, antes da disseminação das operações em alta frequência. Porém, a implementação do *Puma Trading System*, plataforma unificada de negociação de ativos que entrou em operação gradativamente entre 2011 e 2013, é reflexo das necessidades do HFT de reduzir latência e

---

performance that incumbents' mainstream customers require, while preserving the advantages that drove their early success. When mainstream customers start adopting the entrants' offerings in volume, disruption has occurred." CHRISTENSEN, Clayton M.; RAYNOR, Michael E.; MCDONALD, Rory. What Is Disruptive Innovation? *Harvard Business Review*. December 2015. Disponível em: <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation>. Acesso em: 01 dez. 2018.

[530]"A escala e o escopo das mudanças explicam por que as rupturas e as inovações atuais são tão significativas. A velocidade da inovação em termos de desenvolvimento e ruptura está mais rápida do que nunca. Os atuais disruptores — Airbnb, Uber, Alibaba e afins — que hoje já são nomes bem familiares, eram relativamente desconhecidos há poucos anos. (...)" SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*, cit., p. 22

[531]Sobre a chamada 'economia compartilhada', vide Schwab:

"Em uma escala mais ampla, as plataformas tecnológicas tornam possível aquilo que hoje chamamos de economia sob demanda (chamada por alguns de economia compartilhada). Essas plataformas, fáceis de usar em um smartphone, reúnem pessoas, ativos e dados, criando formas inteiramente novas de consumir bens e serviços. Elas derrubam barreiras para que empresas e indivíduos criem riqueza, alterando ambientes pessoais e profissionais.

O modelo da empresa Uber simboliza o poder de ruptura dessas plataformas tecnológicas. Essas empresas de plataforma multiplicam-se rapidamente, oferecendo novos serviços que vão desde a lavagem de roupas até compras, de tarefas domésticas a estacionamentos, de casas para estada ao compartilhamento de transporte de longa distância. Todas elas têm uma coisa em comum: semeiam a confiança, pois emparelham oferta e demanda de uma forma bastante acessível (baixo custo), oferecem diversas mercadorias aos consumidores e permitem que ambas as partes interajam e ofereçam feedback. *(...).*" SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*, cit., p. 32-33.

[532]Castells negando a validade de previsões, prefere examinar tendências em face de métodos das ciências sociais, tendo identificado uma estrutura soial configurada por redes:

"(...) O resultado foi a descoberta de uma nova estrutura social que estava se formando, que conceituei como a sociedade em rede por ser constituída por redes em todas as dimensões fundamentais da organização e da prática social. Além disso, embora as redes sejam uma antiga forma de organização na experiência humana, as tecnologias digitais de formação de redes, características da Era da Informação, alimentaram as redes sociais e organizacionais, possibilitando sua infinita expansão e reconfiguração, superando as limitações tradicionais dos modelos organizacionais de formação de redes quanto à gestão da complexidade de redes acima de uma certa dimensão. (...)"CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*, cit., p. II.

de comportar o aumento das negociações. O processo de implementação desse sistema é assim relatado por Paraná:

> Entre 2011 e 2013, período de massiva entrada de capital estrangeiro no Brasil, por meio de parceria iniciada em 2008 com o CME Group (Bolsa de Chicago) – que administra quatro bolsas e é um dos maiores atores do mercado de derivativos no mundo –, a BM&FBovespa concluiu a produção e a instalação completa de um novo sistema de negociações, que operava com latência na casa dos milissegundos. O novo sistema, o Puma Trading System, completamente atualizado com o estado da arte global para o setor, substituiu primeiro o antigo GTS no segmento BM&F (2011) e, depois, o antigo Mega Bolsa na Bovespa (2013). Desde que foi implementado, o novo sistema superou sucessivos recordes de processamento diário de negociações, saltando de cerca de 25 milhões de operações, em 2013, para mais de 35 milhões, em 2015."[533]

A questão do *fluxo das informações*, dimensão antes restrita à comunicação entre bolsa e intermediários, também sofreu profundas transformações.

Como examinado no item 3.1 acima, a execução da ordem de forma automatizada diretamente pelo investidor já havia se tornado realidade com o *Home Broker*. Essa ordem transitava pelo DMA da bolsa, permitindo que fosse inserida no livro de ofertas.[534] [535]

Em 2008, Ofício Circular 021/2008-DP estabeleceu novo modelo de negociação para o segmento BM&F, implementando quatro modalidades de DMA.[536] Chama a atenção a

---

[533]PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 22-23.

[534]"O *home broker* é uma plataforma que permite a operação à distância no mercado de capitais em computadores pessoais conectados à internet. Por meio do sistema DMA, o usuário/investidor individual pode enviar suas ordens de compra e venda diretamente para o sistema de negociações da bolsa, que executa e atualiza automaticamente as operações, os volumes de ações e seus preços negociados no mercado. No sistema utilizado pela bolsa brasileira, a ordem parte do cliente, chega diretamente ao sistema da bolsa e concorre diretamente com todas as outras ordens no mercado. Ainda que o usuário tenha acesso direto ao sistema da bolsa, no entanto, a corretora tem de filtrar as ordens, reconhecê-lo como seu cliente e verificar se ele é dotado de crédito suficiente para executá-las. A implantação do sistema reforça os objetivos gerais de atrair novos investidores, diminuir custos operacionais e reduzir ou eliminar a interferência humana no processo de negociação." Id. Ibid., p. 16.

[535]Esse DMA era conhecido como DMA Tradicional, como apontou ofício circular de 2010 que instituiu novas modalidades de DMA para o segmento BOVESPA:
"Dentre os modelos acima, o DMA Tradicional já é oferecido para o segmento Bovespa, por meio do acesso remoto disponibilizado pelas corretoras aos seus clientes via conexões automatizadas. Exemplos desse modelo são as soluções Home Broker, adotadas pela grande maioria das corretoras." BM&FBOVESPA. *Ofício Circular 030/2010-DP*, 09 de agosto de 2010. p. 1. Disponível em: <http://www.bmf.com.br>.

[536]"1. Características Gerais do Modelo de DMA da BM&FBOVESPA
O modelo de DMA representa, para o cliente final, acesso direto ao ambiente eletrônico de negociação em bolsa, autorizado por uma corretora e sob a responsabilidade desta, o que lhe permite enviar as próprias ofertas ao sistema de negociação e receber, em tempo real, as informações de difusão ao mercado, incluindo o livro de ofertas do sistema eletrônico de negociação.
De maneira geral, o modelo de DMA a ser oferecido pela BM&FBOVESPA pode ser definido da seguinte forma:
Modelo de negociação em bolsa segundo o qual o corretor, por meio de solução tecnológica específica, oferece a um ou mais de seus clientes a possibilidade de:

menção expressa aos benefícios do novo modelo para viabilizar a negociação algorítmica:

> A negociação via modelo de DMA proporciona aos clientes importantes benefícios, dentre os quais podem ser destacados os seguintes:
>
> (...)
>
> Possibilidade de desenvolvimento de estratégias de negociação baseadas em programas de computador, também chamadas de *automated trading systems* (ATS) ou *algorithmic trading*, que elevam a capacidade de os investidores analisarem, simultaneamente, as condições de preço de diversos contratos e de diversos mercados, com impactos positivos sobre a liquidez dos mercados e sobre o processo de formação de preço dos diversos ativos; (...).[537]

Em 2010, o Ofício Circular 030/2010-DP trouxe alterações em moldes semelhantes para o segmento Bovespa, acrescentando outros três tipos de DMA ao chamado 'DMA tradicional'.[538] A norma não menciona o HFT ou a negociação algorítmica, mas impõe a responsabilidade da corretora pela atividade de seus clientes,[539] assim como o dever de adotar medidas de controles de risco pré-negociação, podendo, com esse fim, utilizar o serviço prestado pela bolsa designado de MegaLiNe na época.[540]

Em 2017, o Ofício Circular 063/2017-DP da B3 revogou, dentre outros, o Ofício Circular 021/2008-DP e o Ofício Circular 030/2010-DP que estabeleciam o 'Modelo de DMA' em vigor até então.[541] Em seu lugar, o Ofício Circular 063/2017-DP estabeleceu

---

(i) Visualizar, em tempo real, o livro de ofertas do sistema eletrônico de negociação; e
(ii) *Enviar ordens de compra e de venda, de forma eletrônica, que, enquadrando-se aos limites e aos demais parâmetros estabelecidos e/ou pela Bolsa, são automaticamente transformadas em ofertas no livro do sistema eletrônico de negociação.*" (Grifos no original). Ofício Circular 21/2008-DP. P. 2-3.

[537]Ofício Circular 21/2008-DP. P. 3.

[538]Vide nota de rodapé [533 Esse DMA era conhecido como DMA Tradicional,] acima.

[539]"4. Responsabilidade das Corretoras e dos Agentes de Compensação.
A adoção de qualquer modelo de DMA não altera as atuais responsabilidades atribuídas às corretoras e aos agentes de compensação pela legislação e pela regulamentação em vigor. Assim, a corretora é responsável pelo acesso de seus clientes ao sistema de negociação, por todas as ordens enviadas, direta ou indiretamente, bem como por todos os negócios delas originados. A responsabilidade da corretora pelas ordens enviadas por seus clientes independe do meio por eles utilizado para sua transmissão (rede própria, rede de terceiros, solução fornecida por empresa de software etc.). Sendo responsável pelas ordens transmitidas via DMA, a corretora poderá alterá-las ou cancelá-las, bem como bloquear o acesso direto de seu(s) cliente(s) ao sistema de negociação. A Bolsa poderá, igualmente, por razões prudenciais, suspender o acesso direto de um ou mais clientes da corretora." Ofício Circular 030/2010-DP p. 7

[540]"5. Gerenciamento de Risco pela Corretora. A corretora deverá adotar medidas de gerenciamento de risco prénegociação para o adequado controle do risco decorrente das operações realizadas por seus clientes usuários dos serviços de DMA. A corretora poderá, para tanto, (i) utilizar a ferramenta de controle de limites operacionais MegaLiNe (Limites de Negociação), desenvolvida e oferecida pela Bolsa; ou (ii) utilizar outra ferramenta, a seu critério, que cumpra função semelhante, observados os critérios, os termos e as condições estabelecidos pela Bolsa. A ferramenta de controle de limites deverá cumprir a função de submeter cada ordem, enviada diretamente pelo cliente ao sistema de negociação, aos limites pré-definidos pela corretora. BM&FBOVESPA. *Ofício Circular 030/2010-DP*, cit., p. 7.

[541]A sigla DMA continua a existir, para designar um acesso de uso restrito por comitentes:

"novos modelos de conectividade ao sistema de negociação da B3."[542]

Pelo novo modelo vigente, existem hoje apenas dois tipos de conexão com o sistema de negociação da B3: a 'Conexão de Participante de Negociação Pleno' e a 'Conexão Direta Patrocinada'. A Conexão de Participante de Negociação Pleno pode ser "utilizada por PNP para registrar ofertas em nome próprio ou por e conta e ordem de PN ou de comitentes."[543] Já a Conexão Direta Patrocinada é de uso exclusivo de "comitente para registrar ofertas em nome próprio, sob responsabilidade de PNP ou de PN."[544]

Recorrendo a uma explicação em termos coloquiais, estas conexões dizem respeito aos meios como a informação adentra o sistema de negociação eletrônico da B3. As ofertas têm duas 'portas de entrada' possíveis nesse novo sistema. O PNP tem sua própria porta. Pode utilizá-la para registrar suas ofertas, as ofertas do PN, por conta e ordem do PN, assim como a ofertas de clientes comitentes, por sua conta e ordem do comitente. Já o comitente pode ter sua própria 'porta' para registrar suas ofertas, caso em que o PNP ou o PN a que estiver vinculado se responsabiliza pelas operações do seu cliente.

Destaque-se que, a partir do Ofício Circular 063/2017, a B3 passou a classificar os comitentes de alta frequência e informar os participantes sobre tal enquadramento.[545] Isto porque, como veremos adiante, o intermediário terá obrigações de controle específicas impostas sobre estes investidores.

Em 2017, o sistema de negociação da B3 foi transferido para seu *data center* construído em Santana do Paranaíba.[546]

Um *data center*, segundo a instituição, consiste em uma "[i]nfraestrutura que oferece

---

"DMA (Direct Market Access ou Acesso Direto ao Mercado) – utilizada por comitente, sempre sob responsabilidade de PNP ou PN, exclusivamente para enviar ordens em nome próprio ou usando conta máster, no caso de fundos e clubes de investimento, carteiras administradas e clientes não residentes, cujas contas estejam vinculadas a uma conta máster. As referidas ordens podem, segundo parâmetros do PNP ou PN responsável, ser transformadas em ofertas (i) diretamente no sistema de negociação da B3 ou (ii) em sistema fornecido pelo PNP, PN ou Provedor que faz o roteamento dessas ofertas para o sistema de negociação da B3. Em caso de roteamento das ofertas, deve ser realizado de forma eletrônica, automática e sem a interferência de um profissional de operações ou ainda sem qualquer alteração de suas características, segundo ordem emitida pelo comitente, tais como preço, quantidade, tipo ou qualificadores." Ofício Circular 063/2017-DP p. 3.

[542]Ofício Circular 063/2017-DP.

[543]B3 Ofício Circular 063/2017-DP. p. 1.

[544]B3 Ofício Circular 063/2017-DP. P. 2.

[545]B3 Ofício circular 063/2017 p. 7.

"A B3 informará aos Participantes responsáveis quais são seus comitentes classificados como de alta frequência (HFT). (...)"

[546]"A B3 informa que, a partir de 13/11/2017, inclusive, a plataforma de negociação PUMA Trading System BM&FBOVESPA passará a funcionar utilizando a estrutura tecnológica do novo Data Center, localizado em Santana de Parnaíba." B3. 070/2017-DP. 01 de novembro de 2017 p. 1

recursos para processamento e armazenamento de dados em larga escala".[547] Trata-se de um "local de hospedagem", "(...) onde está fisicamente a infraestrutura tecnológica do PNP, do PN, do Provedor ou do comitente que se conecta com o PUMALink, podendo ser na área de *co-location* da B3 ou em outro data center."[548]

O *data center* da B3 oferece serviço de *co-location* aos participantes e investidores, que "é uma área segregada em seu centro de processamento de dados (CPD) com acesso restrito e controlado e infraestruturas física e lógica[549] para acesso aos sistemas de negociação por meio do uso de ATS."[550] O ATS (*automated trading system*) por sua vez, é o *software* instalado para negociar no ambiente de *co-location*.[551] No caso do HFT, é o programa em que o algoritmo é contido. O meio de comunicação entre o servidor do usuário com o link[552] do sistema de negociação da B3 é o cabo de fibra ótica ou de cobre.[553] Segundo a bolsa, seu serviço oferece a menor latência disponível no mercado para o Puma Trading System.[554]

A nova infraestrutura do *data center* traz diferenciais significativos para o usuário do HFT. Como relata notícia da época de sua inauguração:

> Os high frequency traders, que operam com algoritmos de alta frequência e dependem de rapidez na realização das operações, serão particularmente beneficiados. Hoje, 120 metros de cabos de fibra ótica separam o local onde os servidores desses clientes ficam do centro de operações da bolsa. Agora, serão menos de 20 metros, o que diminuirá o tempo de latência e permitirá operações mais rápidas.[555]

---

[547]BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica da BM&FBOVESPA*, cit., p. 49.

[548]B3. Ofício circular 063/2017.

[549]"1.18 Características técnicas. O co-location provê à instituição espaço físico e racks para instalação de seus equipamentos (servidores, rede, segurança, monitoração etc.) dentro dos limites técnicos e de facilities preestabelecidos. Dispõe de uma única forma de acesso, na qual são providos dois cabos de fibra óptica multimodo LC/LC com velocidade de 10 Gbps. Cada cabo é conectado a um equipamento distinto dentro da infraestrutura do data center da B3, provendo, dessa forma, alta disponibilidade em relação aos meios físicos e equipamentos de rede." Política Comercial, 2018 p. 26.

[550]BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica da BM&FBOVESPA*, cit., p. 49.

[551]Id. Ibid., p. 48.

[552]"Link. Ligação física/lógica entre localidades, sites ou hosts." Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica. P. 54.

[553] "Como é feito o link com a estrutura da B3?
São disponibilizadas duas fibras ópticas (ativo e contingência) de 10 Gb Multi Mode no co-location negociação ou dois up links (ativo e contingência) em cobre (RJ45) de 1 Gb no co-location web."
http://datacenterdabolsa.com.br/faq/

[554]"A hospedagem de equipamentos e sistemas de clientes no data center da B3 por meio da contratação dos serviços de co-location, permite aos clientes experimentar a menor latência possível de infraestrutura de rede para negociação eletrônica na B3. Isso é possível devido ao fato de a rede usada no serviço de co-location estar fisicamente instalada na mesma infraestrutura dos componentes tecnológicos da plataforma de negociação PUMA Trading System, responsáveis pelo roteamento de ordens (gateways de negociação) dos clientes aos núcleos de negociação (match engines)." Política Comercial Co-location 2018 p. 6.

[555]CARRION, Bruna Maia. BM&FBOVESPA exibe data center e manda recado para concorrentes. *Capital Aberto*, 18 mar. 2014.

Quando houver a opção pelo *co-location*, o *software* de negociação deverá passar por procedimento de certificação, que "avalia a integração do sistema do participante com os sistemas da B3 nas funcionalidades por ele declaradas (...)."[556] Não se trata, contudo, de avaliação do código do algoritmo. O exame se restringe ao controle da ferramenta como tecnologia da informação, não de sua estratégia de negociação.

É interessante notar que a regra revogada do *co-location* da época do Modelo de DMA continha regra mais incisiva, que mencionava também o investidor: "Sem prejuízo da certificação, as corretoras e os investidores são os únicos responsáveis, perante a Bolsa e quaisquer terceiros, pela escolha e pelo uso de tais *softwares*."[557]

Anote-se, ainda, a repercussão que as mudanças na infraestrutura tiveram sobre o próprio modelo de negócios da instituição: o desenvolvimento de uma frente de atuação como fornecedora de serviços tecnológicos. Os serviços de *co-location*[558], para os *traders*, e o LiNe (*software* de gerenciamento de riscos pré-trade), para os intermediários,[559] são

---

[556]"6. Certificação de softwares de negociação
Poderão ser utilizados na negociação apenas softwares previamente certificados pela B3, os quais estarão sujeitos à supervisão da BSM e poderão ser monitorados por meio de verificação de sua versão, a qual deve conter as seguintes informações:
M.m.R.B.
onde:
M = alteração material na versão do software (requer nova certificação); 9
063/2017-DP
m = alteração pequena, com adição de funcionalidade ao software (não requer nova certificação);
R = alteração de release – nova versão com pequenas melhorias e correções no software (não requer nova certificação); e
B = nova geração do software, não necessariamente com mudanças (não requer nova certificação).
Em caso de alteração material dos softwares, ou a critério da B3, poderá ser solicitada renovação da certificação.
Ressaltamos que a certificação é um processo que avalia a integração do sistema do participante com os sistemas da B3 nas funcionalidades por ele declaradas, não devendo ser confundida com o atendimento às exigências do Programa de Qualificação Operacional (PQO)."
OC 063/2017 p. 8-9.

[557]028/2009-DP p. 5-6

[558]Sobre o serviço oferecido, a Bolsa assim descreve:
"As características dos softwares utilizados para negociação algorítmica (Automated Trading System –ATS) exigem níveis diferenciados de desempenho, disponibilidade e latência. A alternativa de acesso que satisfaz essas condições é o acesso direto ao ambiente de negociação BM&FBOVESPA, por meio da tecnologia Ten Gigabit Ethernet.
O serviço de Co-location oferecido pela BM&FBOVESPA provê a instituição de espaço físico (unidades de meios racks) para instalação de seus equipamentos (servidores, rede, segurança, monitoração etc.) dentro dos limites técnicos e de facilities preestabelecidos."
BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica da BM&FBOVESPA*, cit., p. 27.

[559]"Os anos seguintes, 2009 e 2010, seriam marcados pela completa implementação da modalidade de negociações co-location nos segmentos BM&F e Bovespa, que ampliaram a capacidade especialmente de grandes investidores institucionais nacionais e estrangeiros para operar por meio da utilização de ATs e HFTs nos mercados brasileiros – investidores que podem, ademais, comprar da bolsa acesso aos dados e às ordens de outros investidores. No mesmo ano, em agosto de 2010, a bolsa passou a disponibilizar às corretoras

exemplo de produtos pensados para atender as demandas das negociações em alta frequência.

Uma última consideração em relação à infraestrutura tecnológica diz respeito ao alcance da responsabilidade da Bolsa pelo aparato que compete aos participantes organizar. Sobre isto, a instituição dispõe, de forma expressa, que não se responsabiliza por tal aparato, nem pela má utilização que for feita dos sistemas da bolsa.[560]

Passando ao exame dos intermediários, a posição destes perante a infraestrutura para realização de negócios em alta frequência também é complexa. Por um lado, um conjunto expressivo de regras da B3 detalham expressamente meios, recursos e especificações técnicas que os intermediários devem pôr em prática para a prestação de seus serviços. Por outro, uma série de dispositivos atribuem comandos abstratos sobre a infraestrutura estabelecida, deixando ao arbítrio do intermediário criar e gerenciar a forma pela qual os objetivos de tais regras serão cumpridos. Há, ainda, uma série de medidas e ferramentas tecnológicas a serem implementadas na infraestura voltadas à mitigação de riscos. Estas últimas veremos no Capítulo 4.

De todo o modo, o Participante Autorizado recebe uma miríade de imposições tecnológicas, organizacionais e financeiras bastante específicas a serem cumpridas para ter acesso à infraestrutura da bolsa. Para tanto, terá que montar sua própria infraestrutura para se conectar ao sistema de negociação. Analisaremos o caso do PNP, que é o participante autorizado com a modalidade de acesso mais ampla à infraestrutura da bolsa.[561]

No <u>*Regulamento de Acesso*</u> de 2017 pode-se extrair um *framework* das condições

---

cadastradas o uso do software LiNe (Limite de Negociação), à época MegaLiNe, que possibilitava que o risco dos clientes fosse monitorado antes mesmo que os negócios fossem realizados, na etapa de pré-negociação. O mecanismo (GTSLiNe) já estava disponível desde 2008 no segmento BM&F." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 22.

[560]"Art. 53 A BM&FBOVESPA não será responsável por quaisquer perdas, danos ou despesas decorrentes de falhas na infraestrutura tecnológica, linhas de comunicação, programas de computador ou bancos de dados dos participantes, bem como pelo mau uso dos sistemas da BM&FBOVESPA. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*, cit., p. 31.

[561]Os demais participantes tem acesso para intermediação por meio do PNP:
"Art. 22 São direitos do participante autorizado:
(...)
II - acessar a infraestrutura necessária à conexão aos ambientes e sistemas administrados pela BM&FBOVESPA, conforme classificação da autorização de acesso outorgada." Regulamento de Acesso 2017.
"Art. 8º As autorizações de acesso são classificadas como:
I - autorização de acesso para negociação, a qual inclui o participante de negociação pleno;
II - autorização de acesso para intermediação de operações por meio de um participante de negociação pleno, a qual inclui o participante de negociação;
(...)"

estruturais para obtenção e manutenção de autorização de acesso à bolsa. Dentre outros requisitos, o art. 11 determina o cumprimento de: (i) requisitos financeiros; (ii) requisitos operacionais, estruturais, organizacionais e de governança, (iii) requisitos técnicos, de segurança da informação, padrões mínimos de infraestrutura tecnológica e de comunicação, assim como controles operacionais, e (iv) requisitos de desempenho, conforme o tipo de autorização de acesso do participante.[562] [563]

No Regulamento de Acesso, consta também o dever genérico de o intermediário zelar pela integridade do sistema de negociação, de seus próprios sistemas e de outros sistemas gerenciados pela bolsa.[564] [565] O Regulamento de Acesso também atribui ao Participante Autorizado a responsabilidade pelos prestadores de serviço que contratar para viabilizar seu acesso ao sistema de negociação.[566] A interposição do intermediário como responsável pela infraestrutura tecnológica de negociação eletrônica não é novidade. Em se tratando de normas da bolsa os ofícios circulares sobre o modelo de DMA já atribuíam essa

---

[562]"Art. 11 Os requerentes de autorização de acesso pela BM&FBOVESPA devem atender aos seguintes requisitos mínimos para sua outorga, observando-se o disposto no manual de acesso da BM&FBOVESPA:
(...)
II - requisitos de capital, liquidez e outros relacionados à sua situação econômico-financeira e ao depósito de garantias, que podem variar de acordo com a classificação da autorização de acesso requerida;
III - requisitos operacionais e de estrutura funcional, organizacional e de governança;
IV - requisitos técnicos e de segurança de informações, padrões mínimos de infraestrutura tecnológica e de comunicação, e controles operacionais adequados ao exercício de suas atividades; (...)
X - requisitos de desempenho, conforme o caso, que podem variar de acordo com a classificação da autorização de acesso requerida." BM&FBOVESPA. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*, cit.

[563] De forma semelhante, vide: o Regulamento de negociação 2018:
"Art. 12 O participante de negociação pleno e o participante de negociação são responsáveis por:
I - manter, permanentemente, a necessária capacitação técnica, operacional e financeira no exercício de suas atividades, observando integralmente os requisitos do regulamento e do manual de acesso da B3 e as demais regras da B3;
(...)" p. 10

[564]"Art. 21 Sem prejuízo de outros deveres estabelecidos neste regulamento, normas que o complementam e legislação e regulamentação em vigor, são deveres do participante autorizado:
(...)
IV - zelar pela proteção da integridade do sistema de negociação, da câmara, da central depositária, do sistema de registro e do sistema de contratação de empréstimo administrados pela BM&FBOVESPA, bem como de seus próprios sistemas; (...)" Regulamento de Acesso 2017.

[565]Na mesma linha, vide o Regulamento de Negociação de 2018, estabelecendo o dever de zelo sobre os sistemas:
"Art. 12 O participante de negociação pleno e o participante de negociação são responsáveis por: (...)
III - zelar pela higidez, pela integridade e pelo bom funcionamento do ambiente de negociação, dos sistemas e dos mercados administrados pela B3; (...)
Parágrafo único. O participante de negociação pleno e o participante de negociação devem assegurar que o comitente sob sua responsabilidade cumpra o disposto nos incisos do presente artigo."
Regulamento de Negociação de 2018 P. 10

[566]"Art. 7º A contratação de terceiros por um participante autorizado para prestação de atividades de suporte ao desempenho de suas atividades se dá sob integral responsabilidade do participante autorizado contratante, e não o exime do cumprimento das obrigações estabelecidas neste regulamento, no manual de acesso da BM&FBOVESPA e nas normas que o complementam, bem como nas normas da BSM."
Regulamento de Acesso 2017 p. 6.

responsabilidade de forma bastante abrangente.[567] Antes disso, a CVM já havia disposto na instrução sobre o *Home Broker* que "As corretoras eletrônicas são responsáveis pela operacionalidade de seus sistemas, ainda que os mesmos sejam mantidos por terceiros."[568]

O *Manual de Acesso* de 2017, que especifica as regras do Regulamento antes examinado, estipula ao PNP requisitos econômico-financeiros e de depósito de garantias.[569]

O Manual de Acesso, em termos de requisitos técnicos e de segurança da informação, impõe alguns deveres importantes ao PNP. Primeiro, remete o PNP à observância dos requisitos previstos no Programa de Qualificação Operacional (o "PQO") da Bolsa. Segundo, impõe o dever de manter quadro de pessoal qualificado, capacitado e em número suficiente. Terceiro, determina a manutenção de processos de planejamento, teste, implantação, utilização e continuidade das infraestruturas de tecnologia e comunicações, que deverão, por sua vez, refletirem o nível de sofisticação e a responsabilidade decorrentes das atividades do PNP. Por fim, dispõe que o participante deve observar o Manual de Acesso à Infraestrutura BM&FBOVESPA.[570]

O *Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica*, documento de 2017 permeado de conceitos e explicações técnicas, detalha as diferentes modalidades e recursos tecnológicos para conexão dos participantes com infraestrutura tecnológica da bolsa. A Bolsa estabelece algumas possibilidades à escolha do participante, envolvendo atributos como latência[571],

---

[567]Veja-se, nesse sentido, o OC 030/2010:
14.2 Responsabilidades da corretora
As corretoras são responsáveis pelos acessos às sessões para elas estabelecidas, por todas as ordens enviadas por meio de tais sessões e por todos os negócios resultantes dessas ordens. Cabe às corretoras desenvolver, ou contratar, os serviços e os sistemas necessários que lhes permitam tratar, bloquear, aprovar e encaminhar ao sistema de negociação da Bolsa as ordens enviadas por meio das sessões. As corretoras devem dispor de infraestrutura tecnológica (hardware, software, rede) adequada para suportar o uso das sessões.
OC 030/2010 P. 16.

[568]ICVM 380, art. 8º

[569]Manual de Acesso da Bm&fbovespa 2017:
"2.1.3. Requisitos Econômicos e Financeiros
Para outorga de autorização de acesso para negociação nos grupos de mercados "Renda variável e renda fixa privada" e "Derivativos", a instituição requerente deverá atender aos requisitos econômicos e financeiros da tabela abaixo (...)"
"2.1.5. Depósito de Garantias
Para outorga de autorização de acesso para negociação nos grupos de mercados "Renda variável e renda fixa privada" ou "Derivativos", a instituição requerente deverá atender à exigência de depósito de garantias, abaixo indicadas: (...)"

[570]Manual de Acesso da BM&FBOVESPA p. 16
2.1.7. Requisitos Técnicos e de Segurança da Informação

[571]"Latência. Ou delay. Período de tempo que um pacote de dados demora para ser transmitido de uma origem a um destino. Em conjunto com a largura de banda, define a capacidade máxima e a velocidade de uma rede." *Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica.*

escalabilidade,[572] disponibilidade, largura de banda[573] e custos. Também estabelece os requisitos técnicos para cada modalidade.

Os cinco modos de acesso à infraestrutura tecnológica da B3 estão previstas em tal manual. São eles o RCB, VPN Internet, Lan *Co-location*, PCM e o RTM. Em linhas muito gerais, estes são os meios de comunicação disponíveis para o tráfego de informações entre participantes e Bolsa. Foge dos limites deste trabalho aprofundar as especificidades de cada tecnologia, mas cabe anotar que, conforme ressalta a bolsa, cada modo possui "diferentes escopos, limites e características de acesso (...)".

Se os tipos de conexão podem ser comparados com portas, os modos de acesso à infraestrutura descritos no Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica seriam o 'caminho' até elas. Esse caminho tem suporte físico em meios de telecomunicação, que não serão providos pela Bolsa. Competirá ao usuário contratar os serviços de telecomunicação que ligarão a sua estrutura ao sistema de negociação.[574]

Por fim, o Manual do PQO estabelece, no capítulo sobre "Suporte à Infraestrutura, o dever de o Participante homologar e de deter licença de uso dos programas de informática e de telecomunicações previamente à sua utilização.[575]

O investidor também assume atribuições na constituição da infraestrutura do novo mercado de bolsa, atividades estas que bem refletem os efeitos da digitalização da sociedade.

Pelo aspecto da ordem, no mercado em sua configuração atual, não há mais uma

---

[572]"Escalabilidade. Característica de um sistema, rede ou processo, que indica sua capacidade de manipular uma porção crescente de trabalho de forma uniforme." *Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica*

[573]"Largura de banda. Quantidade de dados que podem ser transmitidos em um canal de comunicação em determinado intervalo de tempo." *Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica*

[574]"Em qualquer um dos modos de acesso descritos neste documento, a instituição é responsável por contratar as linhas de comunicação – meio físico de transmissão de dados das operadoras de serviços de telecomunicação devidamente autorizadas pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) – que permitem a interligação da infraestrutura tecnológica da instituição com os sistemas da BM&FBOVESPA. (...)
Cabe à instituição, a seu próprio critério, a contratação direta dos serviços oferecidos por terceiros credenciados para acesso à infraestrutura tecnológica da BM&FBOVESPA. Incluem-se nesse rol: links de comunicação fornecidos pelas operadoras de telecomunicações para RCB, RTM, acesso administrativo ao Co-location e à internet e aos serviços oferecidos pelos PCMs, provedores de infraestrutura de mesa, provedores de Data Center, distribuidores de market data e provedores de soluções. Cabe aos terceiros credenciados a observância e o cumprimento dos requisitos tecnológicos e de segurança estabelecidos pela BM&FBOVESPA." Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica. P 7
"Cabe ao participante a contratação da forma de acesso remoto com a empresa de telecomunicação (credenciada pela B3), desde suas instalações até as da B3; (...)"
Política Comercial do Co-location 2018 p. 24.

[575]"Item 154. Todos os softwares e equipamentos de informática e de telecomunicações instalados devem ser previamente homologados pelo Participante e possuir licença de uso."
B3. Roteiro Operacional PQO 2019 CAPÍTULO 15 SUPORTE À INFRAESTRUTURA, p. 48.

forma única de comunicação. O investidor continua podendo dar a ordem pelos meios tradicionais, como pessoalmente, por telefone ou por e-mail. Aos modos usuais, foram acrescidos os meios de transmissão da informação de forma virtual, como a plataforma própria do intermediário. Mais recentemente, o edital de alteração da ICVM 505 posto em discussão acrescenta a mensagem instantânea,[576] possivelmente pensando a popularidade do Whatsapp[577] no Brasil.

Pelo aspecto do trânsito das informações, na configuração tradicional do mercado, competia aos intermediários ou gerar ou rotear as mensagens para o sistema de negociação da bolsa.[578] Com o *Home Broker*, o investidor passou a ter a possibilidade usar a internet para executar a ordem, enquanto o DMA inseria a oferta diretamente no sistema de negociação (seja mediante sistema automático de roteamento de ordens, seja mediante acesso patrocinado[579]).

A viabilização do acesso remoto e direto do investidor ao sistema de negociação são antecedentes ao HFT, mas, embora a infraestrutura para negociações automatizadas já estivesse encaminhada, as mudanças referentes ao HFT se deram na seara da compatibilização com os aprimoramentos tecnológicos.[580]

O roteamento da ordem por terceiros representava um entrave à velocidade como diferencial do HFT-sujeito, acrescentando tempo à realização da operação. Para a sua oferta

---

[576]CVM. Edital de Audiência Pública. SDM Nº 05/18. Rio de Janeiro, 8 de outubro de 2018. p. 7

[577]Trata-se de aplicativo de envio de mensagens instantâneas, dentre outras funcionalidades, para telefones celulares:
"Mais de 1 bilhão de pessoas, em mais de 180 países usam WhatsApp para manter contato com amigos e familiares, em qualquer hora, em qualquer lugar. O WhatsApp é gratis e disponibiliza serviços de mensagens e chamadas de uma forma simples e segura. Está disponível em telefones celulares ao redor do mundo todo." <https://www.whatsapp.com/about/>. Acesso em: 01.12.2018.
Sobre seu uso, Schwab assim apontou: "Vivemos hoje em um mundo sob demanda; 30 bilhões de mensagens de WhatsApp são enviadas todos os dias (...)." SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*, cit., p. 66.

[578]"Tipicamente os profissionais de operações e os comitentes enviam as ordens ou configuram estes sistemas dos PNPs e PNs, que então roteiam ou geram as mensagens aos sistemas de negociação da B3." Política Comercial 2017 p. 5

[579]Vide item 3.1 acima.

[580]Schwab percebe a escala, o escopo, a complexidade e a velocidade como características das transformações da "Quarta Revolução Industrial" nos seguintes termos:
"(...) Em sua escala, escopo e complexidade, a quarta revolução industrial é algo que considero diferente de tudo aquilo que já foi experimentado pela humanidade.
Ainda precisamos compreender de forma mais abrangente a velocidade e a amplitude dessa nova revolução. (...)" (p. 14)
"A escala e o escopo das mudanças explicam por que as rupturas e as inovações atuais são tão significativas. A velocidade da inovação em termos de desenvolvimento e ruptura está mais rápida do que nunca. (...)" SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*, cit., p. 22.
Seguindo essas bases, podemos considerar o HFT como um desdobramento das técnicas de negociação eletrônica e automatizadas anteriores, em linhas com as feições de escala, escopo, complexidade e velocidade que caracterizam o presente momento histórico.

atingir o livro primeiro, e assim se valer do critério da prioridade de tempo, o comitente precisava de velocidade. Nessa medida, quanto mais direto fosse seu acesso ao sistema de negociação e quanto menor fosse a demora no trânsito dos dados, melhores seriam as condições para realização de negócios em alta frequência. O atendimento dessas necessidades direcionou algumas modificações recentes na dinâmica da infraestrutura de bolsa.

Paraná assim descreve a relação que se estabeleceu entre investidores, HFT e *co-location* no final dos anos 2000:

> Os anos seguintes, 2009 e 2010, seriam marcados pela completa implementação da modalidade de negociações co-location nos segmentos BM&F e Bovespa, que ampliaram a capacidade especialmente de grandes investidores institucionais nacionais e estrangeiros para operar por meio da utilização de ATs e HFTs nos mercados brasileiros – investidores que podem, ademais, comprar da bolsa acesso aos dados e às ordens de outros investidores. (...)"[581]

No <u>*Manual de Acesso à Infraestrutura*</u>, de setembro de 2017, a definição de investidor com acesso direto ao sistema da Bolsa apresenta um esquema simplificado da infraestrutura sob o enfoque desse tipo de investidor. Nesse sentido, este comitente: (i) depende de um PNP para *acesso*; (ii) deve contar com *autorização* prévia de um PNP ou PN; e (iii) transmite suas próprias ofertas, por seu próprio sistema de envio de ordens.[582]

O papel do intermediário muda, mas se mantém importante. O comitente depende do PNP para viabilizar a estrutura de acesso e de um PNP ou de um PN para autorizar seu acesso. A 'porta' hoje pode ser do comitente, com um 'caminho' só seu até ela, o que lhe confere a velocidade e redução de latência requeridas pelo HFT. Contudo, o participante terá que 'acompanhá-lo' e entrar junto pela 'porta'. Mesmo o acesso pelo comitente sendo direto para viabilizar as funcionalidades do HFT, há o chamado 'vínculo lógico'[583] entre

---

[581]PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 22.

[582]"Comitente. Investidor final que acessa diretamente os mercados administrados pela BM&FBOVESPA. Depende de um PNP para acessar a Bolsa. O sistema de envio de ordens conectado à sessão de negociação da BM&FBOVESPA é de um comitente previamente autorizado por PNPs ou PNs e que envia ofertas geradas exclusivamente para ele próprio." Manual de acesso à infraestrutura, 2017 p. 50.

[583] O Ofício Circular 30/2010, embora revogado, oferece uma definição bastante clara sobre o vínculo lógico: "Em qualquer modalidade existe, entre o cliente e a corretora, um 'vínculo lógico", isto é, a relação em que a corretora mantém (i) a capacidade de interferência no fluxo de ordens; e (ii) a responsabilidade pelas ordens e pelas posições delas decorrentes. Para tanto, a corretora responsável pelo cliente deverá, por meio de funcionalidades de sistema, ser capaz de:

- Autorizar e suspender o acesso do cliente ao sistema de negociação;
- Definir limites operacionais para o cliente, que serão verificados antes da aceitação das ordens; e

Participante e Comitente, até porque a responsabilidade pela atuação do Comitente será do Participante. Como visto ao tratarmos do intermediário, há responsabilidade que competirá só ao PNP, responsabilidades que competirão só ao PN (se houver o envolvimento de um no acesso) e situações de responsabilidade solidária entre PNP e PN.[584]

Coube ao *Ofício Circular 063/2017*, de outubro de 2017, fixar as bases do modelo atual. O texto apresenta os "avanços tecnológicos" como justificativa genérica, mas a reorganização das conexões e do *co-location* que o documento estabelece endereça algumas medidas importantes para HFT.

No regime bipartite de conexões, o investidor tem a sua disposição um leque de alternativas para implementar suas operações com HFT através de mecanismos mais ou menos rápidos, conforme sua capacidade de investimento em recursos tecnológicos.

O intermediário usuário de Conexão de PNP, por exemplo, na condição de investidor operando com carteira proprietária, tem a sua disposição algumas opções. Um PNP pode optar por investir recursos na aquisição dos serviços de *co-location* da bolsa, de forma que seu software de negociação esteja em proximidade física máxima com o matching engine da bolsa. Um PN, por sua vez, usuário de Conexão de PNP, pode empregar recursos contratando os serviços de um Provedor que seja usuário do serviço de *co-location* da B3.

Quanto ao investidor final com 'Conexão Direta Patrocinada', o novo regime reconhece e possibilita um papel mais ativo e abrangente. Nessa linha, assim com o PNP, o PN e os provedores de soluções tecnológicas, o Comitente detentor de 'Conexão Direta Patrocinada' e adquirente do serviço de *co-location* da B3 recebeu autorização para acessar uma série de funcionalidades e informações, nos seguintes termos:

> Com esses novos modelos de conectividade, desde que respeitadas as especificações tecnológicas previstas no Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica da BM&FBOVESPA, o participante de negociação pleno (PNP), o participante de negociação (PN) (denominados em conjunto Participantes, para fins deste Ofício Circular), o provedor independente de solução tecnológica (Provedor) e os comitentes hospedados dentro da área de co-location da B3 estarão autorizados a (i) enviar, receber e fazer o roteamento de ofertas; (ii) receber e distribuir dados de mercado (Market Data); e (iii) receber e distribuir mensagens de drop copy.[585]

▪ Acompanhar, em tempo real, todas as ordens enviadas e ofertas registradas – podendo, a qualquer tempo, cancelá-las – bem como acompanhar os negócios fechados pelo cliente."
Ofício Circular 30/2010, p. 3

[584]B3. Ofício 63/2017 p. 10-12.

[585]B3. Ofício circular 063/2017.

Embora o novo modelo de conectividade confira ao comitente adquirente do serviço de *co-location* autorizações novas, essa lista, em uma interpretação isolada, poderia levar a entender que o investidor tem mais atribuições do que o conjunto de normas da bolsa realmente lhe confere.[586] Tratam-se de atividades que não se coadunam com a essência do comitente, definido como "um investidor final cadastrado em seus sistemas e que, autorizado por um PNP ou PN, acessa diretamente os mercados administrados pela B3" na *Política Comercial do Co-location* de 2018.[587] [588]

---

[586] A primeira situação se refere ao roteamento de ofertas. Na Política Comercial do Co-location, em seu item 1.2.2, o serviço de roteamento de ordens é tarefa atribuída à figura do 'provedor de roteamento de ordens'. (Política Comercial 2018 p. 8) Na mesma linha, o 'contrato de roteamento de ordens' é definido como aquele que rege a prestação de serviços de roteamento de ordens por provedor de soluções:
"1.25.2 Contrato de roteamento de ordens. Rege os direitos e deveres referentes aos serviços de roteamento de ordens por provedor de soluções, o qual possuirá sistemas gerenciadores de ordens ou de execução de operações conectados diretamente às plataformas da B3 e deve ser assinado sempre que houver a prestação desse serviço. (...)." (Política comercial 2018 p. 32).
O PNP e o PN, como intermediários, também prestam esse serviço. A Política Comercial do Co-location de 2017, revogada, apontava o papel do PNP e do PN no roteamento de ordens: "2.1 Participante de Negociação (PNP/PN). Os Participantes de Negociação da B3 são os Participantes de Negociação Plenos (PNP) e os Participantes de Negociação (PN), que são instituições autorizadas a atuar nos mercados administrados pela B3, conforme definido no Manual de Acesso da BM&FBOVESPA e demais Normativos da B3. Tipicamente os profissionais de operações e os comitentes enviam as ordens ou configuram estes sistemas dos PNPs e PNs, que então roteiam ou geram as mensagens aos sistemas de negociação da B3." (Política Comercial do Co-location 2017 p. 5.)
O Ofício Circular 063/2017 vigente assim se refere à atuação do PNP e do PN no roteamento das ordens na conexão DMA:
"DMA (Direct Market Access ou Acesso Direto ao Mercado) – utilizada por comitente, sempre sob responsabilidade de PNP ou PN, exclusivamente para enviar ordens em nome próprio ou usando conta máster, no caso de fundos e clubes de investimento, carteiras administradas e clientes não residentes, cujas contas estejam vinculadas a uma conta máster. As referidas ordens podem, segundo parâmetros do PNP ou PN responsável, ser transformadas em ofertas (i) diretamente no sistema de negociação da B3 ou (ii) em sistema fornecido pelo PNP, PN ou Provedor que faz o roteamento dessas ofertas para o sistema de negociação da B3. Em caso de roteamento das ofertas, deve ser realizado de forma eletrônica, automática e sem a interferência de um profissional de operações ou ainda sem qualquer alteração de suas características, segundo ordem emitida pelo comitente, tais como preço, quantidade, tipo ou qualificadores." (Ofício Circular 063/2017 p. 3)
Da mesma forma, sobre a distribuição de dados de mercado, a Política comercial de Market Data não inclui o comitente na figura do 'Distribuidor'. (Política Comercial do Market Data 2017 p. 8)
Em contrapartida, o comitente pode se enquadrar na figura do 'Usuário Final", que "são aqueles que recebem os dados para uso próprio." (Política Comercial do Market, Data 2017 p. 12).
Quanto ao drop copy, definido como "mensagens de cópias das mensagens de reporte de execução", (manual de procedimentos operacionais p. 10), assim como no caso do Market Data, não compete ao investidor realizar atividades de distribuição. A Política Comercial do PumaLink permite que o investidor institucional (única categoria de comitente que menciona) receba, mediante conexão ao sistema da bolsa, confirmações de novas ordens, solicitações de modificação e cancelamentos, bem como confirmações de negócios enviados pelo protocolo EntryPoint: "2.2.1 Drop copy. Visando fornecer meio para gerenciar riscos em tempo quase real, a B3 fornece a funcionalidade de drop copy para confirmações de novas ordens, solicitações de modificação e cancelamentos, bem como confirmações de negócios enviados pelo protocolo EntryPoint. Essa funcionalidade é proporcionada mediante um ou mais PUMALinks, em que os sistemas dos clientes institucionais podem conectar-se e receber as mensagens correspondentes a cada evento. (Política Comercial do PumaLink 2017 p. 5.)

[587] Política Comercial 2018 p. 12

[588] Além disso, o Regulamento de Acesso de 2017 já definia o participante cadastrado, categoria na qual o comitente se enquadra, como parte atuante nos sistemas da bolsa "por meio de suas atividades fins":

A seu turno, o *Manual de Procedimentos Operacionais* de 2018, regra mais recente e que detalha questões do novo modelo do Ofício Circular 063/2017, explica que as limitações legais e regulamentares devem ser observadas na contratação do *co-location* para as funções que assim lista:

> 5.1.1 Contratação da área de co-location
>
> O participante de negociação pleno, participante de negociação, provedor ou comitente credenciados e certificados pela B3 são autorizados a contratar a área de co-location, **observadas as restrições legais e regulamentares aplicáveis a suas respectivas jurisdições**, para hospedar infraestrutura tecnologia para fins de:
>
> I - recepção e roteamento de ordens para o sistema de negociação da B3;
>
> II - recepção e distribuição de mensagens de drop copy;
>
> III - recepção e distribuição de dados de mercado;
>
> IV - monitoramento dos equipamentos e operações realizadas;
>
> V - outras atividades relacionadas à negociação.[589]

Cabe, então, uma interpretação sistêmica para apontar que o comitente com Conexão Direta Patrocinada e que utilizar o *co-location* pode estabelecer essa conexão para enviar ordens ao sistema de negociação, receber mensagens de *drop copy*, receber dados de mercado, monitorar equipamentos e operações realizadas, assim como outras atividades relacionadas à negociação, tudo isso para a realização de operações próprias, tendo a ele mesmo como investidor final.

Tratam-se de funções que agregam valor ao usuário do HFT, acelerando não só a transmissão de suas ofertas como também a recepção de dados necessários para a tomada de decisão negocial.

Assim como no caso das demais formas de acesso, o comitente com conexão direta também arca com os custos dos meios de comunicação ligando a sua infraestrutura à da bolsa.[590]

"Art. 37 O participante cadastrado atua no sistema de negociação, na câmara, na central depositária, no sistema de registro e no sistema de contratação de empréstimo administrados pela BM&FBOVESPA, por meio do exercício de suas atividades fins."
Regulamento de Acesso 2017. P. 26.

[589] B3. Ofício circular 063/2017 P. 11

[590] "Em qualquer um dos modos de acesso descritos neste documento, a instituição é responsável por contratar as linhas de comunicação – meio físico de transmissão de dados das operadoras de serviços de telecomunicação devidamente autorizadas pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) – que permitem a interligação da infraestrutura tecnológica da instituição com os sistemas da BM&FBOVESPA. (...)
Cabe à instituição, a seu próprio critério, a contratação direta dos serviços oferecidos por terceiros credenciados para acesso à infraestrutura tecnológica da BM&FBOVESPA. Incluem-se nesse rol: links de

Por fim, destaque-se que, no novo Regulamento de Negociação de 2018, o Comitente, assim como os intermediários, também recebe a atribuição ampla de "zelar pela higidez, pela integridade e pelo bom funcionamento do ambiente de negociação e dos mercados administrados pela B3". O cuidado com a infraestrutura, portanto, deveria preocupar ao Comitente. Porém, como anotamos no item 3.1 acima, a responsabilidade pelo cumprimento deste dever limita-se à relação obrigacional celebrada com o PNP ou o PN, já que a Bolsa possui competência restrita sobre os intermediários. [591] Ao que nos parece, o incentivo para a observância do dever fica diminuída.

comunicação fornecidos pelas operadoras de telecomunicações para RCB, RTM, acesso administrativo ao Co-location e à internet e aos serviços oferecidos pelos PCMs, provedores de infraestrutura de mesa, provedores de Data Center, distribuidores de market data e provedores de soluções. Cabe aos terceiros credenciados a observância e o cumprimento dos requisitos tecnológicos e de segurança estabelecidos pela BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica da BM&FBOVESPA*, cit., p. 7.

[591]Vide nota de rodapé [517 Art. 16 O comitente deve] acima.

4. O ARCABOUÇO REGULATÓRIO PRUDENCIAL DO HFT EM VIGOR

O capítulo anterior examinou agentes, relações, meios e formas de organização dentre outros elementos que compõem a estrutura do mercado de bolsa brasileiro atual. A disseminação do HFT como técnica de negociação nos mais diversos mercados estrangeiros também alcançou o mercado pátrio. Como analisado acima, passou por diversas transformações para se adequar aos atributos da inovação tecnológica, rompendo com os referenciais de tempo, espaço, quantidades e com o modo habitual de participação humana na negociação com valores mobiliários em mercado secundário bursátil.

A preocupação com problemas causados pelo HFT veio na esteira de sua adoção no país. Assim como em outros regimes jurídicos, estabeleceu-se a discussão sobre a necessidade ou não de criar um arcabouço regulatório específico para a nova forma de negociar.

Todavia, a regulação como técnica do direito tradicionalmente não tem a mesma capacidade de reação para incorporar modificações que os agentes privados. Na lição de Yazbek, a regulação consiste em uma série de "atividades estatais que vão da criação de normas, passando pela sua implementação por meio de determinados atos administrativos e pela fiscalização do seu cumprimento, até a punição dos infratores."[592] Não bastasse tratar-se de atividade complexa, exige recursos e corpo técnico que, muitas vezes, a autoridade administrativa não possui.

A situação do regulador nacional se enquadra nesse cenário. A CVM assim se manifestou recentemente sobre sua capacidade de instituir *sandboxes*, uma abordagem regulatória que vem sendo discutida mundialmente para tratamento da *tokenização*,[593] operação esta que também é produto da inovação tecnológica:

> Trata-se, sem dúvida, de uma abordagem progressista adotada por alguns reguladores, com potencial de fomento à inovação e de aproximação entre reguladores e regulados. No entanto, para que um programa de *sandbox* seja bem sucedido, não basta sua criação através de dispositivos legais. Há que existir real disponibilidade de pessoal qualificado, de infraestruturatecnológica e de apetite por inovação por parte dos

[592]YAZBEK, Otavio. *Regulação do mercado financeiro e de capitais*, cit., p. 184.
[593]Vide: SATIRO, Francisco. HAENSEL, Taimi. Regulação do Mercado de Valores Mobiliários e Inovação Tecnológica. *In: Direito dos valores mobiliários e do mercado de capitais*. Almedina. No prelo.

> reguladores, de modo que os ambientes de testes pretendidos possam, de fato, gerar conhecimento e aprimorar o regime regulatório aplicável.
>
> A atual conjuntura da CVM é a de defasagem de pessoal até mesmo para desempenho de atividades ordinárias, e as perspectivas de redução nos quadros técnicos em decorrência de aposentadorias e desligamentos só tende a exacerbar a tendência. Quanto às capacidades tecnológicas, quer em termos de equipamentos ou de pessoal especializado, não seria razoável supor que a Autarquia estaria pronta para acolher satisfatoriamente um programa de *sandbox* no curto (ou médio) prazo.[594]

Em termos de um arcabouço prudencial, a iniciativa para reflexão e construção tende a ser ainda mais lenta. Trata-se primeiro aqueles problemas de maior repercussão e que representam gravidade iminente.

No caso do HFT, a situação da regulação estatal que se estabelece é a seguinte. É necessário, como estudos concluem, que a interferência estatal se ocupe das negociações em alta frequência, tanto para endereçar seus riscos para a integridade do mercado quanto para otimizar perspectivas de qualidade do mercado. A forma como estas medidas serão materializadas encontra-se em debate, mas a necessidade da presença do Estado como força de ordenação das negociações em alta frequência em bolsa é reconhecida.

Ocorre que, como visto, o regulador brasileiro não tem recursos e possui questões emergenciais para priorizar (a manipulação de mercado, em específico).[595] Some-se a isso que não há incentivos para fazê-lo quando a autoridade autorreguladora, a entidade administradora de mercado de bolsa, vem se ocupando da atividade de forma extensiva e empregando vultosos recursos na tarefa, por uma questão de continuidade do seu negócio.

De todo o modo, a questão prudencial não está descuidada pelo regime vigente, como veremos a seguir. No âmbito da regulação, aproveitou-se o arcabouço estruturado para o surgimento das negociações eletrônicas, *home broker* e regras de cadastro para extrair a competência necessária para a entidade administradora detalhar, no âmbito da autorregulação, questões da negociação em alta frequência que careciam de aprofundamento e de limites.

Passamos, na sequência, a examinar o estado do tratamento do HFT pela regulação e pela autorregulação atual, realçando a sua condição de regramento que endereça um objeto

---

[594]CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Supervisão Baseada em Risco*: relatório semestral, julho-dezembro, 2017, cit., p. 147.

[595]Vide nota de rodapé [40 No semestre foi instaurado na CVM o segundo processo envolvendo a ocorrência de *spoofing*] acima.

da era virtual da mesma forma que tratava das negociações realizadas no paradigma tradicional.

4.1. Normatização elaborada pela Comissão de Valores Mobiliários

A CVM, autarquia especial vinculada ao Ministério da Fazenda, foi criada pela Lei 6.385/76.

Dentre as diversas competências a ela expressamente atribuídas, encontra-se a regulamentação do funcionamento do mercado de valores mobiliários[596] e a fiscalização da atuação dos agentes que nele operam.[597] [598] [599]

Este diploma estabelece, ao tratar das negociações de valores mobiliários em mercados de bolsa e em balcão, que as entidades em que ocorre a negociação de valores mobiliários poderão estabelecer requisitos próprios para admissão de tais ativos à negociação no seu recinto ou sistema, mediante prévia aprovação da CVM;[600] o silêncio do regulador, neste caso, aponta para a aquiescência quanto aos parâmetros fixados pelo autorregulador.

---

[596]A função regulamentar é o poder atribuído a uma autarquia de expedir atos normativos que disciplinem as matérias expressamente referidas na legislação de regência. Em relação à CVM, as Leis 6.385/76 e 6.404/76 expressamente dispõem sobre o tema. Vide Eizirik sobre o assunto: "Assim, a intervenção do Estado no mercado de capitais, sob a forma de regulação, dá-se mediante normas que estabelecem genericamente as condições de acesso, exercício, as condutas que devem ser mantidas e, principalmente, as informações que devem ser prestadas aos investidores" EIZIRIK, Nelson. *Questões de direito societário e mercado de capitais*. Rio de Janeiro: Forense, 1987. p. 125.

[597]"No exercício da função fiscalizadora, em vista a coibir abusos, fraudes e práticas não-equitativas no mercado de valores mobiliários, a CVM tem o poder-dever de solicitar informações e esclarecimentos, bem como de instaurar e conduzir inquéritos, para, eventualmente, punir administradores, acionistas, controladores de companhias abertas e intermediários do mercado, bem como investidores e quaisquer participantes do mercado, que tenham praticado ilícitos administrativos, nos termos do art. 9º da Lei nº 6.385/76." DULLIUS, Adriana Cristina. *Responsabilidade do administrador em face do artigo 245 da Lei das Sociedades Anônimas*. 2017. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Pualo, São Paulo, 2017. p. 116.

[598]"Art. 8º Compete à Comissão de Valores Mobiliários:
I - regulamentar, com observância da política definida pelo Conselho Monetário Nacional, as matérias expressamente previstas nesta Lei e na lei de sociedades por ações;
(...)_
III - fiscalizar permanentemente as atividades e os serviços do mercado de valores mobiliários, de que trata o Art. 1º, bem como a veiculação de informações relativas ao mercado, às pessoas que dele participem, e aos valores nele negociados;

[599]Art. 1o Serão disciplinadas e fiscalizadas de acordo com esta Lei as seguintes atividades:
(...)
II - a negociação e intermediação no mercado de valores mobiliários;
III - a negociação e intermediação no mercado de derivativos;
IV - a organização, o funcionamento e as operações das Bolsas de Valores;"

[600]Lei 6.385/76, art. 21, § 4º.

Tendo como fundamento as normas acima apresentadas, o regulador do mercado de valores mobiliários editou instruções que, ainda que não tenham sido formuladas com enfoque nas estruturas necessárias para o funcionamento dos HFTs, dão a eles um suporte regulatório mínimo, que hoje permitem tanto ao autorregulador (poder conferido no Brasil à entidade administradora do mercado de bolsa), quanto às instituições participantes do mercado, quanto aos investidores operacionalizarem este tipo de negociação.

A primeira regra de nosso interesse é a ICVM 461/07, que, dentre outros temas, trata da constituição, organização, funcionamento e extinção das bolsas de valores. A norma menciona expressamente, ao tratar de operações em mercado de bolsa ou balcão organizado,[601] que o ambiente de negociação comporta tanto os conceitos de espaço físico quanto de sistemas eletrônicos. Isso é representativo do movimento de eletronificação que o mercado vivenciava à época da edição da norma, em que o pregão deu lugar às negociações virtuais.

A instrução atribui à entidade que atua como administradora da bolsa de valores o poder de estabelecer, de forma autônoma, as regras para o funcionamento dos sistemas de negociação. Exige a implementação de parâmetros que garantam a transparência das ofertas e a adequada formação de preço,[602] mas nada dispõe quanto à realização de negociações por meio de HFTs.

O poder da bolsa de valores é igualmente reforçado pela CVM ao estabelecer, nos arts. 51 e 52, que depende de sua autorização a atuação, no ambiente de negociação, dos intermediários que queiram realizar operações envolvendo valores mobiliários. Assim sendo, os intermediários devem, expressamente, subordinar-se às regras por ela estabelecidas quanto sistema de negociação, sendo sujeitas às penalidades impostas pelo autorregulador no caso de descumprimento.

Nota-se, portanto, uma subordinação do intermediário, em termos de estrutura de negociação, aos parâmetros fixados pela bolsa de valores, na condição de autorregulador por expressa autorização legal.

Nesse aspecto, é igualmente constatável que se manteve o posicionamento adotado pela CVM na ICVM 380, sobre o *Home Broker*, que atribuía ao autorregulador o

---

[601]Art. 3º Considera-se mercado organizado de valores mobiliários o espaço físico ou o sistema eletrônico, destinado à negociação ou ao registro de operações com valores mobiliários por um conjunto determinado de pessoas autorizadas a operar, que atuam por conta própria ou de terceiros.

[602]Art. 50. Os ambientes ou sistemas de negociação devem assegurar a transparência das ofertas e operações realizadas e propiciar uma adequada formação de preços.

estabelecimento dos critérios adequados, sob o ponto de vista tecnológico, para a realização das operações (art. 5º, § 4)[603], ainda que determinasse aos intermediários a obrigação de manter os sistemas eletrônicos de negociação de acordo com tais parâmetros.

Nem poderia ser diferente, uma vez que a CVM expressamente se pronunciou, no Edital de Audiência Pública 04/2009, quanto à necessidade de fortalecimento da autorregulação promovida pelas entidades administradoras dos mercados organizados e da necessária subordinação do intermediário as preceitos normativos por ela editados, inclusive em relação aos instrumentos utilizados para a realização de operações por meios eletrônicos.[604]

Entretanto, tais poderes vêm acompanhados da responsabilidade imposta à entidade administradora de implementar mecanismos de controle de risco que "garantam o cumprimento das regras prudenciais que tenham sido estabelecidas para o funcionamento do mercado" e "o funcionamento regular e a segurança de seus sistemas informatizados."[605] Da mesma forma, o art. 63[606] determina que as informações referentes às operações devem ser armazenadas pela aludida entidade pelo período mínimo de cinco anos. Considerando as negociações em alta frequência, é de se imaginar a quantidade de informações a serem guardadas.

Igualmente merecem destaque, para os fins do presente estudo, as disposições constantes da ICVM 505/2011, que "estabelece normas e procedimentos a serem observados

---

[603]Artigo 5º (...) §4° As entidades auto-reguladoras devem definir, no prazo de 30 (trinta) dias contado da publicação desta Instrução, limites minimamente aceitáveis para cada um dos indicadores referidos no §1° deste artigo, comunicando-os imediatamente à CVM.

[604]No original, "A Minuta também tem por objetivo fortalecer a autorregulação sobre as atividades desempenhadas pelos intermediários. A Minuta busca fazer uso da estrutura de autorregulação existente nos mercados regulamentados para promover não somente a elaboração de certas regras, mas também a fiscalização do cumprimento de tais regras. Por isso, a Minuta reserva um papel muito importante para entidades administradoras dos mercados organizados no que diz respeito à disciplina das operações realizadas com valores mobiliários em tais mercados. Em especial, a Minuta atribui às entidades administradoras de mercados organizados as seguintes responsabilidades: (...) iv) editar regulamento sobre o funcionamento dos sistemas eletrônicos de conexões automatizadas". CVM – COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Edital de Audiência Pública SDM Nº 04/09*. Rio de Janeiro, 26 nov. 2018. p. 7. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/audiencias_publicas/ap_sdm/anexos/2018/sdm0418edital.pdf>.

[605]Art. 75, incisos I e II.

[606]Art. 63. A entidade administradora de mercado organizado deve manter, pelo prazo de 5 (cinco) anos, ou até o encerramento das investigações, quando a CVM houver comunicado sua existência à entidade administradora:

I – sistema de armazenamento e recuperação de dados referentes às ofertas e operações realizadas que permitam sua consulta ou reconstituição, ressalvadas, quanto às ofertas, as especificidades dos sistemas de negociação em viva-voz;

II – estrutura de duplicação e guarda das informações contidas nos sistemas informatizados; e

III – plano de continuidade de negócios apto a assegurar o funcionamento do mercado organizado em situações de ruptura ou de emergência.

nas operações realizadas com valores mobiliários em mercados regulamentados de valores mobiliários".

Quando trata de transmissões de ordem, a Instrução corrobora o posicionamento acima mencionado de que os parâmetros para a transmissão eletrônica de ordens são estabelecidos pelas entidades administradoras de mercados organizados (art. 15), mediante a adoção de regulamento sobre o seu funcionamento (art. 17) que deve ser aprovado pela CVM (art. 17, § 1º). Reitera-se, ademais, que os intermediários devem aderir, por meio de disposição contratual expressa, às regras de autorregulação estabelecidas pelas entidades administradoras de mercado organizado (art. 17, § 2º), que atuará na supervisão por meio do departamento de autorregulação (art. 18).

Não há, em princípio, nenhuma exceção quanto aos elementos que devem estar previstos em uma ordem gerada por um HFT, razão pela qual é aplicável o disposto nos arts. 20, § 1º, e 22 da Instrução.

Quanto às regras impostas aos intermediários, há previsão expressa de que o intermediário deve disponibilizar informações aos investidores e implementar o controle das operações por ele realizadas (art. 32), com o arquivamento de todos os documentos exigidos pela Instrução pelo período mínimo de cinco anos (art. 36).

A instrução igualmente estabelece dois centros de imputação de responsabilidade no art. 4º, uma vez que exige que seja indicado um diretor responsável pelo cumprimento das regras da ICVM 505/2011 e outro responsável pela supervisão dos procedimentos e controles internos. Assim, sendo indicadas duas pessoas distintas para tais atribuições, o que se observa, na prática, é que o diretor responsável pelo cumprimento do regramento jurídico não é aquele que dispõe dos instrumentos e da qualificação técnica para aferir o cumprimento de tais normas.

Nota-se, pois, que não existe nenhuma regra específica em relação às operações eletrônicas por meio de HFTs na referida Instrução, sendo responsabilizado, de forma mais genérica, por qualquer irregularidade que ocorra na negociação.

Tanto a ICVM 461 quanto a ICVM 505 prescrevem deveres abstratos bastante amplos, com base nos quais a entidade administradora tem promovido detalhamentos em quantidade expressiva, a serem vistos no próximo item.

Em que pese tenham ocorrido mudanças significativas no ambiente de negociação de valores mobiliários, com o incremento de operações realizadas via HFT, note-se que isso

pouco impactou no posicionamento da CVM quanto ao enfoque dado à necessidade da entidade administradora do mercado de bolsa delimitar os parâmetros acerca da estrutura em que as operações serão realizadas.

Chega-se a essa conclusão, mediante análise do teor do recente Edital de Audiência Pública SDM 05/2018, que versa sobre alterações propostas para a ICVM 505/2011 e que se encontra, atualmente, em fase de análise das contribuições do público. Em que pese seja verificada uma maior preocupação do regulador quanto à higidez da estrutura informatizada em que ocorre a negociação (vide, por exemplo, a sugestão de inclusão do art. 35-H[607] à ICVM 505/2011), não há qualquer evidência de que se almeje a modificação da dinâmica das relações entre intermediário e autorregulador acima descritas.

Entretanto, há proposta de alteração normativa no Edital que, apesar de não impactar no arcabouço das responsabilidades delimitado pelo regulador, acima descrito, demonstra que existe ciência da modificação na relação entre investidor e intermediário. Trata-se da nova redação da Subseção III, "Ordens Transmitidas por Sistemas de Negociação de Acesso Direto ao Mercado", em que o papel do intermediário fica adstrito, apenas, à disponibilização de estrutura para a apresentação das ordens, sem que tenha qualquer participação efetiva na realização das operações.

Neste caso, novamente é ressaltado o papel da entidade administradora do mercado de bolsa, a quem é atribuída a obrigação de adotar regulamento sobre tais sistemas. Não há, porém, um esclarecimento de quais seriam, efetivamente, as obrigações próprias do investidor em face da autorregulação, uma vez que, por questão de competência, somente o

---

[607]Art. 35-H. A política a que se refere o art. 35-D, inciso II, deve contemplar o programa de segurança cibernética, abrangendo, no mínimo:
I – a identificação e avaliação dos riscos cibernéticos internos e externos a que o intermediário esteja exposto, incluindo a categorização de eventos de segurança;
II – as medidas que devem ser adotadas para reduzir a vulnerabilidade da instituição contra ataques cibernéticos;
III – procedimentos e controles internos que serão adotados para:
a) verificar a implementação, a aplicação e a eficácia das medidas adotadas na forma do inciso II; e
b) efetuar o monitoramento contínuo e a detecção de ataques cibernéticos em tempo hábil;
IV – plano de resposta para tratamento de incidentes cibernéticos e recuperação de dados e sistemas, incluindo plano de comunicação interna e externa;
V – plano de revisão do programa de segurança cibernética, de forma a identificar e a avaliar novos riscos cibernéticos e a necessidade de adotar e implementar novas regras, procedimentos e controles internos com o objetivo de prevenir e proteger contra ataques cibernéticos;
VI – plano de treinamento periódico de seus funcionários e prepostos, de forma a prevenir e proteger os sistemas contra ataques cibernéticos;
VII – realização de testes periódicos para avaliar a vulnerabilidade da instituição contra ataques cibernéticos; e
VIII – formas de participação em iniciativas que objetivem o compartilhamento de informações sobre incidentes relevantes.

intermediário é obrigado a aceitar as determinações advindas da bolsa de valores.

A guisa de conclusão, note-se que a CVM pouco se pronunciou de maneira específica acerca das condições estruturais e organizacionais para as operações realizadas em altíssima velocidade. Essa pouca interferência, como já exposto na introdução ao presente capítulo, parece refletir tanto uma atuação contida por parte do regulador em razão da escassez de recursos quanto uma opção regulatória visando a diminuição do engessamento do mercado que poderia ocorrer com a criação de regulação de conteúdo exaustivos que impedissem a implementação de inovações tecnológicas.

Resta uma questão que não fica esclarecida pelo arcabouço normativo até então estudado: como compatibilizar os preceitos relacionados à verificação de adequação das operações ao perfil do cliente ('*suitability*') com as negociações em alta frequência? Como já vimos no exame do papel do intermediário no item 3.1, "conhecer o robô" ainda é uma questão em aberto.

4.2. Normas e medidas da bolsa

Além das regras vistas no Capítulo 3 referentes à organização tecnológica requerida para as negociações em alta frequência, a bolsa brasileira prescreve uma série de dispositivos e medidas pontuais com intuito prudencial. Não são muitas as regras criadas especificamente para o HFT. Porém, endereçam questões e problemas estruturais relevantes para os agentes que adotam tal modo de operar. Não constituem um corpo uniforme, mas regras dispersas nos diversos normativos da B3.

Em grande medida, seguem, ao nosso ver, estratégias de regulação do paradigma estabelecido na forma de negociação tradicional. Estabelecem limites, imposições, sanções e medidas rígidas, que, para serem alteradas, carecem de normas alteradoras. Requerem uma pessoa encarregada de suportar a responsabilidade. Endereçam providências humanas, quando, no caso do HFT, também se faz necessário dialogar com o suporte tecnológico.

Responsabilidades gerais do participante e comitente; regras de cadastro; interposição de pessoa responsável em cargo de direção; mecanismos preventivos de administração de riscos operacionais, tecnológicos, e de crédito; equidistância de cabeamento no *co-location*; medidas de emergência; medidas de contingência; Programa de Qualificação Operacional 2019; requisitos econômico-financeiros e de garantia; sanções

prudenciais e correção, cancelamento e inclusões de ofertas ou operações compõem o extenso quadro a ser examinado. Abaixo, listamos algumas regras de maior importância.

a) Responsabilidades Gerais da Bolsa, Intermediário e Comitente

O *Regulamento de Acesso* prevê as regras para o intermediário,[608] na condição de PNP ou de PN, obter autorização de acesso ao sistema de negociação da B3.

Para o intermediário, o Regulamento de Acesso descreve o processo de obtenção de "autorização de acesso para negociação" para o PNP e o processo de "autorização de acesso para intermediação" para o PN.[609] Vimos no item 3.1 os requisitos mínimos para a obtenção da outorga. O regulamento ressalta que tais requisitos são, também, exigências para a manutenção da autorização.[610]

O art. 20, § 2º, remete ao Manual de Acesso, mas já estabelece que a habilitação para o acesso contempla "os procedimentos técnicos e operacionais, a verificação e a certificação, pela BM&FBOVESPA, das condições necessárias à regular atuação do requerente" (inciso I) e o depósito de garantias pelo solicitante (inciso II).

O art. 21 trata dos deveres do Participante Autorizado. Dezessete incisos endereçam aspectos gerais da relação entre estes participantes e a Bolsa. Destacam-se, em termos prudenciais, os seguintes temas: a manutenção dos requisitos de acesso; cumprimento das regras da bolsa e da BSM; o zelo pela integridade do sistema; a submissão à fiscalização, supervisão, auditoria e poder sancionador; a prestação tempestiva de informações; pagamento dos custos e encargos devidos pelos comitentes sob sua responsabilidade; observância a requisitos de desempenho; a exigência que o quadro de administradores e de pessoal do participante autorizado observe o ordenamento jurídico e as regras da Bolsa e da BSM; a atualização de informações e dados cadastrais de seu quadro de administradores e pessoal; a nomeação de "administrador tecnicamente qualificado como responsável pelos assuntos operacionais e de sistema", como veremos em maior detalhe adiante; a observância a limites operacionais e de custódia; e o cumprimento de regras referentes a lavagem de

[608]A lista de Participantes Autorizados no Regulamento de Acesso de 2017 inclui (art. 1º § 1º), além do PNP e do PN, o membro de compensação; o participante de liquidação; o agente de custódia; o participante de registro; e o infraestrutura de mercado. Já o Regulamento de Negociação de 2018 (art. 9º, § 1º) delimita a expressão Participantes Autorizados ao PNP e ao PN (art. 9º, § 1º). Pelo corte metodológico deste trabalho, contudo, damos destaque ao Participante de Negociação Pleno. BM&FBOVESPA. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*. ago. 2017, cit., p. 5, 9.

[609]Art. 8, 'I' e 'II'. Id. Ibid., p. 4.

[610]Art. 11, § 1º. Id. Ibid., p. 10.

dinheiro, ocultação de bens, direitos e valores, implementando mecanismos preventivos e reportando "situações atípicas".

O *Manual de Acesso de 2017* detalha o Regulamento de Acesso. Em relação aos Requisitos Operacionais e Funcionais previstos no item 2.1.6, o manual em tela direciona o PNP para o cumprimento das regras contidas no Programa de Qualificação Operacional da Bolsa.[611] Aqui a BSM exerce importante papel prudencial. Em termos de requisitos operacionais e funcionais, a norma prevê que instituição realizará auditoria pré-operacional para verificação de requisito para admissão do PNP.[612] Ainda, atribui competência à BSM para emitir outros relatórios de auditoria conforme as regras da Bolsa.[613]

O Manual de Acesso determina também, como requisito operacional e funcional, que o PNP preste serviços de intermediação para carteira proprietária de PNs e para os comitentes destes apenas se o PN for devidamente autorizado como Participante de Negociação.[614]

As regras sobre requisitos operacionais e funcionais se encerram com uma lista de condutas por parte dos sócios e administradores do PNP. Tal lista se presta tanto aos objetivos da regulação prudencial quanto da regulação de condutas. Isto porque, em um primeiro momento, serve como regra prudencial referentes à idoneidade do sujeito. Nessa linha, para as situações específicas que descreve, inadimplência, inabilitação, suspensão, condenação, declaração, protesto de títulos, inexistência de autorizações e/ou aprovações requeridas pelo Bacen e pela CVM e não atendimento aos requisitos estipulados pela Bolsa por parte de tais pessoas impedem o PNP de obter autorização de acesso, salvo mediante dispensa concedida pelo Diretor Presidente da Bolsa. Em um segundo momento, presta-se como regra de conduta, na medida em que o descumprimento de tais condições pode, a critério da Bolsa, determinar a exclusão do acesso dado ao PNP. [615]

O *Regulamento de Negociação* de 2018 prevê as regras de funcionamento do

---

[611]BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso da BM&FBovespa*. 2017, cit., p. 6.
[612]Id. Ibid., p. 14.
[613]Id. Ibid., p. 14.
[614]Id. Ibid., p. 15.
[615]"O Diretor Presidente da BM&FBOVESPA poderá, a seu exclusivo critério e a pedido do interessado, considerando as circunstâncias de cada caso concreto e o contexto específico dos fatos, dispensar, excepcionalmente e de modo expresso e fundamentado, o cumprimento de um ou mais requisitos operacionais ou funcionais acima elencados, quando do encaminhamento de sua recomendação ao Conselho de Administração nos termos do regulamento de acesso da BM&FBOVESPA, desde que aludida dispensa não represente risco à segurança, integridade e credibilidade do sistema de negociação, da câmara, da central depositária, do sistema de registro, do sistema de contratação de empréstimo ou dos mercados administrados pela BM&FBOVESPA." Id. Ibid., p. 16.

"ambiente de negociação" da B3 que se aplicam ao mercado de bolsa.[616] No âmbito prudencial, o art. 6º manifesta o compromisso da instituição com "o funcionamento íntegro e hígido dos mercados administrados pela B3" (inciso III) e com "o monitoramento da atuação dos participantes nos mercados administrados pela B3" (inciso IV).[617]

No tocante aos intermediários, o PNP e o PN recebem uma extensa lista de responsabilidades previstas no art. 12. São 28 incisos que, em síntese muito apertada, exigem condições de capacitação, cumprimento de normas por si, por seu quadro de pessoal e de comitentes, zelo pela higidez e integridade do sistema de negociação, monitoramento de quadro de pessoal e de comitentes, manter sistemas e processos referentes às atividades dos comitentes, orientação dos comitentes, manutenção de informações sobre os comitentes por cinco anos, prestação de informações à bolsa e bsm, monitoramento de ofertas e operações, deveres de manutenção e atualização de cadastro de pessoal e de comitentes, utilização de sistemas de risco pré-negociação, observância de limites operacionais e de risco, manter sistemas e processos para avaliação de riscos, estabelecer normas escritas referentes aos parâmetros quanto a limites de risco e a situação de rejeição de ordens de comitentes, estabelecimento de sistemas e processos preventivos de registro de ofertas por erros operacionais; sigilo das informações, submeter ofertas a leilão (quando assim previsto), abster-se de realizar testes mediante registro de ofertas (exceto quando permitido pela Bolsa), a celebração de contrato de intermediação com o comitente contendo os requisitos mínimos estipulados pela bolsa, utilização das conexões em observância às regras da bolsa, responsabilização integral pela conexão direta patrocinada que conferir aos comitentes, e participação nos testes realizados pela Bolsa. [618]

O comitente também recebe lista de deveres no Regulamento de Negociação (art. 16). Em termos prudenciais, destacam-se as seguintes imposições: observância da lei, regulamentação e normas da Bolsa; zelo pela higidez, integridade e bom funcionamento do sistema de negociação; respeito a limites de risco e operacionais impostos pelo PNP, PN e Bolsa; abster-se de dar ordens ou registrar ofertas que não possam ser liquidadas; celebração de contrato com o PNP ou PN; e manutenção de cadastro atualizado. Embora sejam normas

---

[616]"Art. 1º Este regulamento disciplina o funcionamento do ambiente de negociação administrado pela B3 e outras atividades a ele relacionadas.
§1º O ambiente de negociação administrado pela B3 disciplinado pelo presente regulamento compreende operações realizadas em mercado de bolsa, mercado de balcão organizado e mercado de câmbio, sendo estruturado por meio de sistema centralizado e multilateral de negociação." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 5.

[617]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 8.

[618]Id. Ibid., p. 10-13.

destinadas ao comitente, o parágrafo único impõe ao PNP e ao PN (conforme o caso) o dever de "assegurar que o comitente sob sua responsabilidade cumpra o disposto nos incisos do presente artigo."[619]

O art. 22 nos parece levar em consideração a realidade das negociações em alta frequência. Nesse sentido, veda a todos os participantes:

> (...)
>
> VII - causar sobrecarga ou latência nos sistemas do ambiente de negociação;
>
> VIII - interferir no regular desenvolvimento das sessões de negociação;
>
> IX - realizar uma operação por preço que, de maneira não justificável, difira significativamente da cotação de determinado ativo ou derivativo;
>
> X - prejudicar o funcionamento hígido e íntegro do ambiente de negociação e dos mercados administrados pela B3;
>
> XI - contribuir para que qualquer outro participante descumpra qualquer dispositivo da legislação ou da regulamentação aplicáveis, ou o disposto neste regulamento e no manual de procedimentos operacionais de negociação da B3.[620]

O *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação* de 2018, embora seja um documento bastante técnico e específico, também contém algumas regras de caráter geral.

Nessa linha, estabelece no Capítulo I, item 2, que "[a] B3 controla e monitora o uso das conexões para assegurar que o seu uso esteja adequado às regras constantes no regulamento de negociação da B3 e neste manual de procedimentos operacionais de negociação."[621] No mesmo item, determina que "Por questões prudenciais, é vedado o compartilhamento de mesma conexão por mais de um participante de negociação pleno ou um participante de negociação, ou seja, o fluxo de ofertas deve ser segregado para cada participante."[622] Ainda, o contrato entre PNP ou PN com seu comitente para concessão da conexão direta patrocinada deve conter dispositivos determinados pela B3 no tocante a esse tipo de conexão.[623]

Os deveres do PNP e do PN no âmbito dos procedimentos operacionais de negociação são extensos. Há um longo rol prevendo regras sobre as conexões, acessos, sistemas, processos, monitoramento, controles, relatórios, uso da ferramenta de controle de

---

[619]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 17.
[620]Id. Ibid., p. 20.
[621]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 6.
[622]Id. Ibid., p. 7.
[623]Id. Ibid., p. 9.

riscos pré-negociação e guarda de informações.[624] Destaque-se a imposição de elaboração de 'regras e parâmetros de atuação' pelo PNP e pelo PN, que define as regras internas do participante, procedimentos e controles internos referentes à execução de ordens, e os parâmetros para concessão de limites operacionais aos comitentes.[625]

Ainda, a relação entre intermediário e comitente contém prescrições importantes no Manual de Procedimentos. O Anexo II ao documento lista o conteúdo mínimo do contrato de intermediação, mediante o estabelecimento de cláusulas obrigatórias.[626] Destaca-se a cláusula em que o participante, "[p]or motivos de ordem prudencial", pode recusar a recepção ou execução de ordem em parte ou integralmente, assim como pode cancelar ordens pendentes de realização.[627]

Um último normativo a ser analisado diz respeito ao *Ofício Circular 063/2017* que mudou o modelo de conectividade da Bolsa. Em seu item 9, atribui diversos deveres ao PNP e ao PN. Dentre eles, estes intermediários deverão se responsabilizar pelas ordens e ofertas que transitarem por suas conexões, autorização e monitoramento das ordens e ofertas em suas conexões, cumprimento da obrigatoriedade da ferramenta de risco pré-negociação e pela definição de limites operacionais para os comitentes.[628]

b) Regras de Cadastro

O *Regulamento de Acesso* de 2017, em seu art. 38, § 3º, conforme já mencionado no item 3.1 acima, coloca o intermediário a serviço do cadastramento dos comitentes perante a bolsa, atribuindo ao intermediário a responsabilidade "pela completude e veracidade dos dados cadastrais, bem como pela sua permanente atualização observada a legislação em vigor."[629]

O comitente, na condição de 'participante cadastrado',[630] tem obrigações que

---

[624]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 15-17.

[625]Manual de Procedimentos, Capítulo II, item I, incisos IX, X e XVIII, P. 16-17. O Anexo I contempla o "Conteúdo Mínimo de Regras e Parâmetros de Atuação de Participantes de Negociação Plenos e Participantes de Negociação" B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 134-135.

[626]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 136.

[627]"III - Por motivos de ordem prudencial, o participante poderá recusar-se, a seu exclusivo critério, a receber ou a executar, total ou parcialmente, ordens do comitente, podendo, ainda, cancelar aquelas eventualmente pendentes de realização." Id. Ibid., p. 136.

[628]O item 9 é longo, pelo que não cabe transcrevê-lo. De qualquer forma, das responsabilidades listadas, há deveres exclusivos do PNP, deveres exclusivos do PN, se houver, e deveres em que a responsabilidade é solidária entre PNP e PN. B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 063/2017-DP*. 2017, cit., p. 11-12.

[629]BM&FBOVESPA. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*. ago. 2017, cit., p. 27.

[630]"Art. 1º Este regulamento disciplina:
(...)

replicam em grande parte os deveres atribuídos aos seus intermediários em termos de cadastro. Assim, de forma geral, responsabilizam-se pelas informações do cadastro e cumprimento da legislação, da regulação e dos normativos da Bolsa.[631]

É importante notar dois deveres diretos atribuídos ao 'participante cadastrado', categoria em que o comitente faz parte, no art. 40 do regulamento. O primeiro determina que participante cadastrado mantenha as autorizações perante Banco Central, CVM e demais reguladores, para o exercício de suas atividades, quando for o caso. O segundo obriga o 'participante cadastrado' a aderir às normas da Bolsa mediante instrumento 'instrumento pertinente'.[632]

Estes dois deveres contém repercussões importantes que extrapolam a questão do cadastro. Isso porque, em relação ao primeiro, ajuda a lançar luzes sobre o fato de que há perfis muito diferentes de investidores no mercado de valores mobiliários atual. O dispositivo em comento trata daqueles que estão sujeitos ao domínio da regulação, pelo que têm sua existência sujeita a supervisão e controles rigorosos, a exemplo de instituições financeira, administradores de carteira de valores mobiliários, fundos de investimento e outros. Em relação ao segundo, cabe indagar em que medida se justifica que investidores de tamanho porte (a exemplo de instituições financeiras) e qualificação (a exemplo dos administradores de carteira de valores mobiliários) se obriguem a cumprir regras estruturais por via tão indireta, qual seja, o contrato de intermediação entre participante e comitente.

O *Manual de Acesso* de 2017, por sua vez, estabelece que o cadastro do comitente seja feito em sistema disponibilizado pela Bolsa, mediante registro das informações

---

§2º Os participantes cadastrados são as pessoas físicas, jurídicas, fundos ou entidades de investimento coletivo que seguem procedimentos, fluxos e regras de cadastro, sendo considerados como participantes cadastrados: (i) emissor; (ii) escriturador; (iii) liquidante; (iv) depositário do agronegócio; (v) depositário de ouro; (vi) fundidor de ouro; (vii) participante Selic; (viii) administrador de clubes de investimento; (ix) banco emissor de garantias; (x) supervisora de qualidade de produtos agrícolas; (xi) comitente; (xii) credor imobiliário; e (xiii) outros estabelecidos no manual de acesso da BM&FBOVESPA.". BM&FBOVESPA. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*. ago. 2017, cit., p. 4, 5.

[631]BM&FBOVESPA. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*. ago. 2017, cit., p. 36.

[632]"Art. 40 Cada participante cadastrado se obriga a manter todas as autorizações necessárias ao exercício de suas atividades, perante o BCB, a CVM e quaisquer outras entidades às quais eventualmente esteja submetido e aderir a este regulamento, às normas que o complementam e a todos os normativos da BM&FBOVESPA, especialmente aqueles inerentes ao sistema de negociação, à câmara, à central depositária, ao sistema de registro e ao sistema de contratação de empréstimo administrados pela BM&FBOVESPA aos quais esteja relacionado, mediante celebração do instrumento pertinente, conforme disposto no manual de acesso da BM&FBOVESPA." Id. Ibid., p. 27.

solicitadas.[633] No âmbito das informações, o manual determina que o participante mantenha e atualize o cadastro de pessoal e de clientes.[634]

c) Nomeação de Diretor Responsável

No tópico do *Manual de Acesso* de 2017 sobre o pedido de acesso, impõe-se esquema organizacional recorrentemente empregado pela regulação dos mercados financeiro e de valores mobiliários. Isto porque a Bolsa requer a nomeação de dois encarregados com funções específicas, que responderão pelas atividades das respectivas funções, estratégia regulatória típica do CMN e CVM.

A primeira pessoa é o Diretor de Relações com o Mercado ("DRM"). Ele pode cumular funções ou como diretor responsável pelo cumprimento das normas da ICVM 505,[635] ou como diretor responsável pelos procedimentos e controles internos, também previsto em tal instrução.[636]

A segunda é o "administrador certificado pela BM&FBOVESPA tecnicamente responsável pelas atividades de negociação nos ambientes, sistemas e mercados da BM&FBOVESPA." Este não poderá atuar concomitantemente como Diretor Estatutário responsável pela supervisão dos procedimentos e controles internos.[637]

Cria-se assim uma dupla camada de controles no tocante à infraestrutura de acesso. O administrador, que pode não ser estatutário, detém a qualificação técnica, enquanto o diretor estatutário responsável pelos procedimentos e controles internos supervisiona a atividade deste.

d) Mecanismos Preventivos:

O recente *Ofício Circular 050/2018* da B3 consulta o público sobre possíveis alterações no regime das ofertas diretas. Ao advogar para que os negócios sejam fechados prioritariamente no livro de ofertas da bolsa[638], a instituição, em sede de justificativa, promove uma análise detalhada das características do livro. O item 2, (vii), traz importante

---

[633]BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso da BM&FBovespa*. 2017, cit., p. 125.
[634]Id. Ibid., p. 139.
[635]ICVM 505, art. 4º, I. CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Instrução CVM n. 505, de 27 set. 2011*. Rio de Janeiro, 2011. p. 3. Estabelece normas e procedimentos a serem observados nas operações realizadas com valores mobiliários em mercados regulamentados de valores mobiliários. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst505.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.
[636]ICVM 505, art. 4º, II. CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Instrução CVM n. 505, de 27 set. 2011*. Rio de Janeiro, 2011, cit., p. 3.
[637]BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso da BM&FBovespa*. 2017, cit., p. 17.
[638]As alterações propostas pelo Ofício Circular em questão seriam exceções a essa regra.

contribuição para nossa análise, na medida em que sistematiza o estado dos mecanismos preventivos contidos nas normas da bolsa na atualidade em três categorias (riscos operacionais, tecnológicos e de crédito), como veremos abaixo:[639]

i) Riscos Operacionais: o *Regulamento de Negociações* de 2018 estabelece os 'Túneis de negociação' como medida preventiva mandatória. Conforme o art. 41, tratam-se de 'mecanismos de controle aplicáveis às quantidades e às oscilações de preços', com o escopo de "mitigar a ocorrência de falhas e erros operacionais de participantes, resguardar o processo de formação de preço dos ativos e derivativos, preservar a higidez e a integridade dos mercados administrados pela B3 e evitar o risco sistêmico."[640]

A proteção do túnel é operacionalizada mediante a mobilização automática do sistema de negociação para a adoção de alguma medida, que variará conforme a modalidade do túnel. Assim, o 'túnel de rejeição de ofertas' rejeita ofertas acima ou abaixo de determinado valor (conforme seja oferta de compra ou de venda), ou em quantidades acima dos parâmetros estabelecidos; o 'túnel de leilão' submete a leilão comum ofertas que extrapolem limites de preço e de quantidade; e o 'túnel de proteção' prorroga o encerramento de *call* de abertura ou de fechamento e de leilão comum em situações em que o preço teórico ou quantidade teórica do procedimento excedam os limites estabelecidos.

A bolsa disponibiliza em seu site os parâmetros e limites estipulados para cada ativo e derivativo. [641]

O porquê do termo 'túnel' designar tal mecanismo se explica no item 7 do *Manual de Procedimentos*. Segundo ele, "[o]s túneis de negociação são intervalos de preço ou de quantidade definidos pela B3 para cada ativo ou derivativo, sendo aplicáveis às ofertas e às operações." Tais intervalos remete à ideia de um espaço por onde as ofertas e operações podem passar.[642]

---

[639]"O livro de ofertas é um ambiente de negociação que apresenta as seguintes características:
(...)
(vii) conta com mecanismos de administração de riscos operacionais (túneis de rejeição de ofertas, túneis de leilão, limites de oscilação diária etc.); tecnológicos, como throttle (limitação do número de mensagens por segundo em uma sessão de negociação), cancel on disconnect (cancelamento automático de ofertas em caso de desconexão de uma sessão de negociação), market protection (cancelamento automático de ofertas pendentes e suspensão do registro de novas ofertas caso parâmetros baseados em negócios executados por determinada conta sejam atingidos); e de crédito (sistema de risco pré-negociação)." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 050/2018-VOP*. 2018, cit., p. 4-5.

[640]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. P. 27.

[641]Id. Ibid., p. 27.

[642]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 60-61.

ii) Riscos Tecnológicos: O *throttle* foi resumido pela bolsa como mecanismo de "limitação do número de mensagens por segundo em uma sessão de negociação".[643]

O *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação* detalha o uso da ferramenta pela Bolsa. É ela que estabelece o limite, por conexão, em função do perfil dos participantes que utilizam aquela conexão. Faculta-se ao participante responsável pela conexão optar por rejeitar as mensagens ou ordená-las em fila para o envio.[644]

O *cancel on disconnect* consiste no "cancelamento automático de ofertas em caso de desconexão de uma sessão de negociação".[645] Por essa ferramenta, quando o sistema de negociação identifica uma desconexão, ele envia mensagem de cancelamento "para todas as ofertas disponíveis no sistema de negociação e vinculadas a tal conexão, exceto ofertas que estejam participando de leilão ou quando o estado do instrumento não permitir." Como assevera o texto do Manual de Procedimentos, a ferramenta se destina a mitigar riscos operacionais, de forma que o cancelamento se opera tão somente sobre ofertas que possam se sujeitar a cancelamento.[646]

O *market protection* ou 'proteção ao mercado' realiza o "cancelamento automático de ofertas pendentes e suspensão do registro de novas ofertas caso parâmetros baseados em negócios executados por determinada conta sejam atingidos".[647] O cancelamento, novamente, é realizado somente sobre ofertas no livro que possam sofrer cancelamento.

Compete ao participante estabelecer os parâmetros de proteção e os intervalos de tempo para que a Bolsa os implemente.[648]

O *self trade prevention* ou 'prevenção de operações de mesmo comitente' é outra medida tecnológica interessante que a Bolsa disponibiliza para participantes e comitentes. De forma a evitar negócios entre um mesmo comitente, a ferramenta, que é facultativa, evita o atendimento de ofertas que contenham como contraparte um mesmo ID (identificador único do comitente).[649]

O *controle de mensagens* se refere à estipulação de "franquias mensais e taxas (ratios) sobre as mensagens enviadas ao sistema de negociação, com o objetivo de evitar práticas

---

[643]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 050/2018-VOP*. 2018, cit., p. 4.
[644]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 89-90.
[645]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 050/2018-VOP*. 2018, cit., p. 4.
[646]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 92.
[647]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 050/2018-VOP*. 2018, cit., p. 4-5.
[648]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 88.
[649]Id. Ibid., p. 90-91.

que possam prejudicar a disponibilidade, a integridade ou o bom funcionamento do sistema de negociação." O Manual de Procedimentos Operacionais descreve o método de cálculo. A princípio, a aferição é feita em função da conta indicada pela mensagem. Se não houver, é computada para o PNP ou para o PN. Em todo o caso, a Bolsa estabelecerá, periodicamente, os limites para quantidade máxima de mensagens. Em caso de excesso, o PNP deverá arcar com as taxas e/ou franquias mensais.[650]

A necessidade de limitação à quantidade de mensagens é resposta necessária ao problema do aumento do tráfego de informações causada pelo HFT, como examinado no item 1.3.

iii) Risco de Crédito: A ferramenta da B3 para mitigação de risco operacional de execução e de contraparte na fase pré-negociação é o 'LiNe'. Para lidar com um modo de negociação de base tecnológica, a B3 desenvolveu uma "ferramenta de controle de risco pré-negociação" também de base tecnológica. O LiNe, com é chamado o sistema, tem "o objetivo de mitigação de risco operacional de execução e de contraparte (...)".[651]

Desde 2013, a sua utilização para todos os investidores então classificados como HFT, bem como para todos os modelos de DMA (até então, a aplicação era mandatória apenas para o DMA 3 e 4), tornou-se obrigatória nos termos do Ofício Circular 067/2012.[652]

O *Ofício Circular 063/2017* determina as situações em que sua utilização é obrigatória na atualidade.[653] Trata-se de atribuição do PNP e do PN, que se responsabilizam por seus comitentes.[654]

---

[650]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 86.

[651]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 063/2017-DP*. 2017, cit., p. 7.

[652]BM&FBOVESPA. *Ofício Circular 067/2012-DP*. 2012. p. 1. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8AA8D09752AE99370152B1071A06717A>. Acesso em: 31 dez. 2018.

[653]"5. Controle de risco pré-negociação
Com o objetivo de mitigação de risco operacional de execução e de contraparte, a utilização da ferramenta de controle de risco pré-negociação LiNe é obrigatória, de acordo com as informações constantes do Anexo III deste Ofício Circular, para todas as ofertas e operações:
- de todos os comitentes classificados como de alta frequência (HFT), independentemente da conexão utilizada;
- oriundas da área de co-location da B3; e
- em que o comitente seja o administrador da solução de execução conectada com o ambiente de negociação da B3, como definido no item 1.1 deste Ofício Circular." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 063/2017-DP*. 2017, cit., p. 7.

[654]"5. (...)
O PNP e o PN responsáveis pelos comitentes, cujas ofertas e operações se enquadrem nas hipóteses acima, devem adotar todas as providências e os controles necessários para garantir a utilização da ferramenta de risco pré-negociação LiNe nessas hipóteses." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 063/2017-DP*. 2017, cit., p. 7.

Interessam-nos duas. Na primeira, o uso do LiNe será obrigatório quando o comitente estiver enquadrado como HFT. Ao que nos parece, este enquadramento, em uma interpretação sistêmica das normas da bolsa em vigor, ocorrerá tanto mediante cadastramento do usuário no 'Programa HFT', quanto na situação de classificação do comitente como operador de alta frequência pela B3, função recente que a bolsa assumiu no Ofício Circular 063/2017. Neste último caso, a bolsa informará o Participante sobre o enquadramento.[655]

Na segunda, a aplicação do Line é mandatória para as ofertas e operações realizadas a partir de servidores usuários do co-location da B3. A razão disso é que as ordens inseridas a partir de lá estão em proximidade física mínima com o sistema de negociação da bolsa. Seja ou não o usuário do co-location um usuário do HFT, disfunções no algoritmo, mesmo em pouco, tempo poderão impactar o sistema até serem identificadas e interrompidas.

Para os comitentes para os quais a Bolsa não determinou a obrigatoriedade, o intermediário pode utilizar outras ferramentas aprovadas previamente pela bolsa.

Embora revogado, o *Ofício Circular 067/2012* que estendeu o LiNe para todos os investidores de alta frequência é bastante revelador de um novo modo de regular que se depara com objetos tão imprevisíveis. Nesse sentido, assim dispõe sobre a responsabilidade da corretora:

> Responsabilidade da Corretora
>
> O LINE não é um sistema de risco completo e não elimina a necessidade de as corretoras adotarem critérios, modelos e procedimentos para análise e contínuo acompanhamento do risco de crédito de seus clientes, bem como para análise e contínuo acompanhamento do risco das operações realizadas por tais clientes.
>
> Independentemente do adequado funcionamento da ferramenta de risco pré-negociação da BM&FBOVESPA ou de outras adotadas pelas corretoras, estas devem, permanentemente, monitorar a atuação e a exposição de seus clientes, tomando as medidas necessárias, inclusive, em caso de desenquadramento destes. Nesse sentido, as corretoras devem assegurar-se, ainda, que os clientes estão cientes da necessidade de observância dos limites, dos termos e das condições estabelecidas para sua atuação e dos efeitos de seu descumprimento. A BM&FBOVESPA

[655]"A B3 informará aos Participantes responsáveis quais são seus comitentes classificados como de alta frequência (HFT). As ofertas transmitidas por tais comitentes deverão trafegar, exclusivamente, por gateways que possuam a ferramenta de controle de risco pré-negociação LiNe instalada, a qual deverá ter seus limites de risco devida e previamente configurados pelo PNP ou PN responsável." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 063/2017-DP*. 2017, cit., p. 7-8.

> oferecerá o sistema LINE às corretoras "na forma em que se encontra" sendo estas responsáveis por seu uso e funcionamento.[656] [657]

A novidade em relação à ferramenta veio em 2018. Nos termos do *Ofício Circular 31/2018*, a funcionalidade de cálculo de risco pré-negociação do LiNe (chamado de 'Central de Risco') passou a ser ofertada também de forma dedicada, ou seja, para uso exclusivo do adquirente. Tanto participantes quanto comitentes podem, conforme sua necessidade, contratar o serviço diretamente com a Bolsa. Assim como se ampliou a atuação do investidor diretamente no sistema de negociação, como visto no Capítulo 3, foi necessário ajustar os mecanismos de mitigação de riscos para comportar o interesse do investidor em administrar seu próprio risco.[658]

A multiplicidade de perfis de investidores também está refletida na funcionalidade do LiNE que permite organizar os comitentes de um usuário por 'grupos de afinidades'. Assim, é possível atribuir limites que serão replicados conforme o perfil em que o cliente seja enquadrado.[659]

e) Equidistância do cabeamento do Co-location

A questão do equitatividade e da não discriminação entre os investidores em relação à distância entre o *co-location* e *o matching engine* da bolsa foi abordada da seguinte forma no texto da *Política Comercial do Co-location*:

> 1.20 Equidistância de cabeamento. Com o objetivo de manter a isonomia de condições e a qualidade de serviços prestados aos clientes da B3, todos os cabos destinados à administração de aplicações, negociação ou recepção de circuitos (links) dedicados no interior da área de co-location possuem o mesmo comprimento. Isto é, foram disponibilizados cabos equidistantes para atender à infraestrutura de cabeamento do ambiente do co-location. O cabeamento entre o rack negociação e o núcleo de negociação é de fibra

---

[656] BM&FBOVESPA. *Ofício Circular 067/2012-DP*. 2012. p. 3.

[657] De forma semelhante, mas resumida, o Ofício Circular 063/2017 assim dispõe:
"Independentemente do adequado funcionamento da ferramenta de risco pré-negociação LiNe ou da adoção de outras ferramentas de risco pré-negociação pelo PNP ou PN responsável, todos os Participantes devem monitorar, permanentemente, a atuação e a exposição de seus comitentes, tomando as medidas necessárias." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 063/2017-DP*. 2017, cit., p. 8.
B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Line Trading - Manual Conceitual*. p. 10. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/F6/A1/26/C7/9FF15610BE423F46AC094EA8/Line-Trading-Manual-Conceitual-1.6.pdf >. Acesso em: 07 jan. 2019.

[659] "A possibilidade de administração baseada em perfis viabiliza a configuração dos limites de maneira escalável, permitindo, assim, que os usuários reúnam seus comitentes por grupos de afinidades (exemplo: Home Broker, HFT, institucional etc.). Dessa forma, todas as características aplicadas a um perfil serão automaticamente herdadas pelas entidades existentes abaixo delas. É possível ainda criar exceções em alguma entidade pertencente a um perfil e, nesse caso, a exceção será respeitada em detrimento dos valores do perfil." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Line Trading - Manual Conceitual*. p. 10.

> óptica multimodo 10 Gb, exceto o cabeamento do Provedor de Serviços Gerenciados a borda RCB que é de 1 Gb.[660]

Por essa medida, os usuários do serviço de co-location não teriam vantagem uns sobre os outros em relação à distância física.

Há que se questionar, contudo, qual seria o benefício social de tal procedimento. Nessa linha, Costa assim reflete:

> (...) Embora esta seja uma medida que procure garantir a isonomia entre os participantes do mercado que podem pagar por este serviço, podemos questionar qual seria a diferença entre a discriminação de serviços entre investidores que pagariam mais para ter cabos menores e investidores que pagam mais para enviar suas ofertas a partir de computadores nas instalações da bolsa. A equidistância de cabeamento, neste sentido, teria um valor meramente retórico, dado que a igualdade em questão – já concretizada pela oferta de *co-location* – é apenas formal: quem pode e está disposto a pagar, tem menor latência.

f) *Medidas de Emergência*

O *Regulamento de Acesso*, na medida em que contém os requisitos para admissão do participante ao sistema de negociação, foi o documento estratégico para deixar os requerentes de sobreaviso sobre os mecanismos emergenciais de que a Bolsa pode se valer. Isto porque seu art. 56 dispõe que "A BM&FBOVESPA não indenizará os participantes por prejuízos decorrentes da adoção das medidas de emergência previstas em seus regulamentos, manuais e demais normas por ela editadas."[661]

Dentre tais medidas, tem-se a 'suspensão da negociação de ativos e derivativos' e o 'adiamento, interrupção e cancelamento de sessão de negociação'.

A 'suspensão da negociação de ativos e derivativos' tem por intuito a proteção do investidor, da informação e da higidez, integridade e liquidez do mercado de bolsa.[662] Ocorre em situações excepcionais, em que a situação do emissor do ativo é abalada, conforme listadas no *Regulamento de Negociação*.[663]

---

[660]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Política Comercial do Co-location*. 2018, cit., p. 28.
[661]BM&FBOVESPA. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*. ago. 2017, cit., p. 31.
[662]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 41.
[663]"Art. 79 A negociação com ativos ou derivativos é suspensa pela B3 quando houver:
I - determinação judicial ou administrativa;
II - iminente divulgação de fato relevante durante a sessão de negociação, conforme estabelecido no manual de procedimentos operacionais de negociação da B3 e no manual do emissor da B3;
III - divulgação de fato relevante durante a sessão de negociação que não tenha observado os termos estabelecidos no manual do emissor da B3;

Já o 'adiamento, interrupção ou cancelamento' pode ocorrer tanto em relação à sessão de negociação quanto para ativos e derivativos. Ela se aplica a situações de falhas, erros e indisponibilidades tecnológicas; volatilidade exacerbada (tratada pelo mecanismo específico de *circuit breaker*, de que cuidaremos na sequência); risco à higidez e integridade do mercado e de seus agentes; riscos ao processo de formação de preços e de risco sistêmico.[664]

Ainda no Regulamento de Negociação, são previstas 'medidas de emergência de ordem operacional'. O art. 93 assim lista os seguintes eventos que justificam a tomada das de tais medidas:

> Art. 93 (...)
>
> I - decretação de estado de defesa, estado de sítio ou estado de calamidade pública;
>
> II - guerra, comoção interna ou greve;
>
> III - acontecimentos de qualquer natureza, inclusive aqueles decorrentes de caso fortuito ou de força maior, que coloquem em risco o funcionamento dos mercados administrados pela B3;
>
> IV - interrupções do funcionamento de sistemas tecnológicos da B3 ou de terceiros que estejam fora do alcance dos procedimentos de contingência da B3 e que comprometam ou coloquem em risco o funcionamento dos mercados administrados pela B3.[665]

A gravidade de tais eventos conta com um rol exemplificativo de medidas possíveis, de forma a flexibilizar as atividades do sistema de negociação, afastar participantes, alterar operações e, se for o caso, determinar o recesso das operações.[666]

IV - decretação da falência do emissor;
V - decretação, pelo Banco Central do Brasil ou pela Superintendência de Seguros Privados, da liquidação extrajudicial do emissor ou, no caso de fundo de investimento, de seu administrador. B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 41-42.

[664]"Art. 88 A B3 pode, excepcionalmente, adiar o início, interromper o curso ou cancelar a realização de uma sessão de negociação ou de determinados ativos e derivativos quando verificar:
I - falha, erro, indisponibilidade ou qualquer outro tipo de problema tecnológico no sistema do ambiente de negociação, em seus componentes ou em outros sistemas, que possa inviabilizar ou comprometer o andamento da sessão de negociação ou a compensação e liquidação das operações realizadas;
II - excessiva volatilidade dos mercados administrados pela B3, por meio do acionamento do procedimento de *circuit breaker*, conforme estabelecido no manual de procedimentos operacionais de negociação da B3;
III - risco à higidez e à integridade dos mercados administrados pela B3 e de seus participantes;
IV - risco à continuidade e ao bom funcionamento do processo de formação de preço dos ativos ou derivativos admitidos à negociação nos mercados administrados pela B3; ou
V - risco sistêmico." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 45.

[665]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 47.

[666]"Art. 95 As medidas de emergência que podem ser aplicadas compreendem:
I - suspensão, sem necessidade de comunicação prévia aos participantes, de qualquer categoria de conexão de qualquer participante;
II - alteração temporária das normas e dos procedimentos referentes às atividades da B3;
III - alteração temporária das normas e dos procedimentos disciplinados por este regulamento;
IV - suspensão cautelar das atividades de um ou mais participantes;
V - correção, cancelamento ou inclusão de operações no ambiente de negociação;
VI - alteração de prazos ou horários;

O *Manual de Procedimentos* detalha os casos e procedimentos a serem seguidos em caso de suspensão da negociação de ativos e derivativos,[667] emergências de ordem operacional,[668] falhas parciais em componentes críticos do sistema de negociação.[669] O manual detalha também a forma de condução do *circuit breaker*, que consiste na interrupção (e posterior retomada) da negociação em caso de alta volatilidade.[670]

g) Medidas de Contingência

As medidas de contingência dizem respeito ao planejamento e processos das atividades da Bolsa em situações que possam ameaçar sua continuidade.

No *Regulamento de Negociação*, a Bolsa afirma garantir o prosseguimento de suas atividades em seu *data center* secundário em iguais condições diante de cenário de impossibilidade de fazê-lo por seu *data center* principal.[671]

No *Manual de Procedimentos Operacionais*, tais eventos capazes de interromper os sistemas de negociação são descritos como "situações de ruptura ou de emergência", eventos mais amplos do que o termo 'desastre' empregado pelo regulamento. Em linha com o regulamento, o manual destaca a existência de redundâncias para a continuidade das operações. Ainda assim, prevê a situação de indisponibilidade de utilização dos dois *data centers* simultaneamente. Neste caso, para "viabilizar a redução de posições e do risco decorrentes destas", estabelece um processo excepcional de fechamento de operações e de processamento destas pela área de pós-negociação da bolsa, a ser realizado pelo envio de informações pelo PNP em endereço eletrônico divulgado pela Bolsa, sem prejuízo da estipulação de outras medidas.[672]

As medidas de contingência não se restringem à Bolsa. PNP e PN, nos termos do *Ofício Circular 063/2017*, também têm o dever de estabelecer estrutura de contingência, prestando particular atenção a questões relativas à indisponibilidade da rede mundial de

---

VII - recesso, total ou parcial, dos mercados administrados pela B3." B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 48.

[667]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 82-83.

[668]Id. Ibid., p. 93.

[669]Id. Ibid., p. 93-95.

[670]"10. INTERRUPÇÃO DA NEGOCIAÇÃO – CIRCUIT BREAKER
O *circuit breaker* é o procedimento operacional que interrompe a negociação de ativos, das opções referenciadas em ações, sobre Ibovespa, sobre IBrX-50 e cotas de fundo de índice (ETF), renda fixa privada em momentos atípicos de mercado em que há excessiva volatilidade."
B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 85.

[671]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 46.

[672]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 96-97.

computadores, à volatilidade extremada e ao excesso de demanda.[673]

h) *Programa de Qualificação Operacional:*

Paraná assim descreve o processo de certificação denominado de 'Programa de Qualificação Operacional' oferecido pela Bolsa:

> O PQO é um sistema de certificação que foi concebido com o objetivo de atestar a qualidade dos serviços oferecidos pelas corretoras que atuam no mercado como integrantes do setor de intermediação. Os critérios são medidos em termos de qualidade do serviço, eficiência operacional e capacidade financeira da corretora de assumir riscos. Dessa forma, ao se enquadrarem em tais critérios definidos pela BM&FBovespa, as corretoras certificadas passam, por meio de seus selos de qualificação, a atestar para o mercado e seus clientes o padrão de seus serviços. Um roteiro básico do modo de funcionamento do PQO pode ser lido em: <https://goo.gl/SWaQ3w>. Acesso em: 14 fev. 2017.[674]

Em grande medida, o Roteiro Básico condensa as disposições contidas na regulação do direito do mercado financeiro de valores mobiliários e nos normativos da Bolsa.[675] O documento serve, portanto, como *check list*, um manual de fácil referência para as atividades do intermediário. Porém, uma crítica possível à elaboração deste documento e da necessidade de certificação diz respeito ao acréscimo de mais um fator ao custo de observância com que os participantes do mercado têm que arcar, vez que já se tratam de deveres e obrigações previstas em outras normas.

Deixando de lado a questão do seu significado para o mercado, a conclusão do presente estudo coincidiu com a entrada em vigor da mais nova versão do Roteiro Básico, que entrou em vigor em 02 de janeiro de 2019.[676] Nele chamam a atenção três dispositivos que precisam ser levados em conta por intermediários que adotem o HFT. Tratam-se das regras do "Capítulo 14 – Gerenciamento de Mudanças."

---

[673]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 063/2017-DP*. 2017, cit., p. 9.

[674]PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 19.

[675]"O Roteiro Básico do Programa de Qualificação Operacional (PQO) compreende uma série de requisitos e práticas operacionais, baseadas nas regras do Banco Central, da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e das próprias normas de autorregulação da B3, e aborda temas como:

- suitability;
- supervisão de operações e ofertas;
- prevenção à lavagem de dinheiro;
- segurança da informação."

B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Roteiro Básico*: conformidade com as regras do mercado, 2019. Disponível em: <http://www.b3.com.br/pt_br/b3/qualificacao-e-governanca/selos-pqo/roteiros.htm>. Acesso em: 07 jan. 2019.

[676]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Roteiro Básico*: conformidade com as regras do mercado, 2019, cit.

O item 147 determina que o participante tenha controles para gerenciar modificações em seus *softwares*. O item 148 dispõe que o participante tenha controles para o desenvolvimento, manutenção e aquisição de *software*. Para os dois itens, não são apontadas vinculações com quaisquer normas da regulamentação ou da bolsa. A seu turno, para o item 149, faz-se referência à Resolução CMN 2.554/1999 sobre implantação e implementação de sistemas e controles internos por instituições financeiras e instituições autorizadas a funcionar pelo Bacen; e à Resolução 4.557/2017 sobre estrutura de gerenciamento de riscos e a estrutura de gerenciamento de capital de tais instituições. Com tais ordenações do regulador financeiro em mente, o item 149 determina ao participante a realização de manutenções e atualizações técnica e de segurança frequentes.

Diante do quanto exposto, nota-se a preocupação do autorregulador em sinalizar para seu participante a realidade da inovação tecnológica de que *softwares* estão em constante aprimoramento. [677]

Considerando, contudo, que não é só o intermediário que utiliza programas algorítmicos para negociar em alta frequência, quem estaria regulando a adequação do *software* e dos sistemas dos demais agentes usuários do HFT?

j) *Requisitos econômicos e financeiros*

Importa destacar o quanto já dito acima no item 3.1, sobre a necessidade de o *trader* possuir condições financeiras para fazer frente à mitigação de riscos que o HFT envolve. Os requisitos econômico financeiros e o depósito de garantias são medidas e proteções que refletem e asseguram a capacidade de a instituição fazer frente às altas demandas de recursos exigidas pelo tipo de negócio que pretendem realizar. Em relação aos usuários do HFT, vimos que os investimentos em tecnologia não são poucos.

Com esse intuito, o item '2.1.3. Requisitos Econômicos e Financeiros' do *Manual de Acesso* de 2017 estabelece sete faixas de risco para os PNPs que atuem nos mercados classificados pela Bolsa como 'Renda Variável e Renda Fixa Privada' e 'Derivativos'. Em termos muito resumidos, esse risco é uma faixa de valores em reais, calculada pela Bolsa com base com base nos valores diários de margem do PNP e dos seus Comitentes. Em função da Faixa de Risco, o PNP deverá manter o Ativo Financeiro Desvinculado ("AFD") e o Patrimônio Líquido ("PL") em determinados patamares estipulado em reais.[678]

---

[677]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Roteiro Básico*: conformidade com as regras do mercado, 2019, cit., p. 46.

[678]Exemplificativamente, a Faixa 1 tem até R$ 20.000.000,00 de risco, requerendo R$ 1.000.000,00 de AFD mínimo e R$ 4.000.000,00 de PL mínimo. A Faixa 7, por sua vez, se aplica a risco acima de R$

Note-se que a alocação dos requisitos em faixas de risco dialoga com uma série de alterações promovidas pelo CMN para a instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo BACEN a partir de 2017. Em breve resumo, com base na Resolução CMN 4.553/2017, estas instituições foram classificadas em diferentes 'Segmentos', reconhecendo a sua multiplicidade de perfis. O objetivo desta segmentação é "ajustar a regulação prudencial de maneira proporcional a cada segmento".[679] A ideia é graduar a aplicação da regulação prudencial em função do porte e atuação internacional das instituições. As novas regras sobre estrutura de gerenciamento de riscos e a estrutura de gerenciamento de capital contidas na Resolução CMN 4.557/2017 já estabelecem deveres diferenciados em função dos segmentos. Os PNPs devem observância a tais medidas na medida em que são entes administrados também sujeitos ao Bacen.

Além dos requisitos econômicos e financeiros, há a exigência de 'Depósito de Garantias.'[680] Para os mesmos mercados mencionados acima, as faixas de risco e forma de cálculo são as mesmas. Para cada faixa, é estipulado um valor de Garantia Mínima Não Operacional.[681]

O PN, na medida em que realiza suas atividades de intermediação por meio de um PNP, tem requisitos menos exigentes que o PNP. Nesse sentido, por exemplo, não é

1.000.000.000,00, requerendo R$ 7.000.000,00 de AFD mínimo e R$ 30.000.000,00 de PL mínimo.
O Risco é medido da seguinte forma: "A medida de risco referida na tabela acima é definida como a média diária do somatório dos valores de margem requerida do participante de negociação pleno e dos comitentes sob sua responsabilidade. A medida de risco do participante de negociação pleno será apurada mensalmente pela BM&FBOVESPA, com base nos valores diários de margem requerida no período de 6 (seis) meses encerrados imediatamente anterior à data de apuração." (p. 12).
AFD e PL devem se refletir no demonstrativo financeiro do PNP ou do conglomerado do qual faça parte. BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso da BM&FBovespa*. 2017, cit., p. 110-12.

[679]"As regras de segmentação servirão como referência para ajustar a regulação prudencial de maneira proporcional a cada segmento, mantendo a prudência em todos os casos. Essa medida faz parte da Agenda +, no pilar temático 'SFN Mais Eficiente'.
O Conselho Monetário Nacional e o Banco Central do Brasil podem referenciar a Resolução 4.553 para definir requerimentos e obrigações proporcionais a cada segmento definido pela norma. Em particular, (a) as estruturas requeridas para gerenciamento de riscos e de capital e (b) as metodologias de cálculo do montante de ativos ponderados por riscos, são exemplos de regulação prudencial que podem ser proporcionais a cada segmento." BACEN – BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Regulação Prudencial*. 2017. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fnor%2Fbasileia%2Fperguntas.asp%3Fidpai%3Dregprudencial>. Acesso em: 07 jan. 2019.

[680]O Glossário de agosto de 2017 define o 'Depósito de Garantias' como: "procedimento de entrega de garantias, por participante, à câmara." (p. 5.)
Garantias, por sua vez, são "ativos, recursos financeiros, direitos, contratos e outros instrumentos depositados para assegurar a certeza do cumprimento das obrigações dos participantes perante a câmara ou a infraestrutura de mercado. Quando mencionado nos normativos da câmara, o termo garantias refere-se exclusivamente àquelas depositadas perante a câmara." (p. 6)
Por fim, a câmara é: "a BM&FBOVESPA na prestação, em caráter principal, dos serviços relacionados à aceitação, compensação, liquidação e administração de risco de operações, bem como outras atividades relacionadas." (p. 3). BM&FBOVESPA. Glossário. Agosto de 2017.

[681]Esse valor a ser depositado em garantias vai de R$ 2.000.000,00 (Faixa 1) a R$ 15.000.000,00 (Faixa 7).

requerido do PN requisitos econômicos e financeiros além daqueles já exigidos da instituição pela legislação e pela regulamentação. Quanto ao depósito de garantias, o manual se limita a dispor que elas poderão ser exigidas do PN para a autorização de acesso.[682]

Outra medida prudencial importante diz respeito à possibilidade de a Bolsa solicitar maiores informações sobre as condições econômico-financeiras do participante.[683]

O *Manual de Procedimentos* de 2018, por sua vez, traz requisitos de garantia que o participante poderá exigir de seu comitente no contrato de intermediação "ou instrumento equivalente."[684] [685]

k) Sanções Prudenciais

No *Regulamento de Acesso* de 2017, há previsão de 'suspensão' da autorização de acesso caso o Participante Autorizado descumpra os requisitos de manutenção da autorização de acesso ou regras da Bolsa.[686] O 'cancelamento' da autorização de acesso é outra medida com que a Bolsa conta. O descumprimento de requisitos de admissão e de manutenção, assim como eventos em que o desenvolvimento regular da atividade fica prejudicado, podem ensejar o cancelamento da autorização.[687]

Nos termos do art. 46, o comitente, como participante cadastrado, também pode sofrer o cancelamento de seu cadastro em caso de descumprimento dos deveres que lhe são atribuídos no art. 45.[688]

O regulamento atribui competência à bolsa para aplicar advertência e multas; restringir direitos de participação no sistema de negociação ou de acesso à infraestrutura de

---

[682]BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso da BM&FBovespa*. 2017, cit., p. 22.

[683]"Adicionalmente ao envio periódico da documentação requerida para a verificação do cumprimento dos requisitos econômicos e financeiros estabelecidos neste manual, a BM&FBOVESPA poderá requerer do **participante**, a qualquer momento e visando o acompanhamento das condições econômicas e financeiras do **participante**, o envio de informações financeiras – quantitativas e qualitativas –, bem como a apresentação de esclarecimentos sobre resultado, capital, qualidade de ativos, eficiência, liquidez e gestão." BM&FBovespa. *Manual de Acesso da BM&FBovespa*. 2017, cit., p. 136.

[684]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 136.

[685]Anexo II:
"XIII - A seu critério, o participante poderá, a qualquer tempo:
(a) aumentar a exigência de margem de garantia, inclusive para as posições já mantidas em nome do comitente;
(b) exigir do comitente a antecipação dos ajustes diários;
(c) exigir as garantias adicionais que julgar necessárias;
(d) determinar a substituição de garantias depositadas, inclusive para posições já registradas e garantidas."
B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 139.

[686]BM&FBOVESPA. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*. ago. 2017, cit., p. 10.

[687]Id. Ibid., p. 22.

[688]Regulamento de Acesso, p. 28-30. Sobre o Art. 45, vide o item "b) Regras de Cadastro" acima. BM&FBOVESPA. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*. ago. 2017, cit., p. 28-30.

negociação; e suspensão ou cancelamento da autorização de acesso do Participante Autorizado.[689] Embora não integre o escopo do presente estudo, posto que pertinente à seara do processo sancionador, é digno de nota a competência da BSM para apurar e punir o descumprimento do regulamento.[690]

O *Manual de Acesso* de 2017 estabelece o teto das multas aplicáveis para descumprimento, reincidência e manutenção da situação de irregularidade em relação ao regulamento e ao manual de acesso.[691]

O *Regulamento de Negociação* de 2018, além de fixar a atuação sancionadora da BSM,[692] estabelece também a competência da B3 para aplicar sanções aos participantes nos casos previstos no art. 99. Exemplo disso é o dever de observância de limites operacionais para a realização de operações. Seu descumprimento sujeita PNPs, PNs e comitentes, dentre outros, às penalidades descritas no art. 100 do regulamento.[693]

O *Manual de Procedimentos* de 2018 adiciona às sanções do Regulamento de Negociação 'medidas de caráter prudencial'.

---

[689]BM&FBOVESPA. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*. ago. 2017, cit., p. 18.
[690]Id. Ibid., p. 18.
[691]BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso da BM&FBovespa*. 2017, cit., p. 78.
[692]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 98.
[693]"Art. 99 Sem prejuízo da competência da BSM acima indicada, a B3 pode aplicar sanções aos participantes de negociação pleno, aos participantes de negociação, aos formadores de mercado, aos operadores, aos assessores, aos assessores bancários responsáveis e aos assessores bancários nas seguintes hipóteses:
I - registro de ofertas e realização de operações em desacordo com as normas regulamentares e com as regras previstas neste regulamento e nos procedimentos descritos no manual de procedimentos operacionais de negociação da B3;
II - descumprimento dos limites operacionais estabelecidos pela B3 para o participante de negociação pleno, participantes de negociação e comitentes para a realização de operações no ambiente de negociação;
III - execução de ordem de comitente não cadastrado;
V - obstrução ou embaraço à fiscalização da B3 na obtenção de toda e qualquer informação sobre os comitentes, as ofertas registradas e as operações realizadas.
Art. 100 Nas hipóteses acima mencionadas, a B3 pode aplicar as seguintes penalidades:
I - advertência por escrito;
II - suspensão do operador, assessor, assessor bancário responsável, assessor bancário e do formador de mercado;
III - redução do volume de mensagens encaminhadas via conexão utilizada pelo participante de negociação, participante de negociação pleno ou comitente;
IV - bloqueio da conexão ao ambiente de negociação;
V - multa;
VI - descadastramento do formador de mercado;
VII - suspensão cautelar da outorga da autorização de acesso;
VIII - cancelamento da autorização de acesso."
B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 49-50.

Em caso de descumprimento de procedimentos ou uso inadequado das conexões, tais medidas consistem em advertência, bloqueio das conexões, limite do fluxo de ofertas do PNP e/ou do PN e revisão da certificação do participante no PQO.

Em caso de descumprimento das regras de utilização de ferramenta de controle de risco pré-negociação ou uso inadequado dos limites de risco, poderão ser aplicadas advertência ao PNP ou PN, bloqueio da conexão de comitente de alta frequência que não estiver empregando a ferramenta de controle de risco pré-negociação, limite do fluxo de ofertas do PNP e/ou PN; assim como "outras medidas prudenciais que possam mitigar riscos operacionais e de contraparte."[694]

O *Ofício Circular 063/2017* também traz 'medidas prudenciais' a serem empregadas pela Bolsa, de forma discricionária, em face de inobservância do normativo ou uso inadequado das novas modalidades de conexão. As medidas contemplam a suspensão de acesso do participante ou comitente à conexão; ordenar ao PNP ou PN que reavalie e proceda a ajustes nos limites de risco de comitente; revisão da certificação do PNP como *Execution Broker* do PQO; a imposição de *throttle* sobre as ordens do PNP e PN. Sem prejuízo destas ações, a bolsa também prevê a possibilidade de instituir "outras medidas prudenciais que possam mitigar riscos operacionais e de contraparte, incluindo a exigência de depósito adicional de garantias pelo PNP e pelo PN."[695]

l) Correção, cancelamento e inclusão de ofertas e operações

Em um mundo tecnológico em que erros, falhas e outros tipos de eventos inesperados fazem parte, medidas de modificação de ofertas e operações são essenciais.

Com esse intuito, o *Regulamento de Negociação* de 2018 prevê a correção, cancelamento e inclusão de ofertas e operações no ambiente de negociação nas seguintes situações: erro operacional, falha no sistema de negociação, necessidade de preservação da estabilidade dos mercados da B3 e de mitigação de risco sistêmico e em caso de indícios de ilícitos ou de descumprimento de regras da Bolsa. Nos termos do regulamento, tratam-se de "situações excepcionais."[696] As três primeiras, por interessarem à regulação prudencial e à integridade do mercado, são examinados abaixo.

(i) Correção, Cancelamento e Inclusão de Ofertas e Operações em Virtude de Erro Operacional e Mediante Concordância dos Participantes Envolvidos: a correção,

[694]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 49-51.
[695]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Ofício Circular 063/2017-DP*. 2017, cit., p. 12-13.
[696]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 37.

cancelamento ou inclusão, no caso de erro operacional, dever ser solicitada pelo PNP ou PN, quando se tratar de oferta, e apenas pelo PNP quando se tratar de operações ou operações diretas. Há algumas condições para tais mudanças. Primeiro, a solicitação deve ser motivada. Segundo, no caso das operações, estas ainda não podem ter sido liquidas. Terceiro, os participantes da operação devem concordar com a alteração. Quarto, e por último, a modificação precisa ser caracterizada como 'erro operacional', conforme definido no Regulamento de Negociação:

> Art. 71 (...)
>
> §4º Para os efeitos deste regulamento e do manual de procedimentos operacionais de negociação da B3, o erro operacional caracteriza-se quando ocorrer, comprovadamente, o registro de uma oferta ou a realização de operação direta ou operação:
>
> I - sem que haja a intenção, por parte do participante de negociação pleno, participante de negociação, seus operadores, assessores, assessores bancários responsáveis, assessores bancários ou do comitente, de realizar operações com o ativo ou derivativo objeto da oferta, da operação direta ou da operação; ou
>
> II - cujo preço, quantidade ou natureza (compra ou venda) não reflita a intenção do participante de negociação pleno, participante de negociação, seus operadores, assessores, assessores bancários responsáveis, assessores bancários ou a ordem enviada pelo comitente.[697]

Até por conta da excepcionalidade da medida, a Bolsa se reserva o direito de impor multa nos casos de correção, cancelamento e inclusão por erro operacional.[698]

O *Manual de Procedimentos Operacionais* descreve os prazos, modos e condições de correção, cancelamento e inclusão, conforme a alteração seja de oferta ou de operação. Ainda, descreve estes processos para o caso de cancelamento de oferta em situação de formação de preço teórico de leilão.[699]

Em caso de 'erro operacional grave', o manual prevê exceção à necessidade de concordância dos participantes envolvidos, bastando solicitação do PNP ou do PN para o cancelamento de operações. O erro será qualificado como grave quando as operações "individualmente ou em conjunto, tiverem como objeto a negociação de ativos ou derivativos que impliquem prejuízo financeiro superior a R$10.000.000,00 (dez milhões de

[697]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 37.
[698]B3 Id. Ibid., p. 38.
[699]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 78-81.

reais).”[700] O efetivo cancelamento depende de análise da Bolsa, devendo o PNP responsável pela operação arcar com multa.[701]

ii) Cancelamento e Correção de Ofertas e Operações em Virtude de Falha no Sistema do Ambiente de Negociação: ofertas, operações ou operações diretas ainda não liquidadas podem ser canceladas pela Bolsa em caso de falha no sistema de negociação. Não se faz necessária a solicitação por parte de agente do mercado. Contudo, tal falha deve ter surtido efeitos adversos. São eles, em lista contida no caput do art. 73: “(i) divulgação incorreta de informações, (ii) fechamento indevido de operações e (iii) outros problemas tecnológicos que tenham impactado a negociação, independentemente da concordância dos participantes envolvidos.”[702] Embora o dispositivo em questão não faça menção à hipótese de correção, o título da seção III faz menção expressa a “cancelamento e correção”, pelo que se entende que a regra se aplica também a situações de correção da oferta, operação ou operação direta em caso de falha do sistema de negociação.

iii) Cancelamento e Correção de Ofertas e Operações Visando Preservação da Estabilidade dos Mercados Administrados pela B3 e Mitigação de Risco Sistêmico: este tipo de cancelamento acontece por decisão da entidade administradora do mercado de bolsa, conforme previsto no art. 74 do *Regulamento de Negociação*. Ofertas, operações e operações diretas ainda pendentes de liquidação podem ser canceladas quando as seguintes configurações afetarem a estabilidade do mercado ou diante da necessidade de controle do risco sistêmico:

> I - volume financeiro incompatível com a situação patrimonial de um ou mais participantes envolvidos na oferta, na operação ou na operação direta;
> II - risco ao funcionamento e à estabilidade dos mercados administrados pela B3 e seus processos de compensação e liquidação; ou
> III - risco sistêmico.
> (...)

Nas hipóteses acima transcritas, o parágrafo 1º do artigo em comento esclarece que a Bolsa poderá realizar o cancelamento, correção e inclusão de ofertas, operações e operações diretas, prescindindo da aquiescência dos participantes da operação. Correção e inclusão são medidas mencionadas no referido parágrafo, mas não no *caput* do artigo ou no título da seção.[703]

---

[700]Em circunstancias excepcionais, poderá ser concedido o cancelamento solicitado extemporaneamente ou que tenha causado prejuízo menor, conforme dispõe o item 8.4 do Manual de Procedimentos operacionais. B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. p. 82.
[701]Id. Ibid., p. 81.
[702]B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. p. 38.
[703]Id. Ibid., p. 39.

5. REGULAÇÃO PRUDENCIAL DO HFT: ALGUMAS REFLEXÕES FACE ÀS TRANSFORMAÇÕES DO MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS EM FUNÇÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Barbara Levy, em precioso estudo histórico, assim relata a atividade dos corretores no século XIX:

> Os *corretores* se deslocavam de praça em praça a procura de compradores ou vendedores de uma pequena variedade de mercadorias, moedas, ações ou títulos públicos. A precariedade das comunicações contribuía sobremaneira para limitar o vulto e o ritmo dos negócios. De acordo com a origem semântica da palavra corretor, esse intermediário precisava efetivamente de *correr*. Era ele o meio físico da comunicação, o vínculo da informação.[704]

Estes corretores precisaram se adaptar à evolução do comércio no século passado. O corretor passou do espaço público para o ambiente fechado da bolsa; da negociação em corpo-a-corpo anotada em papel para a negociação aceita também via meios eletrônicos (primeiramente, via telefone, depois, via computador) e instrumentalizada em suporte eletrônico. Mais recentemente, a forma eletrônica superou a negociação presencial, que foi extinta[705].

Estas transformações acompanharam toda a mudança de paradigma que se operou no plano dos negócios. O direito dos comerciantes transferiu seu foco para a atividade empresarial. O comerciante deu lugar ao estudo do empresário e o direito comercial também se adaptou para atender ao fenômeno da empresa.

Um aspecto mais amplo da vida contemporânea diz respeito aos impactos da revolução informacional. Numerosos estudos nos explicam em detalhe as repercussões da tecnologia para a vida em sociedade que justificam afirmar que estamos vivendo uma nova civilização.[706] Um direito que não leve em consideração a repercussão disso para as relações

---

[704]LEVY, Maria Bárbara. *História da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, IBMEC, 1977. p. 4.

[705]Vide item 1.1 sobre o fim do pregão viva-voz.
Sobre o mercado nos Estados Unidos:
"*Manual equity trading intermediated by regulated specialists or semi-automated market makers has been replaced by machine trading, which is highly distributed, disintermediated and fully automated by largely unregulated and highly interconnected trading firms*."
HINTON, Paul; CRAGG, Michael I. Equity market microstructure and the challenges of regulating HFT, cit.

[706]Vide: TOFFLER, Alvin. *A terceira onda*. 23. ed. Rio de Janeiro: Record. 1998. 491 p. SCHWAB, Klaus. *A Quarta Revolução Industrial*. São Paulo: Edipro, 2016. 191 p. LEVY, Pierre. *O que é o virtual?* São Paulo: Editora 34, 1996, 157 p.

humanas seria imprestável, na lição de Carrascosa López et al:

> *Parece una obviedad volver a insistir en que la Informática supone un elemento clave en las relaciones de la sociedad actual. Si el Derecho tiene su fundamento y lógica de existir en la regulación de las relaciones más importantes de los hombres en su vida comunitaria, el prescindir de la novedosa caracterización que la Informática ha dado a las mismas, dejaría cojo y en muchos casos, inservible, al proprio Derecho.*[707]

O processo transformacional em andamento não permite que nem mesmo negócios jurídicos tradicionais como a compra e venda de valores mobiliários em bolsa se acomodem.[708] O mercado de bolsa hoje vive um "novo mundo das negociações".[709]

Negociação eletrônica, automatização, algoritmos trouxeram dificuldades aos processos negociais que vem sendo trabalhadas até hoje pelo direito. Por sua vez, o HFT acrescentou problemas que impactam até mesmo a forma como o direito enfrenta as dificuldades do mercado de bolsa.

Até agora em nosso estudo, examinamos como bolsa, intermediário e investidor se relacionam através do modo de operar em alta frequência, produto da inovação tecnológica. Viu-se que existe regulação e autorregulação elaboradas tanto no intuito de estruturar os meios para permitir a realização de tais negócios quanto para delimitar os papeis dos agentes nessa estruturação. Reconhece-se como necessário pensar o HFT como fator de impacto para integridade do mercado, mas relegam-se análises prudenciais ao segundo plano, por razões mais afetas ao comportamento humano do que por fundamentos objetivos. Privilegia-se, hoje, o exame da coerção da disfunção. A arquitetura jurídica capaz de compatibilizar interesses e técnicas com valores sociais fica de lado. [710]

LEVY, Pierre. *As Tecnologias da Inteligência – O Futuro do Pensamento na Era da Informática*. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2010, 206 p.
CASTELLS, Manuel. *A Sociedade em Rede*. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008 (A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. v. 1), 698 p.

[707]Os autores fazem esta afirmação em sede de discussão sobre a responsabilidade civil dos contratos informáticos, concluindo que a informática "crea uma serie de situaciones que vendrán a modificar o a exigir um planteamiento novo" do tema jurídico em exame na obra. CARRASCOSA LÓPEZ, V.; POZO ARRANZ, Mª. A.; RODRÍGUEZ DE CASTRO, E. P. *La contratación informática*: el nuevo horizonte contractual: los contratos electrónicos e informáticos. 3. ed. Granada: Comares, 2000. p. 278-279.

[708]"*Market structure is continually evolving as technology and competition spur innovation*." SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. Equity market structure in 2016 and for the future. Chair Mary Jo White. Key note address. 83rd Annual Market Structure Conference. Sept. 14, 2016. Security Traders Association. Disponível em: <https://www.sec.gov/news/speech/white-equity-market-structure-2016-09-14.html>. Acesso em: 27 jul. 2018.

[709]UNITED KINGDOM - UK. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report, cit., p. 99.

[710]*"A number of social goals animate discussion of secondary equity markets69 and their regulation: (i) promoting the efficient allocation of capital so it goes to the most promising new investment projects in our*

A organização é importante, configura objetivo[711], mas não chama a atenção.

Em sua configuração atual, o ordenamento deixa de tratar aspectos importantes do HFT-ferramenta em termos prudenciais, falhas estas que podem comprometer a integridade como objetivo do mercado de valores mobiliários nacional.

Entendemos que o problema do regime atual é qualitativo. Isto de forma alguma quer dizer que são normas mal elaboradas, destituídas de técnica ou desnecessárias. Há, contudo, duas ordens de problemas. A uma, certas normas precisam de ajustes de forma a refletir a essência do HFT. A duas, abordam problemas que não comportam tratamento por esquemas regulatórios típicos, carecendo que se reflita sobre novos arranjos apropriados para objetos nascidos da inovação tecnológica

Uma 'atualização' da regulação do mercado de valores mobiliários é premente. No dizer de Brummer, ela terá que sofrer um upgrade para suportar uma microestrutura de mercado de base computacional e em constante transformação. [712] Para Adler: "*As we have seen, the regulatory techniques and methods that worked in the low frequency context have proven ineffective at high speeds. The time has come for a fundamental change in the way we approach market regulation.*"[713]

Só nos últimos anos se fez possível examinar o fenômeno do HFT em seus diversos

---

economy; (ii) promoting the efficient operation of the economy's existing productive capacity; (iii) promoting the efficient allocation of resources between current and future periods so as to best satisfy the needs of firms seeking funds for real investments (trading the promise of future dollars to obtain current dollars) and the needs of savers seeking to forgo current consumption in order to enjoy future consumption (trading current dollars to obtain the promise of future dollars); (iv) promoting the efficient allocation among investors of the risks associated with holding securities so that the volatility in the cash flows generated by productive enterprises is borne by risk-averse investors in a way that generates the least disutility; (v) fostering an overall sense of fairness; (vi) economizing on the real resources society devotes to the operation of the trading markets and to the enforcement and compliance costs associated with their regulation; and (vii) fostering innovation that over time can improve the capacity of the system to serve these preceding goals." FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 222.

[711]Manifestação de membro do regulador norte-americano, em evento de instituição privada sobre estrutura de mercado, aponta **orderliness** como um dos objetivos do Regulador, ao lado dos tradicionais objetivos de *fairness* e *efficiency* usualmente apontados.
"*The American equity markets are the strongest in the world, and one of the Commission's most important responsibilities is to work every day to maintain their fairness, orderliness, and efficiency. Optimizing market structure is a continuous process, one that requires the Commission to act with both care and intensity, strictly guided by what is best for investors and capital formation for public companies*." SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. Equity market structure in 2016 and for the future. Chair Mary Jo White. Key note address. 83rd Annual Market Structure Conference. Sept. 14, 2016. Security Traders Association. Disponível em: <https://www.sec.gov/news/speech/white-equity-market-structure-2016-09-14.html>. Acesso em: 27 jul. 2018.

[712]*Effective securities regulation will thus have to be upgraded to account for a computerized (and often virtual) market microstructure that is subject to accelerating change.* BRUMMER, Chris. Disruptive technology and securities regulation, cit., p. 977.

[713]ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 205.

perfis, e não mais sob o pânico iminente de uma suposta possível quebra generalizada do mercado financeiro. O decurso do tempo, a não repetição dos eventos e a maior quantidade de estudos científicos sobre o tema permitem, hoje, o distanciamento necessário para que se investigue o HFT de forma mais serena, afastando os preconceitos e extremismos da análise empreendida na época em que começou a ser descrito.[714]

Diante desses acontecimentos e com essa justificativa, passamos avaliar alguns temas e medidas prudenciais que, no regime jurídico pátrio, precisariam ser endereçados, levando em consideração a natureza de inovação tecnológica do HFT, com o objetivo de assegurar a integridade de mercado.

5.1 A escolha do destinatário da norma prudencial

No exame empreendido até aqui, vimos que o HFT-sujeito é um agente de mercado mais amplo do que aquele comportado pela norma prudencial do mercado de bolsa tradicional. O paradigma da interação restrita ao intermediário e bolsa cede espaço[715] e passa a permitir também a decisão, execução e gerenciamento da operação pelo próprio investidor, configuração que vem sendo amplamente empregada, a julgar pelos dados da representatividade do HFT e do *co-location* em bolsa na atualidade.

O papel do intermediário[716] e da entidade administradora do sistema de negociação se transmutam; o papel do investidor cresce e se aproxima da bolsa. A regulação e autorregulação, contudo, continuam pensadas para momento histórico em que os corretores

---

[714]Esse ambiente para uma reflexão mais ponderada sobre a regulação do hft pode ser notado em manifestação de membro da SEC em evento de instituições do mercado: Fulfilling our responsibility to investors and issuers, of course, demands that the Commission act quickly to address issues that are demonstrably undermining the interests of investors and issuers. But it also requires the Commission to carefully consider changes to market structure where the impact on those interests is far less clear and the data to support competing perspectives is lacking or conflicting.

[715]Sobre essa dinâimica, Wellisch anota que:

"A imagem tradicional das bolsas como organizações localmente baseadas, constituídas a partir da união de corretoras associadas é um resquício do período anterior aos sistemas de negociação automatizados. No passado, a negociação exigia interação visual e verbal, ao vivo ou por meio de telefones, de modo que as bolsas se confundiam com o local físico em que os intermediários se encontravam para negociar valores mobiliários. Ademais, os modelos regulatórios assentavam-se em concepções de raízes bem compartimentadas entre intermediários e mercados, cada um com o seu papel: de um lado, os intermediários recolhiam ordens dos clientes para execução em mercado; e, de outro lado, os mercados recebiam ordens dos intermediários, "casando-as" em negócios." WELLISCH, Julya Sotto Mayor. *Sistema de regulação do mercado de valores mobiliários*: para além da informação. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paualo, 2016. p. 182.

[716]"É inegável, portanto, que o intermediário já não atua mais como antes." p. 187.

eram protagonistas do processo perante a bolsa, e, até por isso, recebiam funções e responsabilidades rigorosas.[717]

Tal modelo desconsidera a realidade da inovação tecnológica. Desconsidera um modelo posto em prática antes mesmo do HFT, o acesso eletrônico direto. Com o HFT, contudo, a dissonância entre o tratamento existente e a realidade da operacionalização das negociações em bolsa se agravou e evidencia a necessidade de reformas.

Cabe refletir sobre a atribuição de deveres pelo cumprimento da agenda da regulação prudencial.

Analisaremos primeiro o caso do *intermediário*. No âmbito da regulação do mercado de valores mobiliários, ele responde como *gatekeeper* por seu cliente. Pode sofrer uma série de sanções e ser afastado do mercado. Nas regras da Bolsa, as obrigações de ordem estrutural, organizacional do investidor, embora endereçadas ao comitente, são de responsabilidade do intermediário.

O intermediário não consegue eliminar riscos pré-negociação só com a ferramenta disponibilizada pela bolsa,[718] e pode não conseguir controlar com sistemas de controles próprios.[719] Podem haver erros, falhas do intermediário. Podem haver falhas da entidade administradora do mercado. Isso é inerente ao modo de negociar de base tecnológica.

Intermediário e bolsa continuam sendo sujeitos essenciais na mitigação de riscos. Ainda são *gatekeepers* reconhecidamente eficientes no aspecto prudencial,[720] mas há que se

---

[717]Nesse sentido, vide:
"Durante décadas, como visto, o pregão viva-voz foi o único meio de se negociar ações ou quaisquer outros valores mobiliários em bolsas de valores. Nesse tempo, as corretoras tinham o monopólio das atividades de intermediação em bolsa e eram, portanto, figuras centrais para a realização de qualquer operação, dado que apenas elas tinham acesso àquele local onde se encontravam compradores e vendedores. Não se colocava, por conseguinte, qualquer discussão relacionada à necessidade ou não de atuação do intermediário no processo de negociação bursátil. A realização de operações em bolsa pressupunha a presença do intermediário." WELLISCH, Julya Sotto Mayor. *Sistema de regulação do mercado de valores mobiliários*: para além da informação, cit., p. 185.

[718]É o que alerta a própria bolsa, como visto no item 4.3 acima.

[719]É por conta disso que existem os procedimentos de correção e cancelamento de ordens por erro discutidos no item 4.2 acima.

[720]"(...) O objetivo aqui é revelar, em linhas gerais, como o sistema regulatório nacional se vale da figura do intermediário como gatekeeper do mercado organizado de valores mobiliários, demonstrando como os deveres a ele adicionados em muito ultrapassam aquela tradicional função de redução da assimetria informacional, para alcançar espectros de atuação relacionados não apenas à prevenção e à repressão de ilícitos, mas também como peça fundamental para a regulação prudencial." (189-190).
"Além de todas essas funções de assegurar o cumprimento de requisitos mínimos de conduta e de contribuir para a adequada atividade sancionadora estatal, também revela notar o marcante papel dos intermediários – cada vez mais enfatizado no Brasil e ao redor do mundo – como auxiliares na supervisão de cunho prudencial." (p. 196).
"Como gatekeeper que é o intermediário está inserido na cadeia de negociação de valores mobiliários para assegurar o cumprimento das normas, prevenir a ocorrência de irregularidades e, ainda, auxiliar o Estado na

reconhecer os limites de sua atuação em função do processo de transformação continua inerente à inovação tecnológica. O 'controle do portão' permanece importante, mas a ele devem se somar medidas igualmente imprecindíveis que enderecem os múltiplos aspectos da nova técnica de negociação.

A questão da estruturação de controles confiáveis é objetivo colocado pelo regulador norte-americano ao lado da transparência.[721] O destinatário preferencial das regras prudenciais no direito do mercado de valores mobiliários brasileiro tem sido o intermediário, como examinamos no Capítulo 4 acima. A organização de estruturas e de controles, de forma geral, compete a ele.

Contudo, o dever de implementar mecanismos de mitigação de riscos sobre o *software* de HFT ou sobre o meio de transmissão de informações em alta frequência não se coaduna com a sua delegação a terceiros. É ineficiente, posto que o intermediário não tem ingerência imediata sobre esse objeto a ser controlado. Interessa como segunda camada de proteção caso a primeira falhe, mas não é a instância melhor posicionada para evitar efeitos indesejados do HFT.

A questão do valor social da alocação da responsabilidade também deve ser considerada. As corretoras e distribuidoras independentes do mercado de valores nacional não são numerosas. Seu papel vive um momento de readequação no mercado atual. Se a intenção não é minar sua existência, há que se ponderar os custos de impor a elas deveres de mitigar riscos causados por terceiros, assim com um regime de '*third party liability*'.

Passando à perspectiva do *investidor*, a necessidade de envolvê-lo talvez seja a mudança de maior impacto a ser feita em termos de regulação prudencial.

Há um vazio regulatório em relação ao investidor, em que pese a sua crescente participação nas operações em bolsa. O HFT contempla uma realidade em que esse afastamento do investidor da responsabilidade pela organização de um sistema hígido, íntegro, saudável não é desejavel.

A regulação e autorregulação atual ainda posicionam o investidor como um agente

---

supervisão de cunho prudencial. Seu papel, portanto, e independentemente de todos os avanços tecnológicos e demais inovações financeiras que, como visto, alteraram a própria estrutura da intermediação no mercado de capitais, permanece sendo – e com ainda maior ênfase – essencial para a manutenção da integridade do mercado e do seu regular funcionamento." WELLISCH, Julya Sotto Mayor. *Sistema de regulação do mercado de valores mobiliários*: para além da informação, cit., p. 199. 2016.

[721]"*Transparency, like robust technology controls, is central to strong and efficient markets.*" SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. Equity market structure in 2016 and for the future. Chair Mary Jo White. Key note address, cit.

indireto, como se o impacto de suas ações repercutisse para o sistema de negociação apenas em caso de falha de seu comissário. Possui raras atribuições diretas e específicas como agente ativo da estruturação de um arranjo prudencial. Em caso de descumprimento, a entidade administradora pode cancelar o acesso do comitente ao mercado, medida reativa, indesejável do ponto de vista prudencial.

O mandato de proteção ao investidor atribuído ao regulador nacional precisa ser ponderado em termos de realidade tecnológica. Não há mais como se generalizar o público investidor; há uma multiplicidade de agentes investindo na bolsa, com interesses, necessidades e portes diferentes.[722] A repercussão de sua atuação no mercado de bolsa precisa levar em consideração tais variáveis.

Há o investidor pessoa física, que pode recorrer ao seu intermediário por telefone para executar sua ordem. Há a entidade fechada de previdência complementar, com quantidades massivas de recursos para alocar em benefício da poupança popular, além de um corpo técnico especializado para decidir a alocação de investimentos. Há os veículos de investimento estruturados para gerir carteira própria, com capacidade e interesse em empregar recursos em tecnologias complexas que maximizem seus ganhos.

A seara da negociação em mercado primário de valores mobiliários já reconhece a existência de perfis diversos para os investidores. A noção de investidor qualificado e de investidor profissional veio nessa esteira. Mais recentemente, a regulação de *crowdfunding* permitiu uma liberdade sem precedentes aos investidores nos termos da ICVM 588/2017.

A seara da regulação de condutas no mercado de valores mobiliários como um todo determina que o intermediário diferencie seu relacionamento com o cliente em função de seu perfil, instituindo procedimento de *suitability*.

Na regulação de mercado financeiro, regras de *know your client* impõem ao intermediário deveres de conduta que exigem a individuação das particularidades de cada cliente.[723]

---

[722]Nesse sentido, Choi propôs em 2000 a uma classificação dos investidores com base na informação detida. O grau de proteção do investidor pelo regulador variaria em função da sofisticação do agente. A proposta tem por enfoque investidor de mercado primário. Ainda assim, é importante porque sinaliza uma transferência da ideia de proteção do investidor como uma tarefa exclusiva das instituições participantes do mercado de valores mobiliários, para a noção de que é o investidor menos informado que deve merecer os esforços do regulador, deixando o investidor informado livre para alocar seus recursos nas ferramentas de proteção que julgue necessárias. CHOI, Stephen J. Regulating investors not issuers: a market-based proposal. *California Law Review*, 2000. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=202049>.

[723]Sobre o princípio do *know your client,* ou *know your customer*, vide a explicação de Calabró:

Contrasta com esse cenário o regime vigente, aplicável a todo investidor de mercado secundário indistintamente. Para a regulação e autorregulação prudencial, eles continuam sendo tão somente o investidor, por vezes qualificados como comitente ou cliente (quando examinados em sua relação com o intermediário, seu comissário).

O investidor hoje pode ter acesso direto ao sistema de negociação eletrônico da bolsa; pode ter seu próprio servidor em *co-location*, pode desenvolver ou adquirir seu próprio *software* de negociação (que pode tomar decisões, executar ordens, monitorar ofertas, alterando-as ou cancelando-as, se for o caso). Mais recentemente, pode contratar diretamente com a bolsa o uso de ferramenta de controle de riscos pré-negociação. Uma tal organização pode bem refletir as necessidades de um investidor institucional, por exemplo.[724]

Ao que nos parece, um investidor esse perfil detém recursos econômico-financeiros, técnicos e operacionais e pessoal qualificado. Seu modelo de negócio já mescla naturalmente a negociação com valores mobiliários com a tecnologia da informação. Teria, então, condições de participar de um esquema regulatório voltado a medidas prudenciais. A sofisticação desse investidor teórico justificaria, com esse intuito, a atribuição de requisitos econômico-financeiros,[725] a imposição de deveres de prestação de informações sobre seu *software*, de utilização de meios de comunicação estáveis, de implementação de controles voltados ao gerenciamento de riscos.

A atribuição de deveres diretamente aos investidores pela regulação e pela autorregulação é consistente com a possibilidade de envolvimento direto dos investidores nas operações e também com o grau de sofisticação detido por alguns. Assim, encarregaria o próprio agente o dever de mitigar possíveis impactos decorrentes de sua atividade.

"O princípio que rege a relçaõ entre intermediário e investidor é intenaciomaente conhecido no mercado como know your customer, e significa que o intermediário deve conhecer o investidor, beneficiário final das operações. As normas estabelecem uma série de informações que o intermediário deve exigir doinvestidor, desde seus dados cadastrais básicos, como profissão, endereço, estado civil, até questões reclacionadas ao seu 'apetite de risco', situação patrimonial, renda mensal, vinculo com instituições integrantes do sistema de distribuição de valores mobiliários, entre outrs informações relevantes." CALABRÓ, Luiz Felipe Amaral. *Regulação e autorregulação*: teoria palco-plateia. 1. ed. São Paulo: Almedina Brasil, 2011. p. 42. A ICVM 301/1999 (que impõe medidas relativas a prevenção de crimes de "lavagem" ou ocultação de bens, direitos e valores) e a ICVM 505/2011 tratam do tema.

[724]O resultado disso tende a ser positivo inclusive para o pequeno investidor, como indica Wellisch:
"E talvez aqui valha lembrar que o acesso dos investidores de varejo ao mercado de capitais, inclusive bursátil, tem espectro muito maior justamente a partir da atuação desses investidores institucionais, seja por meio de fundos de investimento, seja por meio de entidades abertas ou fechadas de previdência complementar." WELLISCH, Julya Sotto Mayor. *Sistema de regulação do mercado de valores mobiliários*: para além da informação, cit., p. 186.

[725]A ideia não é nova:
"HFTs and their facilitators must be required to demonstrate that they have the financial wherewithal to make good on any obligations their algorithms-even unintentionally-cause them to incur." Korsmo p. 531

Seu envolvimento em termos prudenciais continua limitado, no entanto, ao que estabelece o contrato de intermediação. Esse arranjo deixa de aproveitar a capacidade do usuário do HFT na qualidade de parte com maior conhecimento técnico sobre a ferramentas que adota.[726] Retira-se do usuário direto da tecnologia o incentivo para prevenir problemas, vez que seu intermediário arcará com a parcela mais severa da responsabilidade.

Noda, em comentário sobre a ICVM 461/2007, relata preocupação do regulador em não impedir a entrada de novos *players* como participantes autorizados a negociar em bolsa. Ainda assim, anota, a norma não deixou de impor aos intermediários o dever de observar requisitos organizacionais, de pessoal, materiais, de idoneidade, de destinação de patrimônio para a mitigação de riscos, de segregação de atividades e de manutenção de departamento responsável pelo cumprimento das regras a que estão sujeitas as operações.[727]

Para os investidores, no entanto, mesmo contando com acesso direto ao sistema de negociação, sequer são impostas versões atenuadas destes deveres a serem diretamente exigidos pelo regulador e pelo autorregulador. O cumprimento dos poucos deveres prudenciais impostos ao investidor tem sido terceirizados ao intermediário. Mesmo considerando sua condição como intermediário reputacional, a necessidade de manter o cliente pode enfraquecer os incentivos do agente para exigir a observância dos deveres impostos. A exigibilidade do cumprimento de tais deveres, por tais motivos, precisa envolver também regulador e autorregulador.

Acresce a isso que é o investidor o sujeito melhor posicionado para "controlar o robô" que adotou, não seu intermediário.[728] Não é por outro motivo que o tratamento do HFT hoje

---

[726]De certo que os profissionais de tecnologia da informação que desenvolveram o programa de negociação ou que implementaram a rede de comunicações para investidor, quando se tratarem de prestadores de serviços externos, detém o conhecimento mais amplo sobre as ferramentas tecnológicas utilizadas. Contudo, conforme o corte metodológico explicado na introdução, estes sujeitos não foram objeto do presente estudo.

[727] "No que respeita aos requisitos para admissão de pessoa autorizada a operar houve muita preocupação da CVM para evitar possíveis barreiras a competição. Sobretudo numa bolsa desmutualizada, não há razoes para se restringir o número de pessoas autorizadas a operar.
Por outro lado, deve-se reconhecer que é essencial que a entidade administradora estabeleça critérios para a concessão de autorizações para operar. A instrução cita, em seu artigo 51, que devem ser considerados a organização do pleiteante, os recursos humanos e materiais exigíveis para o desempenho da atividade e a idoneidade e aptidão profissional das pessoas que atuem em seu nome.
Nada obstante, os requisitos de admissão como pessoa autorizada a operar devem observar os princípios de igualdade de acesso e de respeito à concorrência, mas é fundamental que as qualificações mínimas para a admissão e manutenção como pessoa autorizada a operar contemplem necessidade de patrimônio alocado à proteção de riscos de cada uma das atividades autorizadas, a segregação de atividades destinada a prevenir conflitos de interesse e a existência de departamento encarregado de verificar a observância das regras e normas de conduta aplicáveis às operações realizadas no mercado." NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*, cit., p. 35-36.

[728]Adler assim demonstra a inadequação da transposição do modelo de *agency* e de *liability* do paradigma das negociações tradicionais para a resolução de problemas do HFT:

pelo MiFID II impõe deveres tanto aos *traders* (aqui se incluindo determinados tipos de investidores) quanto aos ambientes de negociação[729]

Farhi e Prates destacam três desses deveres impostos pela diretiva europeia às '*investment fims*' usuárias do HFT. Primeiro, elas devem estabelecer sistemas e controles de riscos para prevenção de erros ou de problemas que possam afetar a estabilidade do mercado. Segundo, estas empresas devem informar regulador e entidade administradora do ambiente de negociação sobre o emprego de HFT. Devem, ainda, manter armazenadas informações que podem ser solicitadas pelo regulador. Terceiro, as empresas usuárias de algoritmos de negociação que executarem estratégias de formação de mercado devem permanecer operando durante parte do pregão, salvo em casos excepcionais, além de deverem formalizar a atividade mediante contrato com a entidade administradora do mercado de bolsa.[730]

A necessidade desse tipo de abordagem já havia sido levantada pela IOSCO em relatório de 2011. Na ocasião, a instituição recomendou que controles tecnológicos na fase de pré-negociação fossem impostos por autoridade reguladora sobre o fluxo de ordens de todos os que tivessem acesso ao mercado, independente de serem membros participantes do sistema de negociação ou não. Reguladores deveriam ainda, identificar possíveis riscos envolvendo operações por partes não reguladas e tomar medidas para efetivamente trata-los.[731]

Por fim, cabe analisar o papel da <u>*Bolsa*</u> como destinatária da norma prudencial. Como

---

"*The result is that, even with perfect information, it can be difficult, if not impossible, to determine why or how an algorithm made any given trading decision. The algorithm's decision to place an order might have been made on the basis of non-public information, or it might have been made on the basis of quarterly reports, natural language processing of a press release, or on any other number of public pieces of information. A related problem involves the issue of culpability. Because trades are conducted by autonomous computer algorithms, many of which make trading decisions without direct human input, it can be difficult to determine whether an irresponsible or illegal trade was made at the behest of a trader, or whether the trade was the result of a computer "bug" or software error. That is, traditional concepts of agency and liability do not apply cleanly at high speeds.*" ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 193.

[729]"*Whatever the case, MiFID II requires both categories (traders and trading venues) to take joint measures to ensure that AT and, in particular, HFT do not create a disorderly market and cannot be used for abusive purposes.*" BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access,cit., p. 9.

[730]FARHI, Maryse; PRATES, Daniela Magalhães. *Playing it again*: new financial innovations and renewed financial fragility, cit., p. 10.

[731]"*Recommendation 3: All order flow of trading participants, irrespective of whether they are direct venue members or otherwise, must be subject to appropriate controls, including automated pre-trade controls. These controls should be subject to the regulatory requirements of a suitable market authority or authorities. In addition, regulators should identify any risks arising from currently unregulated direct members/participants of trading venues and, where any are identified, take concrete steps to address them.*" IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report, cit., p. 6.

mencionado acima, o MIFID II não prescinde desse arranjo. O Considerando 64 impõe ao venue deveres de estabelecer medidas para que o HFT e a negociação algorítmica não criem desordem no mercado, tenham mecanismos para suportar o fluxo de ordens e instituam *circuit breaker*.

No capítulo 4, examinamos a atividade extensiva da bolsa brasileira com o escopo de desenvolver um arcabouço prudencial confiável. As diversas normas elaboradas e os pesados investimentos em infraestrutura evidenciam esta constatação. A questão da colocação da bolsa como promotora da regulação prudencial tem duas ordens diferentes de problemas.

A primeira diz respeito ao modo de autorregulação que vem sendo empregado. A bolsa recebe competências bem dosadas, resilientes e flexíveis por parte do regulador e não se furta em fazer uso delas em termos normativos e de acompanhamento de mercado. Ocorre que a forma da regulação ainda eminentemente atrelado às negociações tradicionais não internaliza as repercussões que o HFT como inovação tecnológica. Não leva em consideração que "a nova realidade é capaz de produzir instabilidades e problemas antes não observados. (...)."[732]

Uma arquitetura regulatória clássica em que se criam regras e se atribuem responsabilidades ainda deve fazer parte da 'caixa de ferramentas' do regulador prudencial, mas não é suficiente para tratar de certas transformações. Nesse sentido, ela é falha em atribuir responsabilidade ao intermediário por estruturas do investidor sobre as quais o domínio dele é limitado. Ela é falha porque parte do pressuposto que o objeto causador de riscos (a negociação em alta frequência, no caso) pode ser controlada por ação do agente.[733] Ela é falha porque endereça a infraestrutura de rede como mero meio de comunicação, mas desconsidera a dimensão da conectividade e da colaboração que permeiam as interações que lhe cabem regular.

---

[732]PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 12.

[733]Yadav assim critica a aplicação do modelo da atribuição de responsabilidade por culpa em face do erro tecnológico nos mercados automatizados:
"*With error inextricably a part of predictive, pre-set algorithms, liability can arise too frequently to function as an informative signal of bad behavior. Further, small errors can create large-scale losses that may be too high for any single firm to pay. Finally, punishing only intentional bad actors leaves a swath of the market unsanctioned for careless behavior. With each standard falling short, the current design of the liability framework can leave markets facing pervasive costs of mistake, manipulation and disruption. In concluding, this weakening of laws points to a need for structural solutions in automated markets. This Article explores avenues for reform to institutionalize better behavior and fill the gaps left by the law.*" YADAV, Yesha. The failure of liability in modern markets (Aug. 28, 2015). *Virginia Law Review,* n. 102, p. 1031-1100, 2016. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID2816348_code1723803.pdf?abstractid=2652893&mirid=1>.

No item 5.3 adiante sugerimos algumas abordagens que podem melhor atender ao diálogo necessário entre regulação prudencial e inovação tecnológica.

A segunda questão sobre a Bolsa como destinatária de regras prudenciais diz respeito à extensão dos poderes que lhe são conferidos para atuar sobre os agentes que operam em seu sistema. É o que veremos no item 5.2 a seguir.

5.2 O problema da competência regulatória

O sistema regulatório nacional para o mercado de bolsa em termos prudenciais é estruturado mediante mobilização da CVM, do CMN, do Bacen, da entidade administradora da bolsa (apenas B3, no cenário atual) e da sua entidade de autorregulação (a BSM, estrutura mantida pela entidade administradora da bolsa por determinação regulamentar[734]).

A doutrina examina em detalhe as atribuições e interações entre estas instituições na formação da regulação do mercado de valores mobiliários, pelo que basta, para os fins do presente trabalho, retomar alguns aspectos de forma sucinta, de forma a dar enfoque à questão da repartição e da extensão das competências detidas por cada um destes entes no cenário atual para endereçar a questão prudencial com vistas à integridade de mercado.

Em matéria de mercado de bolsa, o *CMN* é o responsável pelas normas estruturantes das corretoras e distribuidoras, sendo a observância destas fiscalizada pelo BACEN. Não há maiores dificuldades nessa configuração, sendo interessante que o regulador do mercado financeiro mantenha sob seu cuidado questões prudenciais que tenham confluência com preocupações de ordem sistêmica, como é o caso dos requisitos de capital impostos às instituições autorizadas a funcionar pelo BACEN (classificação em que se enquadram as corretoras e distribuidoras).

A *CVM* detém competência normativa, fiscalizadora e sancionadora sobre o mercado de valores mobiliários na forma da Lei 6.385/76.

Para a entidade administradora, a estratégia regulatória vigente da CVM estabelece o quadro prudencial geral a ser seguido, conforme vimos no Capitulo 4. Cabe à entidade administradora, em sede de autorregulação, o detalhamento prático e específico da estrutura a ser erigida com vistas à mitigação de riscos. Com isso, transfere o custo de elaboração e

[734]A ICVM 461discutida no Capítulo 4.

de acompanhamento cotidiano dessa regra para o entre privado. A entidade administradora teria maiores recursos financeiros, técnicos e de pessoal, além de manter maior proximidade com o sujeito administrado.[735] Reserva-se, contudo, o direito de aprovação prévia das regras de autorregulação.

Para os intermediários, como examinado no capítulo 4, a CVM confere a importante tarefa prudencial de cuidar do acesso e cadastro do investidor no mercado. No mais das vezes, contudo o enfoque do regulador do mercado de valores mobiliários sobre os intermediários trata de regulação de conduta. Para todas estas atividades, o regulador se vale, para as negociações em bolsa, de uma estratégia regulatória que interpõe o intermediário como *gatekeeper*.

Em relação aos investidores, contudo, a CVM não alcança a atividade destes em matéria prudencial.

Nos termos da Lei 6.385/76, a CVM alcança como entes administrados os emissores, as instituições participantes do mercado de valores mobiliários e os infratores de regras suas, sejam emissores, sejam instituições participantes do mercado, sejam investidores ou outros sujeitos que realizem atividades irregulares sob competência do poder de polícia da CVM. Não possui atribuição, contudo, para impor deveres estruturais, técnicos e de organização diretamente ao investidor, tão somente para protegê-lo, direcionar suas condutas e sancioná-lo em caso de ilícitos.

Como já expusemos ao longo deste trabalho, o quadro que se delineia é o seguinte: o HFT-sujeito, com recursos tecnológicos de alta complexidade e capital para investir, pode deter conexão direta patrocinada ao sistema de negociação, inclusive colocando seu servidor em proximidade física ao *matching engine* da bolsa, gerando potencial para a ocorrência de toda a sorte de impactos relacionados ao HFT, conforme descritos no Capítulo 1. Contudo, se não for instituição financeira ou autorizada a funcionar pelo Bacen, ou instituição participante do mercado regulada pela CVM, ou veículo de investimento sujeito a registro pela CVM, não possui tratamento prudencial no mercado de valores mobiliários além das

---

[735]Sobre as vantagens da autorregulação, vide:

"O sistema de auto-regulação vem sendo considerado na experiência internacional, a forma mais eficaz de controle da atividade desempenhada pelas instituições intermediárias no âmbito do mercado de valores mobiliários.

De fato, a doutrina reconhece que as normas internas, às quais os membros das bolsas de valores se submetem voluntariamente, muitas vezes são mais eficazes do que as normas emanadas do Poder Público." EIZIRIK, Nelson; GAAL, Ariádna B.; PARENTE, Flávia; HENRIQUES, Marcus de. *Mercado de capitais*: regime jurídico. 3.ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Renovar, 2011. p. 213.

regras de cadastro impostas via atuação do intermediário.

Há, nisso, um desequilíbrio, na medida em que as questões de mitigação de riscos de que o investidor não se ocupa vem sendo realocadas para cumprimento pela bolsa e intermediários. As ineficiências e deficiências decorrentes da atual configuração de papeis da bolsa, intermediários e investidores na construção de um sistema prudencial precisariam ser endereçadas mediante reformas legislativa e regulatória.

O problema mais crítico, a nosso ver, é a responsabilidade do investidor usuário do HFT em termos prudenciais que foge do mandato do regulador em sua conformação vigente. Para essa questão, seria necessária a alteração da Lei 6.385/76 para prever a competência da CVM para dispor sobre a estrutura e organização dos investidores na modalidade de acesso direto. Em termos específicos, a operacionalização de uma reforma poderia se dar mediante as seguintes modificações:

(i) Art. 1º:[736] inclusão dos investidores com acesso direto patrocinado no rol dos sujeitos sobre os quais a CVM tem competência para "disciplinar e fiscalizar". O regulador passaria a deter poder normativo e fiscalizatório sobre a atividade de tais agentes. Assim como pode regrar e fiscalizar intermediários em sua atividade em bolsa, passaria a poder regrar e fiscalizar aquela parcela do público investidor que acessa a bolsa em moldes bastante semelhantes ao intermediário, com repercussões em termos de risco igualmente significativas; e

(ii) Art. 18:[737] inclusão de competência para a CVM editar normais gerais (inciso I)

---

[736]"Art. 1º Serão disciplinadas e fiscalizadas de acordo com esta Lei as seguintes atividades:
I - a emissão e distribuição de valores mobiliários no mercado;
II - a negociação e intermediação no mercado de valores mobiliários;
III - a negociação e intermediação no mercado de derivativos;
V - a organização, o funcionamento e as operações das Bolsas de Mercadorias e Futuros;
VI - a administração de carteiras e a custódia de valores mobiliários;
VII - a auditoria das companhias abertas;
VIII - os serviços de consultor e analista de valores mobiliários."
Lei 6.385/76

[737]"Art. 18. Compete à Comissão de Valores Mobiliários:
I - editar normas gerais sobre:
a) condições para obter autorização ou registro necessário ao exercício das atividades indicadas no art. 16, e respectivos procedimentos administrativos;
b) requisitos de idoneidade, habilitação técnica e capacidade financeira a que deverão satisfazer os administradores de sociedades e demais pessoas que atuem no mercado de valores mobiliários;
c) condições de constituição e extinção das Bolsas de Valores, entidades do mercado de balcão organizado e das entidades de compensação e liquidação de operações com valores mobiliários, forma jurídica, órgãos de administração e seu preenchimento;
d) exercício do poder disciplinar pelas Bolsas e pelas entidades do mercado de balcão organizado, no que se refere às negociações com valores mobiliários, e pelas entidades de compensação e liquidação de operações com valores mobiliários, sobre os seus membros, imposição de penas e casos de exclusão;

> sobre (a) condições para obtenção de autorização ou registro (assim como os respectivos procedimentos administrativos) para exercício da atividade de negociação em alta frequência mediante acesso direto patrocinado; e (b) requisitos de idoneidade, habilitação técnica e capacidade financeira a que deverão satisfazer os investidores com acesso direto patrocinado que negociem em alta frequência.

A intenção de modificar tais pontos é permitir à CVM criar normas estabelecendo linhas gerais para os requisitos a serem atendidos por tais investidores. Isto fixaria as bases para que ou o intermediário, ou a entidade administradora organizem uma forma de registro mais rigoroso para acesso destes investidores ao sistema de negociação. Ainda, conferiria ao regulador um poder de fiscalização que não cabe ao intermediário e que é mais rigorosa do que a supervisão e acompanhamento que compete à autorregulação efetivar, em virtude do Poder de Polícia da autarquia. A atividade de fiscalização traria ao mercado maior transparência e confiança sobre o que investidores mais sofisticados estão fazendo.[738]

Uma vez resolvida a questão da inclusão do HFT-sujeito com acesso direto ao sistema de negociação nas competências legais da regulação, o problema da equalização dos

---

e) número de sociedades corretoras, membros da bolsa; requisitos ou condições de admissão quanto à idoneidade, capacidade financeira e habilitação técnica dos seus administradores; e representação no recinto da bolsa;
f) administração das Bolsas, das entidades do mercado de balcão organizado e das entidades de compensação e liquidação de operações com valores mobiliários; emolumentos, comissões e quaisquer outros custos cobrados pelas Bolsas e pelas entidades de compensação e liquidação de operações com valores mobiliários ou seus membros, quando for o caso;
g) condições de realização das operações a termo;
h) condições de constituição e extinção das Bolsas de Mercadorias e Futuros, forma jurídica, órgãos de administração e seu preenchimento.
II - definir:
a) as espécies de operação autorizadas na bolsa e no mercado de balcão; métodos e práticas que devem ser observados no mercado; e responsabilidade dos intermediários nas operações;
b) a configuração de condições artificiais de demanda, oferta ou preço de valores mobiliários, ou de manipulação de preço; operações fraudulentas e práticas não equitativas na distribuição ou intermediação de valores;
c) normas aplicáveis ao registro de operações a ser mantido pelas entidades do sistema de distribuição (Art. 15)"
Lei 6385/76

[738]Sobre a desconfiança dos investidores sobre o HFT:
"Mas se é verdade que produzem ganhos extraordinários especialmente para os administradores de ambientes de negociação e fornecedores de dados de mercado, além de outras categorias de investidores, as negociações algorítmicas e, sobretudo, os HFTs estão longe de serem unanimidades. Uma pesquisa independente realizada em 2014 pela Convergex, uma empresa americana de prestação de serviços de negociação em mercados, com consumidores, parceiros e outros integrantes do mercado, revelou que, para 70% dos respondentes – investidores profissionais e corretores em Wall Street –, o mercado não é justo para todos os participantes. O survey relevou ainda que, para 51% deles, os HFTs são prejudiciais ou muito prejudiciais para o mercado como um todo." PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 31.

papeis do autorregulador e dos intermediários pode ser resolvido pelo regulador. A CVM conseguiria, com suas atribuições, estabelecer normas que redistribuam entre entidade administradora de mercado de bolsa, intermediário e investidor usuário do HFT deveres e responsabilidades que mitiguem os riscos envolvidos com as negociações em alta frequência.

No âmbito da autorregulação, vimos que a *entidade administradora do mercado de bolsa* tem competência nos termos da regulação (a ICVM 461 na atualidade) para criar regras de organização e de funcionamento do seu mercado.[739] [740]

A ICVM 461 determina também que a entidade administradora estruture um Departamento de Autorregulação,[741] que compartilhará com a entidade administradora a tarefa de autorregulação. Enquanto a entidade administradora se ocupa das regras de organização e funcionamento do mercado, o Departamento de Autorregulação trata da supervisão, fiscalização e aplicação de sanções.[742] [743] Tratam-se de tarefas que se interpenetram, nos seguintes termos:

> A separação, entretanto, não é absoluta, até porque muitas atividades servem às duas esferas, de administração e de autorregulação, tal como a admissão, suspensão ou exclusão de negociação de valores mobiliários, a criação de regras de funcionamento do mercado, a admissão de novos participantes (pessoas autorizadas a operar), a adição de procedimentos espaciais para a execução de negócios que envolviam volume ou cotação acima da média e o cancelamento de operações irregulares ainda não liquidas.[744]

Como já examinado, os intermediários poderiam se beneficiar de atribuições mais enxutas, enquanto a extensão dos deveres dos investidores usuários do HFT com acesso

---

[739]ICVM 461, art. 15. CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Texto Integral da Instrução CVM Nº 461, de 23 de outubro de 2007, com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM Nº 468/08, 499/11, 508/11, 544/13, 554/14 e 590/17*. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst461.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

[740]Na explicação de Calabró, em relação às regras da CVM, "as regras de organização e de funcionamento da entidade administradora do mercado de bolsa somente conferem maior concretude a tais normativos, sem poder, porém, serem contrárias ou contraditórias a tais determinações." CALABRÓ, Luiz Felipe Amaral. *Regulação e autorregulação*: teoria palco-plateia, cit., p. 28.

[741]"O objetivo da ICVM 461/2007 é obrigar a entidade administradora de mercado de bolsa a internalizar em sua organização uma estrutura de autorregulação que funcione autônoma e independentemente de sua estrutura 'comercial' de forma a equilibrar o clássico conflito entre o interesse individualista de obtenção de lucros e o interesse público de manutenção da integridade do mercado." CALABRÓ, Luiz Felipe Amaral. *Regulação e autorregulação*: teoria palco-plateia, cit., p. 24.

[742]ICVM 461, ART. 36 e 42. CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Texto Integral da Instrução CVM Nº 461, de 23 de outubro de 2007, com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM Nº 468/08, 499/11, 508/11, 544/13, 554/14 e 590/1*, cit.

[743]Vide: CALABRÓ, Luiz Felipe Amaral. *Regulação e autorregulação*: teoria palco-plateia, cit., p. 27.

[744]CALABRÓ, Luiz Felipe Amaral. *Regulação e autorregulação*: teoria palco-plateia, cit., p. 26.

direto patrocinado é imperativa por questões de eficiência. A bolsa impõe e cobra do intermediário diversos arranjos prudenciais. Em relação ao investidor, a bolsa impõe ao investidor arranjos prudenciais, mas responsabiliza o intermediário (com todas as deficiências no controle da ferramenta tecnológica que mencionamos) pela negociação em alta frequência realizada por seu comitente.

Sugerimos dois arranjos para endereçar tais problemas. Não se tratam de criações inovadoras, mas tão somente de reorganizar estruturas existentes em face de novas condições do mercado.

A primeira consistiria em estabelecer em sede de regulação a competência da entidade administradora para impor requisitos de acesso, de manutenção e de procedimentos operacionais diretamente ao investidor usuário do HFT com acesso direto patrocinado, nos moldes do que faz com o intermediário. Nessa linha, requisitos econômico-financeiros, técnicos e de qualificação de pessoal, por exemplo, poderiam ser exigidos.

Uma vez estabelecidas as regras aplicáveis aos comitentes, a mesma atividade de supervisão de estruturas e organizacional feita sobre o intermediário pela BSM poderia ser estendida ao HFT-sujeito. Enquanto foge do nosso escopo a função sancionadora da BSM, a colaboração que ela presta como auditora pré-operacional e na implementação do PQO nos intermediários[745] fazem parte das tarefas prudenciais da instituição em colaboração com a bolsa, atividades estas que poderiam, mediante ajustes, também ser realizadas sobre o investidor.

A segunda proposição diz respeito às sanções prudenciais.

O investidor hoje tem acesso direto ao sistema de negociação (ainda que sob responsabilidade do intermediário), pode adquirir espaço para seu servido localizado no próprio data center da bolsa (assim como os intermediários podem) e pode contratar serviço prestados pela bolsa diretamente (caso do LiNe). Ainda assim, a competência da bolsa fica limitada a excluir o comitente do sistema de negociação em bolsa, ou seja, após a ocorrência do evento prejudicial ao mercado.

Como examinado no capítulo 4, há uma série de penalidades aplicáveis aos intermediários, como responsáveis pelos comitentes. Sobre estes últimos, no regime vigente, pode recair tão somente a sanção de cancelamento de cadastro perante a bolsa, medida destituída de caráter preventivo. A possibilidade da aplicação das demais sanções previstas

[745]Vide Capítulo 4.

para os intermediários também sobre os investidores usuários do HFT com acesso direto, a exemplo das advertências, multas e suspensões teria por escopo engajar o comitente no cumprimento de medidas de mitigação de risco implementadas pela bolsa.

Pelas duas medidas propostas, a bolsa assume uma tarefa maior no controle do investidor, adequada ao caráter de colaboradora do regulador que instituição possui,[746] e o HFT-sujeito assume a devida responsabilidade pela sua atividade. A seu turno, o intermediário, tem o peso de sua responsabilidade sobre comitente redimensionado ao real alcance de ingerência sobre a atividade do investidor que lhe é permitido no campo das obrigações.

Tais medidas estão em consonância com a base tecnológica do mercado de bolsa contemporâneo, que permitiu à entidade administradora e ao investidor estreitar laços de relacionamento. A transformação do espaço nas relações virtuais fez com que bolsa e intermediário tenham vários pontos de interação quase que direta na infraestrutura de bolsa atual. Os recursos tecnológicos hoje disponíveis e já implementados permitem que a entidade administradora controle a integridade do mercado em tempo real. Isso a habilita como um *gatekeeper* bem posicionado e equipado para a implementação e exigência de regras prudenciais.[747] De fato, diversas das ferramentas prudenciais da bolsa listadas no capítulo 4 acima são disparados em função da possibilidade de reação automática da bolsa, em virtude do seu aparato tecnológico.[748] É a atribuição estabelecida pela CVM de que a bolsa realize

---

[746]Sobre as bolsas como "órgãos auxiliares da CVM", vide EIZIRIK, Nelson et al. *Mercado de capitais*: regime jurídico, cit., p. 212-213.

[747]"Atualmente, graças à evolução tecnológica e à "eletronificação dos sistemas de negociação, a supervisão é realizada com base em sistemas eletrônicos parametrizados que identificam, automaticamente, operações com volume ou cotação anormais, investidores com índice de ganhos acima da média, operações com mesmo comitente, enfim, operações que apresentem alguma característica suspeita que possa configura infração às regras de mercado. CALABRÓ, Luiz Felipe Amaral. *Regulação e autorregulação*: teoria palco-plateia, cit., p. 31.

[748]Calabró assim descreve essa capacidade de reação da entidade administradora, pontuando a sua importância para a qualidade de mercado, mas com igual aplicação à nossa análise, que privilegia a análise da integridade do mercado:

"Na prática, os próprios sistemas de negociação são construídos com parâmetros que cumprem, de maneira automática, algumas funções relacionadas à autorregulação do mercado, tasi como o cnaceolamento de ofertas de compra ou de venda que não estejam adqudas aos parâmetros de negociação, o cancelamento automático de operações que envolvam quantidades ou preços anormais, cujas ofertações ão automaticamente submetidas a procedimentos especiais para sua negociação; o disparo de procedimentos especiais (leilões especiais) para a negociação de ativos pouco líquidos, ou que apresentem alta volatilidade, ou, ainda, para ativos em relação aos quais fora divulgado algum fato relevente, ou notícia sobre istribuição de proventos que influencia na cotação, além de outros comandos automáticos do sistema, que são administrados por profissionais da própria entidade administradora do mercado e que têm o objetivo de permitir que o preço dos valores mobiliários seja fixado da forma mais justa e transparente possível.

A parametrização dos sistemas de negociação e os comandos que intereferm no pregão eletrônico, em especial os referidos procedimentos especiais (muitos dos quais estabelecidos por força dos disposto na ICVM 168/1991), cumprem um importante papel para a autorregulação preventiva e em tempo real do

'acompanhamento em tempo real"[749], uma "supervisão preventiva on line de mercado".[750]

No tocante ao intermediário, nada impede que ele se mantenha na posição atual conferida pela regulação e autorregulação, como *gatekeeper* do acesso e da manutenção do investidor usuário do HFT com acesso direto patrocinado, assim como do controle dos riscos da atividade deste comitente. Apenas se reconhece que o paradigma histórico em que o intermediário conseguia endereçar todos riscos da atividade de seu cliente mediante contrato, e se responsabilizar por eles, está ultrapassado.

5.3 Algumas escolhas regulatórias substantivas: o que regrar?

A ideia de regras pode ser a primeira que vem em mente quando se pensa em conferir um tratamento jurídico a um tema.

Vimos nos itens 5.1 e 5.2 acima questões advindas do HFT como inovação tecnológica que permeia o mercado e que a regulação pode tratar mediante esquemas típicos. Todavia, nem todos os problemas do novo modo de negociar se resolvem dessa forma. Schwab já havia alertado sobre as limitações do papel das normas e sobre a necessidade de repensar as abordagens regulatórias no contexto da "quarta revolução industrial" em que vivemos:

> De modo semelhante às revoluções industriais anteriores, os regulamentos irão desempenhar um papel decisivo na adaptação e na difusão de novas tecnologias. Entretanto, os governos serão forçados a mudar sua abordagem quando se trata de criação, revisão e aplicação dos regulamentos. No "velho mundo", os decisores tinham tempo suficiente para estudar uma questão específica e, em seguida, criar a resposta necessária ou o quadro regulamentar adequado. O processo tendia a ser linear e mecanicista, seguindo uma rigorosa abordagem de cima para baixo. Por uma variedade de razões, isso não é mais possível.[751]

No campo da regulação das atividades econômicas, a atuação do direito já é usualmente pensada de forma mais ampla. Nesse sentido, o regulador norte-americano

---

mercado, evitando a execução de operações que pervertam a lógica da formação dos preços como resultado do equilivrio entre as forças de oferta e demanda dos diveresos investidores." CALABRÓ, Luiz Felipe Amaral. *Regulação e autorregulação*: teoria palco-plateia, cit., p. 31-32.

[749]ICVM 461/2007, art. 28, iii. CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Texto Integral da Instrução CVM Nº 461, de 23 de outubro de 2007, com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM Nº 468/08, 499/11, 508/11, 544/13, 554/14 e 590/1*, cit.

[750]CALABRÓ, Luiz Felipe Amaral. *Regulação e autorregulação*: teoria palco-plateia, cit., p. 33.

[751]SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*, cit.

emprega a expressão 'resposta regulatória"[752] para sua atividade, uma expressão ampla, que nos parece permitir a flexibilidade necessária para regrar as possibilidades da inovação financeira. Empregam-se também as expressões *market design response*[753] e 'estratégia regulatória'[754], dentre outras, refletindo a necessidade de buscar soluções não tradicionais. A 'caixa de ferramentas' do jurista do mercado de valores mobiliários, em contraste com outras áreas do direito, é bastante familiarizada com instrumentos não usuais.

Essa capacidade de aceitar formas alternativas de lidar com novos problemas é importante para os problemas surgidos com a inovação tecnológica. O HFT cria dificuldades que não se resolvem apenas com regras. As grandezas que lhe são próprias, envolvendo as características de velocidade, atualização constante, necessidade de qualificação técnica complexa e quantidades massivas de dados, informações e operações requerem também abordagens novas, que acompanhem a natureza virtual do objeto a ser regulado.

A preocupação com a regulação do HFT na atualidade vem se manifestando na forma da edição de regras. O MiFID II é o exemplo mais representativo desse tipo de esforço. A diretiva europeia representa avanços importantes no sentido de atrair o investidor usuário do HFT para o raio de alcance do regulador, de forma que regras bem pensadas sobre o tema já contam com um *benchmark*.

A questão da regulação prudencial, porém, não se satisfaz com a expectativa de observância da norma pelo agente regulado. A criação de normas pode, ainda, ter o efeito indesejado de engessar a atividade criativa tecnológica. Ocorre que a regulação prudencial aborda problemas com custos sociais relevantes e não pode ser relegada ao segundo plano.

Chamam a atenção dois modelos regulatórios recorrentemente mencionados nos debates tanto sobre o direito e tecnologia quanto sobre a regulação do mercado de valores mobiliários.

---

[752]"*One of the most difficult tasks in developing the right* ***regulatory response*** *to such potentially disruptive trading strategies is the need to avoid undue interference with practices that benefit investors and market efficiency.[26] Clearly, this is an issue that warrants full opportunity for a well-informed, data-driven public dialogue. To optimize our response, before the Commission settles on a proposal for an anti-disruptive trading rule, I have asked the SEC staff to assemble their work on disruptive trading practices for publication in the near future for the public to consider and comment on*." SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. Equity market structure in 2016 and for the future. Chair Mary Jo White. Key note address, cit. Fox et al. também se vale da expressão ao listar recomendações para o tratamento do HFT. FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense, cit., p. 263.

[753]BUDISH, Eric; CRAMTON, Peter; SHIM, John. The high-frequency trading arms race: frequent batch auctions as a market design response, cit., 2014.

[754]KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy, cit.

O primeiro diz respeito à transformação da sociedade pela disseminação do conhecimento. Na era da informação, as ferramentas tecnológicas disponíveis tornam o conhecimento uma necessidade, ao mesmo tempo que viabilizam sua aquisição. Veremos como iniciativas de direito e tecnologia e de direito do mercado de valores mobiliários devem convergir para formar um agente capacitado, consciente sobre como atuar no mercado de forma prudente. O item sobre o letramento dos agentes aborda a questão.

O segundo modelo parte da premissa de que, assim como a inovação tecnológica é geradora de impactos, ela pode ser pensada como forma de criação de estruturas de mitigação de riscos consentâneas com os desafios impostos pela digitalização sobre as relações e objetos da vida em sociedade. Nessa linha, abordamos a proposta da inserção da 'lei' na própria tarefa da programação e, por fim, a necessidade de transparência quanto às funcionalidades do robô.

Uma regulação de mercado de valores mobiliários que transforme a cultura de seus agentes, enraizando a observância de seus princípios e objetivos no agir dos sujeitos, e que conte com mecanismos efetivos de controle preventivo sobre possíveis agentes recalcitrantes são os resultados a serem alcançados com a implementação destas medidas. Não se tratam das únicas sugestões 'disruptivas' em debate hoje na ciência jurídica para tratamento de efeitos das tecnologias inovadoras, mas é nosso entendimento de que as três propostas abordadas estão, hoje, ao alcance da regulação nacional.

5.3.1 O letramento do agente do mercado

Uma das primeiras discussões que levantou com o advento da era da informática foi a inclusão digital. Nesse sentido, o ser humano destituído de conhecimento e de acesso à informática seria desprovido dos meios necessários a subsistir na nova civilização.

No âmbito do mercado de valores mobiliários, Paraná assim descreve como a "opacidade" gerada pela tecnologia pode resultar na marginalização de parte dos seus agentes:

> Cresce, ademais, no bojo desse aumento em complexidade, a opacidade dos mercados como elemento de controle e gestão de informações estratégicas na mão de elites cada vez mais fechadas de investidores, dificultando o acesso não só para os governos, os reguladores e a compreensão da sociedade, mas também para a operação de pequenos investidores, que, à margem, ficam cada vez mais dependentes de grandes

> fundos, corretoras e instituições financeiras para gerir seus investimentos, na maioria das vezes de modo pouco transparente. Dessa forma, além de um recurso a mais para reforçar a marcha de concentração de ganhos nos mercados, a opacidade advinda da crescente complexidade amplia riscos de gestão e governança, na medida em que poucos agentes parecem conhecer de fato como funcionam os atuais mercados financeiros digitalizados.[755]

A questão do letramento do regulador, da entidade administradora do mercado de bolsa, do intermediário e do investidor também é medida de subsistência de grande parte dos agentes que atuam no mercado de valores mobiliários em seu momento posterior à disseminação do HFT. Para entrar no mercado e para permanecer nele, é necessário conhecer sua nova estrutura.

Contudo, promover o letramento dos sujeitos impactados pelo HFT, não se confunde com um programa de popularização do robô, de forma a torná-lo acessível a todos. Nessa linha, o letramento do investidor que se fazia nos moldes dos programas de popularização da então Bovespa são destinados a um público diverso do que aquele que o problema do HFT precisa endereçar.[756]

O letramento destinado a prevenir ou minimizar os múltiplos impactos causados pelo HFT é aquele do HFT-sujeito; do usuário do HFT-ferramenta; do intermediário que oferece o HFT-ferramenta como produto aos investidores, que autoriza a conexão direta patrocinada de HFT-sujeito ao sistema de negociação da bolsa, que se responsabiliza por tais atividades; do regulador e da entidade administradora de mercado de bolsa que precisam estabelecer medidas para que o HFT-ferramenta e o HFT-estratégia não imponham riscos à integridade do mercado. Endereça um público sofisticado, sobre um tema complexo.

Há uma miríade de proposições nos mais diversos estudos, manifestações de autoridades e normas. Não há um esquema único de abordagem, pelo que optamos por fazer um apanhado de algumas questões que podem interessar um esquema regulatório no Brasil mediante letramento dos agentes.

A começar pela análise do investidor, observam-se diversos perfis, com diferentes interesses, como já discutido anteriormente.

O estudo de Choi sobre a imposição de regulação sobre o investidor propõe que

---

[755]PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes, cit., p. 33.

[756]A exemplo do programa "Bovespa vai até você", destinado a incentivar o investidor pessoa física a investir sua poupança em valores mobiliários negociados em bolsa.

determinadas categorias de investidor deveriam passar por procedimento de registro prévio obrigatório. A sofisticação a ser exigida do investido seria medida em termos de domínio sobre a informação, e não sobre requisitos de capital ou de experiência com operações. Haveria, nesse caso, exigências de credenciamento, que seria permitido tão somente aos detentores de determinado grau de conhecimento sobre o mercado de valores mobiliários. Exemplificativamente, poderia ser exigido do investidor de grau mais elevado conhecimentos sobre as diferentes instituições e emissores do mercado, os riscos envolvidos nas operações e as medidas de proteção disponíveis ao investidor.[757]

Na visão exposta, a obrigatoriedade de licenciamento para exercício de atividade complexa, permitiria ao regulador e aos agentes privados do mercado a oportunidade para educar o investidor. Ainda, trata-se de arranjo com o qual a regulação tem intimidade: para pilotar um avião, por exemplo, o agente deve submeter seus conhecimentos a prova do Poder Público. Também permitiria ao regulador se alimentar de informações sobre perfil de seu regulado.[758]

O próprio autor endereça outras sugestões possíveis, bem como problemas da ideia de licenciamento prévio. Contudo, o mérito da ideia não deve ser desprezado para o cenário do mercado de valores mobiliários nacional.

A ideia de qualificação do público envolvido nas negociações em alta frequência pode ser levada a cabo por uma série de instituições atuantes no mercado de valores mobiliários, de forma a não onerar o Poder Público e não criar um custo social pela atividade. Assim como outras formas de certificação disponíveis no mercado financeiro nacional, a habilitação do investidor interessado em negociar em alta frequência poderia ser operacionalizada, por exemplo, pela entidade administradora do mercado de bolsa.

O letramento do regulador, da bolsa e do intermediário, contudo, requerem outro tipo

---

[757]"Despite the problems with objective screening mechanisms, mandatory licensing of investors could improve such mechanisms by focusing directly on the information investors possess on securities market participants. What matters is not general investor sophistication, but rather investors' ability to recognize and properly assess alternative sources of investor protection. Therefore, instead of utilizing wealth or trading experience, an investor classification system should target investor knowledge of different market participants. In particular, regulators should test investor knowledge of the function of different market participants, the risks they pose, and available investor protections. For example, regulators might require an investor applying for an issuer-level license to demonstrate detailed knowledge of different issuers in the market, the business of these issuers, and available investor protections. Similarly, for an intermediary-level license, regulators might require an investor to display familiarity with the role of different types of intermediaries and possible investor protection devices that intermediaries offer." CHOI, Stephen J. Regulating investors not issuers: a market-based proposal, cit., p. 33 e ss.

[758]CHOI, Stephen J. Regulating investors not issuers: a market-based proposal, cit., p. 33-34.

de atenção. Tratando o HFT de inovação tecnológica e sendo a inovação tecnológica um valor importante para o Estado, não há como afastar a inovação e a tecnologia da ciência. A noção de "tripla hélice" insculpida nos estudos de Etzkowitz ilustra a necessidade de cooperação entre Estado, entes privados e universidades para impulsionar a atividade inovadora. Como aponta Schwab sobre a necessidade de envolvimento das instituições de educação: "As instituições acadêmicas costumam ser consideradas como um dos locais mais importantes para as ideias pioneiras."[759]

A Política Nacional de Inovação Tecnológica brasileira é prolífica em disposições e instrumentos fomentando a aproximação entre universidade e empresa. Considerando que a CVM e a única entidade administradora de mercado de bolsa[760] contemplam em suas normas modos de atuação conjunta com outras instituições, o estabelecimento de uma parceria entre regulador, bolsa e universidade para promover a qualificação técnica mútua e para o desenvolvimento de soluções tecnológicas de controle dos mais diversos riscos é questão de iniciativa política.

A educação também tem o condão de aproximar regulador e regulado (seja ele investidor, seja ele uma instituição integrante do mercado) em bases mais verdadeiras. De um lado, Donald assevera que o investidor tem pouca informação, pelo que o autor questiona a validade de abrir consulta pública sobre normas quando só quem entende o que está sendo debatido são os operadores do mercado financeiro.[761] De outro, é apenas mediante interação com a indústria que o regulador conseguirá obter conhecimento sobre o objeto que lhe compete regular.[762]

A forma de condução do letramento também importa. Assim como a inovação se constrói em bases colaborativas, experimentais, científicas, a forma de compartilhar conhecimento sobre a inovação tecnológica também deve seguir o método de criação desta para conseguir uma compreensão adequada do problema examinado. Colaboração, flexibilidade e integração, aponta Schwab, são elementos essenciais para promover reflexões

---

[759]SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*, cit., p. 37.

[760]Art. 7º A B3 pode firmar contratos, convênios ou estabelecer outros vínculos contratuais para o cumprimento das obrigações decorrentes de seu ambiente de negociação. B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018, cit., art. 7, p. 8.

[761]*While, as discussed in Part III, official decisions affecting market design are open for consultation, the asymmetry of information in this area is so high that financial market infrastructure borders on being a black box known in detail only to its operators. The efficacy of the notice and comment process for such purpose is therefore questionable.* DONALD, David C. 'Market quality' and moral hazard in financial market design, cit., p. 5.

[762]BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 11.

que deem conta da complexidade da revolução vivida pela sociedade atual.[763]

5.3.2 A transparência do modelo algorítmico

Repetindo a conclusão a que chegou Adler em sua análise sobre manipulação de mercado, "[o]peradores e investidores deveriam poder negociar livremente sem ter que se preocupar com suas ofertas sendo roubadas, manipuladas ou de qualquer forma, interrompidas."[764]

Ocorre que tal grau de segurança e confiança só pode ser obtido na configuração atual do mercado de bolsa, em que o uso do HFT está presente em parcela significativa das operações, mediante controle sobre o conteúdo dos códigos dos *softwares* de negociação.

No entanto, o modo como o algoritmo negocia, os parâmetros e estratégias por ele utilizados são considerados o "*secret sauce*"[765] do *trader* de alta frequência. Trata-se de segredo do seu negócio a ser protegido a todo o custo, afinal houve todo um investimento no desenvolvimento da ferramenta e é ela o diferencial do seu negócio. Busch assim explica a preocupação: "*The algorithms design by an investment firm form the core of its business model and there will be a natural wish, for reasons of competition, to keep the source codes secret as far as possible.*"[766]

O MiFID II, contudo, confronta tal necessidade das *investment firms,* impondo a transparência do modelo algorítmico empregado. O artigo 17 da diretiva impõe deveres de informação bastante detalhados sobre os sistemas de negociação dos usuários de negociação algorítmica, aí se incluindo as negociações em alta frequência. Dentre os deveres, tem-se

---

[763]"Como um primeiro passo vital, precisamos continuar a aumentar a conscientização e a compreensão em todos os setores da sociedade, que é o que este livro pretende alcançar. Devemos parar de pensar de maneira compartimentada na tomada de decisões — particularmente porque os desafios que enfrentamos estão cada vez mais interligados. Somente uma abordagem inclusiva poderá engendrar a compreensão necessária para abordar as muitas questões levantadas pela quarta revolução industrial. Isso exigirá estruturas colaborativas e flexíveis, que reflitam a integração dos vários ecossistemas e que levem em conta todas as partes interessadas, reunindo o público e o privado, bem como as mentes de todas as origens e mais informadas do mundo." SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*, cit., 124-125.

[764]Tradução livre de: "*Traders and investors should be able to trade freely without having to worry about their orders being stolen, manipulated, or otherwise disrupted*." ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., p. 175.

[765]MacKenzie define o *secret sauce* como "private, proprietary knowledge" sobre o jeito de atuar do trader usuário do HFT. MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading, cit., p. 1637.

[766]BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 11.

que a empresa deve: (i) informar o uso de negociação algorítmica ou de alta frequência para a autoridade do seu país e para a autoridade do país da entidade administradora de mercado em que negocia; (ii) sempre que solicitado pela autoridade de seu país, prestar informações sobre suas estratégias de negociação, parâmetros e limites programados em seu sistema, principais controles de risco e mecanismos de *compliance* e detalhamento dos testes sobre o sistema; (iii) prestar informações complementares para a autoridade de seu país sobre sua forma de negociar com algoritmos e sobre os sistemas que emprega.[767]

Para Busch, o tema tende a gerar discussões sobre o poder das autoridades para requerer o detalhamento das estratégias. Embora entenda que o interesse privado, neste caso, deva ceder ao interesse público, não se sabe se autoridade requerente tem o conhecimento necessário para examinar as informações que solicitou.[768]

Fazendo um contraponto com o estado da regulação brasileira, examinamos no capítulo 4 que a bolsa possui regras pertinentes ao uso de *softwares* de negociação, requerendo, por parte dos participantes, controles para o gerenciamento de mudanças em softwares. A regra não causa os debates vislumbrados por Busch, até porque o seu escopo não é o conteúdo do algoritmo, mas a sua capacidade de operar sem gerar interrupções nas negociações. O detalhamento exigido pela norma europeia não encontra paralelo na regulação, nem na autorregulação nacional.

Por outro lado, o regime regulatório nacional exige uma série de providências em termos de informações sobre os negócios conduzidos com HFT, determinando inclusive o arquivamento das informações pela entidade administradora do mercado de bolsa e pelo intermediário. A utilidade do exame de tais informações sem poder contrapô-las às instruções contidas no algoritmo poderia ficar prejudicada.

Na seara do controle da atividade do HFT apontada como necessária para a prevenção de riscos, há que se discutir de que forma regulador e autorregulador nacional poderiam se reservar o direito de acesso a informações sobre o algoritmo, a bem da integridade do mercado, sem prejudicar a necessidade de segurança das informações por seu proprietário.

Embates sobre propriedade intelectual e sobre intervenção do Estado na esfera privada são reações esperadas. Não se tratam, contudo, de medidas arcaicas de regular o agente limitando a sua atuação. O que está em jogo é a nova necessidade de o regulador se

---

[767]A autoridade do país da entidade administradora de mercado em que a investimento firm negocia pode solicitar que a autoridade do país da investment firm lhe envie as informações mencionadas nos itens ii e iii.

[768]BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access, cit., p. 11.

fazer presente em tempo real, atuando em regime de colaboração com os agentes, como permite a configuração da sociedade em rede. Dessa forma, não só o *trader*, mas também o regulador, precisa "conhecer o robô". Mais do que isso, a transparência do modelo permitiria o "controle do robô."

Profundas transformações na estrutura do regulador devem advir na esteira dessa tarefa. Um corpo técnico qualificado para exame de novas tecnologias precisará ser formado.

5.3.3 O alcance de "*code is law*" na regulação prudencial do HFT

Uma ferramenta rápida, em constante atualização, envolvendo técnicas de ponta e profissionais altamente qualificados, capaz de processar quantidades de informações em grandezas com as quais o ser humano não consegue competir precisa de uma resposta regulatória de iguais capacidades.

A virtualização da vida atinge também a atividade de regulação: ela se atualiza, na linha proposta por Levy. Esse processo permite que a criação inventiva faça surgir novas funcionalidades.

A mais inovadora linha de propostas nesse sentido trabalha a ideia de regulação automatizada.[769]

Em 1999, obra de Lessig examinou como as instruções incutidas nos códigos criadores do ciberespaço regulam a experiência humana da liberdade. Os achados do autor encontraram na possibilidade de controle pela fixação dessas regras eletrônicas uma forma de regulação eficiente, mas sobre a qual recai o desafio de garantir a manutenção das liberdades. Esse controle, que não se restringe à atuação estatal, é explicado pelo autor nos seguintes termos:

> *Control. Not necessarily control by government, and not necessarily control to some evil, fascist end. But the argument of this book is that the invisible hand of cyberspace is building an architecture that is quite the opposite of its architecture at its birth. This invisible hand, pushed by government and by commerce, is constructing an architecture that will perfect control and make highly efficient regulation possible. The struggle in that world will not be government's. It will be to assure that essential liberties are preserved in this environment of perfect control.* (...)[770]

[769]Uma análise nossa da automatização da regulação do mercado de valores mobiliários em geral encontra-se em SATIRO, Francisco. HAENSEL, Taimi. *Direito dos valores mobiliários e do mercado de capitais*, cit.
[770]LESSIG, Lawrence. *CODE – and other laws of cyberspace*. New York: Basic Books, 2006. p. 4.

A ideia do autor, expandida em artigo subsequente à obra, propõe o reconhecimento de que a nova configuração social é impactada por leis prescritas pelos programas (software) e pelos dispositivos físicos (hardware) que hoje estruturam a era do ciberespaço.[771] O próprio código é a lei, enuncia Lessig.[772]

Uma reflexão sobre a contribuição de Lessig para a ciência jurídica nos leva a considerar as repercussões para o mercado de valores mobiliários sobre a regulação hoje ser uma atividade mais ampla do que aquela que o Estado impõe. É preocupação clássica do direito desse mercado o debate sobre os limites desejáveis de intervenção do Estado na economia. Inserindo a proposição de Lessig em um cenário em que o mercado de bolsa é digitalizado, existente em uma dimensão cibernética, essa preocupação precisa ser revista. A uma, porque precisa passar a considerar agentes privados como criadores das 'leis' contidas nos códigos. A duas, porque qualquer tipo de intervenção estatal adequada precisa passar a permear o código e o espaço onde ele existe.

A revolução da regulação merece estudo próprio, competindo para os fins deste trabalho examinar a forma específica como a regulação pode melhor exercer sua função prudencial sobre as negociações em alta frequência se valendo da automatização. Dombalagian assim descreve como a regulação e a autorregulação do mercado de valores mobiliários precisaram reagir para dispor de ferramentas em tempo real e de caráter preventivo para endereçar as repercussões trazidas pelas negociações algorítmicas:

> *Perhaps less glamorously, technology has also transformed the way we approach the regulation of traditional securities brokerage, dealing and advisory services. The complexity of algorithmic trading has forced regulatory agencies and self-regulatory organizations to re-spond with new tools for gathering information and surveilling mar-kets. As algorithms increasingly manage trading books and securities accounts, individual firms have proposed automated tools to sup-port—and some fear, to supplant—compliance personnel. More generally, the imperative of real-time, prophylactic regulation in the wake of the serial crashes and panics of the twenty-first century will increasing-ly compel reallocation of*

---

[771]"*Ours is the age of cyberspace. It, too, has a regulator. This regulator, too, threatens liberty. But so obsessed are we with the idea that liberty means "freedom from government" that we don't even see the regulation in this new space. We therefore don't see the threat to liberty that this regulation presents.*
This regulator is code--the software and hardware that make cyberspace as it is. This code, or architecture, sets the terms on which life in cyberspace is experienced. It determines how easy it is to protect privacy, or how easy it is to censor speech. It determines whether access to information is general or whether information is zoned. It affects who sees what, or what is monitored. In a host of ways that one cannot begin to see unless one begins to understand the nature of this code, the code of cyberspace regulates." LESSIG, Lawrence. Code is Law – on liberty in cyberspace. *Harvard Magazine*, 01.01.2000. Disponível em: <https://harvardmagazine.com/2000/01/code-is-law-html>. Acesso em: 06 out. 2018.

[772]Trata-se do título do primeiro capítulo do livro *CODE – And Other Laws of Cyberspce*. LESSIG, Lawrence. *CODE – and other laws of cyberspace*, cit.

> *regulatory and compliance budgets to surveil-lance and enforcement technology.*[773]

O *compliance automatizado* é instrumento tecnológico que vem atraindo a atenção na atualidade. A atividade regulatória e a observância das regras, mediante a utilização desse tipo de mecanismo, seria feita pelo emprego de programas e sistemas capazes de examinarem e avaliarem a atividade de outros programas e sistemas.

Relatório recente da IOSCO sobre as empresas de tecnologias financeiras, as '*Fintechs'*, sugere a possibilidade de os reguladores usarem aplicações de análise de dados e softwares para otimizar a supervisão sobre a observância de imposições regulatórias.[774] Já a utilização de *distributed ledger tecnologies* (as DLTs)[775] poderia ser empregada, por exemplo, para automatizar e compartilhar processos de *compliance* relacionados ao *know your client* entre as instituições.[776]

---

[773]O menor glamour é em comparação com atividade de negociação, em que o aspecto da tecnologia é analisado à luz de suas possibilidades de substituição da pessoa humana pelo robô. DOMBALAGIAN, Onnig H. Preserving human agency in automated compliance. *Brooklyn Journal of Corporate, Financial & Commercial Law,* v. 11, p. 2, Aug. 2016. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2831611>. Acesso em: 11 out. 2018.

[774]IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. *IOSCO Research Report on Financial Technologies (Fintech)*. Feb. 2017. p. 46. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD554.pdf>. Acesso em: 07 out. 2018.

[775]Assim sintetizamos essa tecnologia em artigo no qual colaboramos:

"Os chamados *distributed ledger tecnologies* ou DLTs têm o *blockchain* como o maior expoente desta inovação, sendo a base para a amplamente conhecida criptomoeda "Bitcoin". Os DLTs compreenderiam também o termo *shared ledger technologies*.

Trata-se de tecnologia que consiste no emprego de algoritmos criptografados para formar um 'livro' digital de registros. O processamento e armazenagem desse livro é gerido de forma descentralizada. A terminologia frequentemente empregada se refere a uma governança que seria "distribuída" ou "compartilhada" entre os vários integrantes ("*peers*") de uma rede de computadores, que pode ser pública ou privada. Seria pelo consenso dos participantes que novos registros poderiam passar a integrar esse livro.

A figura de um agente central de validação das operações perde a função em tal sistema, sem prescindir do papel da confiança. A integridade dos registros seria mantida pela aprovação prévia a ser conferida pelos usuários da rede sobre quaisquer atualizações." SATIRO, Francisco. HAENSEL, Taimi. *Direito dos valores mobiliários e do mercado de capitais*, cit.

Os seguintes matérias foram examinados na formulação desse conceito:

RAUCHS, Michel et al. *Distributed ledger technology systems*: a conceptual framework. University of Cambridge, 2018. p. 15. Disponível em: <https://www.jbs.cam.ac.uk/fileadmin/user_upload/research/centres/alternative-finance/downloads/2018-08-20-conceptualising-dlt-systems.pdf>. Acesso em: 11 out. 2018.

IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. *IOSCO Research Report on Financial Technologies (Fintech)*, cit., p. 48.

FINK, Michèle. Blockchains: regulating the unknown. *German Law Journal*. v. 19, n. 4, p. 667-668, 2018. Disponível em: <www.germanlawjournal.com/s/01-Vol_19_No_4_Finck.pdf>. Acesso em: 11 out. 2018.

FINRA. *Distributed ledger technology:* implications of blockchain for the securities industry. Jan. 2017. p. 3. Disponível em: <https://www.finra.org/sites/default/files/FINRA_Blockchain_Report.pdf>. Acesso em: 07 out. 2018.

[776]IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. *IOSCO Research Report on Financial Technologies (Fintech)*, cit., p. 56.

Pela doutrina, o texto de Dombalagian já referido acima apresenta o *compliance* tecnológico como instrumento essencial da regulação, a ser implementado tanto na atividade do regulador quanto nas instituições que integram o mercado financeiro em sentido amplo. Nessa linha, sistemas tecnológicos seriam empregados para averiguar a observância das regras em tempo real, em caráter preventivo e com capacidade para processar a complexidade das informações a serem examinadas, em consonância com as demandas geradas pela negociação algoritmica.[777]

Uma outra linha de propostas endereça como os DLTs podem ser empregados na regulação do HFT. Batog analisa especificamente a *utilização do blockchain*[778] como uma abordagem de base tecnológica a ser considerada pelo regulador. A funcionalidade principal da ferramenta, neste caso, seria conectar operadores e reguldador em um sistema único de registro das negociações, permitindo tanto o armazenamento quanto a supervisão sobre as informações registrados (possibilitando o monitoramento das operações em alta frequência, que estariam automaticamente disponíveis para o regulador).[779] A necessidade de instituições intermediárias tende a ser eliminada.[780] Por fim, em uma aproximação com a ideia de Lessig de que "c*ode is law*" e de que o compliance regulatório pode ser feito de forma automatizada, a autora sugere que a associação entre a tecnologia de blockchain com aquela de *smart contracts* conseguiria pré-programar no código as condições de concretização do negócio. Nos termos do seu estudo: "*Stock sales will not be completed unless the pre-programed conditions of compliance are triggered.*"[781]

Outra modalidade de proposição de base tecnológica busca "ratoeiras mais rápidas para ratos mais rápidos."[782] Pela proposta de Adler, o regulador careceria de "algoritmos de regulação em alta frequência" capazes de processar os dados e informações sobre como o HFT está se comportando no mercado e, principalmente, de avaliar estes resultados.[783] Portanto, não se trataria de ferramenta para a mera compilação e sistematização de informações, mas instrumento desenvolvido para embasar a tomada de decisão pelo regulador. Com isso, o regulador interviria imediatamente, impondo medidas flexíveis em

---

[777]DOMBALAGIAN, Onnig H. Preserving human agency in automated compliance, cit., p. 10-17.

[778]"*Blockchain technology is often considered a specific subset of the broader DLT universe that uses a particular data structure consisting of a chain of hash-linked blocks of data.*" RAUCHS, Michel et al. *Distributed ledger technology systems*: a conceptual framework, cit., p. 15.

[779]BATOG, Christina. Blockchain: A Proposal to reform high frequency trading regulation. *Cardozo Arts & Ent. L.J.*. v. 33, p. 755, 2015.

[780]Id. Ibid., p 759.

[781]Id. Ibid., p. 759.

[782]ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., ´p. 187.

[783]Id. Ibid., ´p. 192.

conformidade com a necessidade específica do mercado naquele momento.[784]

Uma última anotação que fazemos sobre a inclusão da lei no código diz respeito à sua conexão com a necessidade de transparência do código vista no item anterior. Isto porque, apenas mediante acesso ao conteúdo do código, ou seja, às instruções que ele contempla, seria possível ao regulador conseguiria avaliar os efeitos das leis insculpidas no algoritmo do HFT. Diante disto, a transparência do modelo algoritmo se impõe como requisito essencial à regulação adequada.

[784]ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring, cit., ´p. 196.

CONCLUSÃO

O exagero que permeou as discussões iniciais sobre o HFT, até o momento, não se concretizou na forma de crises disseminadas, de grandes impactos para o mercado como um todo, de catástrofes financeiras. No Brasil, as respostas regulatórias mais urgentes de que se tem notícia tem tratado de algumas situações de condutas irregulares pontuais.

Ainda assim, o HFT requer tratamento e atenção. A representatividade desta forma de negociação no mercado tem sido a força motriz para uma série de transformações de relevo no mercado de bolsa brasileiro. Liste-se, por exemplo, a mudança no papel do intermediário; a criação de ferramentas de controles de riscos disponibilizadas tanto para o intermediário quanto para o investidor; a oferta de produtos e serviços pela entidade administradora voltados especificamente para *traders* de alta frequência; uma intensa atividade normativa; assim como a concessão de benefícios na forma de cobrança de taxas diferenciadas para esse público investidor.

Ao invés do glamour do emprego de tecnologias desconhecidas para a obtenção de vantagens por uns investidores sobre outros, o estudo do HFT exige hoje, na verdade, que se examine como os *players* envolvidos no cotidiano das negociações em bolsa estruturam e organizam as respectivas 'casas', tendo por objetivo edificações resistentes, assim como a forma como estabelecem 'caminhos' e 'portas' para interagir entre si.

O HFT, a princípio, é apenas isso: um meio de se concretizar um negócio típico.

Ocorre que esse meio, que é tão real e material quanto o telégrafo, a boleta e a lousa é proveniente de um substrato diverso: ele pertence ao domínio das coisas virtuais. Ele reage autonomamente a informações. O tempo de sua ação se descola daquele da capacidade humana. Ele não tem pretensões de perenidade; pelo contrário, está em constante aprimoramento. Além disso, ele tem um escopo: está ao dispor da evolução, o que acontece com mais facilidade quando diversos indivíduos colaboram para sua melhoria, em favor da coletividade.

As formas de regular o HFT até o momento não têm levado em consideração essa natureza. Várias são as consequências disto. A criação de regras

(i) não acompanha as mutações do HFT;

(ii) é deficiente desde o início, porque busca regrar algo que é incerto;

(iii) deixa de envolver em seu desenvolvimento os sujeitos impactados, aqueles que teriam a qualificação técnica e o interesse para melhor pensar a ferramenta;

(iv) impõe atribuições que sobrecarregam alguns indivíduos, na medida em que não viabiliza o compartilhamento de atribuições e responsabilidades que, por natureza, precisam ser compartilhadas.

Disso não resulta que a atividade normativa do regulador e do autorregulador está fadada à extinção. A proposta de transparência do modelo algorítmico no capítulo 5 acima foi inserida na ordenação jurídica europeia mediante norma. Nada impede, contudo que, em sede de convênio entre regulador, entidade administradora de mercado de bolsa e um centro de pesquisa em tecnologia de uma universidade se desenvolva uma plataforma para que os HFT-sujeitos insiram informações suficientes para que regulador, autorregulador e intermediário façam o controle em tempo real do HFT-algoritmo.

A mudança de paradigma também não significa ausência de controle ou desregulamentação. Trata-se de efetivamente regular o que é passível de ser regulado, de forma adequada com sua natureza. Vide o exemplo da regulação automatizada examinada acima a partir da ideia de Lessig: a ferramenta contém a própria lei, não porque uma regra assim determinou ou porque um contrato assim contempla, mas porque o código que dá existência ao objeto está permeado por instruções.

A colaboração que se verifica no desenvolvimento da atividade inventiva tem ainda um outro benefício: entraves relacionados a recursos materiais e humanos escassos podem mitigados pela repartição dos custos.

Embora a maior parte dos estudos enderece a questão da qualidade e eficiência de mercado, a questão das estruturas e da organização do HFT deve anteceder tais discussões. É matéria de regulação prudencial, que entendemos necessitar de atenção urgente em nosso ordenamento jurídico de forma a aproveitar a oportunidade que a inovação tecnológica dá aos países em busca do desenvolvimento.

Uma série de desdobramentos para investigações posteriores em continuidade a esse trabalho podem ser facilmente visualizados. Para os intermediários, que estão enfrentando uma readequação de seus papeis tradicionais, uma ‘corrida armamentista’ pode significar a concentração em poucas instituições com maiores recursos. Para a bolsa, o eminente surgimento de uma concorrente tende a trazer toda a sorte de dificuldades de consolidação de informações, de necessidade padronização de dados e informações para fins de

supervisão, sem contar com a possibilidade de também se estabelecer uma concorrência tecnológica. Em um cenário em que sequer se sabe ainda as repercussões da ferramenta para a única instituição existente e em que o mercado de valores mobiliários ainda está em desenvolvimento em termos de atração da poupança popular, é necessário ponderar o que a entrada de um novo participante poderia adicionar em termos de instabilidade ao mercado.

De forma ainda mais premente, há que se investigar qual a interface entre as empresas de base tecnológica que se valem da alcunha de *fintechs* com as operações em alta frequência. Se a pouca regulação sobre a atividade do investidor usuário do HFT com conexão direta patrocinada já causa preocupação para o direito do mercado de valores mobiliários nacional, mesmo contando com o intermediário como *gatekeeper*, a atuação de um agente sem qualquer regulação e sobre o qual pouco se sabe, requer um acompanhamento próximo.

REFERÊNCIAS

ABROL, Samir; CHESIR, Benjamin; MEHTA, Nikhil. High Frequency Trading and US stock market microstructure: a study of interactions between complexities, risks and strategies residing in U.S. Equity market microstructure. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, [S.l.], v. 25, n. 2, p. 107-165, May 2016. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2768460##>. Acesso em: 21 dez. 2018.

ADLER, Adam. High frequency regulation: a new model for market monitoring. *Vermont Law Review*, Vermont, v. 39, n. 161, p. 162-205, 2014. Disponível em: <https://lawreview.vermontlaw.edu/wp-content/uploads/2011/09/39-08_Adler.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

ALDRIDGE, Irene. *High-frequency trading*: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems. 2. ed. Hoboken: Wiley, 2013. 306 p.

ALMEIDA, Miguel Santos. Introdução à negociação de alta frequência. *Cadernos do Mercado de Valores Mobiliários*, n. 54, p. 23-36, ago. 2016. Disponível em: <http://www.cmvm.pt/pt/EstatisticasEstudosEPublicacoes/CadernosDoMercadoDeValoresMobiliarios/Documents/Cadernos%20MVM%2054.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

ALVAREZ, Luciana. Robôs podem ler processos e até escrever petições. *Estadão*, 14 ago. 2018. Disponível em: <https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,robos-podem-ler-processos-e-ate-escrever-peticoes,70002449375>. Acesso em: 01 dez. 2018.

ANBIMA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS. *Alemanha dá o primeiro passo na regulação do high-frequency trading*. 2013. Disponível em: <http://www.anbima.com.br/en_us/informar/regulacao/internacional/radar/alemanha-da-o-primeiro-passo-na-regulacao-do-high-frequency-trading.htm>. Acesso em: 21 dez. 2018.

ANGEL, James. When finance meets physics: the impact of the speed of light on financial markets and their regulation. *The Financial Review*, v. 49, n. 2, p. 1-15, May 2014. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2378352>. Acesso em: 19 dez. 2018.

AQUILINA, Matteo; YSUSI, Carla. Are high-frequency traders anticipating the order flow? Cross-venue evidence from the UK market. FCA occasional papers in financial regulation. Occ*asional Paper*, n. 16, p. 1-39, abr. 2016. Disponível em: <https://www.fca.org.uk/publication/occasional-papers/occasional-paper-16.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

ARAÚJO, Alcides Carlos de. *Combinações de projeções de volatilidade baseadas em medidas de risco para dados em alta frequência*. Tese (Doutorado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Programa de Pós-Graduação em Administração. USP. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-11072016-153404/en.php>. Acesso em: 18 dez. 2018.

ASQUINI, Alberto. Profili dell'impresa. Rivista Commerciale, 1943, v. 41, L; COMPARATO, Fábio Konder. Perfis da Empresa. *Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro*, São Paulo, n. 104, p. 109-126, out. 1996.

B3 BRASIL, Bolsa e Balcão. Disponível em: <http://ri.bmfbovespa.com.br/>. Acesso em: 01 dez. 2018.

_____. *Line Trading - Manual Conceitual*. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/F6/A1/26/C7/9FF15610BE423F46AC094EA8/Line-Trading-Manual-Conceitual-1.6.pdf >. Acesso em: 07 jan. 2019.

_____. *Manual de Procedimentos Operacionais de Negociação da B3*. 2018. Disponível em: <http://www.b3.com.br/pt_br/regulacao/estrutura-normativa/operacoes/>. Acesso em: 21 dez. 2018.

_____. *Ofício Circular 050/2018-VOP*. 2018. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/87/55/31/C3/698C7610F157B776AC094EA8/OC%20050-2018-VOP%20Consulta%20P%C3%BAblica%20Facilitation.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2018.

_____. *Ofício Circular 063/2017-DP*. 2017. Disponível em: <http://www.b3.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8AA8D0975EF44BD4015F02E8919D1EC6>. Acesso em: 31 dez. 2018.

_____. *Ofício Circular 071/2017-DP*, 08 de novembro de 2017. Disponível em: <http://www.b3.com.br>.

_____. *Política Comercial do Co-location*. 2018. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/11/66/CA/E9/073E6610E634FD66AC094EA8/Politica-Comercial-do-Co-location_2.0.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2018.

_____. *Programa de Qualificação Operacional*: roteiro básico, 2019. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/40/43/D7/46/38DA3610DF40D936790D8AA8/Novo%20Roteiro%20Basico%20-%20JAN%202019.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2018.

_____. *Regulamento de Negociação da B3*. 2018. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/82/66/1B/34/E1B1661044682166AC094EA8/Regulamento%20de%20Negociacao%2004%2009%202018%20-%20CVM.pdf>. Acesso em: 18 out. 2018.

_____. *Roteiro Básico*: conformidade com as regras do mercado, 2019. Disponível em: <http://www.b3.com.br/pt_br/b3/qualificacao-e-governanca/selos-pqo/roteiros.htm>. Acesso em: 07 jan. 2019.

BACEN – BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Regulação Prudencial*. 2017. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fnor%2Fbasileia%2Fperguntas.asp%3Fidpai%3Dregprudencial>. Acesso em: 07 jan. 2019.

BAINBRIDGE, Stephen M. Dodd-Frank: Quack Federal Corporate Governance Round II. *UCLA School of Law, Law-Econ Research Paper*, Los Angeles, n. 10-12, p. 1-43, Sept. 2010. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1673575>. Acesso em: 18 dez. 2018.

BARNES, Rosemary. *Renaissance Technologies aims at HFT by using Atomic Clock*: renaissance technologies has applied for a patent for an invention designed to beat high speed traders. 2016. Disponível em: <https://www.financemagnates.com/institutional-forex/execution/renaissance-technologies-aims-hft-using-atomic-clock/>. Acesso em: 20 dez. 2018.

BATOG, Christina. Blockchain: A Proposal to reform high frequency trading regulation. *Cardozo Arts & Ent. L.J.*. v. 33, p. 755, 2015.

BERCOVICI, Gilberto. Ciência e inovação sob a Constituição de 1988. *Revista dos Tribunais*, São Paulo, v. 101, n. 916, p. 267-295, fev. 2012.

BERTONCELLO, Fernando Rodrigues da Motta; BORGES, Letícia Menegassi. *A intervenção regulatória sobre a inovação tecnológica no mercado de capitais:* uma visão sob a óptica das sociedades corretoras de valores mobiliários e as operações de *high frequency trading*. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 23., *Direito e Novas Tecnologias II*. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. p. 220-238. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=0c6de67934d41319>. Acesso em: 07 jan. 2017.

BIAIS, Bruno; FOUCAULT, Thierry. HFT and Market Quality. *Bankers, Markets & Investors*, Paris, n. 128, p. 5-19, Jan. 2014. Disponível em: <http://www.revue-banque.fr/medias/content/users/christine/1389193141609.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

BIJKERK, Werner. *Market developments*: high frequency trading. In: FINANCIAL STABILITY INSTITUTE/IOSCO TRAINING, 2011, Madrid, 2011. Disponível em: <https://www.iosco.org/research/pdf/Market_Developments_High_Frequency_Trading.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

BIS - BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Committee on the Global Financial System. *The implications of electronic trading in financial markets*. Jan. 2001. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/cgfs16.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.

_____. *Glossary*: high-frequency trading (HFT). 2016. Disponível em: <https://www.bis.org/statistics/glossary.htm?&selection=348&scope=Statistics&c=a&base=term>. Acesso em: 21 dez. 2018.

BM&FBOVESPA. *Manual de Acesso à Infraestrutura Tecnológica da BM&FBOVESPA*. 5.3. versão, 2017. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/9A/17/33/2C/7FF846109988C646AC094EA8/Manual-Acesso-Infraestrutura-Tecnologica-BMFBOVESPA.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

_____. *Manual de Acesso da BM&FBovespa*. 2017. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/89/00/1B/8A/286BB510CAF42BB5790D8AA8/Manual%20de%20Acesso.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2018.

BM&FBOVESPA. *Ofício Circular 028/2010-DP*. 2010. Disponível em: <http://www.bmf.com.br/bmfbovespa/pages/boletim1/informes/2010/agosto/OC028-2010-DP.pdf>.

_____. *Ofício Circular 030/2010-DP*, 09 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.bmf.com.br>.

_____. *Ofício Circular 067/2012-DP*. 2012. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8AA8D09752AE99370152B1071A06717A>. Acesso em: 31 dez. 2018.

_____. *Regulamento de Acesso da BM&FBovespa*. Ago. 2017. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/CF/E6/60/81/0BF606107D0F9606790D8AA8/Regulamento-de-Acesso-20180828.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2018.

BOGLE, John. No speed limits: high frequency trading and flash boys. *Journal of Portfolio Management*, Summer 2014.

BONALDI, Eduardo Vilar. *O pequeno investidor na bolsa de valores*: uma análise da ação e da cognição econômica. 2010. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Sociologia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP. 2010.

BORCH, Christian; LANGE, Ann-Christina Lange. High-frequency trader subjectivity: emotional attachment and discipline in an era of algorithms. *Socio-Economic Review*, v. 15, n. 2, p. 283-306, 2017.

BRANUM, Samuel. *SEC to increase oversight of high frequency trading firms under a proposed amendment to Rule 15b9-1*. 2017. Disponível em: <http://illinoisjltp.com/timelytech/sec-to-increase-oversight-of-high-frequency-trading-firms-under-a-proposed-amendment-to-rule-15b9-1/>. Acesso em: 21 dez. 2018.

BRASIL. *Lei n. 9.609, de 19 de fevereiro de 1998*. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9609.htm>. Acesso em: 21 out. 2018.

BROGAARD, Jonathan et al. Trading Fast and Slow: Colocation and Liquidity. *Review of Financial Studies*, p. 1-63, Aug. 2015. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2317797>. Acesso em: 19 dez. 2018.

BRUMMER, Chris. Disruptive technology and securities regulation. *Fordham Law Review*, v. 84, n. 3, p. 977-1052, 2015. Disponível em: <http://ir.lawnet.fordham.edu/flr/vol84/iss3/6>. Acesso em: 04 nov. 2018.

BSM - BM&FBovespa. *Caso 4*: Spoofing (geração de condições artificiais de demanda). Disponível em: <http://www.bsm-autorregulacao.com.br/supervisao-de-mercado/casos/4>. Acesso em: 21 nov. 2018.

BUDISH, Eric; CRAMTON, Peter; SHIM, John. The high-frequency trading arms race: frequent batch auctions as a market design response. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 130, n. 4, p. 1547-1621, Nov. 2015. Disponível em: <https://academic.oup.com/qje/article/130/4/1547/1916146>. Acesso em: 20 dez. 2018.

_____; _____; _____. The high-frequency trading arms race: frequent batch auctions as a market design response. *Meeting of the CFTC Technology Advisory Committee*, Feb. 10th, 2014. Disponível em: <https://www.cftc.gov/sites/default/files/idc/groups/public/@newsroom/documents/file/tac021014_budish.pdf>.

BUNGE, Jacob. *SEC*: knight capital missed warnings before errant trades: firm charged with multiple violations and given $12 million penalty. 2013. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/sec-levies-12-million-penalty-over-errant-knight-capital-trades-1381940340>. Acesso em: 19 dez. 2018.

BUSCH, Danny. MiFID II: Regulating high frequency trading, other forms of algorithmic trading and direct electronic market access. *Law and Financial Markets Review*, v. 10, n. 2, p. 72-82, July 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17521440.2016.1200333>. Acesso em: 19 dez. 2018.

CALABRÓ, Luiz Felipe Amaral. *Regulação e autorregulação*: teoria palco-plateia. 1. ed. São Paulo: Almedina Brasil, 2011.

CARRASCOSA LÓPEZ, V.; POZO ARRANZ, Mª. A.; RODRÍGUEZ DE CASTRO, E. P. *La contratación informática*: el nuevo horizonte contractual: los contratos electrónicos e informáticos. 3. ed. Granada: Comares, 2000.

CARRION, Bruna Maia. BM&FBOVESPA exibe data center e manda recado para concorrentes. *Capital Aberto*, 18 mar. 2014.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 11 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008 (A era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. v. 1).

CHAPMAN, John. *Don't slap a new tax on high-frequency trading*. 2016. Disponível em: <https://mises.org/wire/dont-slap-new-tax-high-frequency-trading>. Acesso em: 18 dez. 2018.

CHOI, Stephen J. Regulating investors not issuers: a market-based proposal. *California Law Review*, 2000. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=202049>.

CHRISTENSEN, Clayton M.; RAYNOR, Michael E.; MCDONALD, Rory. What Is Disruptive Innovation? *Harvard Business Review*. December 2015. Disponível em: <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation>. Acesso em: 01 dez. 2018.

CLARK, Carol. How to keep markets safe in the era of high-speed trading. *Chicago Fed Letter*, The Federal Reserve Bank of Chicago, n. 303, p. 1-4, out. 2012. Disponível em: <https://www.chicagofed.org/~/media/publications/chicago-fed-letter/2012/cfloctober2012-303-pdf.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.

CLINCH, Matt. *Italy launches tax on high-frequency transactions*. 2013. Disponível em: <https://www.cnbc.com/id/101002422>. Acesso em: 19 dez. 2018.

COFFEE, JR., John C.. Understanding Enron: It's about the Gatekeepers, Stupid. The Business Lawyer, v. 57, Aug. 2002, p. 1405.

COLLINS, Daniel P. High frequency traders: fall guys or felons? *Futures Magazine*: market structure, p. 14-17, May 2014. Disponível em: <http://www.futuresmag.com/2014/05/01/high-frequency-traders-fall-guys-or-felons>. Acesso em: 17 dez. 2018.

COLLUSSI, Pedro Barguil. PEREIRA, Pedro L. Valls. The brazilian foreign exchange market through the microstructure perspective. *Working Paper*, 396, CEQEF n. 23, jul. 2015.

COMMISSION DE L'ÉTHIQUE EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE. Gouvernement du Québec. *Ethical issues of high-frequency trading*: summary and recommendations. 2016. Disponível em: <http://www.ethique.gouv.qc.ca/en/assets/documents/THF/CEST-THF_EN%20vf_A.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

COMO escolher o robô investidor ideal para o seu perfil? *Infomoney*, 24 jul. 2018. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/conteudo-patrocinado/noticia/7532314/como-escolher-robo-investidor-ideal-para-seu-perfil>.

CORMEN, Thomas; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L., STEIN, Clifford. *Introduction to algorithms*. 3. ed. Elsevier, 2009.

COSTA, Isac Silveira da. *High Frequency Trading (HFT) em câmera lenta*: compreender para regular. 2018. 333 p. Dissertação (Mestrado em Direito e Desenvolvimento) - Escola de Direito de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10438/20720>. Acesso em: 18 dez. 2018.

CUSTÓDIO, Sueli Sampaio Damin. Política e teoria monetária em Nicole Oresme. In: CARVALHO, Marcelo; ÉVORA, Fátima R.; TOSSATO, Claudemir Roque; PESSOA JR., Oswaldo (Orgs.). *Filosofia da ciência e da natureza*. 26. ed. São Paulo: ANPOF, 2015. p. 53-70. (Coleção XVI Encontro ANPOF). Disponível em: <http://www.anpof.org/portal/images/Colecao_XVI_Encontro_ANPOF/Filosofia_da_cinci a_e_da_natureza.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.

CVM – COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Edital de Audiência Pública SDM Nº 04/09*. Rio de Janeiro, 26 nov. 2018. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/audiencias_publicas/ap_sdm/anexos/2018/sdm0418edital.pdf>.

_____. *Edital de Audiência Pública. SDM Nº 05/18*. Rio de Janeiro, 8 out. 2018. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/audiencias_publicas/ap_sdm/anexos/2018/sdm0518Edital_com_minuta.pdf>.

CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Instrução CVM n. 505, de 27 set. 2011*. Rio de Janeiro, 2011. p. 1-19. Estabelece normas e procedimentos a serem observados nas operações realizadas com valores mobiliários em mercados regulamentados de valores mobiliários. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst505.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

_____. Instrução CVM Nº 539, de 13 de novembro de 2013, com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM Nº 554/14, 593/17 e 604/18. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst539.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

_____. *Instrução CVM Nº 558, de 26 de março de 2015 com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM Nº 593/17, 597/18 e 604/18*. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst558.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

_____. *Mercado de valores mobiliários*. Rio de Janeiro: Comissão de Valores Mobiliários, 2014.

_____.. *Relatório Anual*. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/publicacao/relatorio_anual/anexos/Relatorio_Anual_2013.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

_____.. *Relatório Anual*. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/publicacao/relatorio_anual/anexos/Relatorio_Anual_2014.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

_____.. *Supervisão Baseada em Risco*: relatório semestral, julho-dezembro, 2017. Aprovado pelo Comitê de Gestão de Riscos em 16/04/2018. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/menu/acesso_informacao/planos/sbr/Relatorio_Semestral_julhodezembro_2017.pdf>.

_____.. Texto Integral da Instrução CVM *Nº 505, de 27 de setembro de 2011 com a alteração introduzida pela Instrução CVM Nº 526/12 e 581/16*. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst505.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

_____. *Texto Integral da Instrução CVM Nº 301, de 16 de abril de 1999, com alterações introduzidas pelas instruções CVM Nº 463/08, 506/11, 523/12, 534/13 e 553/14*. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst301.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

_____. *Texto Integral da Instrução CVM Nº 461, de 23 de outubro de 2007, com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM Nº 468/08, 499/11, 508/11, 544/13, 554/14 e 590/17*. Disciplina os mercados regulamentados de valores mobiliários e dispõe sobre a constituição, organização, funcionamento e extinção das bolsas de valores, bolsas de mercadorias e futuros e mercados de balcão organizado. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst461.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

_____. *Texto Integral da Instrução CVM Nº 168, de 23 de dezembro de 1991, com as alterações introduzidas pela Instrução CVM Nº 252/96*. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst168.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. *Texto integral da Instrução CVM Nº 380, de 23 de dezembro de 2002, com as alterações introduzidas pela Instrução 545/14*. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst380.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

DOMBALAGIAN, Onnig H. Preserving human agency in automated compliance. *Brooklyn Journal of Corporate, Financial & Commercial Law,* v. 11, Aug. 2016. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2831611>. Acesso em: 11 out. 2018.

DONALD, David C. *'Market quality' and moral hazard in financial market design*. Hong Kong, Aug. 2014. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2483026>. Acesso em: 21 dez. 2018.

DULLIUS, Adriana Cristina. *Responsabilidade do administrador em face do artigo 245 da Lei das Sociedades Anônimas*. 2017. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Pualo, São Paulo, 2017.

EIZIRIK, Nelson. *Questões de direito societário e mercado de capitais*. Rio de Janeiro: Forense, 1987.

_____; GAAL, Ariádna B.; PARENTE, Flávia; HENRIQUES, Marcus de. *Mercado de capitais*: regime jurídico. 3.ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Renovar, 2011.

ESMA - EUROPEAN SECURITIES AND MARKETS AUTHORITY. *Economic Report*: high-frequency trading activity in EU equity markets. Paris, n. 1 2014. 31p. Disponível em: <https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/esma20141_-_hft_activity_in_eu_equity_markets.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

_____. *MIFID II*. 2017. Disponível em: <https://www.esma.europa.eu/policy-rules/mifid-ii-and-mifir>. Acesso em: 27 jul. 2018.

THE EUROPEAN PARLIAMENT. THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. *Directive 2014/65/EU of the European Parliament and of the Council*. 15 May 2014 on markets in financial instruments and amending Directive 2002/92/EC and Directive 2011/61/EU.

_____. *Regulation (EU) No 596/2014 of the European Parliament and of the Council*. 16 Apr. 2014. 56 p. Disponível em: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/329793ac-f1f6-11e3-8cd4-01aa75ed71a1/language-en>. Acesso em: 21 dez. 2018.

FARHI, Maryse; PRATES, Daniela Magalhães. *Playing it again*: new financial innovations and renewed financial fragility. 2014. p. 1-17. Disponível em: <https://even3.azureedge.net/anais/53254.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

THE FEDERAL RESERVE BANK OF CHICAGO. How to keep markets safe in the era of high-speed trading. *Chicago Fed Letter*. Senior policy specialist Carol Clark. October 2012, n. 303.

FINK, Michèle. Blockchains: regulating the unknown. *German Law Journal*. v. 19, n. 4, 2018. Disponível em: <www.germanlawjournal.com/s/01-Vol_19_No_4_Finck.pdf>. Acesso em: 11 out. 2018.

FINRA. *Distributed ledger technology:* implications of blockchain for the securities industry. Jan. 2017. Disponível em: <https://www.finra.org/sites/default/files/FINRA_Blockchain_Report.pdf>. Acesso em: 07 out. 2018.

FLECKNER, Andreas Martin. Regulating trading practices. *The Oxford Handbook of Financial Regulation*, Oxford, p. 596-630, Dec. 2015. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2476950>. Acesso em: 17 dez. 2018.

FOUCAULT, Thierry. Where are the risks in high frequency trading? *Financial stability in the digital era.* Banque de France. *Financial Stability Review*, n. 20, p. 59-64, Apr. 2016.

FOX, Merritt B.; GLOSTEN, Lawrence R.; RAUTERBERG, Gabriel V. The new stock market: sense and nonsense. *Duke Law Journal*, v. 65, n. 2, p. 191-277, Nov. 2015. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580002>. Acesso em: 17 dez. 2018.

FRANCIONI, R., GOMBER, P. High frequency trading: market structure matters. In: FRANCIONI, R., SCHWARTZ, R. (Eds). *Equity markets in transition*. Springer, Cham, 2017.

GERIG, Austin. *High-frequency trading synchronizes prices in financial markets*. 2015. 28 p. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2173247>. Acesso em: 21 dez. 2018.

GILSON, Ronald J.; KRAAKMAN, Reinier H. The Mechanisms of Market Efficiency. 70 Virginia Law Review No. 70, May 1984, p. 620)

GOMBER, Peter et al. *High-frequency trading*. 2011. 86p. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1858626>. Acesso em: 20 dez. 2018.

GRAU, Eros Roberto. *A Ordem Econômica na Constituição de 1988* (interpretação e crítica). 14. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros Ed., 2010.

HAENSEL, Taimi. *A figura dos gatekeepers*. 1. ed. São Paulo: Almedina, 2014.

_____. *A figura dos gatekeepers*: aplicação às instituições intermediárias do mercado organizado de valores mobiliários brasileiro. 2014. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2132/tde-04032015-083153/en.php>. Acesso em: 18 dez. 2018.

HARRIS, Larry. *Trading & exchanges*: market microestucture for practitioners. Oxford University Press, 2002.

HINTON, Paul; CRAGG, Michael I. Equity market microstructure and the challenges of regulating HFT. *Financier Worldwide Magazine,* Jan. 2015. Disponível em: <https://www.financierworldwide.com/equity-market-microstructure-and-the-challenges-of-regulating-hft/#.W4rSCOhKgdU>. Acesso em: 01 set. 2018.

HUH, Yesol. *Machines vs. Machines*: high frequency trading and hard information. [S.l.], 2014. 54 p. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2341654>. Acesso em: 21 dez. 2018.

IIROC. INVESTMENT INDUSTRY REGULATORY ORGANIZATION OF CANADA. *Fee Model Guidelines* – Update, 2018.

INFOMONEY. São Paulo, mar. 2012. Disponível em: <http://www.infomoney.com.br/mercados/noticia/2376689/robos-operando-velocidade-luz-conheca-high-frequency-trading>. Acesso em: 10 dez. 2016.

IOSCO - INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. *IOSCO Research Report on Financial Technologies (Fintech)*. Feb. 2017. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD554.pdf>. Acesso em: 07 out. 2018.

_____. Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. *Regulatory Issues Raised by the Impact of the Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*: Final Report. FR09/11, Oct. 2011. 85p. Disponível em: <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD361.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2014, 02 nov. 2018.

JONES, Charles M. What do we know about high-frequency trading? *Columbia Business School Research Paper*, New York, n. 13-11, p. 1-56, Mar. 2013. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2236201##>. Acesso em: 20 dez. 2018.

KIM, Kendall. *Eletrocnic and algorithmic trading technology*: the complete guide. 1. ed. Elsevier, 2007. 203p.

KIRILENKO, Andrei; KYLE, Albert S., SAMADI, Mehrdad; TUZUN; Tugkan. The flash crash: the impact of high frequency trading on an electronic market. version: 5. *Journal of Finance*, May 2014. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1686004>. Acesso em: 01 out. 2014.

KORSMO, Charles. High-frequency trading: a regulatory strategy. *University of Richmond Law Review*, Richmond, v. 48, n. 2, p. 523-609, Feb. 2014. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2395915>. Acesso em: 19 dez. 2018.

KROFT, Steve. *Is the stock market rigged?* Mar 30 2014. Disponível em: <https://perma.cc/7HEF-GXRM>. Acesso em: 01 dez. 2018.

LAUGHLIN, Gregory; AGUIRRE, Anthony; GRUNDFEST, Joseph. Information transmission between financial markets in Chicago and New York. *Stanford Law and Economics Olin Working Paper*, n. 442, p. 1-18, Nov. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2227519>. Acesso em: 20 dez. 2018.

LESSIG, Lawrence. *CODE – and other laws of cyberspace*. New York: Basic Books, 2006.

_____. Code is Law – on liberty in cyberspace. *Harvard Magazine*, 01.01.2000. Disponível em: <https://harvardmagazine.com/2000/01/code-is-law-html>. Acesso em: 06 out. 2018.

LEVY, Maria Bárbara. *História da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, IBMEC, 1977.

LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?* 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2011.

------. *As tecnologias da inteligência*: o futuro do pensamento na era da informática. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2010.

LEWIS, Michael. *Flash Boys*: revolta em Wall Street. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014.

LOBOSCO, Katie. *Make high-speed trading illegal*: Schwab. 2014. Disponível em: <https://money.cnn.com/2014/04/03/investing/schwab-high-frequency-trading/index.html>. Acesso em: 21 dez. 2018.

LOPES, Rodrigo Soares. *Aplicação de estratégias de high frequency trading no mercado brasileiro de dólar futuro*. 2018. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-21082018-142155/pt-br.php>. Acesso em: 18 dez. 2018.

_____. *High frequency trading no mercado brasileiro*. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Gestão de Negócios) - IBMEC Business School, Rio de Janeiro, 2012. 64p.

MAATMAN, R.H.; TEEBOOM, P.B.; VERSCHOOR, B. High frequency trading. *Ondernemingsrecht*, n. 122, p. 663-671, 2012.

MACINTOSH, Jeffrey G. Hign frequency traders: angels or devils? *C.D. Howe Institute Commentary*, Toronto, n. 391, p. 1-29, out. 2013. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2340673>. Acesso em: 17 dez. 2018.

MACKENZIE, Donald. Material signals: a historical sociology of high-frequency trading. *American Journal of Sociology*, Chicago, v. 123, n. 6, p. 1635-1683, May 2018. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/full/10.1086/697318>. Acesso em: 19 dez. 2018.

MARKETS COMMITTEE. BIS - Bank for International Settlements. *High-frequency trading in the foreign exchange market*. Basel, 2011. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/mktc05.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

MCNAMARA, Steven R. The Law and Ethics of High-Frequency Trading. *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, Minneapolis, n. 71, p. 71-152, Feb. 2016. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2565707>. Acesso em: 20 dez. 2018.

MENKVELD, Albert J. The economics of high-frequency trading: taking stock. *Annual Review of Financial Economics*, Amsterdã, v. 8, p. 2-28, June 2016. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2787542>. Acesso em: 29 jul. 2018.

_____. HFT good or bad?: a literature survey. June 1, 2016. Disponível em: <https://albertjmenkveld.com/2016/06/01/hft-good-or-bad-a-literature-survey/>. Acesso em: 17 dez. 2018.

MICHAELS, Dave; PHILIPS, Matthew; BRUSH, Silla. *Slow Cop, Fast Beat*: SEC takes its time on high-frequency trading rules: the SEC is taking its time studying the market before issuing rules to curb speed traders. 2014. *Bloomberg Business Week.* Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-04-10/sec-takes-its-time-on-high-frequency-trading-rules>. Acesso em: 17 dez. 2018.

MILLER, Rena S.; SHORTER, Gary. High frequency trading: overview of recent developments. *Congressional Research Service Reports*, p. 1-19, Apr. 2014. Disponível em: <https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc847719/>. Acesso em: 19 dez. 2018.

NOBESCHI, Alexandre. Saúde: como a inteligência artificial pode ajudar nos diagnósticos: empresas apostam na inteligência artificial para ajudar nos diagnósticos. O vazamento de dados médicos privados é o efeito colateral mais temido pelos pacientes. *Época*, 26 dez. 2016. Disponível em: <https://epoca.globo.com/saude/noticia/2016/12/saude-como-inteligencia-artificial-pode-ajudar-nos-diagnosticos.html>. Acesso em: 17 dez. 2018.

NODA, Margareth. *Acesso eletrônico e tendências para a intermediação no mercado de valores mobiliários*. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito da Facudlade de Direito da Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2132/tde-01122010-134441/pt-br.php. Acesso em: 18 dez. 2018.

NORMAN, Laurence; FROYMOVICH, Riva. EU Lawmakers Call for Enforced Delay on High-Frequency Trades. *The Wall Street Journal.* Sept. 26, 2012. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/SB10000872396390443916104578020470662664506>. Acesso em: 01 dez. 2018.

NUNES, Gustavo de Faro Colen. *Modelo da dinâmica de um livro de ordens para aplicações em high-frequency trading*. 2013. 49 p. Dissertação (Mestrado Profissional) (Programa de Mestrado Profissional em Economia)- Fundação Getúlio Vargas/EESP, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10438/10570>. Acesso em: 18 dez. 2018.

NYSE American Debuts Speed Bump. 2017. Disponível em: <https://www.marketsmedia.com/nyse-american-debuts-speed-bump/>. Acesso em: 20 dez. 2018.

O'HARA, Maureen. High frequency market microstructure. *Journal of Financial Economics*, Rochester, v. 116, n. 2, p. 257-270, May 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X15000045>. Acesso em: 17 dez. 2018.

ONSTAD, Eric. *Lasers, microwave deployed in high-speed trading arms race*. 2013. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-highfrequency-microwave/lasers-microwave-deployed-in-high-speed-trading-arms-race-idUSBRE9400L920130501>. Acesso em: 20 dez. 2018.

OPA e algoritmos de trading: CVM debate temas durante a Semana Mundial do Investidor 2017. *CVM - Comissão de Valores Mobiliários*, Notícias, 05 out. 2017. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/noticias/arquivos/2017/20171005-2.html>. Acesso em: 17 dez. 2018.

PARANÁ, Edemilson. *A digitalização do mercado de capitais no Brasil*: tendências recentes. 1. ed. Brasília-DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018. 44p. (Texto para Discussão 2370). Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8280/1/TD_2370.PDF>. Acesso em: 19 dez. 2018.

PATTERSON, Scott. *High-speed stock traders turn to laser beams*: anova is to use laser devices for fast communication of market data. 2014. Disponível em: <https://www.fnlondon.com/articles/high-speed-stock-traders-turn-to-laser-beams-20140212>. Acesso em: 20 dez. 2018.

PETER Nabicht, em entrevista a Daniel P. Collins. High Frequency Traders: fall guys or fellons? *Futures Magazine*. Disponível em: <http://www.futuresmag.com/2014/05/01/high-frequency-traders-fall-guys-or-felons>. Acesso em: 10 out. 2014.

PINTO, Gustavo Mathias Alves. *Regulação sistêmica e prudencial no setor bancário brasileiro*. São Paulo: Almedina, 2015. 366 p.

PONTUSCHKA, Martin. *A estratégia de pares aplicada a dados de alta frequência no mercado acionário brasileiro*. 2012. 46 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Curso de Administração) - Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/73001>. Acesso em: 18 dez. 2018.

PROENÇA, José Marcelo Martins. *Insider trading*: regime jurídico do uso de informações privilegiadas no mercado de capitais. São Paulo: Quartier Latin, 2005.

RAUCHS, Michel et al. *Distributed ledger technology systems: a conceptual framework*. University of Cambridge, 2018. Disponível em: <https://www.jbs.cam.ac.uk/fileadmin/user_upload/research/centres/alternative-finance/downloads/2018-08-20-conceptualising-dlt-systems.pdf>. Acesso em: 11 out. 2018.

ROGERS, Jonathan L.; SKINNER, Douglas J.; ZECHMAN, Sarah L. C. Run EDGAR Run: SEC Dissemination in a High-Frequency World. *Chicago Booth Research Paper*, Chicago, n. 14-36, p. 1-62, set. 2014. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2513350>. Acesso em: 21 dez. 2018.

ROMANO, Roberta. The Sarbanes-Oxley Act and the making of quack corporate Governance. *Yale Law & Economics Research Paper*, New Haven, n. 297, p. 1-240, Sept. 2004. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=596101>. Acesso em: 18 dez. 2018.

ROSA, Maria Eduarda Fleck da. *O Poder Normativo da Comissão de Valores Mobiliários*. 2012. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SATIRO, Francisco. HAENSEL, Taimi. *Direito dos valores mobiliários e do mercado de capitais*. Almedina. No prelo.

SCHWAB, Charles. *Schwab statement on high-frequency trading*. 2014. Disponível em: <https://pressroom.aboutschwab.com/press-release/corporate-and-financial-news/schwab-statement-high-frequency-trading>. Acesso em: 19 dez. 2018.

SCHWAB, Klaus. *A quarta Revolução Industrial*. São Paulo: Edipro, 2016.

SEC - SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. 17 CFR Part 242. C*oncept release on equity market structure*. Proposed Rule. Release No. 34–61358. Washington, D.C.: [s.n.], 2010. v. 75.

_____. Equity market structure in 2016 and for the future. Chair Mary Jo White. Key note address. 83rd Annual Market Structure Conference. Sept. 14, 2016. Security Traders Association. Disponível em: <https://www.sec.gov/news/speech/white-equity-market-structure-2016-09-14.html>. Acesso em: 27 jul. 2018.

_____. *Securities Exchange Act of 1934 Release No. 70694 / October 16, 2013*: Administrative Proceeding File No. 3-15570, 2013. Disponível em: <https://www.sec.gov/litigation/admin/2013/34-70694.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

_____. CFTC - Commodity Futures Trading Commission. *Findings Regarding the Market Events of may 6, 2010*: Report of the staffes of the CFTC and SEC to the joint advisory committee on emerging regulatory issues. 2010. Disponível em: <https://www.sec.gov/news/studies/2010/marketevents-report.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2018.

SILVEIRA, G. P.; SHIGUEMORI, E. H.; GOMES, V. C. F. Uso de Rede Neural Artificial para a Classificação de Vias Terrestres em Imagens Obtidas por VANTs. *Revista Projetos de Engenharia*, n. 2, p. 133-138, set. 2017. Disponível em: <revista.aeita.com.br/wp-content/uploads/2017/.../Anais_VI_SCTI_2017-133-138.pdf>. Acesso em: 01 set. 2018.

STIGLITZ, Joseph E. Tapping the brakes: are less active markets safer and better for the economy? In: FINANCIAL MARKETS CONFERENCE, 2014, Atlanta. *Tuning financial regulation for stability and efficiency*. 2014. p. 1-14. Disponível em: <http://www.reinventingbrettonwoods.org/content/tapping-brakes-are-less-active-markets-safer-and-better-economy>. Acesso em: 19 dez. 2018.

TADIELLO, Guilherme. *High-frequency trading e eficiência informacional*: uma análise empírica do mercado de capitais brasileiro no período de 2007-2015. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

TANNOUS, Thiago Saddi. *Proteção à liquidez no mercado de capitais brasileiro*. São Paulo, Quartier Latin, 2018.

TIMMS, Aaron. Emerging markets look to attract high frequency traders: exchanges in Brazil, Mexico and Russia are implementing new technology and regulations in hopes of becoming hotbeds of high frequency trading. *Institutional Investor-International Edition*, Aug 2013. Disponível em: <http://www.institutionalinvestor.com/article/3239889/Emerging-Markets-Look-to-Attract-High-Frequency-Traders.html#.VEUaG2ctDGI.>. Acesso em: 01 set. 2014.

UEMATSU, Akira Arice de Moura Galvão. *Algoritmos de negociação com dados de alta frequência*. 2012. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45133/tde-28042012-114138/pt-br.php>. Acesso em: 18 dez. 2018.

UNITED KINGDOM - UK. *The future of computer trading in financial markets – an international perspective.* Final Project Report. Government Office for Science. 23/10/2012. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/289431.

_____. The Government Office for Science. *Foresight*: the future of computer trading in financial markets. Final Project Report. London, 2012. 178p. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/289431/12-1086-future-of-computer-trading-in-financial-markets-report.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2018.

U.S. SENATE. *The role of regulation in shaping equity market structure and electronic trading*: opening statement of chairman Tim Johnson. Tuesday, July 8, 2014. Committee on Banking, Housing, and Urban Affairs, Washington-DC.: Hon. Tim Johnson, Chairman of the Committee, 2014.

VEIGA, Alexandre Brandão da. *Crime de manipulação, defesa e criação de mercado*. Coimbra: Almedina, 2001.

VEIGA, Marcelo Godke. *O mercado secundário de valores mobiliários*: as bolsas. Feb. 2013. 46 p. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2264538>. Acesso em: 18 dez. 2018.

VIGNA, Olivier. Marchés 2014, une année charnière pour le *trading* à haute fréquence? Quels risques macrofinanciers pour 2014? *Risques et Tendances*, n. 14, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2RefXVW>. Acesso em: 21 dez. 2018.

VUILLEMEY, Guillaume. 4. High-Frequency Trading: A Note on Spot vs. Future Trades, Property Rights, and Settlement Risk. *The Next Generation of Austrian Economics: Essays in Honor of Joseph T. Salerno. 2015. Disponível em:* https://mises.org/library/next-generation-austrian-economics-essays-honor-joseph-t-salerno/html/p/537. Acesso em: 29.07.2018.

WHATSAPP. Disponível em: <https://www.whatsapp.com/about/>. Acesso em: 01 dez. 2018.

WELLISCH, Julya Sotto Mayor. *Sistema de regulação do mercado de valores mobiliários*: para além da informação. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paualo, 2016.

WIENER, Jonathan B. The regulation of technology, and the technology of regulation. *Technology in Society* 26 (2004). p.

XP. Trader, não deixe que te enganem sobre DMA. *Infomoney*, 13 set. 2017. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/conteudo-patrocinado/xpi/noticia/6946952/trader-nao-deixe-que-enganem-sobre-dma>. Acesso em: 01 set. 2018.

YADAV, Yesha. The failure of liability in modern markets (Aug. 28, 2015). *Virginia Law Review,* n. 102, p. 1031-1100, 2016. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID2816348_code1723803.pdf?abstractid=2652893&mirid=1>.

_____. How algorithmic trading undermines efficiency in capital markets. *Vanderbilt Law Review*, Nashville, v. 68, n. 1607, p. 1607-1671, 2015. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2400527>. Acesso em: 19 dez. 2018.

YAZBEK, Otavio. *Regulação do mercado financeiro e de capitais*. 2. ed. São Paulo: Elsevier; Campus, 2009.