

1 2 9 0



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Iara Fátima Pereira Grasso

**NEGOCIAÇÃO ALGORÍTMICA DE ALTA FREQUÊNCIA:
O AUGE DA NEGOCIAÇÃO ELETRÓNICA**

Dissertação no âmbito do 2.º Ciclo de Estudos em Direito (conducente ao grau de Mestre), na Área de Especialização em Ciências Jurídico-Empresariais / Menção em Direito Empresarial orientada pelo Professor Doutor Alexandre Libório Dias Pereira e apresentada à Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra

Outubro de 2021



FACULDADE DE DIREITO
UNIVERSIDADE D
COIMBRA

NEGOCIAÇÃO ALGORÍTMICA DE ALTA FREQUÊNCIA:

O auge da negociação eletrónica

HIGH FREQUENCY TRADING:

The highest level of electronic trading

Dissertação apresentada à Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, no âmbito do 2.º Ciclo de Estudos em Direito (conducente ao grau de Mestre), na Área de Especialização em Ciências Jurídico-Empresariais, com Menção em Direito Empresarial, sob a orientação do Senhor Professor Doutor Alexandre Libório Dias Pereira

Iara Fátima Pereira Grasso

Coimbra, 2021

Ao meu Pai, que infelizmente não viveu para acompanhar-me nesta conquista, mas estará sempre comigo a incentivar-me a alcançar as minhas metas.

Resumo

Ao longo das últimas duas décadas, os mercados financeiros sofreram uma enorme evolução. Com efeito, a tecnologia modificou drasticamente os cenários da negociação, tendo-se assistido à sua progressiva desmaterialização, e conseqüente automatização. A presente dissertação visa compreender o novo fenômeno da Negociação Algorítmica de Alta Frequência (*High Frequency Trading*), que é uma técnica de negociação baseada em algoritmos que visam implementar estratégias variadas, das quais resultam um elevado número Intra diário de mensagens enviadas aos sistemas de negociação de valores mobiliários. Nesta nova realidade, decisões de investimento passam a estar suportadas em algoritmos eletrônicos em detrimento da Ação humana. Deparamo-nos com uma transformação da negociação no mercado de instrumentos financeiros, sendo que atualmente volumes gigantescos de dados de negociação e NAAF são fenômenos indissociáveis.

Os benefícios dessa tecnologia financeira são (em primeira análise) evidentes: menores custos de transação, execuções mais rápidas e maior volume de negócios. No entanto, como qualquer tecnologia, a tecnologia de negociação tem conseqüências indesejadas, levantando a discussão sobre a necessidade de estabelecer, ou não, limites à utilização da NAAF.

Numa perspectiva legislativa, a NAAF apresenta questões de elevado nível de complexidade. As dificuldades decorrem, em parte do fato de a NAAF abranger uma ampla gama de estratégias de negociação e em parte, da escassez de descobertas empíricas inequívocas sobre os efeitos desta técnica de negociação nos mercados. Contudo, a formulação de respostas regulatórias toma como ponto de partida os pressupostos teóricos do funcionamento do mercado de capitais, suas funções econômicas e o modo pelo qual o direito pode contribuir para que estas funções sejam desempenhadas adequadamente.

O ponto de partida para implementação de legislação eficiente é que seja realizado um esforço para a compreensão adequada de novas tecnologias que chegam ao mercado, avaliando seus riscos antes que seja disseminado um discurso de alarde ou medo.

Palavras-chave: mercados financeiros, negociação algorítmica de alta frequência, NAAF, high frequency trading, high frequency traders, negociação algorítmica, latência, manipulação dos mercados, volatilidade, *dark pools*, regulação, DMIF II.

Abstract

Over the past two decades, financial markets have undergone enormous evolution. Technology drastically modified the financial markets, having witnessed its progressive dematerialization and constant automatization. This dissertation aims to understand the new phenomenon of High Frequency Trading, which is a trading technique based on algorithms that aim to implement various strategies, which result in a high intraday number of messages to securities trading systems. In this new reality, investment decisions are now supported by electronic algorithms to the detriment of human action. We are faced with a transformation of trading in the financial instruments market, which leads to times when gigantic volumes of trading data and HFT are an inseparable phenomenon.

The benefits of this financial technology are (at first analyses) obvious: lower transaction costs, faster executions, and higher trading volume. However, like any technology, trading technology has unintended consequences, raising the issue of whether it is necessary or not to set limits on the use of HFT.

From a legislative perspective, HFT presents issues of a high level of complexity. The difficulties stem partly from the fact that the HFT covers a wide range of trading and partly from the lack of unambiguous empirical findings about the effects of this trading technique on the markets. However, the regulatory responses take as a starting point the theoretical assumptions of the functioning of the capital market, its improvement functions, and the way in which the law can contribute, adding value to these functions.

The starting point to the implementation of efficient laws is making an effort to understand the new technologies that come to the market, assessing their risks before a speech of hype or fear is released.

Keywords: financial markets, high frequency trading, HFT, high frequency traders, algorithmic trading, latency, market manipulation, volatility, dark pools, regulation, MiFID II.

Agradecimentos

A despeito de estar praticamente no início do trajeto acadêmico, posso afirmar, com convicção, que tenho sede de conhecimento e humildade para reconhecer que muito pouco sei, ou nada sei, o que me estimula a seguir adiante nos estudos, em constante evolução.

Diante de todas oportunidades, que me levaram até aqui, é preciso agradecer, reconhecer o valor daqueles que foram essenciais na minha trajetória:

Aos meus pais, pelo imensurável apoio, dedicação e preocupação com a educação durante toda minha vida acadêmica.

Ao meu companheiro Yuran Vieira, pelo constante incentivo.

Ao meu filho Mason Lucca, por ser a minha fonte de inspiração.

Ao meu Orientador, o Professor Doutor Alexandre Libório Dias Pereira, pela total disponibilidade, pelo incentivo ao aperfeiçoamento constante, e por todas as sábias críticas e sugestões partilhadas durante a orientação.

Ao corpo docente da FDUC por engrandecer meus conhecimentos nas diversas disciplinas do curso.

Às amigas que fiz em Coimbra, que levarei para toda vida.

A todos, o meu muito obrigada.

Siglas

AT: Algorithmic Trading

ATS: Alternative Trading System

ANC – Autoridade Nacional Competente

CBT: Computer Based Trading

CERS: Comité Europeu do Risco Sistémico

CFTC: Commodity Futures Trading Commission

CMVM: Comissão de Mercado dos Valores Mobiliários

CVM: Código dos Valores Mobiliários

DMA: Direct Market Access

DMIF (ou DMIF I): Diretiva 2004/39/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de abril de 2004, relativa aos mercados de instrumentos financeiros

DMIF II: Diretiva 2014/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de maio de 2014 relativa aos mercados de instrumentos financeiros

DOT: Designated Order Turnaround

ECNs: Electronic Communication Networks

EM: Estados-Membros da União Europeia

ESMA: European Securities and Markets Authority

HFT: High Frequency Trading

HFTTr: High Frequency Trader

IOSCO: International Organization of Securities Commissions

LIST: Lisbon Trading

MTF: Multilateral Trading Facility

NAAF: Negociação Algorítmica de Alta Frequência

NASDAQ: National Association of Securities Dealers Automated Quotations

NYSE: New York Stock Exchange

OTF: Organized Trading Facility

SA: Sponsored Access

SEC: Securities and Exchange Commission

UE: União Europeia

Abreviaturas

Al.: Alínea

Art.: Artigo

Arts.: Artigos

Cf.: Confira

Pág.: Página

Págs.: Páginas

N.º: Número

N.: Números

Reg.: Regulamento

V.: Veja

Vol.: Volume

ÍNDICE

Introdução	12
Capítulo I: A globalização dos mercados financeiros	15
1.1.A evolução dos mercados financeiros	15
1.2.Da automatização dos mercados financeiros à negociação algorítmica.....	16
Capítulo II: Negociação algorítmica de alta frequência.....	18
2.1. Negociação algorítmica.....	18
2.2. Negociação algorítmica de alta frequência: conceito.....	21
2.2.1. Características da Negociação Algorítmica de Alta Frequência.....	23
2.3. Sistemas de Negociação Multilateral (em Portugal).....	26
2.4. Estratégias da Negociação Algorítmica de Alta Frequência.....	27
2.5. A Negociação Algorítmica De Alta Frequência No Mercado.....	36
Capítulo III: Acesso Ao Mercado.....	38
3.1. Modalidades de acesso ao mercado.....	38
3.2. Latência.....	41
3.3. Co-localização.....	45
Capítulo IV: Dark pools.....	50
4.1. Conceito e enquadramento.....	50
4.2.A regulação das <i>dark pools</i>	52
4.3. Dark pools e high frequency trading.....	56
Capítulo V: Impacto da Negociação Algorítmica de Alta Frequência nos mercados financeiros: Vantagens e desvantagens associadas ao recurso a NAAF.....	57
5.1. Benefícios da Negociação Algorítmica de Alta Frequência.....	59
5.2. Riscos decorrentes da negociação algorítmica de alta frequência.....	64
5.2.1. Risco operacional e sistémico.....	65
5.2.1.1 Gestão de risco.....	70
5.2.2. O Flash crash.....	72

5.2.3. Fragmentação do mercado.....	76
5.2.4. Black swan event.....	77
5.2.5. (Quase) Market makers.....	78
5.2.6. Custos de negociação.....	78
5.2.7. Recurso às dark pools.....	79
5.2.8. Volatilidade.....	79
5.2.9. Manipulação e abuso do mercado.....	81
Capítulo VI: O desafio regulatório.....	91
6.1. Iniciativas de regulação da Negociação Algorítmica de Alta Frequência.....	95
6.2. Breve referência à legislação dos Estados Unidos da América.....	97
6.3. Análise da legislação à nível da União Europeia.....	101
6.4. A proteção dos pequenos investidores.....	131
Capítulo VII: Perspetivas futuras do high frequency trading.....	136
Capítulo VIII: Conclusão.....	139
Bibliografia.....	143

Introdução

Nos últimos anos, houve mudanças rápidas e significativas de natureza tecnológica nos mercados financeiros. Uma dessas mudanças constitui o surgimento e o uso da chamada negociação automatizada, em que são utilizados algoritmos que geram automaticamente operações no mercado com base nos parâmetros de cotação que detetar¹.

A quantidade de negociações algorítmicas aumentou significativamente ao longo dos anos, sendo que em 2018 as negociações executadas por máquinas já representavam 80% do volume diário de negociação nos EUA², devendo aumentar nos próximos anos.

Os avanços na tecnologia também mudaram fundamentalmente a forma como os pedidos são gerados e executados por todos os usuários do mercado. Em vez de as ordens serem geradas e executadas manualmente, a maioria dos pedidos agora são gerados e executados por programas de computador que executam algoritmos de decisão e execução.

É neste cenário de maior flexibilidade de negociação e consequente evolução tecnológica, onde decisões de investimento passam também a estar suportadas em algoritmos eletrônicos em detrimento da ação humana, que o tema *high frequency trading*³ tem ganho relevo. Este tipo de

¹ Na última década, os mercados financeiros mudaram muito rapidamente, de modo que as imagens mentais que possuímos deles já não fazem parte da realidade. A foto que a maioria das pessoas tem dos mercados ainda faz parte de uma era que já não existe. Nas palavras de Michael Lewis “... nela, uma fita adesiva percorre a parte inferior de uma tela de TV a cabo, e macho alfa em jaquetas codificadas por cores ficam em postos de negociação, gritando uns com os outros. Essa foto está datada; O mundo que ele descreve está morto. Desde cerca de 2007, tem havido caras com pescoço carrapato em jaquetas com códigos de cores parados em postos de comércio; ou, se forem, são inúteis. Ainda existem alguns seres humanos que trabalham no pregão da Bolsa de Valores de Nova York e nas diversas bolsas de Chicago, mas eles não presidem mais nenhum mercado financeiro ou têm uma visão privilegiada dentro desses mercados. O mercado de ações dos EUA agora é comercializado dentro de caixas pretas, em edifícios fortemente protegidos em Nova Jersey e Chicago. O que se passa dentro dessas caixas pretas é difícil dizer - a fita adesiva que corre na parte inferior das telas de TV a cabo captura apenas a menor fração do que ocorre nos mercados de ações ... O mundo se apega à sua velha imagem mental do mercado de ações porque é reconfortante; porque é tão difícil fazer um desenho do que o substituiu; e porque as poucas pessoas capazes de desenhá-lo não têm interesse em fazê-lo.” LEWIS, Michael, “Flash Boys: A Wall Street Revolt”, New York: W. W. Norton & Company, 2014. Págs. 22-25

² Silvia Amaro, “Sell-offs could be down to machines that control 80% of the US stock market” <<https://www.cnbc.com/2018/12/05/sell-offs-could-bedown-to-machines-that-control-80percent-of-us-stocks-fund-manager-says.html>> acesso em: 27 de Outubro de 2020

³ A expressão “high frequency” tem relação com o termo “high frequency data”, definido como um conjunto de dados relativo a períodos de tempo inferiores a um dia. Fala-se em “resolução” para designar o período de tempo de cada dado da série. Atualmente as bases de dados de alta frequência utilizam resolução de 1 milissegundo (1

negociação cresceu rapidamente no mercado americano, tendo como principal razão a alta rentabilidade⁴.

Em certos aspetos (mas definitivamente não em todos)⁵, a NAAF é um fenómeno novo. Esta técnica usa tecnologia de informação avançada que permite aos participantes do mercado negociar em velocidades e volumes que até recentemente teriam sido considerados impossíveis. Inovações tecnológicas complexas deste tipo na área financeira, exigem uma análise cuidadosa do potencial impacto e riscos (incluindo risco sistémico) que podem implicar.

As estratégias implementadas através da NAAF utilizam algoritmos complexos, executados em tempo real, para buscar diferentes oportunidades nas bolsas de valores. Estes algoritmos buscam antecipar os preços a serem praticados nas negociações que podem ocorrer entre o período de abertura e fecho de mercado⁶.

Esta dissertação é dividida em cinco Capítulos, precedidos por esta Introdução.

No primeiro Capítulo, fazemos alusão aos acontecimentos que precedem à negociação algorítmica de alta frequência.

No segundo Capítulo, analisamos o habitat dos algoritmos (veremos que muito da discussão sobre HFTs se aplica à negociação algorítmica em geral), fazendo referência às estratégias de NAAF, assim como o impacto da sua implementação na rapidez das transações.

No terceiro Capítulo, faremos alusão à presença da negociação algorítmica no mercado, mencionando os tipos de acesso ao mercado.

No quarto Capítulo, faremos uma breve referência às *dark pools*, analisando a legislação aplicável.

milésimo de segundo), porém há registo de atividades de HFTs inferiores a 1 microssegundo (1 milionésimo de segundo), por isso há quem fale em ultra-high frequency data. Poderíamos pensar, de certo modo, que os HFTs são traders que operam com base em high-frequency data. Cfr. LILLO, Fabrizio; MICCICHÈ, Salvatore. High-Frequency Data. In: CONT, Rama (ed.). Encyclopedia of Quantitative Finance. New Jersey: Wiley, 2010

⁴ ALDRIDGE, Irene. High Frequency Trading: A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems. 2. ed. New Jersey: Wiley, 2013.

⁵ Como é o caso das estratégias implementadas pela negociação algorítmica de alta frequência, que não são novas. Conforme veremos ao longo desta dissertação, especificamente no Capítulo ____

⁶ Portnoy, K. (2011). High frequency trading and the stock market: a look at the effects of trade volume on stock price changes. The Park Place Economist, 19(1), 35-47.

No quinto Capítulo discorreremos detalhadamente sobre o impacto da atuação dos HFTs no mercado, analisando os riscos e benefícios.

No sexto Capítulo debruçamo-nos acerca do desafio que apresenta a regulação da NAAF, ao nível da atuação dos HFTs, assim como na perspetiva de proteção dos investidores. Adicionalmente faremos uma análise crítica à legislação comunitária e nacional. E, faremos uma projeção das perspetivas futuras da NAAF.

Por fim, apresentamos a conclusão, uma síntese das respostas obtidas para as seguintes perguntas: (a) o que sabemos sobre o modo de atuação dos HFTs? (b) quais as vantagens e riscos relacionados à NAAF? (c) qual é o nível de eficácia da legislação em vigor, para suprir os riscos associados a NAAF? (d) os investidores encontram-se protegidos pelo regime regulatório?

Capítulo I

Globalização Dos Mercados Financeiros

1.1. A Evolução Do Mercado Financeiro

A dependência dos mercados de capitais face à tecnologia informática iniciou-se em 1971, com a introdução da primeira bolsa eletrónica do mundo configurada para processar a compra e venda automatizada de valores mobiliários – a *National Association of Securities Dealers Automated Quotations (NASDAQ)*⁷. Por sua vez, a introdução desta plataforma incitou outras bolsas internacionais a adotarem sistemas semelhantes, permitindo, desse modo, a execução eletrónica de ordens por via de algoritmos com vista à aquisição ou alienação de instrumentos financeiros.

Nesta linha, em 1977 a *New York Securities Exchange (NYSE)* sofreu uma alteração significativa, tendo implementado o sistema DOT: *Designated Order Turnaround*, e, em 1984, o *Super-DOT*. Tendo assim dado origem a uma nova era caracterizada pela predominância do Computer Based Trading (doravante CBT), que consiste na utilização de plataformas eletrónicas para execução de transações financeiras, emitindo decisões de compra ou venda, de forma automática, com base na verificação de valores previamente inseridos no sistema⁸.

Sem prejuízo da (ainda) forte presença humana em todo o processo, em 1980, a Bolsa de Nova Iorque operava de forma totalmente eletrónica. Apesar de tratar-se de um sistema assente em operações de relativa simplicidade, em 19 de outubro de 1987, o CBT, registou os primeiros

⁷ A National Association of Securities Dealers (NASD) iniciou sua criação de mercado assistida por computador sistema de cotação automatizada (AQ) nos EUA, formando o que hoje é conhecido como NASDAQ, sendo atualmente o segundo maior mercado de ações em capitalização de mercado do mundo, depois da NYSE, onde se encontram listadas mais de 2800 ações de diferentes empresas. Cfr. CHUNG, H. Kee; LEE, J. Albert, High-Frequency Trading: Review of the Literature and Regulatory Initiatives Around the World, *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, Forthcoming, pág. 10. Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2697604

⁸ “CBT systems can trade on an agency basis (i. e. attempting to get the best possible execution of trades on behalf of clients) or propriety basis (i. e. trading using one’s own capital); second, CBT systems may adopt liquidity-consuming (aggressive) or liquidity-supplying (passive) trading styles, and third they may be classified as engaging in either uninformed or informed trading”. Cfr. LINTON, Oliver; HARA, Maureen; ZIGRAND, Jean-Pierre; CLIFF, Dave; HENDERSHOTT, Terrence. *The Future of Computer Trading in Financial Markets*, 2011. Pág. 10

problemas, tornando-se o elemento potenciador do crash conhecido como “segunda-feira negra”⁹, no qual o índice norte-americano *Dow Jones*¹⁰ registou uma queda de 22,6%.

Em 1998, a progressiva digitalização das bolsas e formas de negociação culminou no surgimento da negociação algorítmica, uma forma primária da negociação algorítmica de alta frequência.

Em 6 de maio de 2010, os mercados financeiros dos EUA sofreram um dos maiores declínios intradiários da história do *Dow Jones Industrial Average* - uma queda de 998,5 pontos (ou mais de 9 por cento), equivalente a cerca de um trilhão de dólares. A maior parte da queda ocorreu em apenas seis minutos, mas os mercados, depois de temporariamente suspensos, se recuperaram quase com a mesma rapidez. O dia de negociação começou com uma queda devido à crise da dívida soberana na Europa, mas a subsequente queda rápida do mercado foi desencadeada¹¹ quando um grande negociador fundamental executou uma ordem de venda considerável que foi parcialmente absorvida por negociadores de alta frequência, ou seja, negociadores algorítmicos de alta velocidade, que então 'venderam agressivamente' sua posição de uma maneira que baixou rapidamente os preços¹².

Foi avaliada uma perda de cerca de 1 trilhão de dólares em valor de mercado e ações individuais sendo negociadas em frações de segundo, o que colocou um foco maior na NAAF¹³.

⁹ Em inglês, *Black Monday*. Esses sistemas muito simples de "negociação de programas" foram amplamente responsabilizados pelo crash da Black Monday, cuja memória por vários anos depois, diminuiu o entusiasmo por pelo CBT. No entanto, o custo dos computadores no mercado continuou a reduzir pela metade aproximadamente uma vez a cada dois anos (os chamados efeito "Moore's law"), e assim, no final da década de 1990, era possível comprar, sem custo extra, computadores cerca de 100 vezes mais poderosos do que os usados em 1987. Tudo esse poder extra do computador pode ser usado na implementação de muito mais processamento sofisticado para a tomada de decisões de investimento e para a emissão de padrões estruturados de pedidos aos mercados. Cfr. LINTON, Oliver; HARA, Maureen; ZIGRAND, Jean-Pierre; CLIFF, Dave; HENDERSHOTT, Terrence, *op. cit.*, pág. 45

¹⁰ O índice Dow Jones (Dow Jones Industrial Average- DJIA), criado em 1896, baseia-se na avaliação das trinta grandes ações industriais, que estão registadas na Bolsa de Nova York – onde são negociadas as ações das maiores empresas americanas, permitindo aos investidores analisarem o mercado e o comportamento de preços das ações.

¹¹ Pelo menos de acordo com o relatório oficial posteriormente publicado em conjunto pelas duas autoridades reguladoras dos EUA: a Commodity Futures Trading Commission (CFTC) e a Securities and Exchange Commission (SEC). Cfr. *CFTC-SEC, 2010, pág. 3*

¹² BORCH, Christian, High-frequency trading, algorithmic finance, and avalanching markets: On the eventalization of the Flash Crash

¹³ Mesmo que os traders de alta frequência tenham sido posteriormente ilibados de terem causado o crash “...*doubts remain as to whether this new form of trading bears potentially destabilizing risks for the market.*” Cf. Sornette, D., and von der Becke, S. (2011) Crashes and High Frequency Trading: An Evaluation of Risks Posed by High-Speed Algorithmic Trading. Zurich: Swiss Finance Institute, Research Paper Series, Nos. 11–63. Pág. 12

Em 2015 o evento ganhou atenção renovada da mídia devido à prisão em abril naquele ano do comerciante britânico Navinder Singh Sarao, que foi acusado de fraude e manipulação de mercado. Entre outras coisas, ele foi acusado de desempenhar um papel crítico no Flash Crash de 2010 - aparentemente derrubando os mercados dos EUA da casa dos pais nos arredores de Londres.

1.2. Da Automatização Dos Mercados Financeiros À Negociação Algorítmica

Com o surgimento e uso da chamada negociação automatizada, em que algoritmos de computador são usados para gerar automaticamente operações no mercado com base nos parâmetros de negociação que detetar, o mundo vive atualmente na “Era dos Dados”, o “tamanho digital do universo” é estimado em cerca de 44 zeta bytes em 2020¹⁴. Um fator que contribui para esse número de dados aumentando é a negociação de alta frequência nos mercados de câmbio, essas transações cresceram significativamente nos últimos anos.

Enquanto o comércio computadorizado nos anos 70 e 80 era dominado pela *NASDAQ* e *NYSE*, o jogo mudou no final de 1990 com o surgimento de outras plataformas de negociações eletrônicas.

As plataformas de negociação eletrônica, são designadas nos Estados Unidos da América como *Alternative Trading Systems* (ATS) e na Europa como *Multilateral Trading Facilities* (MTF)¹⁵.

¹⁴ White, T. Hadoop: the definitive guide. 3ed. Cambridge: O'Reilly Media, 2012. Pág. 21

¹⁵ O art. 4.º n.º 1 ponto 24 da Diretiva 2014/65/UE – Diretiva dos Mercados e Instrumentos Financeiros (DMIF II), caracteriza MTF como “um mercado regulamentado, um MTF ou um OTF”, no qual podem ser levadas a cabo operações de negociação a alta velocidade. Em especial atenção aos pontos 21, 22 e 23 da norma referida que respetivamente estabelecem a definição de mercado regulamentado, Sistema de Negociação Multilateral (MTF) e Sistema de Negociação Organizado (OTF).

É mercado regulamentado “um sistema multilateral, operado e/ou gerido por um operador de mercado, que permite o encontro ou facilita o encontro de múltiplos interesses de compra e venda de instrumentos financeiros manifestados por terceiros – dentro desse sistema e de acordo com as suas regras não discricionárias – por forma a que tal resulte num contrato relativo a instrumentos financeiros admitidos à negociação de acordo com as suas regras e/ou sistemas e que esteja autorizado e funcione de forma regular e nos termos do Título III da presente diretiva”; por sua vez, um MTF consiste num “um sistema multilateral, operado por uma empresa de investimento ou um operador de mercado, que permite o confronto de múltiplos interesses de compra e venda de instrumentos financeiros manifestados por terceiros – dentro desse sistema e de acordo com regras não discricionárias – por forma a que tal resulte num contrato nos termos do Título II da presente diretiva”; finalmente, a Diretiva define OTF como “sistema multilateral que não seja um mercado regulamentado nem um MTF dentro do qual múltiplos interesses de compra e venda de obrigações, produtos financeiros estruturados, licenças de emissão ou derivados manifestados por terceiros podem interagir de modo a que tal resulte num contrato nos termos do Título II da presente diretiva.”. O título II da Diretiva

Se não há transparência na pré-negociação (livro de ofertas), então o MTF é considerado um *dark pool*¹⁶, caso contrário é considerado uma *Electronic Communication Network* (ECN).

Uma *ECN* é um tipo de sistema de computador que facilita a negociação de produtos financeiros, como ações e moedas, fora das bolsas de valores tradicionais. Esta pode ter sido a primeira mais importante mudança na regulamentação que estabeleceu a oportunidade para negócios de NAAF fora da categoria de negociação algorítmica.

As *ECNs* tornaram-se muito populares no final dos anos 90, após a *Securities and Exchange Commission* (SEC) dos Estados Unidos da América ter autorizado a sua existência através do Regulamento de Sistemas Alternativos de Negociação¹⁷.

Após o Regulamento de Sistemas Alternativos de Negociação, o surgimento desses sistemas alternativos de negociação tornou possível para investidores individuais, negociar fora do horário de funcionamento das bolsas e, eventualmente, permitiram mais sistemas informáticos a serem desenvolvidos para facilitar a entrada e execução de ordens eletronicamente, por algoritmos. O crescimento desses *ECNs* no final de 1990 levou ao uso mais amplo de algoritmos e, eventualmente, ao surgimento de firmas comerciais independentes de alta frequência.

A maioria dos modelos de mercado dessas bolsas de valores totalmente automatizadas são implementados como livro de ofertas de limite central eletrônico (*CLOB*), que armazena os interesses comerciais dos participantes do mercado, visíveis e executáveis para todos os outros negociadores conectados.

A transparência induzida pela introdução de *CLOBs* reduz a assimetria de informação, aumenta a liquidez e apoia a determinação eficiente de preços. Enquanto os preços eram determinados

2014/65/UE estabelece as condições de autorização e de exercício da atividade aplicáveis às empresas de investimento.

A nomenclatura MTF vale para as empresas registadas na Europa, ao passo que as empresas registadas nos Estados Unidos da América e Canadá são denominadas de ATS (Alternative Trading System)

¹⁶ Dedicaremos um Capítulo a cerca das Dark pools. Cfr. Capítulo 4

¹⁷ Regulation ATS

Em Setembro de 2020 a SEC apresentou uma proposta de alteração: SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION, 249 [Release No. 34-90019; File No. S7-12-20] Regulation ATS for ATSs that Trade U.S. Government Securities, NMS Stock, and Other Securities; Regulation SCI for ATSs that Trade U.S. Treasury Securities and Agency Securities; and Electronic Corporate Bond and Municipal Securities Markets. Disponível em: <https://www.sec.gov/rules/proposed/2020/34-90019.pdf> acesso em 21 de agosto de 2020

manualmente, os pedidos são combinados automaticamente de acordo com a prioridade preço-tempo, nos sistemas de negociação eletrônica. Aplicando regras uniformes a todos os participantes do mercado, justiça operacional deve ser garantida, no que concerne ao acesso à respectiva plataforma de negociação.

Capítulo II

Negociação Algorítmica De Alta Frequência

2.1. Negociação Algorítmica

Antes de mais, importa distinguir *electronic trading* (negociação eletrônica) de *algorithmic trading* (negociação algorítmica). A negociação eletrônica refere-se à capacidade de transmissão de ordens eletronicamente, ou seja, sem uso de telefone, carta ou viva-voz. As atividades de negociação algorítmica e NAAF são subgrupos da negociação eletrônica.

Os ambientes de negociação são hoje quase exclusivamente eletrônicos. Os investidores podem, por meio de sistemas específicos colocados à sua disposição pelos intermediários, enviar ordens, alterá-las ou cancelá-las, acompanhando os negócios resultantes e a evolução de suas posições.

No entanto, nem todas as estratégias algorítmicas são necessariamente muito frequentes. A maioria das estratégias algorítmicas (que não sejam de NAAF) visam minimizar o impacto de ordens de grande escala, no mercado. Dividem a ordem¹⁸ em várias ordens menores e emitem essas últimas ao longo do tempo (e / ou locais), de acordo com um *benchmark* predefinido¹⁹.

¹⁸ Nos termos do n.º 14 do art. 4º da DMIF II, uma ordem é um comando para a compra ou venda de determinado instrumento financeiro. Uma vez enviada aos sistemas de negociação, pode vir a ser alterada (especialmente no tocante à quantidade e preço) ou, então, cancelada. Se encontrado outro participante do mercado que atenda à ordem enviada, então ocorre um negócio. Toda a comunicação com os sistemas eletrônicos se dá por meio de mensagens. Uma mensagem pode envolver a inclusão de uma ordem, sua alteração ou seu cancelamento.

¹⁹ “Os primeiros algoritmos de que se têm notícia procuravam automatizar a venda de grandes lotes em múltiplas ordens (order slicing). Tais métodos variaram desde a simples repetição periódica de ordens de frações do lote total até procedimentos mais complexos em que a execução deve se pautar por certos parâmetros de referência (benchmarks). Um investidor pode se valer de algoritmos tanto para identificar pontos de compra ou venda de instrumentos financeiros (tomada de decisão) como para operacionalizar o envio de ordens (execução) conforme a dinâmica do livro de ordens.” COSTA, Isac Silveira. High Frequency Trading – compreender para regular, 2018, pág. 44.

Além de enviar mensagens diretamente ao sistema de negociação, o investidor pode, por meio de telefone, mensagens instantâneas ou e-mail, dirigir-se a um ser humano (um operador do intermediário ou agente autônomo de investimento), indicando as condições do negócio que deseja realizar. Então, a interposta parte poderá enviar o pedido ao ambiente de negociação das bolsas.

A negociação algorítmica pressupõe a negociação eletrônica como infraestrutura subjacente. Nesse sentido, os algoritmos, enquanto modelos computacionais orientados a facilitar a execução de ordens de mercado de acordo com parâmetros previamente determinados, assumem uma grande importância, sendo que a negociação algorítmica depende do software assim como a negociação eletrônica depende do hardware²⁰.

A definição desta família de estratégias pode ser encontrada na Diretiva 2014/65/UE²¹ do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de maio de 2014, como: “*negociação em instrumentos financeiros, em que um algoritmo informático determina automaticamente os parâmetros individuais das ordens, tais como o eventual início da ordem, o calendário, o preço ou a quantidade da ordem ou o modo de gestão após a sua introdução, com pouca ou nenhuma intervenção humana*”²². Por conseguinte, fica excluído, todo e qualquer “*sistema utilizado unicamente para fins de encaminhamento de ordens para uma ou mais plataformas de negociação, para o processamento de ordens que não envolvam a determinação de parâmetros de negociação ou ainda para a confirmação das ordens ou o processamento pós-negociação das transações executadas*”²³, (sublinhado nosso).

Em outras palavras, o encaminhamento, processamento, confirmação e execução de ordens por via informática, não consubstanciam, por si só, um fenómeno de negociação “algorítmica” nos termos da presente Diretiva. Efetivamente, para que uma transação seja classificada como tal, a

²⁰Segundo a European Securities and Markets Authority (ESMA) “algoritmo de negociação” trata-se de um “software informático baseado em parâmetros-chave definidos por uma empresa de investimento, ou por um cliente de uma empresa de investimento, que gera ordens a enviar automaticamente para plataformas de negociação em resposta a informações sobre os mercados” – ESMA, Orientações – Sistemas e controlos para plataformas de negociação, empresas de investimento e autoridades competentes num ambiente de negociação automatizado (24.02.2012, ESMA/2012/122), s/l: s/ed., 2012, disponível em: <http://www.esma.europa.eu/acesso a 20 de Abril de 2021>

²¹ Art. 4º (1)(39) da DIRETIVA 2014/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de maio de 2014, relativa aos mercados de instrumentos financeiros e que altera a Diretiva 2002/92/CE e a Diretiva 2011/61/EU. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0065&from=EN>>. Acesso em: 15 de abril de 2021.

²² A mesma definição consta do n.º 7 do art. 317.º-E, do Código de Valores Mobiliários.

²³ Parte final do art. 4.º (1) (39) da DMIF II.

intervenção humana deve restringir-se apenas à respetiva programação da estratégia de negociação, ou seja, exigindo-se assim, que os próprios preceitos de negociação – designadamente, o início, o preço, a qualidade ou o modo de gestão das ordens – sejam determinados automaticamente pelo algoritmo informático.

Os investidores institucionais movimentam grande quantidade de ofertas. Estas ofertas demasiado grandes, não permitem que o mercado possa absorvê-las sem causar impacto nos preços. A procura por grandes quantidades de liquidez (questão sobre a ser abordada mais a frente²⁴), na maioria das vezes afeta negativamente o custo da negociação (“*slippage*”).

A negociação algorítmica é o termo coletivo usado para todas as estratégias em que as ordens são dadas de acordo com um conjunto pré-programado de regras (algoritmos). Não há consenso sobre a participação precisa da negociação algorítmica nos volumes de negociação gerais, porém a sua forte presença nas plataformas de negociação europeias é incontestável. Um negociante profissional que participa no mercado inteiramente sem algoritmos, se tornou quase impensável, na atualidade²⁵.

Está em causa, portanto, a automatização da tomada de decisão e das operações de mercado, suportada por algoritmos matemáticos capacitados para, de acordo com parâmetros pré-definidos (nomeadamente preço, quantidade e momento de introdução da ordem no mercado), decidirem, sem qualquer intervenção humana, como, quando e onde negociar determinado instrumento financeiro.

A base de todo o processo são os algoritmos matemáticos, que de acordo com a máxima de aproveitamento de qualquer oportunidade de ganho, possuem o objetivo de minimizar custos de execução, buscando enviar as ordens de negociação quando variáveis como tempo de execução e tamanho do lote sejam otimizadas.

²⁴ Vide Capítulo VI.

²⁵ Cfr. NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM), “*High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace*”, Amsterdam, 2010, pág. 10 e SERBERA, Jean-Philippe; PAUMARD, Serbera Pascal. The fall of high-frequency trading: A survey of competition and profits. *Research in International Business and Finance*, v. 36, Jan. 2016. 31

Através da negociação algorítmica, as operações podem ser realizadas com maior rapidez e em maior número, sendo possível ter o controle automático de tudo o que foi realizado, o que facilita a contabilidade.

A negociação algorítmica que tem como característica principal o envio de um número elevado de mensagens aos sistemas de negociação de mercados organizados, em curto espaço de tempo – é a chamada negociação algorítmica de alta frequência (high frequency trading).

2.2. Negociação Algorítmica De Alta Frequência: Conceito

Existe uma certa dificuldade em apresentar um conceito conclusivo do HFT, contudo algumas características distinguem este de outras estratégias de negociação.

A negociação de alta frequência é frequentemente equiparada à negociação algorítmica. No entanto, embora HFT seja um tipo de negociação algorítmica, nem todas as formas de negociação algorítmica podem ser descritas como alta frequência²⁶. Negociação algorítmica antecede a NAAF e tem sido amplamente usada como uma ferramenta para determinar alguns ou todos os aspetos da execução comercial, como tempo, preço, quantidade e local. A negociação algorítmica é usada por muitos intermediários para benefício próprio ou para benefício de terceiros (clientes). Tornou-se também uma característica padrão em muitas empresas do lado da compra, principalmente com o objetivo de conceber estratégias de execução que minimizam o impacto do preço ou para reequilibrar grandes carteiras de títulos à medida em que as condições de mercado mudam.

²⁶No mesmo sentido, cfr.: IOSCO, Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency – Consultation Report, 2011, p. 21, disponível em <https://www.iosco.org/>; ESMA, Consultation Paper MiFID II, 2014, p. 230, disponível em <http://www.esma.europa.eu/>; SEC, Equity Market Structure Literature Review – Part II: High Frequency Trading, Working Paper, 2014, pág. 5, disponível em <https://www.sec.gov/>; AFM, High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace, 2010, págs. 8-10, disponível em <http://www.afm.nl/>; ALDRIDGE, Irene, High-Frequency Trading – A practical guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems, 2.ª ed., New Jersey: Wiley, 2013, pp. 13 ss; GOMBER, Peter et al, High-Frequency Trading, cit., p. 14; High Frequency Trading – Market Manipulation and Systemic Risks From an EU Perspective, Universidade de Zurique, 2012, p. 36, disponível em SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2108344>; BIAIS, Bruno, FOUCAULT, Thierry, “High-Frequency Trading and Market Quality”, in Opinions & Débats, Institut Louis Bachelier, 2013, pág. 48, disponível em <http://www.crest.fr/>.

Um sistema desenvolvido para NAAF utiliza algoritmos que geram sinais de negociação e otimizam custos de execução. Conforme Vuorenmaa²⁷, os *HFT's* utilizam estratégias de negociação que maximizem a rentabilidade, sendo que o tempo de entrada e saída da operação pode levar minutos, segundos e até milissegundos²⁸.

O art. 4.º, n.º 1, ponto 40 da Diretiva 2014/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de Maio de 2014 (DMIF II), define “negociação algorítmica de alta frequência” como “*uma técnica de negociação caracterizada por:*

- a) Uma infraestrutura destinada a minimizar a latência de rede e de outros tipos, incluindo pelo menos um dos seguintes sistemas para a entrada de ordens algorítmicas: partilha de instalações (co-location), alojamento de proximidade ou acesso eletrónico direto de alta velocidade;*
- b) A determinação pelo sistema da abertura, geração, encaminhamento ou execução de ordens sem intervenção humana para as transações ou ordens individuais; e*
- c) Elevadas taxas de mensagens intra diárias constituídas por ordens, ofertas de preços ou cancelamento.”*

A Comissão Europeia, por sua vez, define a NAAF, enquanto subdivisão da negociação automatizada, como um sistema de negociação que, a grande velocidade, analisa dados ou sinais do mercado e, em resultado, lança ou atualiza um grande número de ordens num curto período de tempo, em regra milissegundos²⁹. Em decorrência, é particularidade desta modalidade de negociação a manutenção das posições de mercado por ínfimos períodos de tempo, em regra, milissegundos.

Segundo a *European Securities and Markets Authority (ESMA)*, “*A NAAF não é certamente a única forma de operar com sucesso nas plataformas de negociação. A principal característica da*

²⁷ Vuorenmaa, T. A. (2013). The good, the bad, and the ugly of automated high-frequency trading. *The Journal of Trading*, 8(1), 58-74.

²⁸ “*In algorithmic trading (AT), computers directly interface with trading platforms, placing orders without immediate human intervention. The computers observe market data and possibly other information at very high frequency, and based on a built-in algorithm, send back trading instructions, often within milliseconds. A variety of algorithms are used: for example, some look for arbitrage opportunities, including small discrepancies in the exchange rates between three currencies; some seek optimal execution of large orders at the minimum cost; and some seek to implement longer-term trading strategies in search of profits.*” CHABOUD et al., *ob. Cit.*, pág. 24

²⁹ Cf. EUROPEAN COMMISSION, “Public consultation review of the markets in financial instruments directive (DMIF) 2010.

NAAF é a importância atribuída à velocidade de cálculo e de execução das estratégias de negociação em causa. (...) Para serem capazes de responder às fugazes oportunidades de negócio, os operadores de NAAF têm otimizado o seu tempo de resposta, recorrendo a sofisticados sistemas e eficientes infraestruturas. O modelo de obtenção de lucro da NAAF consiste na execução de grandes volumes de transações com reduzidas margens de lucro³⁰.”

2.2.1. Características da Negociação Algorítmica de Alta Frequência

Para Aldridge³¹ as cinco características associadas ao HFT, são as seguintes: a) Toda operação utiliza algoritmos de rápida execução; b) Tecnologia de agilidade: geração de sinais, validação de modelos e execução em tempo supersônico; c) Frequência de negociação em microssegundos; d) Alto volume negociado com lotes de tamanho pequeno; e) As negociações não podem ser realizadas por operadores de mercado, por exemplo, execução de 200 ordens por segundo.

Nos termos do disposto no ponto 33 do n.º 1 do art. 3.º do Regulamento (UE) n.º 596/2014, de 16 de abril, alterado pelo Regulamento (UE) 2016/1033 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de junho de 2016³², relativo ao abuso de mercado, a expressão “high-frequency trading” é traduzida por “negociação de alta frequência” e definida como constituindo uma “técnica de negociação algorítmica de alta frequência na aceção do ponto 40 do n.º 1 do art. 4.º da Diretiva 2014/65/UE”, i.e., uma técnica caracterizada por:

*“(...) 1. uma infraestrutura destinada a minimizar a **latência** de rede e de outros tipos, incluindo pelo menos um dos seguintes sistemas para a entrada de ordens algorítmicas: partilha de instalações (**co-location**), alojamento de proximidade ou acesso eletrónico de alta velocidade;*

³⁰ No mesmo sentido a IOSCO afirma “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. HFT firms profit mostly from small price changes and by small but frequently executed trades. The strong focus on speed of execution and portfolio turnover are probably the key characteristics that distinguish HFT from other types of algorithmic trading.” IOSCO Regulatory issues raised by the impact of technological changes ... pág. 22

³¹Aldridge, I. (2013). High-frequency trading: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems. John Wiley & Sons. Pág. 56

³² Disponíveis respetivamente in <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0596&from=PT> e <http://eurlex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1033&from=PT>

2. a determinação pelo sistema da abertura, geração, encaminhamento ou execução de ordens sem *intervenção humana* para as transações ou ordens individuais; e
3. *elevadas taxas de mensagens intradiárias*³³ constituídas por ordens, ofertas de preços ou cancelamento;³⁴

Podemos apontar como típicas, embora nem sempre necessárias, as seguintes características deste tipo de negociação³⁵:

1. A alta velocidade a que se processam as operações - A frequência com que as ordens são introduzidas nos livros de ofertas e posteriormente modificadas, canceladas ou efetivamente executadas aumentou de modo exponencial, processando-se hoje em frações de milésimo (ms) e milionésimo de segundo (μ s), sendo ainda expectável que num futuro próximo passe a desenvolver-se na escala dos nanossegundos (ns)³⁶. Por tudo isto, alguns autores têm vindo a designar a negociação de alta frequência como negociação de latência ultrabaixa (ultra low latency trading)^{37 38}.

³³ “Ao determinar o que se entende por elevadas taxas de mensagens intradiárias, haverá que ter em conta a identidade do cliente efetivo subjacente à atividade, a duração do período de observação, a comparação com a atividade global do mercado durante esse período e a concentração ou fragmentação relativas da atividade.” Cfr. Considerando 61 DMIF II

³⁴ Conforme aponta Isaac Silveira “...levaram os reguladores de algumas jurisdições a abster-se de apresentar um conceito de HFT – sendo-lhes aplicável as normas relativas à negociação algorítmica em geral – ou, então, a formular conceitos baseados na enumeração de características estruturais, discriminando as tecnologias utilizadas para esta técnica de negociação, por vezes com o acréscimo de limites quantitativos que permitam distinguir o que é e o que não é alta frequência”. Cfr. SILVEIRA, Isac, High Frequency Trading em câmara lenta, Pág. 51

³⁵ Para mais acerca das características da NAAF Cfr.: SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. Concept Release on Equity Market Structure. File No.: S7-02-10. Release 34-61358. Washington, 14 jan. 2010a, p. 45. Disponível em: <https://www.sec.gov/rules/concept/2010/34-61358.pdf> . Acesso em: 10 jul. 2020; NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM). High frequency trading:

The application of advanced trading technology in the European marketplace. Amsterdam, 2010, pág.9; Aldridge, I. (2013). High-frequency trading: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems. John Wiley & Sons. Pág 67.

³⁶ Cfr. HALDANE, Andrew, Patience and Finance, Bank of England Discussion Paper, 2010, p. 17, disponível em <http://www.bankofengland.co.uk/>

³⁷ Inter alia, O’HARA, Maureen, High Frequency Market Microstructure, s/l: s/ed., 2014, pp. 5 ss, disponível em <http://www2.warwick.ac.uk/>, e Erik Banks, Dark Pools – Off-Exchange Liquidity in an Era of High Frequency, Program and Algorithmic Trading, pp. 147-149.

³⁸ Não obstante “NAAF corresponde à negociação algorítmica cujas operações podem ser classificadas i) de baixa latência (“low latency”), com duração inferior a 10 milissegundos, ii) de ultra latência (“ultra low latency”), com duração inferior a 1 milissegundo, e iii) de ultrabaixa latência (“ultra-low latency”), usualmente computadas em microssegundos”. Cfr. Oliveira, Teresa Mira, Negociação Algorítmica de Alta Frequência, pág. 19

2. Tecnologia sofisticada - Envolve o uso de ferramentas tecnológicas sofisticadas para buscar uma série de estratégias diferentes, que vão desde a criação de mercado à arbitragem;
3. Utilização de algoritmos a todo o momento - É uma ferramenta altamente quantitativa que emprega algoritmos ao longo de todo o investimento cadeia: análise de dados de mercado, implantação de estratégias de negociação adequadas, minimização dos custos de negociação e execução de negócios;
4. Depende da latência - A implementação e execução de estratégias de HFT bem-sucedidas dependem crucialmente a capacidade de ser mais rápido do que os concorrentes e de tirar vantagem de serviços como acesso eletrônico direto e co-localização.
5. Negociação própria - É empregue principalmente por firmas de negociação própria e não em nome ou por conta de terceiros;
6. Frequentemente, a negociação simultânea em mais do que uma plataforma de negociação;
7. A manutenção, detenção e liquidação de posições por períodos de tempo muito curtos - As posições são frequentemente mantidas por apenas segundos ou até mesmo frações de segundo, porquanto verifica-se posições planas ou quase planas no final do dia de negociação, o que significa que pouco ou nenhum risco é carregado durante a noite, com economia óbvia no custo de capital associado a posições marginadas³⁹.
8. Uma alta rotatividade diária de portfólio e elevado rácio de ofertas por transação - Verifica-se uma diferença significativa entre o número de ofertas introduzidas no mercado e o número de transações efetivamente realizadas;
9. Elevadas taxas de mensagens intra diárias;
10. Co-localização - O recurso a serviços de “co-location” (partilha de instalações), que tem como objetivo a proximidade geográfica entre os computadores nos quais os programas são executados

³⁹ Isto pode levar a refletir sobre o estatuto de acionistas por microssegundos. À propósito, e nas palavras de Alexandre Soveral Martins “A percentagem de ações que é utilizada neste tipo de negociação, muito provavelmente, não contará para a distribuição de poder na sociedade. E isso poderá fazer aumentar o peso relativo dos titulares das ações que não são abrangidas por aquela negociação, com as inerentes consequências no que diz respeito à mencionada distribuição. É também referido que a HFT pode aumentar o risco de empty voting.”. Cfr. MARTINS, Alexandre de Soveral, “A qualidade de acionista. Acionista, não acionista, acionista assim-assim”, Revista de Legislação e de Jurisprudência, ano 149.º, n.º 4020, Gestlegal, 2020, Págs. 175-176.

e a bolsa que recebe as mensagens. Os servidores informáticos dos operadores são alojados dentro do ambiente físico da bolsa – e de redes de alta velocidade.

A característica que distingue o HFT do AT é a duração da posição (comprada ou vendida) sendo no máximo de um dia e não mantendo a posição para o período subsequente⁴⁰.

2.3. Sistemas de Negociação Multilateral (em Portugal)

Os Sistemas de Negociação Multilateral, são regulados pela DMIF II, pelo Regulamento (CE) n.º 1287/2006 de 10 de agosto e pelo Código de Valores Mobiliários.

Nos termos do artigo 200.º do CVM, que tem como epígrafe “Sistemas de negociação multilateral”, são considerados MTF, os que “(...) têm essa qualidade e possibilitam o encontro de interesses relativos a instrumentos financeiros com vista à celebração de contratos sobre tais instrumentos”.

Em Portugal, o primeiro sistema eletrónico de negociação na então Bolsa de Valores de Lisboa, o *Lisbon Trading*, entrou em funcionamento a 1 de março de 1999 e tinha como premissa o processamento de 98% das ofertas dos clientes em menos de 2 segundos. Anos mais tarde, em 2001, ao catálogo de valores mobiliários admitidos a negociação (ações, obrigações, títulos de participação e direitos de conteúdo patrimonial) juntaram-se os warrants autónomos, o que originou um exponencial crescimento, para o dobro, do número de ofertas submetidas no sistema de negociação.

Atualmente, apenas existem 3 MTF (em português, Sistemas de Negociação Multilateral) registados junto da CMVM⁴¹, a saber:

- a) PEX, gerido pela OPEX- Sociedade Gestora de Negociação Multilateral, S.A.;
- b) *EasyNext Lisbon*, gerido pela *Euronext Lisbon*- Sociedade Gestora de Mercados Regulamentados, S.A.; e,

⁴⁰ ALDRIDGE, Irene (2013), ob. Cit., pág. 35.

⁴¹ Consultar informação na página oficial da CMVM- www.cmvm.pt.

c) Sistema de negociação multilateral Alternext, gerido pela Euronext Lisbon Sociedade Gestora de Mercados Regulamentados, S.A.

Neste dois últimos MTF, geridos pela Euronext Lisbon, é possível negociar através das técnicas de NAAF. Em 2011, a quota de transações efetuadas na Euronext Lisbon através de sistemas de negociação multilateral, atingiu 0.31%, tendo sido registado um decréscimo em 2012, ano em que as transações atingiram 0,6%, correspondente a 127,3 milhões de euros, movimento contrário aos restantes países europeus⁴².

2.4. Estratégias da Negociação Algorítmica de Alta Frequência

A NAAF não é uma estratégia em si, mas sim um conjunto de arranjos e ferramentas tecnológicas, empregado em um grande número de estratégias, cada uma tendo um impacto de mercado diferente e, portanto, levantando diferentes questões regulatórias.

Deste modo, a NAAF pode ser feita através de várias estratégias que compreendem a utilização de algoritmos diferentes entre si.

Muitas das referidas estratégias que envolvem a NAAF não são novidade nos mercados financeiros. Contudo, o que é novo é a extensão em que essas estratégias podem ser implementadas, usando a negociação automatizada em geral e a NAAF em particular. A maioria das estratégias lucram com variações de preços muito pequenas.

É quase impossível, no entanto, desenvolver uma lista exaustiva de todas as estratégias. Portanto, optamos por fazer referência apenas às estratégias mais utilizadas.

I. *Market Making* (Criação de Mercado)

Uma estratégia de criação de mercado envolve a emissão contínua de ordens de limite passivo em ambos os lados da carteira de pedidos, a fim de oferecer liquidez aos demais participantes do

⁴² Cfr. GILBERTO, Fernando, “Negociação Algorítmica de Alta Frequência- negócios à velocidade da luz”, Vida Económica- Editorial, SA, 2015, pág. 75.

mercado e, desta forma, auferir a propagação. Os criadores de mercado⁴³ funcionam como verdadeiros fornecedores de liquidez aos mercados⁴⁴.

Esta estratégia, pode levantar algumas questões quanto ao seu benefício. Ora, alguns operadores de NAAF registam-se nos locais de negociação dos quais são membros para cumprir as obrigações contínuas associadas a ser um criador de mercado oficial. Contudo, muitas vezes não é o caso, sendo que as empresas de NAAF podem atuar como fornecedores informais de liquidez evitando obrigações prescritas de criação de mercado, mas também deixando de ganhar alguns dos benefícios desfrutados pelos criadores de mercado tradicionais.

Ao observar os volumes negociados, as empresas de NAAF tornaram-se participantes significativas no processo de formação de liquidez e preço em muitos mercados, e mesmo quando atuam informalmente nesta função, agem em substituição dos formadores de mercado tradicionais⁴⁵. Inclusive, muitas plataformas incentivam os intermediários financeiros que contribuem para a liquidez, oferecendo através da oferta de comissões.

Segundo Miguel dos Santos Almeida⁴⁶ “*a prossecução de estratégias de criação de mercado não é, com efeito, inteiramente isenta de risco*”. Este afirma que “*à medida que nova informação incorpora o mercado, os criadores de mercado correm o risco de finalizar transações com intermediários munidos de mais ou melhor informação, podendo desse modo incorrer em perdas.*”

A baixa latência é de extrema importância para esta estratégia, uma vez que fornecer liquidez pode envolver a manutenção de uma posição arriscada⁴⁷. O risco de mercado é minimizado ajustando rapidamente as cotações publicadas para refletir a chegada de novas informações ou para ajustar o

⁴³ O número 7 do art. 4.º da DMIF II define Criador de mercado como “uma pessoa que se apresenta nos mercados financeiros, com caráter contínuo, como estando disposta a negociar por conta própria através da compra e venda de instrumentos financeiros com base no seu próprio capital a preços que a própria define”.

⁴⁴ Neste sentido Bruno Biais e Thierry Foucault “On the one hand, automation and fast reaction to information and market events should allow market makers to provide liquidity at lower costs. In this case, high frequency market-making should improve market liquidity and ultimately traders’ welfare by lowering intermediation costs.” Cfr. BIAIS, Bruno e FOUCAULT, Thierry, “*High-Frequency Trading and Market Quality*”, pág. 11.

⁴⁵ Cfr. BIAIS, Bruno e FOUCAULT, Thierry, *ob. cit.*, pág. 12.

⁴⁶ ALMEIDA, Miguel dos Santos, *op. cit.*, pág. 9.

⁴⁷ Assim “(...) é justamente nessa vertente que a velocidade propiciada pela negociação de alta frequência se tem apresentado como uma vantagem no que respeita à execução deste tipo de estratégias: na medida em que os intermediários obtêm um acesso instantâneo à informação relevante sobre o mercado em que negociam, isso permite-lhes processar e interpretar a mesma em tempo útil, por forma a, se necessário, corrigirem as suas ordens antes que outro operador delas se aproveite” ALMEIDA, Miguel dos Santos, *op. cit.*, págs. 9-10.

inventário. Como consequência, a proporção de ordens para negociações e o número de pedidos cancelados é muito alto.

Introduzindo em simultâneo nos livros de ofertas, tanto do lado da procura como do lado da oferta, ordens com limite de preço não imediatamente transacionáveis⁴⁸, estes intermediários garantem que na plataforma em questão se verifica, a qualquer momento, liquidez suficiente para um investidor nelas conseguir efetuar as suas transações, nas melhores condições de preço e com o mínimo impacto possível no valor das cotações.

No entanto, e porque estes *market makers* diferem dos tradicionais criadores de mercado, porque não o são oficialmente, não têm qualquer obrigação de continuamente emitir ofertas de compra e venda. Em consequência, podem registar-se inúmeras ordens de cancelamento ou modificação das ofertas, bem como quebras abruptas na emissão de ofertas. Surgem a este nível preocupações relativas à estabilidade dos mercados, principalmente em matéria de estabilidade da liquidez e de incremento da volatilidade.

Os criadores de mercado têm duas fontes básicas de receita. Primeiro, eles fornecem aos mercados liquidez e lucram através da diferença entre os limites de compra e venda (*bid-ask spread*)⁴⁹. Em segundo lugar, as plataformas de negociação incentivam essa liquidez por meio da concessão de descontos ou taxas de transação reduzidas, a fim de aumentar qualidade e atratividade do mercado.

Dispõe a Diretiva 2014/65/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de maio de 2014, no Considerando 58 que “(...) *Uma empresa de investimento que desenvolve negociação algorítmica na prossecução de uma estratégia de criação de mercado deverá efetuar essa criação de mercado continuamente durante uma proporção específica do horário de negociação da plataforma de negociação. É necessário clarificar, por meio de normas técnicas de regulamentação, o que se entende por uma proporção específica do horário de negociação da plataforma de negociação,*

⁴⁸ Segundo Miguel dos Santos Almeida “*Por ordens não transacionáveis designam-se todas as ordens de compra com limite de preço inferior ao valor da melhor ordem de venda presente no mercado, bem como as ordens de venda com limite superior ao valor da melhor ordem de compra existente no mercado. Trata-se, nessa medida, de ordens que conferem liquidez ao mercado, destinadas a permanecer durante algum tempo nos livros de ordens, até que ocorram flutuações nos preços que permitam o encontro das ordens assim submetidas, ou até ao seu cancelamento. Por seu turno, as ordens transacionáveis são todas aquelas que reúnem condições para uma execução imediata, ou seja, as ordens submetidas ao melhor, por um lado, e as ordens com limite de preço próximo ou equivalente ao preço corrente de mercado, por outro.*” Cfr. ALMEIDA, Miguel dos Santos op. cit., pág. 9.

⁴⁹ Diferencial entre a melhor oferta de venda e a melhor oferta de compra.

assegurando que essa proporção específica seja significativa em comparação ao horário total de negociação, tendo em conta a liquidez, a dimensão e a natureza desse mercado específico e as características dos instrumentos financeiros negociados.”

Os criadores de mercado deverão concluir acordos escritos com as plataformas de negociação que esclarecessem as suas obrigações de proporcionar liquidez ao mercado.

II. Estratégias De Arbitragem

As estratégias de arbitragem aproveitam as discrepâncias de preços que momentaneamente se geram em diferentes mercados por referência a um mesmo instrumento financeiro. Estas estratégias podem envolver arbitragem pura entre os mesmos instrumentos negociados em diferentes locais de negociação (por exemplo, o mesmo valor mobiliário negociado em uma bolsa e um ATS/MTF), ou entre instrumentos relacionados.

Outras formas de arbitragem analisam os desvios de estatísticas de relações de longo prazo (por exemplo, correlações) entre títulos. Supondo reversão à média, desvios significativos dessas relações oferecem oportunidades de negócios lucrativas.

As estratégias de arbitragem tendem a melhorar a eficiência de preços, eliminando inconsistências entre preços. Contudo, e contrariamente às estratégias de criação de mercado, tendem a consumir liquidez, pois a natureza de curta duração das oportunidades de arbitragem torna crítica a execução rápida das negociações.

Embora os ganhos por transações sejam normalmente diminutos, estas estratégias representam lucro significativo, uma vez que o número de transações é elevado⁵⁰.

Ora, nos casos em que um instrumento, é transacionado em simultâneo em mais do que uma plataforma de negociação, pode suceder que o seu *ask price* numa plataforma se mostre temporariamente mais reduzido do que o respetivo *bid price* numa outra. Tal situação explica-se fundamentalmente pelo facto de, nalguns casos, os criadores de mercado de uma determinada

⁵⁰ Cfr. GILBERTO, Fernando, *ob. cit.*, pág. 39.

plataforma de negociação, se atrasarem a ajustar o valor das suas ofertas, à informação de preços, proveniente de outras plataformas⁵¹.

A velocidade a que negociação se processa é, por isso, também nestes casos, de extrema relevância, para o sucesso da atividade destes intermediários, na medida em que as oportunidades de arbitragem são normalmente de muito curta duração e quase isentas de risco.

Para além do fator velocidade, o sucesso de uma estratégia de arbitragem está dependente da qualidade dos algoritmos construídos que deverão ser capazes de identificar as oportunidades e ameaças existentes no mercado.

III. Arbitragem de latência

Um subgrupo das estratégias de arbitragem é a arbitragem de latência, que tem por base, puramente o seu acesso mais rápido aos dados de mercado. Esta forma moderna de arbitragem, consiste na capacidade dos HFTs, de ter acesso e interpretar, novas informações de mercado antes de muitos participantes do mercado, terem acesso às mesmas. Ou seja, os operadores de alta frequência lançam mão à *feeds* de dados diretos e infraestruturas de co-localização para minimizar seu tempo de reação.

Especialmente nos EUA, onde muitos participantes do mercado contam com o melhor lance e oferta "(NBBO)⁵², arbitradores de latência são considerados capazes de lucrar com sua vantagem de velocidade em comparação com o NBBO⁵³. Uma vez que as ações desses participantes do

⁵¹ Cfr. BIAIS p.p. 11-12.

⁵² O "National Best Bid Offer" é determinado como o melhor lance disponível em todo o país ou preço de venda para um título usando dados consolidados do mercado financeiro dos EUA. Para calcular o NBBO, os mercados são obrigados a distribuir seus melhores lances e ordens de títulos listados, para um processador de informações de títulos (TRAGO). O processador agrega as cotações provenientes de mercados e verifica o Melhor lance e ordem nacional em um determinado título como o NBBO. Este sistema foi implementado para permitir que os participantes do mercado negociem com os melhores preços disponíveis nos Estados Unidos da América. Cfr. CHUNG, H. Kee; et al, *ob. Cit.*, Pág. 41.

⁵³ Entre os críticos mais proeminentes desta forma de arbitragem está Themis Trading, que forneceu sua visão crítica sobre vários aspectos do HFT em uma série de art.s. Eles descrevem estes arbitradores como participantes do mercado, que são capazes de saber que um pedido irá mover o NBBO para uma certa direção, antes que esse fato seja refletido pelo NBBO (porque leva tempo para discernir o NBBO). Com base neste conhecimento, eles negociam contra qualquer liquidez existente a preço (obsoleto) que ainda está sendo exibido e oferece esses títulos ao comerciante que inicialmente causou a mudança no NBBO. Para lucrar com isso, os arbitradores vão oferecer os títulos a um preço mais alto, caso de uma ordem de compra de entrada, ou respectivamente a um preço mais baixo no caso de uma ordem de venda de entrada. Cfr. CHUNG, H. Kee; et al, *ob. Cit.*, Pág.30.

mercado são consideradas prejudiciais aos preços pelos quais outros negociantes são capazes de negociar, eles são frequentemente chamados de “predatórios”.

Embora não haja dados disponíveis, que permitem avaliar, o efeito real da arbitragem de latência sobre mercados de valores mobiliários ou a magnitude em que esta estratégia é conduzida, parece que o a discussão descrita acima, está atualmente limitada aos EUA e seu NBBO. Uma vez que, pelo menos aquelas formas que são construídas em torno desta característica distintiva do sistema de mercado dos EUA não são aplicáveis nos mercados europeus, onde não existe NBBO.

IV. Detecção de liquidez

Outra categoria de estratégias de HFT é a detecção de liquidez. Relativamente à esta estratégia faremos aqui, apenas uma breve referência, pois dedicaremos maior atenção no Capítulo a cerca da manipulação do mercado.

Aqui, os *traders* de alta frequência tentam discernir o padrão dos outros participantes do mercado e ajustam suas ações de acordo.

Os detetores de liquidez focam sua atenção em grandes pedidos e empregam várias estratégias para detetar pedidos fatiados⁵⁴, pedidos ocultos, pedidos sendo enviados por algoritmos de execução ou para obter mais informações sobre livros de pedidos com limite eletrônico⁵⁵.

V. Estratégias de baixa latência

A latência refere-se ao tempo entre o momento em que o comando da ordem é enviado ao sistema, e a sua efetiva execução⁵⁶. Ou seja, esta é uma categoria de estratégias, totalmente dependentes da rapidez de processamento. Alguns exemplos de estratégias de baixa latência são:

-Pesquisar pedidos de limite, colocando pedidos imediatos ou cancelados, fazendo com que o investidor, sempre pague o preço máximo por uma ordem, e a diferença vai para o HFT.

⁵⁴ *Sliced orders*

⁵⁵ ASIC, 2010a, Australian Securities & Investment Commission, Report 215: Australian equity market structure, November. Disponível em: [http://www.asic.gov.au/asic/pdf/lib.nsf/LookupByFileName/rep-215.pdf/\\$file/rep-215.pdf](http://www.asic.gov.au/asic/pdf/lib.nsf/LookupByFileName/rep-215.pdf/$file/rep-215.pdf) Acesso a 19 de abril de 2021, pág. 30

⁵⁶ Vide Capítulo referente à latência

-Analisar a forma como trabalham, os algoritmos de outros participantes do mercado, para execução de ordens. Quando o participante de mercado se inteira desta técnica, a estratégia pode ser convertida para arbitragem.

-Movendo o mercado, por meio de pequenos pedidos graduais, a fim de capitalizar o aumento da volatilidade, por meio de uma posição de opções previamente tomada.

Os algoritmos usados em estratégias de baixa latência também são chamados de algoritmos “agressivos”, estando um passo à frente do resto do mercado e/ou a tentar encorajar um certo movimento do mercado, por meio da alta velocidade, o que levanta suspeitas de manipulação do mercado, sendo que, podem também ser usadas, como um meio de implementar eficazmente, as formas existentes de manipulação de mercado⁵⁷.

VI. Estratégias direcionais

Através da estratégia direcional, essencialmente especulativa, os operadores de alta frequência, concluindo que o preço dos instrumentos financeiros em negociação se deslocou do seu “valor fundamental”, posicionam-se no mercado na expectativa de que o preço volte àquele valor. Ou seja, esta estratégia envolve posições não cobertas sendo realizadas por algum período de tempo, em antecipação a um preço intra diário pequeno, mas duradouro alterar, tendo assim, impacto na descoberta dos preços. Com base em padrões anteriores, os HFTs estimam as mudanças de preços esperadas desencadeadas pelo lançamento de notícias macroeconômicas, anúncios corporativos ou relatórios da indústria com um impacto significativo nos preços de mercado. Baseando-se em estatísticas de padrões robustos, gerados por eventos passados, as empresas de HFT estimam as respostas dos preços esperados aos eventos previstos.

Existem dois tipos de estratégias direcionais comumente empregues pelos HFTs: *order anticipation* e *momentum ignition*.

VII. Order anticipation

⁵⁷ Vide Capítulo referente à manipulação de mercado

A antecipação de ordem, ocorre quando uma empresa proprietária, busca verificar a existência de um ou mais compradores (ou vendedores), no mercado e comprar (ou vender) antes das grandes ordens, com o objetivo de capturar um movimento de preço, em direção do grande interesse comercial (um aumento no preço para os compradores e uma queda no preço para os vendedores)⁵⁸.

Após um movimento de preço lucrativo, o HFT^r pode então tentar vender para (ou comprar de) o grande comprador (vendedor), ou ser a contraparte da negociação do grande comprador (vendedor). Além disso, o operador de negociação algorítmica pode ver o interesse comercial do grande comprador (vendedor), como uma opção livre para negociar, contra, se o preço for contrário à sua posição.

Esta estratégia apresenta algumas externalidades negativas, como: Possibilidade de surgimento de casos de manipulação de mercado, nomeadamente pela prática de *front-running*⁵⁹; Instabilidade da liquidez de mercado e incremento da volatilidade; Comportamentos anti-éticos suscetíveis de reduzir a confiança dos operadores no mercado, e; Desencorajamento à atuação dos operadores tradicionais no mercado.

Apenas estamos perante a estratégia de antecipação de ordem (legítima), quando é utilizado qualquer meio de verificar a existência de um grande comprador (vendedor), que não envolva violação de uma obrigação, apropriação indébita de informações ou outra conduta indevida, caso contrário consubstancia em práticas de manipulação do mercado. O emprego de softwares sofisticados de reconhecimento de padrões, para verificar a partir de informações publicamente disponíveis, a existência de um grande comprador (ou vendedor), ou ainda, o uso sofisticado de ordens, para estudar diferentes mercados em uma tentativa de localizar e comercializar, à disposição de grandes compradores e vendedores, constitui estratégia legítima.

A antecipação de pedidos não é uma estratégia nova. De facto, um tratado de 2003 sobre a estrutura do mercado, descreveu os antecipadores de pedidos, como negociantes parasitas, que

⁵⁸ "Order anticipators are speculators who try to profit by trading before others trade. They make money when they correctly anticipate how other traders will affect prices or when they can extract option values from the orders that other traders offer to the market." SEC, Concept release on market structure, ob. Cit., pág. 54.

⁵⁹ Cfr. Capítulo 5.

lucram, somente quando eles podem atacar outros comerciantes, sem contribuir nem para a eficácia informacional, nem para a liquidez dos mercados, tornando os outros participantes vulneráveis⁶⁰.

VIII. *Momentum ignition*

Outro tipo de estratégia direcional que levanta preocupações na estrutura atual do mercado é o *momentum ignition*. Com esta estratégia, o HFTr pode iniciar uma série de ordens e negociações (e até espalhar falsos rumores no mercado), em uma tentativa de acionar um movimento rápido de aumento ou diminuição de preço. Por exemplo, na pretensão de desencadear um movimento agressivo de compra ou venda por parte de outros participantes, o HFTr emite ordens de cancelamento, juntamente com a execução de alguns pedidos, que "enganam", os algoritmos daqueles participantes do mercado.

Ao estabelecer uma posição antecipada, o HFTr visa a obtenção de lucros, liquidando posteriormente a posição, se for bem-sucedido em acionar um movimento de preços. Este tipo de estratégia, pode ser mais prejudicial em ações menos ativamente negociadas, que podem receber, pouca atenção de analistas, ou outro público e ser vulneráveis aos movimentos de preços, desencadeados por um volume de quantidades relativamente pequenas. Ou seja, essencialmente verifica-se a submissão e cancelamento de uma série de ordens de forma a atrair a participação dos restantes operadores na negociação e, em consequência, originar um rápido movimento nos preços de mercado.

Esta estratégia suscita dúvidas de cariz manipulativo, não sendo fácil a sua identificação, pois a emissão e o cancelamento de grande volume de ordens, é uma característica intrínseca do HFT, acaba passando (muitas vezes) despercebida.

IX. Estratégias estruturais

Algumas estratégias, podem explorar vulnerabilidades estruturais no mercado, ou em determinados participantes do mercado. Por exemplo, obtendo a entrega mais rápida de dados de mercado, por meio de acordos de co-localização e *feeds* de dados, os HFTs, poderiam,

⁶⁰ SEC, *op. cit.*, pág. 56.

teoricamente, lucrar, identificando os participantes do mercado, que emitem ordens a preços obsoletos. Além disso, alguns participantes do mercado, oferecem recursos de correspondência de garantia, para assegurar o NBBO até um determinado limite. O HFTr, entra em uma pequena ordem de limite, em uma parte do mercado para configurar um novo NBBO, após o qual o mesmo aciona negociações de correspondência garantidas na direção oposta⁶¹.

2.5. A Negociação Algorítmica De Alta Frequência No Mercado

Mercado nacional e comunitário

À nível nacional, de acordo com dados publicados pela CMVM⁶², “*Os investidores continuaram a preferir transmitir as suas ordens presencialmente, por telefone ou por fax, ainda que cada vez menos. Esta tendência de queda, mais acentuada em 2019, coincidiu com o expressivo aumento da utilização de meios eletrónicos que não a internet (por exemplo, plataformas de negociação online). Assim, 12% do valor das ordens foram transmitidos por outros meios eletrónicos (o que contrasta com 3% no ano anterior), espelhando uma maior utilização de meios digitais neste mercado. Quanto ao tipo de clientes, participam investidores institucionais (gestoras de ativos, seguros e fundos de pensões, entre outros), e investidores não institucionais (investidores de retalho). Nos últimos cinco anos, o peso das ordens recebidas por conta de investidores institucionais tem diminuído, mas em 2019 assistiu-se à inversão desta tendência. Não obstante, os investidores não institucionais foram responsáveis por apenas 18,4% do valor total de ordens rececionadas no mercado a contado em 2019.*”.

Em Portugal, embora denotando uma tendência de desenvolvimento nos anos mais recentes, a negociação de alta frequência não assume ainda uma expressão tão considerável. Não obstante a ainda mais escassa informação disponível, é possível concluir de uma análise conjugada dos Relatórios Anuais da CMVM que este tipo de negociação revela um reduzido grau de penetração no mercado de capitais português⁶³.

⁶¹ SEC, Concept Release on Equity Market Structure, Pág. 53.

⁶² Relatório Anual da CMVM sobre os Mercados, 2019.

⁶³ Cfr. ALMEIDA, miguel dos Santos, pág. 8.

Em relação ao escopo da participação de mercado do high frequency trading, nos mercados europeus, dados publicados pela IOSCO⁶⁴ demonstram que embora o HFT tenha começado com apenas 9% em 2007, a Europa mostra uma tendência ascendente, sendo que o HFT já representava 25% do volume de negociação de ações em 2010. Parece haver um consenso cauteloso para uma percentagem entre 30% e 40%⁶⁵. No entanto, não há evidências empíricas claras quanto a esta percentagem.

A falta de números claros para um método de negociação que tem um impacto tão grande nos mercados de capitais, é obviamente insatisfatório. A especulação generalizada sobre a participação de mercado da HFT indica a necessidade de dados estatísticos mais fiáveis. Não só no ponto de vista do mercado, gerando falta de confiança, mas também do ponto de vista das autoridades reguladoras, sendo que, uma imagem melhor do escopo real do HFT é imprescindível para que a regulamentação reflita a realidade do mercado⁶⁶. Com esta reserva, este percentual pode, entretanto, ser usado por enquanto para fins conceituais.

Mercado dos Estados Unidos da América

De acordo com BROOGARD⁶⁷ os HFT dos Estados Unidos da América, ganha um lucro bruto de US \$ 2,8 bilhões anualmente, com um volume de transações correspondente à 77% do volume total de instrumentos financeiros negociados nos EUA⁶⁸.

⁶⁴ A Organização Internacional de Comissões de Valores (IOSCO) é a líder internacional fórum de políticas para reguladores de valores mobiliários e é reconhecido como o criador de padrões globais para valores mobiliários regulamento. A associação da organização regula mais de 95% dos títulos do mundo mercados e é responsável pela supervisão dos mercados de capitais e pela aplicação e execução os padrões contábeis. Cfr. Regulatory issues raised by the impact of technological changes on Market integrity and efficiency IOSCO, pág. 21 Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD354.pdf>

⁶⁵ "According to the trading platforms 'responses, the HFT market shares in European equities trading range from 13% (Nasdaq OMX) to 40% (Chi-X). Based on studies originating from the securities industry and academic literature, market shares from 40% (Tradeworx 2010a) to 70% (Swinburne 2010) are reported for the U.S. and 19% (Jarnecic and Snape 2010) to 40% (Swinburne 2010) can be found for Europe (see Table 6 in Appendix I). The Australian regulator reports that HFT activity in the Australian market as significantly lower, where a market share at around 10% can be observed (ASIC 2010a)." Cfr. CHUNG, H. Kee; et al, Ob. Cit., Pág. 9.

⁶⁶ Acerca do desafio regulatório conferir o Capítulo VI.

⁶⁷ BROOGARD, Jonathan, "High-frequency trading and its impact on market quality", Kellogg School of Management, 2010. Disponível em: http://www.futuresindustry.org/ptg/downloads/HFT_Trading.pdf, acesso a 14 de junho de 2021, pág. 17.

⁶⁸ No mesmo sentido "By some counts, high frequency trading (HFT) accounts for 70% of the volume in U.S. equities." BLOCHER, Jesse; COOPER, Rick; SEDDON, Jonathan; VLIET, Ben Van. Phantom Liquidity and High-Frequency Trading. The Journal of Trading, v. 11, n. 3, 2016

HFTs notáveis, que atuam internacionalmente incluem ATD, Cisco, Citadel, Getco, Madison Tyler e Tradebot. Assim como grandes bancos de investimento como o Goldman Sachs, JP Morgan, Morgan Stanley, BNP Paribas e Société Générale.

Capítulo III

Acesso Ao Mercado

3.1. Modalidades de acesso ao mercado

A situação tradicional é que o acesso seja obtido diretamente por meio da adesão a uma plataforma de negociação, ou indiretamente por meio da agência de um intermediário. Esta forma indireta de acesso é usual, se a adesão direta a uma plataforma, por qualquer motivo, não é necessária. Pode ser que o próprio intermediário tenha acesso direto ao mercado, ou que o intermediário use um intermediário sucessivo para, em última instância, passar os pedidos para a plataforma.

As ordens do cliente podem ser executadas em velocidades e preços diferentes. Isso depende das instalações técnicas do intermediário, e também das prioridades do investidor vinculado ao intermediário. Os intermediários são obrigados a garantir a melhor execução possível das ordens dos clientes, no âmbito da política de execução de pedidos acordada entre as partes. Dependendo dos requisitos do cliente, o intermediário selecionado, escolhe uma estratégia adequada para garantir a execução desejada⁶⁹.

O intermediário, portanto, tem um certo arbítrio neste caso para garantir a melhor execução das ordens de acordo com sua própria visão, e enviar as ordens do cliente para o mecanismo de correspondência da plataforma de negociação com base nesta visão.

⁶⁹ Na melhor execução para clientes profissionais, os seguintes fatores devem ser levados em consideração: o preço dos instrumentos financeiros, o custo de execução, a velocidade, a probabilidade de execução e liquidação, o tamanho, a natureza e todos os outros fatores relevantes para a execução da ordem. No caso de uma instrução específica do cliente em relação a um pedido ou a um aspecto específico de um pedido, uma empresa de investimento deve realizar a instrução. Quando um pedido (dentro da política de execução de pedidos) pode ser recebido em vários locais de execução, deve haver uma análise dos resultados que podem ser obtidos para o cliente nestes vários locais de execução, com o objetivo de alcançar o melhor resultado para o cliente (art. 21 (1) MiFID e art. 44 DMIF II).

A Diretiva 2014/65/UE- conhecida por Diretiva dos Mercados de Instrumentos Financeiros (DMIF) – no seu art. 4.º n.º 1 ponto 41 define acesso eletrônico direto como “*um mecanismo através do qual um membro, participante ou cliente numa plataforma de negociação permite que uma pessoa utilize o seu código de negociação para que possa transmitir por via eletrónica diretamente à plataforma de negociação ordens relativas a um instrumento financeiro e inclui mecanismos que envolvam a utilização, por uma pessoa, da infraestrutura do membro, participante ou cliente ou de qualquer sistema de conexão por ele disponibilizado para transmitir as ordens (acesso direto de mercado) e os mecanismos em que essa infraestrutura não seja utilizada por uma pessoa (acesso patrocinado)*”.

A. Acesso direto (*Direct market access - DMA*)

Existem várias maneiras de os participantes do mercado adquirirem acesso às plataformas de negociação. A maneira mais direta e rápida é por meio da associação a uma plataforma. Mas isso envolve requisitos estritos (e custos elevados).

O acesso eletrônico direto permite que os clientes de um intermediário que seja membro de uma plataforma de negociação obtenham acesso à plataforma de negociação, sem que eles próprios tenham que se tornar membros. Essas ordens, no entanto, passam pelos sistemas internos do membro, para que os mecanismos de controle sejam automaticamente exercidos sobre os pedidos do cliente. Na maioria dos mercados, apenas membros registados têm acesso direto. Portanto, esses membros são os únicos autorizados a conduzir negociações diretamente, tendo como papel principal, agir como intermediários para outros investidores (corretores).

B. Acesso Patrocinado (*sponsored access - SA*)

Uma forma alternativa de acesso direto, que é especialmente atraente para alguns usuários de HFT, é o acesso patrocinado (SA), no qual a licença do membro afiliado é também usada, mas a conexão é feita inteiramente fora dos sistemas do membro. Isso fornece um ganho em termos de velocidade. Resultante dessa configuração, o usuário pode realizar verificações de risco pré-negociação apenas se assim for instituído pela plataforma de negociação (SA filtrado). Caso contrário (SA não

filtrado), o usuário só recebe uma cópia de cada pedido para controlar sua própria exposição ao risco. Uma redução na latência representa a principal vantagem do SA sobre o DMA.

DMA e SA podem ser atraentes para participantes do mercado, pelo baixo custo ou outros motivos (como desejar manter o anonimato e/ou flexibilidade, ou desejando limitar as obrigações de conformidade), não precisam se tornar um membro de uma plataforma de negociação

À medida que a consciência de custo do lado da compra aumentou ao longo dos anos, os corretores começaram a fornecer diferentes modelos de acesso ao mercado, ou seja, acesso direto ao mercado (DMA)⁷⁰ e acesso patrocinado (SA). Quando um investidor faz uso do DMA, suas ordens não são mais tocadas pelo corretor, mas sim encaminhado diretamente aos mercados por meio da infraestrutura do corretor. Um característica principal do DMA apresenta o fato de que o respectivo corretor pode realizar verificações de risco, pré-negociação.

Os riscos associados à emissão de ordens via DMA ou SA, podem dividido em três categorias:

- 1) Erro nas transações: as facilidades oferecidas pelo acesso ao mercado através do SA e DMA, o que permite a negociação de volumes consideráveis de pedidos em alta velocidade, suporta o risco de que, se esses pedidos forem errôneos, eles também possam chegar ao livro de ofertas mais rapidamente e em números maiores do que antes;
- 2) Abuso de mercado: o acesso às plataformas de negociação via DMA ou SA, torna difícil obter uma imagem completa do comportamento dos participantes do mercado, tornando-o, assim, vulnerável às práticas abusivas⁷¹;
- 3) Risco de crédito: na avaliação do risco de crédito das contrapartes centrais dos intermediários, terá que se assumir a possibilidade, de que grandes posições podem ser

⁷⁰ O ponto 41 do art. 4.º da DMIF II define Acesso eletrônico direto como “um mecanismo através do qual um membro, participante ou cliente numa plataforma de negociação permite que uma pessoa utilize o seu código de negociação para que possa transmitir por via eletrónica diretamente à plataforma de negociação ordens relativas a um instrumento financeiro e inclui mecanismos que envolvam a utilização, por uma pessoa, da infraestrutura do membro, participante ou cliente ou de qualquer sistema de conexão por ele disponibilizado para transmitir as ordens (acesso direto de mercado) e os mecanismos em que essa infraestrutura não seja utilizada por uma pessoa (acesso patrocinado)”.

⁷¹ A AFM é a favor da introdução de um “ID do cliente”, o que permitiria aos supervisores monitorar mais o mercado efetivamente, o uso de DMA e SA. Cfr. AFM, op. cit., pág. 32

construídas, em um período de tempo muito mais curto, do que anteriormente era o caso. Isso, requer um ajuste às disposições que uma contraparte central, faz para os riscos que adquire de intermediários, e também um ajuste, para o sistema de monitoramento interno, da contraparte central, para capacitá-la a lidar adequadamente, com a velocidade de negociação que pode ser alcançada.

3.2. Latência

Questão controversa envolve a determinação, do que seria uma alta frequência ou um grande número de mensagens enviadas aos sistemas de negociação. Esta elevada taxa de mensagens, e a necessidade de processamento, extremamente rápido de informações, faz com que os HFTs busquem a mais rápida comunicação possível com a bolsa (diz-se menor latência na comunicação).

A diminuição da latência na comunicação com o sistema de negociação, possibilitando o acesso antecipado a informações sobre o livro de ofertas, e operações realizadas poderia, por si mesma, consubstanciar uma vantagem indevida, violando o imperativo de tratamento isonômico entre os investidores. No mundo da negociação algorítmica de alta frequência, um segundo não é um instante conforme pode aparentar, mas sim uma eternidade.

A necessidade de baixa latência para o sucesso da maioria das estratégias de negociação, implica a constante inovação e desenvolvimento de novos algoritmos, essenciais para o sucesso⁷².

Importa antes de mais, explicar como ocorre o processamento de ofertas na negociação algorítmica. Primeiramente é introduzido um dado de negociação no sistema, que é recebido pelo algoritmo, que de seguida faz o processamento das informações e por último reage. Portanto este processo vai culminar com o recebimento, pelo sistema de negociação, da oferta enviada como decorrência da lógica interna do algoritmo, após o processamento do dado de entrada.

⁷²“The average latencies of the consolidation function at plan processors (from the time the processor receives information from the SROs to the time it distributes consolidated information to the public) are as follows: (1) Network A and Network B – less than 5 milliseconds for quotation data and less than 10 milliseconds for trade data; and (2) Network C – 5.892 milliseconds for quotation data and 6.680 milliseconds for trade data.” Cfr. Sec, concept release on Equity, op. cit., pág. 26

“The Commission understands that the average latency of plan processors for the consolidated data feeds generally is less than 10 milliseconds. This latency captures the difference in time between receipt of data by the plan processors from the SROs and distribution of the data by the plan processors to the public” Cfr. Sec, concept release on Equity, op. cit., pág. 62

Ora, a latência consiste no tempo que medeia o momento no qual o dado de negociação é recebido pelo algoritmo até a reação do mesmo. Este intervalo de tempo compreende tanto a duração do processamento das informações pelo algoritmo (fator que depende apenas do próprio agente, da sofisticação do algoritmo e dos equipamentos em que é executado) e a duração do percurso dos dados na rede, que conecta o algoritmo ao ambiente de negociação, o qual depende da velocidade de conexão contratada e da distância física entre os equipamentos⁷³ (co-location).

Esta é medida em segundos, milésimos de segundos ou nanossegundos, sendo que quanto mais baixa a latência melhor, uma vez que irá permitir maior rapidez nas transações e conseqüentemente maior volume de transações.

Na negociação algorítmica de alta frequência deparamo-nos com a baixa latência e a ultrabaixa latência. Considera-se baixa latência quando uma transação financeira é realizada em menos de 10 milissegundos e ultrabaixa latência quando a operação é concretizada em menos de 1 milissegundo, esta última alcançada pelo recurso a algoritmos agressivos. Atualmente, o tempo médio de realização das operações financeiras é de 3 milissegundos.

A velocidade é um fator de grande importância na negociação algorítmica de alta frequência, tanto que o objetivo em si do HFT é reduzir a latência, o atraso de tempo entre o momento em que o preço é descoberto e a análise de mercado é realizada pelo algoritmo de negociação, e confirmação da colocação de um pedido. Entre esses dois instantes, que devem, portanto, estar o mais próximo possível, a ordem deve ser enviada, aceita, executada e confirmada, ou, caso não seja aceite, confirmada e eventualmente cancelada⁷⁴.

Existem duas formas de latência a serem distinguidas: a "latência de ida e volta" da plataforma de negociação e a "*property latency*" do próprio participante do mercado. "Latência de ida e volta" diz respeito ao tempo necessário pelo sistema de correspondência, de uma plataforma internamente, para aceitar um pedido, processá-lo, confirmá-lo e (se possível) executá-lo. A latência de ida e volta, é medida, a partir do momento em que uma ordem entra no sistema, através

⁷³ Netherlands Authority for The Financial Markets (AFM). High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace. Amsterdam, 2010, pág. 16

⁷⁴ NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM). High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace. Amsterdam, 2010, p. 16

da linha de demarcação, e o momento em que o sinal de confirmação sai do sistema através da firewall.

A *property latency* diz respeito à latência causada pela distância do participante do mercado da firewall do mecanismo correspondente, a natureza de seu acesso à plataforma e a qualidade das conexões e velocidade dos algoritmos e sistemas computacionais usados. Um participante do mercado pode minimizar sua latência proprietária, otimizando seu software e hardware, e consequentemente, o acesso à plataforma de negociação⁷⁵.

Para além da sofisticação e complexidade dos algoritmos, a latência depende da força computacional do sistema informático usado, da capacidade⁷⁶, da velocidade e estabilidade das conexões de dados⁷⁷. O roteamento topográfico dessas conexões e do número de saltos (etapas de um roteador para o próximo, também 'atraso de comutação'), causam também grande influência na rapidez do processamento.

A distância física entre o servidor que executa o algoritmo de negociação e o mecanismo(s) correspondente(s) da(s) plataforma(s) (atraso de propagação) também são fatores determinantes da latência.

A velocidade de referência para a NAAF, está constantemente a diminuir, como resultado de desenvolvimentos e competição constante entre os HFTs. As velocidades agora são expressas em microssegundos (ou seja, 1 milionésimo de segundo), e a expectativa é que no futuro passe para um nanossegundo. A importância da latência para um participante do mercado depende da estratégia seguida⁷⁸, desde que esteja dentro de uma certa faixa inferior a cerca de um décimo de segundo, para que seja considerada NAAF.

A baixa latência permite que os participantes do mercado reajam rapidamente às mudanças nas condições dos mercados e às novas informações de preços disponíveis, colocando ou ajustando as ordens. Isso reduz seu risco de exposição, o que permite que os criadores de mercado façam

⁷⁵ Idem

⁷⁶ bandwidth

⁷⁷ Network latency

⁷⁸ Para estratégias de arbitragem a latência é de 200 microssegundos à 100 milissegundos; para estratégias de criação de mercado a latência é de 180 microssegundos; e por último, para estratégias de baixa latência, esta perdura cerca de 30 microssegundos. Cfr. NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM). High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace. Amsterdam, 2010, pág. 17

cotações de compra e venda mais acertadas. Esta reduz o *spread* e, portanto, tem um impacto positivo na liquidez. Também permite que usuários do HFT que realizam atividades de arbitragem, eliminem as ineficiências de preços, o que leva a uma formação de preços sofisticada.

Tendo em vista a importância da baixa latência para os participantes do mercado, os novos Sistemas de Negociação Multilateral assumiram a liderança na adoção de tecnologia, assim como as bolsas também vêm fazendo grandes investimentos em novas instalações de tecnologia de informação. Um exemplo disso é o grande novo data center da NYSE-Euronext em Basildon, Reino Unido, que se tornou operacional em setembro de 2010 e que irá operar como a base dados central para todas as plataformas de negociação europeias deste operador de mercado.

O aumento da latência tem efeitos imediatamente visíveis nos lucros e perdas, o que desencadeou uma corrida para minimizar, cada vez mais, a latência, levando a investimentos consideráveis em software, hardware, infraestrutura e acesso a plataformas de negociação⁷⁹.

3.3. Co-localização

Existe a preocupação com a proximidade geográfica entre os computadores nos quais os programas são executados e a bolsa que recebe as mensagens. Por esta razão, são oferecidos serviços de co-localização, ou seja, os computadores são hospedados dentro do ambiente físico da bolsa e de redes de alta velocidade.

Os serviços de acesso ao mercado mencionados *supra* complementam-se com os serviços de “partilha de instalações” (co-location) e alojamento de proximidade (proximity hosting) oferecidos por determinadas plataformas de negociação.

Os investimentos realizados pelas instituições financeiras, para conseguir acesso cada vez mais rápido aos sistemas de negociação seriam um indício relevante de que milissegundos (ou mesmo nano ou microssegundos) seriam preciosos e as estratégias implementadas pelos HFTs seriam altamente lucrativas⁸⁰.

⁷⁹ NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM). High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace. Amsterdam, 2010, p. 17-18

⁸⁰ LEWIS, Michael Flash boys, op. cit., pág 56

Muitas estratégias de HFT são altamente dependentes da velocidade - velocidade dos dados de mercado entrega dos servidores do centro de negociação para os servidores da empresa proprietária; velocidade de decisão processamento de motores de negociação da empresa proprietária; velocidade de acesso aos servidores do centro comercial por servidores da empresa proprietária; e velocidade de execução de ordens e resposta pelos centros de negociação.

A velocidade é importante tanto no sentido absoluto de atingir latências muito pequenas quanto no relativo sensação de ser mais rápido do que os concorrentes, mesmo que apenas por um microssegundo. A co-localização é um meio para economizar microssegundos de latência.

Começando pela co-localização, esta consiste em um serviço oferecido por centros comerciais, que operam seus próprios centros de dados e por terceiros que hospedam os motores correspondentes dos centros comerciais. O centro comercial ou terceiro aluga espaço em *rack* para os participantes do mercado que lhes permite colocar seus servidores em proximidade física com o mecanismo de correspondência de um centro comercial. A co-localização ajuda a minimizar a rede e outros tipos de latências entre o mecanismo de correspondência de centros comerciais e os servidores de participantes do mercado.

Nos EUA, os serviços de co-localização oferecidos por bolsas registradas estão sujeitos ao *Exchange Act*, que obriga que as bolsas que pretendem oferecer tais serviços devem apresentar propostas de mudanças nas regras e receber a aprovação de tais mudanças, antes de oferecer os serviços aos clientes⁸¹. Os termos dos serviços de co-localização não devem ser injustamente discriminatórios, e as taxas devem ser alocadas de forma equitativa e razoáveis⁸².

Através da co-localização, uma plataforma de negociação, oferece aos participantes do mercado que são membros da plataforma, a oportunidade de alugar *racks* de servidores, no mesmo edifício em que o mecanismo de correspondência está localizado. Esta configuração, faz com que os dados tenham apenas uma distância mínima para “viajar”, sendo possível enviá-los e recebê-los com o mínimo de atraso. Quanto maior for a distância entre os operadores e a bolsa maior será a latência

⁸¹ Seção 3(a)(27) do Exchange Act define “*rules of an exchange*” como “*a stated policy, practice, or interpretation of the exchange that the Commission has by rule determined to be rules of the exchange*”. Artigo 19b-4(b) do Exchange Act define “*stated policy, practice, or interpretation*” to mean, in part, [a]ny material aspect of the operation of the facilities of the self-regulatory organization.”. Cfr. SEC, Concept release, pág. 58

⁸² Seção 6(b)(4) e (5) do Exchange Act. Cfr. SEC, Concept release pág. 58

de rede, menores serão os ganhos de velocidade, e, em consequência, mais tempo demorará a transação.

Embora os recentes desenvolvimentos tecnológicos tenham facilitado a co-localização, não é, não se trata realmente de um novo conceito. Os investidores, sempre precisaram estar o mais perto possível da localização da descoberta do preço, pois a proximidade geográfica permite uma reação mais rápida às novas informações disponíveis e oportunidades comerciais, limitando assim, os seus riscos tanto quanto possível.

A co-localização, portanto, permite que os participantes do mercado mantenham seus escritórios em outro local, do local onde se encontra as plataformas de negociação, nas quais eles negociam (mesmo que seja em outro país), sem qualquer desvantagem, em termos de latência, em relação aos participantes, localizados nas proximidades das plataformas. A co-localização nada mais é do que uma ferramenta para reduzir a latência.

Ao avaliar a aceitabilidade da co-localização do ponto de vista do acesso ao mercado, a distinção entre as duas formas de latência mencionadas anteriormente (ida e volta e *property latency*) é relevante. Em um ambiente de mercado justo, a latência nunca pode ser minimizada além da linha de demarcação do mecanismo correspondente. Em outras palavras, os esforços para reduzir latência proprietária, tanto quanto possível, são aceitáveis, mas a latência de ida e volta deve ser igual para todos os participantes do mercado em todas as circunstâncias.

Se não fosse esse o caso, isso significaria que as ordens de alguns participantes do mercado seriam executadas mais cedo, em relação às ordens dos outros participantes, com base em uma decisão discricionária do operador da plataforma de negociação. Isso prejudicaria o princípio de um mercado justo e também contraria a definição de um mercado regulamentado ou de um MTF como “*um sistema multilateral (...) que reúne intenções de compra e venda de terceiros (...) dentro este sistema e com base nas regras não discricionárias deste sistema*”⁸³. Por esta razão, não deve haver diferença na velocidade ou capacidade entre as conexões dos *racks* do servidor e a linha de demarcação do motor correspondente. Isso significa que os cabos de conexão entre os *racks* de

⁸³ Art. 4(14) e art. 4(15) DMIF II

servidores e o mecanismo correspondente, devem ter o mesmo comprimento e a mesma capacidade de processamento dos dados⁸⁴.

Para executar estratégias de arbitragem ou de criação de mercado, não raras vezes, HFTs, fazem uso da co-localização múltipla, que permite otimizar a latência nas várias plataformas de negociação, nas quais estes negociam. O mesmo sucede para intermediários, que visam maior eficiência para executar as ordens de clientes.

O uso da co-localização múltipla, implica que os vários centros de liquidez nos mercados europeus, estejam eficientemente conectadas entre si. A co-localização, portanto, contribui para mitigar a fragmentação da liquidez.

Uma alternativa para a co-localização múltipla é o alojamento de proximidade - *proximity hosting* -, onde os servidores, estão localizados em um *data center*, posicionado estrategicamente entre os locais físicos de uma série de plataformas de negociação. O acesso de alta velocidade à essas plataformas é, portanto, oferecido a partir de um único local. O alojamento de proximidade acarreta custos, significativamente, mais baixos, em relação à aquisição dos serviços de co-localização. Portanto, oferece oportunidades de mercado participantes para os quais a co-localização é muito cara. Também é atraente para os participantes cujos a negociação é principalmente entre plataformas. O alojamento de proximidade difere da co-localização precisamente por não haver qualquer partilha de instalações entre alojados e alojadores. A latência, em regra, será menor na co-location do que no *proximity hosting*.

A escolha de uma alternativa, em detrimento de outra, depende das necessidades do participante de mercado em questão, e da relação custo-benefício.

Os serviços de alojamento de proximidade são fornecidos por empresas de informáticas, não financeiras. E, nessa qualidade, não estão sujeitas a regulamentação. No entanto, os participantes do mercado usando o alojamento de proximidade devem ser capazes de demonstrar, que o provedor ao qual eles terceirizaram uma parte de suas atividades, oferece salvaguardas adequadas para garantir a integridade física e operacional de seus sistemas. Salvaguardas essas, que devem cumprir o padrão dos operadores, que estão efetivamente, sujeitos à regulamentação⁸⁵.

⁸⁴ idem

⁸⁵ Cfr. art. 13(5), art. 2(6), art. 13(1) e art. 14, todos da DMIF II.

▪ Igualdade de acesso e co-localização

Como mencionado antes, a discussão à volta da negociação algorítmica de alta frequência, está intimamente relacionada à questão de justiça. Deve-se isto, ao fato de que os comerciantes de alta frequência precisam de acesso de baixa latência, o que lhes dá uma vantagem de velocidade em relação aos outros participantes. Conforme vimos acima, os *traders* alojados têm uma vantagem de tempo significativa, comparativamente aos restantes participantes⁸⁶.

A maioria dos estudos disponíveis, abordam questões de justiça ligadas à co-localização. Contudo, aqui também se verifica falta de exatidão e clareza nos dados estatísticos disponíveis. Dados como o número possível de acessos, número de participantes, esquemas de preços, etc, são essenciais para auferir a legitimidade desta ferramenta. A falta das informações referidas, pode indicar que há falta de transparência, o que impede a comparação das condições de acesso entre os mercados. Contudo, parece ser pacífico, entre os pesquisadores, que a vantagem da altíssima velocidade, proporcionada pela co-localização, é reconhecível e pode muito bem produzir uma vantagem competitiva⁸⁷.

Estima-se, que se um HFT aceder remotamente aos servidores da bolsa, verá a sua informação atualizada a cada 30 ou 40 milissegundos, ao passo que, se o mesmo se encontrar ligado àqueles servidores pelo recurso aos serviços de partilha de instalações, a atualização ocorrerá a cada 3 ou 4 milissegundos⁸⁸. É, portanto, clara a vantagem competitiva dos alojados face aos demais investidores no mercado.

A propósito, a Diretiva 2014/65/ UE, no seu Considerando 62, dedica atenções à “*partilha de instalações*”, delimitando importantes exigências a nível de concorrência. Assim, prevê que a “*fim de assegurar condições para uma negociação ordenada e equitativa*” devem as plataformas de negociação disponibilizar os serviços em causa de forma “*não discriminatória, equitativa e transparente*”. A mesma Diretiva estabelece no seu art. 48.º n.º 8 que “*Os Estados-Membros exigem que os mercados regulamentados garantam que as suas regras em matéria de serviços de partilha das instalações sejam transparentes, equitativas e não discriminatórias*”. Neste

⁸⁶ Neste sentido, cfr. Hasbrouck e Saar (2010), pág. 34.

⁸⁷ Cfr. CHUNG, H. Kee; et al, ob. Cit., pág. 38.

⁸⁸ Cf. GILBERTO, Fernando, op. cit., pág. 32.

seguimento, prevê ainda aquele documento que é competência da Autoridade Europeia dos Valores Mobiliários e dos Mercados a redação dos projetos de normas técnicas de regulamentação sobre os “*requisitos para assegurar que os serviços de partilha das instalações (...) sejam equitativos e não discriminatórios (...)*” - (art. 48.º n.º 12, al. d).

A utilização dos serviços de co-localização permite aos intermediários, a obtenção de informações, antes dos demais participantes do mercado (não “*alojados*”), levantando assim sérias dúvidas quanto a equidade e transparência, havendo quem compare esta vantagem com o *front-running*⁸⁹. *Front running*, conforme melhor veremos adiante, é uma estratégia antiética e perigosa (no entanto, a ilegalidade da prática é discutível) que consiste na obtenção antecipada de informações sobre os mercados, que irão influenciar a formação dos preços de determinados instrumentos financeiros. Ou seja, está em causa, o abuso de informação privilegiada⁹⁰, para abuso e manipulação de mercado- arts. 7.º e seguintes do Regulamento (UE) n.º 596/2014.

Capítulo IV

Dark pools

4.1. Conceito e enquadramento

Grande parte do mercado de ações na Europa está a afastar-se das bolsas de valores tradicionais, dando lugar à novos locais de negociação. As *dark pools* são um dos novos tipos de locais que surgiram, e consistem num sistema (automático) alternativo de transações, disponibilizado por diversas plataformas de negociação, cuja principal característica é o fato de ser totalmente sigiloso. Neste sistema o processo é realizado de forma anónima, não sendo possível obter a origem de determinada ordem de compra antes de consumada a transação. Ou seja, deteta-se aqui a ausência de transparência pré-negocial⁹¹, ao contrário de locais de negociação “iluminados”, onde os

⁸⁹ GILBERTO, Fernando, *op. cit.*, pág. 33.

⁹⁰ Para abuso e manipulação de mercado- arts. 7.º e seguintes do Regulamento (UE) n.º 596/2014. No tocante ao *front-running*, conferir capítulo VII.

⁹¹ “*Dark pools are a recent type of stock exchange in which information about outstanding orders is deliberately hidden in order to minimize the market impact of large-volume trades. The success and proliferation of dark pools have created challenging and interesting problems in algorithmic trading---in particular, the problem of optimizing the allocation of a large trade over multiple competing dark pools.*” Cfr. Ganchev, Kuzman e Nevmyvaka, Yuriy e Kearns, Michael e Vaughan, Jennifer Wortman, Censored Exploration and the Dark Pool Problem, (2010), Association

volumes de compra e ordens de venda, que aguardam execução, são exibidos em um livro de ofertas.

As ordens executadas através de uma *Dark Pool* são denominadas Dark Orders (“ordens escuras”), por ser desconhecida a sua origem, em contraposição às *Lit orders* (“ordens claras”), que são as que podem ser vistas pelos demais participantes do mercado⁹².

A CMVM define as “*dark pools*” como “(...) estruturas de negociação através das quais existe a dispensa das regras de transparência de informação pré-negocial quer para os mercados regulamentados, quer para os MTFs, ou seja, as ofertas de compra e venda de instrumentos financeiros acabam por não ser disponibilizadas ao público nestas plataformas.”⁹³

for Computing Machinery, New York, NY, USA, vol. 53, n.º 5, págs. 99-107. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1735223.1735247> acesso a 13 de junho de 2021.

Ainda sobre a falta de transparência pré-negocial nas *dark pools*: “A *dark pool* is a securities trading venue with no published market depth feed. Such markets have traditionally been utilized by large institutions as an alternative to public exchanges to execute large block orders which might otherwise impact settlement price. It is estimated that the trading volume of dark pool markets was 9% to 12% of the total U.S. equity market share volume in 2010. This phenomenon raises questions regarding the fundamental value of securities traded through dark pool markets and their impact on the price discovery process in traditional “visible” markets.” Cfr. S. Y. K. Mo, M. Paddrik and S. Y. Yang, “A study of dark pool trading using an agent-based model,” 2013 IEEE Conference on Computational Intelligence for Financial Engineering & Economics (CIFER), Singapore, 2013, págs. 19-26.

⁹²CARTEA, Alvaro; JAIMUNGAL, Sebastian; PENALVA, José. Algorithmic and High Frequency Trading. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, p. 11. “Another dimension of importance when characterizing an exchange is the degree (and cost) of transparency. In the US there is clear (legal) distinction between regulated exchanges (such as NASDAQ and NYSE) which have specific obligations to publish information regarding the status of their LOBs, and other electronic markets (electronic crossing networks “ECN”, dark pools and broker dealer internalisation). Beyond the legal definitions, we generally distinguish lit (open book order) from dark market based on whether limit book information is publicly available or not. Within lit markets there are many differences on how and what price information is available. For example, NASDAQ has an order-based book reporting mechanism whereby exchange records every message, and each LO is assigned an order identification number which can then be used to match the order with subsequent events, such as cancellations or executions”.

⁹³Para que uma plataforma de negociação englobe uma *dark pool* no seu modo de funcionamento, é necessário o preenchimento das condições de dispensa de informação de pré-negociação, constantes dos arts. 29.º e 44.º da DMIF, dos arts. 17.º a 20.º do Regulamento n.º 1287/2006 e do art. 221.º, n.ºs 2, 4 e 6 do CVM (no caso português). Assim, verifica-se um “sistema de derrogações previstas no art. 18.º a 20.º do Regulamento de Execução baseando-se no preço de referência gerado por um outro sistema (art. 18.º, n.º 1, al. a)), num sistema que formalize transacções negociadas (art. 18.º, n.º 1, al. b) e art. 19.º), num sistema de gestão de ordens (art. 18.º, n.º 2) ou a ordens superiores ao volume normal de mercado (art. 20.º). Toda a estrutura de negociação que extravase estas disposições terá de ser necessariamente proibida em Portugal, a não ser que a CMVM determine por regulamento a sua criação (art. 198.º, n.º 1 do CVM).” Do qual consta também que “Em Portugal, os intermediários financeiros estão autorizados a gerir este tipo de estruturas se as gerirem como um MTF, tal como se encontra previsto nos arts. 289.º, n.º 1, al. a) e 290.º, n.º 1, al. g) do CVM. A problemática reside na circunstância de poderem ser operadas “dark pools” através de um sistema de cruzamento de ordens que não se encontram reguladas, e por isso não precisam de estar sujeitos aos critérios de dispensa de informação pré-negociação, nem às obrigações de tratar os investidores de forma igual, promover um acesso justo à plataforma de negociação e à vigilância de mercado e em operar um sistema de

Investidores que desejam negociar grandes quantidades podem preferir este tipo de mercado, pois conseguirão ocultar a sua demanda por determinado ativo, evitando que outros percebam o impacto que suas operações irão causar e se antecipem, aumentando os preços⁹⁴.

4.2. A regulação das Dark Pools

Segundo a IOSCO, são preocupações relevantes, para as entidades regulatórias,: *"the impact on the price discovery process where there is a substantial number of dark orders and/or orders submitted into dark pools which may or may not be published, the impact of potential fragmentation on information and liquidity searches; and the impact on market integrity due to possible differences in access to markets and information"*⁹⁵.

A Diretiva 2004/39/CE, conhecida como DMIF I, criou diretrizes uniformes de transparência para todos os ambientes de negociação nos mercados europeus, mas permitiu exceções, que levaram à criação de *dark pools*, os quais, em 2016, responderam por 8% do volume total de ações negociadas nos referidos mercados⁹⁶.

Especial destaque para a Secção 3, do referido instrumento, relativa à “Transparência e integridade dos mercados”, nomeadamente no seu art. 31.º, que prevê que “Os Estados-membros exigem que as empresas de investimento e os operadores de mercado que operam um MTF (...) informem imediatamente a autoridade competente de violações significativas das suas regras ou condições de negociação suscetíveis de perturbar os mercados ou condutas que possam indicar um

execução não discricionário”. Cfr. CMVM, “Cadernos do Mercado de Valores Mobiliários”, Número 42, agosto de 2012, pág. 14.

⁹⁴ “Dark pools have grown in response to investors’ demands for protection against information leakage in a rapidly changing trading environment. Regulation making more pre-trade transparency mandatory on the majority of European equity trading venues (MiFID I), as well as the growing presence of algorithmic traders who use latency advantages to obtain and act on information about supply and demand in order books, led investors to seek dark trading alternatives.” PETRESCU, Monica; WEDEW, Michael. Dark pools in European equity markets: emergence, competition and implications. Occasional Paper Series n. 193. Frankfurt: European Central Bank, 2017. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=3008485>>. Acesso em: 13 de abril de 2021.

⁹⁵ Cfr. INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS – IOSCO. Principles for Dark Liquidity. Madrid: 2011a. Disponível em: <<https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD353.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2021.

⁹⁶ Cfr. PETRESCU, Monica; WEDEW, Michael. Dark pools in European equity markets: emergence, competition and implications. Occasional Paper Series n. 193. Frankfurt: European Central Bank, 2017. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=3008485>>. Acesso em: 13 de abril de 2021.

comportamento que seja proibido por força do Regulamento (UE) n.º 596/2014 ou perturbações do sistema em relação a um instrumento financeiro”.

Importa também fazer referência ao art. 17.º da DMIF, do qual resulta que *“Uma empresa de investimento que desenvolva negociação algorítmica dispõe de sistemas (...) para assegurar que os seus sistemas de negociação (...) estão sujeitos a limiares e limites de negociação adequados e impedem o envio de ordens erradas ou impedem o sistema de funcionar de modo que possa criar ou contribuir para uma perturbação do mercado”, bem como que “os sistemas de negociação não possam ser utilizados para qualquer objetivo contrário ao disposto no Regulamento (UE) n.º 596/2014 ou às regras de uma plataforma de negociação a que esteja ligada.”*. Resulta, também, da Diretiva em análise que *“A autoridade competente do Estado-Membro de origem da empresa de investimento pode exigir que esta lhe forneça, regularmente ou de forma pontual, uma descrição da natureza das suas estratégias de negociação algorítmica, informações pormenorizadas sobre os parâmetros da negociação ou limites a que o sistema está sujeito, sobre os principais controlos em matéria de conformidade e de risco que aplica (...) e informações sobre os testes realizados aos seus sistemas. Pode, igualmente, aquela autoridade “solicitar a uma empresa de investimento informações complementares sobre a negociação algorítmica e os sistemas utilizados para essa negociação”*. De acordo com os referidos preceitos, cabe, portanto, à empresa *“a manutenção de registos (...) suficientes para permitir que a sua autoridade competente verifique o cumprimento dos requisitos da presente directiva”*.

Ademais, prevê a DMIF que cabe à *“empresa de investimento controlar as transações a fim de identificar (...) condições anormais de mercado ou comportamentos suscetíveis de envolver abuso de mercado e que devam ser comunicadas à autoridade competente.”*. Por outro lado, não merece menores atenções o Regulamento (UE) n.º 596/2014 que, no Considerando 45, prevê: *“Para garantir condições de mercado uniformes entre os sistemas e plataformas de negociação (...) deverá exigir-se a qualquer pessoa que opere mercados regulamentados, MTF e OTF que estabeleça e mantenha dispositivos, sistemas e procedimentos eficazes, destinados a prevenir e detetar práticas de manipulação de mercado e de abuso de informação privilegiada.”*

Por seu turno, o Regulamento (UE) 600/2014 no seu Art. 5.º, do qual consta epígrafe *“Mecanismo de limitação com base no volume”*, estabelece *“1. A fim de garantir que a utilização das dispensas*

previstas no art. 4.o , n.o 1, alínea a) e no art. 4.o , n.o 1, alínea b), subalínea i), não prejudica indevidamente a formação de preços, a negociação ao abrigo das dispensas é sujeita às seguintes restrições: a) A percentagem de negociação num instrumento financeiro efetuada numa plataforma de negociação no âmbito dessas dispensas é limitada a 4% do volume total da negociação nesse instrumento financeiro em todas as plataformas de negociação da União ao longo dos 12 meses anteriores; b) A negociação global da União num instrumento financeiro efetuada no ao abrigo dessas dispensas é limitada a 8% do volume total da negociação nesse instrumento financeiro em todas as plataformas de negociação da União ao longo dos 12 meses anteriores.”

Prevê ainda, o n.º 7, do art. 5.º do Regulamento (UE) 600/2014 que “*A fim de assegurar uma base fiável que permita controlar a negociação realizada ao abrigo dessas dispensas e determinar se os limites referidos no n.o 1 foram excedidos, os operadores das plataformas de negociação são obrigados a dispor de sistemas e procedimentos que: a) Permitam a identificação de todas as negociações realizadas na respetiva plataforma ao abrigo dessas dispensas; e b) Assegurem que a plataforma não exceda, em circunstância alguma, a percentagem de negociação autorizada ao abrigo dessas dispensas tal como referido no n.o 1, alínea a).*”

Das normas supracitadas aufere-se que foram introduzidos limites para a quantidade de transações executadas sob preço de referência e renúncias comerciais negociadas em mercados de ações.

Em geral, a maior parte da negociação de ações é executada em “mercados iluminados”. No concernente ao impacto do mecanismo de limitação com base no volume (*Double volume cap*), no mercado de capitais europeu, para as ações banidas da negociação em *Dark Pools* sob o referido mecanismo em março de 2018, e para a qual a restrição terminou em setembro de 2018, o valor da negociação executado em *dark pools* caiu, como esperado, de mais de 7% em janeiro de 2018, para menos de 1% do total em agosto de 2018, enquanto a participação da negociação em leilões de lote frequentes aumentou no mesmo período de praticamente 0% para 4% do total. Contudo, como a restrição para uma série de instrumentos terminou em setembro de 2018, o volume de

negociações executadas em *dark pools* aumentou para mais de 5% e o volume em leilões de lote frequentes diminuiu para 2%⁹⁷.

Os primeiros *dark pools* que registaram negociações substanciais em 2009 foram Chi-X, Turquesa e BATS. No final de 2016 já existiam 15 plataformas de *dark pools*⁹⁸.

Como principais efeitos positivos, derivados das *dark pools*, podem ser apontados: (i) O anonimato dos contraentes permite a prevenção da fuga de informação, culminando num reduzido ou nulo impacto em termos de preços na ordem emitida; (ii) Possibilidade de transacionar a melhor preço; (iii) Melhor performance na execução da transação; (iv) Atração de novos investidores e participantes de mercado; (v) Maior facilidade de transacionar instrumentos financeiros considerados de difícil transação na negociação “tradicional”, por serem de reduzida liquidez, e; (vi) A redução dos custos de transação, decorrente, por exemplo, da impermeabilidade às condições de mercado.

Por outro lado, tem também efeitos negativos, como: (i) Falta de confiança do público, investidor e sociedade em geral, no sistema financeiro; (ii) Problemas quanto à gestão da concorrência entre *dark pools*, particularmente quando há captação de liquidez entre elas; (iii) Dificuldades maiores poderão surgir no processo de descoberta de preços, especialmente nos casos de instrumentos financeiros cujo volume de negociação seja maioritária ou significativamente realizado em *dark pools*; (iv) Maior risco de ocorrência de estratégias de manipulação, nomeadamente *front running*, ou recurso a algoritmos de deteção e previsão da atuação de outros operadores, e; (v) Falta de transparência para o público investidor;

Além da fragmentação no processo de formação de preços e do problema de conflito de interesses na intermediação, que pode resultar em um tratamento não equitativo dos investidores, a instituição que gerencia o *dark pool* pode “vender” informações das ofertas recebidas a certos participantes

⁹⁷ Cfr. ESMA working paper n.º 3, 2020 DVC Mechanism: The impact on EU equity markets Claudia Guagliano, Cyrille Guillaumie, Paul Reiche, Alessandro Spolaore e Arianna Zanon, págs. 4 e 5

⁹⁸ “The nature of demand and supply for the market of equity trading, and for dark pools in particular, favours an oligopolistic structure. There is a natural limit to the number of dark pools that can be competitive, due to positive spillovers through direct network effects: a dark pool requires sufficient liquidity (volumes of orders) to ensure a good probability of execution to attract clients”. PETRESCU, Monica; WEDEW, Michael. Dark pools in European equity markets: emergence, competition and implications. Occasional Paper Series n. 193. Frankfurt: European Central Bank, 2017. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=3008485>>. Acesso em: 13 de abril de 2020.

do mercado, para que estes negociem em condições mais vantajosas que os próprios clientes do dark pool.

Os críticos das *dark pools* afirmam, que estas dão aos investidores institucionais, uma vantagem injusta porque é difícil para os investidores não profissionais, ver o que está a acontecer em termos de preços até que uma negociação seja relatada, e que tais fóruns "aproveitam" os preços criados pelas bolsas.

4.3. Dark pools e high frequency trading

O crescimento dos *dark pools* pode ser associado a dois fatores: o aumento da negociação algorítmica de alta frequência e a entrada em vigor de regulamentos que implementaram regras de transparência aumentadas e uniformes. Com as melhorias tecnológicas, a latência nas negociações caiu e a participação nas negociações algorítmicas, especialmente a NAAF, cresceu. Uma estratégia lucrativa para os HFTs é usar a vantagem de velocidade para detetar informações sobre o interesse de negociação no mercado e negociar com base nessas informações⁹⁹, sem prejuízo das situações em que tal prática poderá ser considerada abusiva, conforme veremos mais a frente.

Posto isto, os HFTs têm a prerrogativa de pagar valores significativos para ter acesso a estas informações e, após negociar com base nelas, conseguir arbitrar os preços em outros sistemas negociação, em fração de segundos¹⁰⁰.

Por outro lado, através da utilização da negociação algorítmica de alta frequência em *dark pools*, os próprios operadores podem explorar e ganhar quantias avultadas com as diferenças de preço verificadas entre a plataforma e as bolsas de valores. Ou seja, os próprios compradores e

⁹⁹ PETRESCU, Monica; WEDEW, Michael. Dark pools in European equity markets: emergence, competition and implications. Occasional Paper Series n. 193. Frankfurt: European Central Bank, 2017. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=3008485>>. Acesso em: 13 de abril de 2020.

"One factor linked with the rapid rise of dark pools is investors' growing demand for alternative venues offering protection from HFT practices. The growth of dark pools followed an increase in the HFT share of total equities trading in Europe; the share of trades involving HFT grew from a negligible amount to over 30% by 2009, and since then has remained around one-third"

¹⁰⁰ Esta é uma das principais acusações feitas no livro *Flash Boys*, de Michael Lewis (LEWIS, 2014).

A opacidade dos dark pools dificulta a verificação da ocorrência desta prática não equitativa.

vendedores (já anônimos), correm o risco de investir num mercado manipulado pelo próprio operador.

A existência de *dark pools* compromete a transparência de informações relevantes para a tomada de decisão pelos investidores, além de fragmentar a negociação de modo a comprometer a liquidez dos ambientes de negociação usuais (transparentes), e prejudicar o processo de formação dos preços e a eficiência informacional do mercado.

Capítulo V

Impacto da Negociação Algorítmica de Alta Frequência nos mercados financeiros: Vantagens e desvantagens associadas ao recurso a NAAF

A Negociação Algorítmica de Alta Frequência, enquanto técnica de negociação de instrumentos financeiros, levanta opiniões discordantes entre os diversos estudiosos e doutrinadores da matéria, perspetivando-a uns como ousadamente vantajosa e outros como altamente perigosa.

Esta técnica depende de vantagens tecnológicas de ponta, que também geram muitas críticas. Em primeiro lugar, os algoritmos necessariamente complexos da NAAF, para além de serem compreendidos por poucos profissionais, são constantemente reformulados para a sua eficácia e colocam uma influência significativa do mercado, sendo usada por um conjunto de elite. Mas especialmente quando existe a possibilidade de uma falha da NAAF criar um “efeito dominó” no mercado.

Em segundo lugar, a velocidade necessária para que seja empregue a NAAF é definida competitivamente por co-localização, fazendo com que o cabo de maior largura de banda seja necessário. O comprimento físico do cabo de um computador que executa operações de NAAF, torna-se fator determinante, o que nos leva a questionar se, estamos perante uma forma de encorajar a grande comunidade comercial a ajustar-se tecnologicamente e a definir novas expectativas comerciais, ou se tratam-se simplesmente vantagens injustas?

Os próprios algoritmos são complexos porque são adaptativos, mas a lógica por trás deles não é. Eles simplesmente identificam quando há um comprador ou vendedor que apresenta um volume

maior que o normal no mercado e aproveitam esse pedido. Se isso não acontecer rapidamente, o algoritmo executa a ordem sem nenhuma perda e segue para a próxima negociação.

É possível que os algoritmos percam o controle e realizem operações que, além de resultarem em movimentos significativos nos preços, venham a causar perdas significativas aos investidores que os utilizam, contribuindo para o aumento do risco sistêmico. Intermediários e bolsas precisam garantir que as obrigações assumidas pelos investidores serão cumpridas e, adicionalmente, devem fiscalizar a prática de condutas ilícitas por meio de algoritmos, o que não é tarefa trivial.

Por um lado, automação e reação rápida, às informações e aos eventos do mercado devem permitir que os criadores de mercado forneçam liquidez a custos mais baixos. Nesse caso, a criação de mercado de alta frequência deve melhorar a liquidez do mercado e, em última análise, o bem-estar dos *traders*, reduzindo os custos de intermediação. Por outro lado, se os HFTs obtiverem informações mais rápido em relação aos outros participantes do mercado, então os demais investidores estão em desvantagem de informação em relação aos HFTr. Neste caso, a NAAF induz seleção adversa: pequenos investidores tendem a perder dinheiro sistematicamente para HFTs.

Embora a NAAF tenha crescido ultimamente, em relação ao lucro e quantidade de transações, não se pode determinar com certeza qual é a extensão exata de seu impacto no mercado. Existem muitas controvérsias em torno o tema, como, melhora a liquidez? Reduz a volatilidade? Aumenta a descoberta de preço? Suas estratégias de negociação funcionam? Fornece algum serviço valioso aos mercados?

De seguida proceder-se-á à análise do impacto da negociação algorítmica de alta frequência nos mercados de instrumentos financeiros, ressaltando-se, desde já, que, por força, da sua recente existência, e consequentemente da escassa investigação académica sobre a matéria, e ainda, por força do sigilo em que está envolta, não é possível ainda discriminar exaustiva e taxativamente todos os efeitos a ela associados.

Deve-se notar ainda, que em relação a evidência empírica disponível, alguns destes estudos foram realizados em associação a operadores de alta frequência, pelo que dúvidas subsistem em relação à objetividade dos mesmos. Uma investigação empírica independente seria, portanto, desejável, porém não se encontra disponível.

5.1. Benefícios da Negociação Algorítmica de Alta Frequência

A maioria dos artigos que examinam os efeitos de HFT ou AT são estudos empíricos, que apresentam alguns resultados positivos para os parâmetros de qualidade do mercado, como aumento da liquidez e baixa volatilidade de curto prazo. Exemplos deles são: Brogaard (2010)¹⁰¹, Hasbrouck e Saar (2010)¹⁰² e Groth (2011)¹⁰³.

5.1.1. Baixa Latência

O primeiro benefício resultante do recurso à negociação algorítmica de alta frequência é a significativa redução do tempo de execução de uma ordem. A NAAF reporta-nos para o domínio da baixa latência, sendo as ordens de compra e venda de instrumentos financeiros concretizadas em milissegundos e nanossegundos. Sobre esta questão foram já dedicadas considerações¹⁰⁴.

5.1.2. Liquidez

Os criadores de mercado de negociação algorítmica de alta frequência criam liquidez em plataformas onde esses instrumentos não existiam anteriormente, e também criam liquidez em instrumentos nos quais, por sua natureza, não havia liquidez, em resultado da natureza diversa dos instrumentos.

Nos mercados financeiros, interessa a facilidade de transação de determinado título, portanto, afirmar-se que a liquidez é, também, um indício do grau de interesse do mercado em determinado título.

¹⁰¹ Segundo este autor " (...) HFTs activities are not detrimental to non-HFTs and HFT tends to improve market quality." Cfr. Brogaard, *ob. cit.* pág. 25.

¹⁰² Hasbrouck, Joel and Saar, Gideon, Low-Latency Trading (May 22, 2013). Johnson School Research Paper Series No. 35-2010, AFA 2012 Chicago Meetings Paper, Disponível em: SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1695460> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1695460> acesso a 8 de Janeiro de 2021.

¹⁰³ Groth, Sven S., "Does Algorithmic Trading Increase Volatility? Empirical Evidence from the Fully-Electronic Trading Platform Xetra", *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2011*, pág. 112. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/wi2011/112>, acesso a 11 de janeiro de 2021

¹⁰⁴ Cfr. Capítulo III.

Os principais argumentos a favor do aumento de liquidez como resultado da NAAF baseiam-se na premissa de que o aumento acentuado no número de ordens pendentes e negociáveis de compra e venda, resulta no aumento de profundidade do mercado.

É possível que a automatização do processo de negociação de ativos financeiros, através da NAAF, reduz o custo da provisão de liquidez. Se for esse o caso, e se o mercado for competitivo, os custos de negociação para os investidores deverão diminuir.

Alguns estudos fazem referência a mudança tecnológica na organização da NYSE em 2003, nomeadamente a implementação da funcionalidade “*autoquote*”¹⁰⁵. Até a implementação da referida funcionalidade “*Autoquote*”, funcionários especializados tinham a tarefa de atualizar manualmente o melhor lance e oferta de preços de ações listadas na bolsa NYSE. Este procedimento manual, acarretava uma demora na chegada de informações sobre as condições de mercado das ações da NYSE, aos respetivos corretores.

A implementação do *Autoquote* aumentou consideravelmente essa velocidade e, portanto, tornou a negociação algorítmica mais fácil. Na medida em que o *Autoquote* não afeta diretamente a liquidez do mercado, pode ser utilizado como instrumento de estudo do efeito da negociação algorítmica na liquidez. Aponta-se que as medidas padrões da liquidez do mercado (o estreitamento bid-ask spread e o spread eficaz de compra e venda) melhoram após a introdução de *Autoquote*, para ações de grande capitalização¹⁰⁶.

Destarte, os mesmos autores, defensores do aumento de liquidez como resultado da implementação da NAAF em ações de grande capitalização, não encontram nenhum efeito significativo da NAAF na liquidez do mercado, para ações que envolvem pequenas capitalizações.

¹⁰⁵Importa referir que as descobertas feitas pelos referidos autores podem refletir o efeito do algoritmo comerciante operando em uma velocidade relativamente lenta, em vez do efeito da NAAF. Na verdade, antes de 2006-2007, a latência para negociações na NYSE era de cerca de 4 a 10 segundos. Esta é muito alto para HFT. Portanto, o período de amostra usado por Hendershott et al. (2011) provavelmente é anterior aos anos em que HFT começou em ações da NYSE.

¹⁰⁶ *Ibidem*.

Fong e Wu (2012)¹⁰⁷, defendem que a liquidez melhora quando a co-localização é introduzida. Por outro lado, no estudo feito por BLOCHER, Jesse; COOPER, Rick; SEDDON, Jonathan; VLIET, Ben Van¹⁰⁸, estes encontraram evidências da “liquidez fantasma” (*phantom liquidity*).

Feita a análise a um grande conjunto de dados para lançar luz sobre o comportamento de HFTs em torno de altos níveis de atividade de cancelamento, encontraram evidências de que a única coisa que ocorre durante esses eventos é que as empresas de NAAF buscam o nível de preço correto.

Isso é bom para o mercado, pois significa que as empresas de HFT processam informações e ajudam a melhorar a descoberta de preços sem a necessidade de execuções intermediárias. As execuções intermediárias como meio de descoberta de preços parecem ser uma característica predominante durante os períodos de atividade de cancelamentos muito baixa.

Contudo, se por um lado é claro, que a atividade dos HFTs, aumenta exponencialmente o fluxo de ofertas, por outro lado, é também inegável que ainda que atuem como *market makers*, não o são de forma oficial, pelo que detetando situações de mercado menos favoráveis, podem aqueles simplesmente parar ou reduzir abruptamente o fornecimento de ordens no mercado, privando-o da liquidez que até então era usual. Tal comportamento potencia o incremento da volatilidade¹⁰⁹.

Posto isto, à liquidez fornecida pela NAAF, pode atribuir-se carácter passageiro pois, se no início de cada sessão aquela atua como fornecedora de liquidez, emitindo inúmeras ofertas e intensificando o fluxo de ordens, já no fim da mesma vai consumir liquidez, em busca de uma posição nula no mercado, situação que, como referido, se agrava em caso de volatilidade financeira¹¹⁰.

5.1.3. Estreitamento *bid-ask spread*

¹⁰⁷ Cfr. Bruno Biais/Thierry Foucault, “High-Frequency Trading and Market Quality”, cit., p. 13

¹⁰⁸ SORNETTE, *op. cit.*, Pág. 16

¹⁰⁹ “In fact, it seems HFT provides liquidity in good times when it is perhaps least needed and takes liquidity away when it is most needed, thereby contributing rather than mitigating instability.” SORNETTE, *op. cit.*, pág. 6

¹¹⁰ “If the main argument for the benefits of HFT is liquidity, we need to ask whether liquidity is always “a good thing”, whether additional liquidity above a certain threshold becomes only marginally more useful or if too much liquidity can even be a “bad thing”. Finding answers to these questions is crucial for balancing potential benefits with potential risks associated with HFT.” SORNETTE, *op. cit.*, pág. 6

Devido à velocidade de seus sistemas, os *market makers* podem ajustar rapidamente, os preços que eles oferecem, às novas circunstâncias do mercado. Deste modo, são capazes de permanecer mais perto de um determinado preço de referência com seus preços, sem aumentar seu risco de negociação.

Mais velocidade significa um *bid-ask spread* (diferencial entre a melhor oferta de venda e a melhor oferta de compra) mais estreito, o que por sua vez significa custos de negociação mais baixos para os participantes do mercado, porque podem negociar em condições mais atrativas. A tendência para um *bid-ask spread* mais estreito já existe há algum tempo, mas os HFTs que participam de sistemas de negociação sofisticados, forneceram um novo ímpeto a esse desenvolvimento.

Os *market makers* podem assumir o compromisso de definir preços de compra e venda (eles então tornam-se fornecedores de liquidez). Em troca, esses criadores de mercado recebem uma taxa mais baixa e/ou mais largura de banda na plataforma de negociação. A obrigação de definir os preços evita que o mercado “seque” em momentos de incerteza e volatilidade, criando assim uma dinâmica. Nessas vezes há sempre um formador de mercado para cotar preços, com um preço de compra e de venda dentro de um determinado alcance¹¹¹.

O *bid-ask spread* (descrito acima) é frequentemente usado como um indicador de liquidez. Quanto mais estreita for a propagação, maior a liquidez de uma ação.

A profundidade do mercado (a profundidade da carteira de pedidos) é outro indicador de liquidez, quanto “mais profundo” o mercado, maior é um pedido para causar uma mudança no preço, maior a liquidez do no mercado¹¹².

¹¹¹ A discussão está em andamento sobre a ausência deste compromisso para a negociação em bolsas maiores. À título de exemplo, a autoridade de supervisão do mercado financeiro dos Países Baixos - AFM -, assume uma posição aberta neste debate e não se comprometeu a uma opinião ainda. Ela, no entanto, afirma que os benefícios de possivelmente forçar um compromisso com tomar certas posições deve superar as possíveis desvantagens disso. Além disso, as mudanças à estrutura do mercado, que têm impacto sobre o papel da formação de mercado no setor financeiro mercados, devem ser levados em consideração. Vide NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM). High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace. Amsterdam, 2010, pág 45

¹¹²Os críticos do HFT argumentam que, embora o spread bid-ask possa ter diminuído, a profundidade do mercado encolheu, e que a liquidez do mercado se tornou globalmente menor.

Frequentemente, é associada ao estreitamento do *bid-ask spread*, a estratégia de manipulação de mercado denominada *layering*¹¹³, caracterizada pela emissão de ordens (de compra ou venda), cujos emitentes não têm a intenção de executar, exercendo assim, influência sobre os mercados.

5.1.4. Taxas

O recurso a NAAF contribui positivamente para reduzir os custos de transação dos participantes do mercado financeiro. Na mesma linha, pode-se argumentar que os HFTs garantem que os custos de acesso ao mercado não se tornem muito elevados. Este argumento baseia-se na premissa que a NAAF fornece liquidez às plataformas de negociação, por isso é do interesse das plataformas atrair HFTs, isto é, cobrando custos de transação atrativos. Quanto maior a liquidez numa plataforma de negociação, mais atraente ela se torna como um local de negociação para os participantes do mercado.

Em competição umas com as outras, as plataformas oferecem as mais vantajosas condições possíveis para participantes que podem adicionar liquidez à sua plataforma, através de estratégias que envolvem a alta frequência. Além de otimizar a infraestrutura de negociação (baixa latência), é uma condição importante para operadores de alta frequência, pois estes executam um grande número de pedidos

5.1.5. Eficiência de mercado e informativa

A eficiência informacional traduz-se na velocidade pela qual a informação é refletida nos preços, a qual depende de vários fatores. É pacífico que a negociação algorítmica de alta frequência contribui para a eficiência informativa do mercado, sendo que esta implica:

- i. A redução dos custos de transação, através do estreitamento do *bid-ask spread*;
- ii. Prestação de serviços a preços mais acessíveis;
- iii. A diminuição do *bid-ask spread*;

¹¹³ A CMVM pronunciou-se a cerca desta estratégia de manipulação de mercado, no seu Relatório Anual de 2012, afirmando que as ofertas fictícias transmitem a falsa sensação de que há grande interesse do mercado na transação de determinado instrumento, potenciando o estreitamento do *bid-ask spread*. Cfr. CMVM, “Relatório Anual de 2012 sobre a Actividade da CMVM e sobre os Mercados de Valores Mobiliários”, 2012, pág. 177.

- iv. Acréscimo da eficiência dos preços;
- v. O culminar de todos os avanços tecnológicos, contendo sistemas de reconhecimento de voz e armazenamento de dados, tornando mais eficientes as tarefas a desempenhar em matéria de informação;
- vi. A atualização rápida e constante dos preços dos instrumentos financeiros;
- vii. Otimização da descoberta de preços, nomeadamente pela rápida atualização destes, e pela grande quantidade de informação disponível;
- viii. A redução de custos com recursos humanos e infra-estruturas;
- ix. Volume de transações aumentado;
- x. A eliminação de barreiras à entrada nos mercados, possibilitada pelos avanços tecnológicos.

A criação de mercado através da NAAF também pode ser vista como uma espécie de arbitragem: preços anormais são retirados do mercado, resultando em melhor, e mais eficiente formação de preços. Este princípio é também de acordo com as ideias do parágrafo acima, sobre a velocidade de execução: quanto mais rapidamente uma oportunidade de arbitragem for percebida, menor será o impacto da arbitragem para o contraparte. A alternativa é que o participante fique em situação instável por mais tempo, com os custos de oportunidade associados (o participante teria sido capaz de ajustar à situação anterior que havia surgido).

Pode ser o caso dos investidores institucionais tradicionais, que, como investidores fundamentais, devem basear suas decisões de negociação sobre o valor fundamental percebido dos títulos. Se tais participantes se retiram, refletindo uma perda de confiança na integridade do mercado, o conteúdo da informação de preços de mercado, podem ser alterados. Isso pode potencialmente resultar em um processo de formação de preços menos eficiente e possivelmente fazer com que outros reduzam sua participação.

5.2. Riscos decorrentes da negociação algorítmica de alta frequência

Os investidores possuem aversão ao risco (*risk averse*), isto é, procuram alternativas de investimentos nas quais têm a menor probabilidade de incorrerem em perdas. Apenas consideram arcar com certos riscos, se a perspectiva de retorno for elevada: fala-se em prêmio de risco (*risk premium*).

5.2.1. Risco operacional e sistêmico

Uma das maiores preocupações relacionadas ao tema da negociação algorítmica de alta frequência, envolve a dificuldade de controle da exposição ao risco por investidores. O risco operacional decorrente da NAAF, pode ser o resultado do mau funcionamento de algoritmos, ou de algoritmos desonestos, que “bombardeiam” um mercado com ordens até que a sua infraestrutura não seja mais capaz de lidar com a quantidade de pedidos. Um algoritmo com mau funcionamento também pode ter o potencial de impulsionar o preço de um instrumento financeiro em uma direção não intencional e indesejada¹¹⁴. Pode ser definido como o risco de perdas decorrentes de deficiências em sistemas de informação, controles internos e execução de processos.

Por seu turno, o risco sistêmico no domínio econômico tem como pressuposto a noção de que uma crise sistêmica – aquela que afeta um número considerável de instituições financeiras – no sistema financeiro poderá ter consequências negativas relevantes para o funcionamento da economia e o próprio bem-estar dos agentes econômicos¹¹⁵.

Ou seja, em caso de ocorrerem erros humanos ou de sistemas de informação no ambiente de negociação, estamos diante do risco operacional, que pode originar um risco sistêmico. Ora vejamos, no caso de um erro de quantidade, especialmente se houver alguns zeros a mais, o erro pode levar o investidor a deter uma posição muito maior do que a que desejava assumir, para a qual não dispõe de recursos disponíveis para a liquidação¹¹⁶.

¹¹⁴ “(...) Computer Based Trading can improve the quality of markets, fostering greater liquidity, narrowing spreads, and increasing efficiency. Yet these benefits may come with associated costs the rates at which current systems can interact autonomously with each other raises the risk that rare but extreme adverse events can be initiated and then proceed at speeds very much faster than humans can comfortably cope with, generating volumes of data that can require weeks of computer-assisted analysis by teams of skilled analysts before they are understood. Although adverse events may happen only very rarely, there is a clear danger that very serious situations can develop at extreme speed.” Cfr. The Future of Computer Trading in financial markets: An international perspective, pág. 142. 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.

¹¹⁵ Para um estudo detalhado sobre risco sistêmico cfr. BANDT, Oliver de; HARTMANN, Philipp; PEYDRÓ, José Luis. Systemic Risk in Banking: An Update. In: BERGER, Allen N.; MOLYNEUX, Philip; WILSON, John O. S. (ed.). The Oxford Handbook of Banking. Oxford: Oxford University Press, 2010.

¹¹⁶ “Fat finger (literalmente “dedo gordo”) é uma expressão comum no dia a dia do mercado. Suponha que um operador, ao inserir uma oferta a mercado de 10.000 ações de certo ativo, acidentalmente coloca um zero a mais.

O risco de ocorrência de erros humanos elimina-se ao transpor para um algoritmo a lógica de execução de ofertas e de tomada de decisão. Contudo, poderão ocorrer problemas na execução do próprio algoritmo, podendo ocorrer resultados inesperados, em virtude de erros no projeto ou na criação do código do algoritmo a ser executado. Adicionalmente, da impossibilidade de antecipação exaustiva destes erros, dada a complexidade de certos algoritmos¹¹⁷ (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).

Quando a negociação na bolsa de valores ainda era obra de seres humanos, eles frequentemente cometiam erros, mas afinal, eles eram humanos. A automação da negociação tem contribuído para a redução do número de “erros de dedo gordo”. No entanto, a inteligência humana se destaca no reconhecimento intuitivo de padrões variantes das normas, operando controles mais eficazes em relação aos sistemas automatizados, que tentam estabelecer tais variações com base em cálculos estatísticos. Quando a negociação automatizada começou, os algoritmos de negociação ainda eram monitorados de perto por humanos para que estes pudessem reagir assim que um algoritmo começasse se comportar-se de maneira inesperada e indesejável.

Hoje em dia, esse controle humano é, em muitos casos, totalmente inexistente. A investigação da Securities and Exchange Commission - SEC¹¹⁸ - sobre os eventos de Flash Crash (sobre o qual nos dedicaremos a seguir) revelaram que o algoritmo de negociação que colocou os eventos em movimento foi capaz de continuar por 20 minutos desimpedidos, enviando pedidos que causaram grandes perdas e perturbou gravemente o funcionamento do mercado. O monitoramento humano levando à ação direta evitaria, assim, muitos danos neste caso.

Não é impensável, entretanto, que tal cenário possa se desenrolar não em 20 minutos, mas em alguns segundos. Nesse caso, o uso de monitoramento humano em tempo real não seria mais eficaz. Contudo, o fato de que as altas velocidades não constituem motivo para abdicar da intervenção humana. Na verdade, isso o torna ainda mais essencial que este controle "humano" é

Na digitação de um texto, seria algo parecido com a troca de um "M" por um "B", transformando um milhão e bilhão. Cfr. SILVEIRA, Isac da Costa, High Frequency Trading em câmera lenta: compreender para regular, pág. 270

¹¹⁷ “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”. Cfr. SILVEIRA, Isac da Costa, High Frequency Trading em câmera lenta: compreender para regular, pág. 271.

¹¹⁸ A comissão dos valores mobiliários dos Estados Unidos da América.

traduzido em uma contraparte automatizada, que combina as velocidades de negociação automatizada com a capacidade humana de detetar intuitivamente as variações da norma. Podemos imaginar que, usando os insights obtidos na pesquisa em inteligência artificial, software poderia ser desenvolvido para aplicar essas características de controle humano a todos sistemas de negociação automatizados.

A DMIF II reconhece a existência dos riscos sistêmicos e operacionais, conforme se pode retirar do Considerando 62, de onde consta que “(...) *essas tecnologias de negociação dão também origem a um certo número de riscos potenciais, tais como um maior risco de sobrecarga dos sistemas das plataformas de negociação, devido a grandes volumes de ordens e ao risco de a negociação algorítmica gerar ordens em duplicado ou erradas ou o funcionamento incorreto suscetível de perturbar o mercado.*”.

Assim como outros problemas técnicos, a solução deve ser de natureza técnica. As plataformas de negociação devem colocar em prática a sistemas de controle adequados (incluindo verificações de risco) para evitar danos graves decorrentes de algoritmos desonestos. Naturalmente, isso significa que práticas como o acesso simples não estão de acordo com essa percepção de confiabilidade do mercado. Não havendo um único mercado de bolsa, apenas os intermediários poderiam realizar tal tarefa, tornando sua atividade mais complexa e custosa e, ainda, mitigando o risco sistêmico de modo ineficiente, dado que cada intermediário tem apenas uma visão parcial da posição de cada investidor¹¹⁹.

A 22 de Agosto de 2013, ocorreu o denominado *flash freeze* do *NASDAQ*, onde durante mais de 3 horas a sessão do *NASDAQ* esteve interrompida por força de um problema técnico no sistema que fornece cotações à bolsa. O fenómeno ficou a dever-se a um exponencial crescimento do tráfego de dados, “bombardeando” o sistema com demasiada informação num curto período de tempo¹²⁰.

O Comité Europeu do Risco Sistêmico (CERS)¹²¹ tem como missão a prevenção e mitigação dos riscos sistêmicos e a estabilidade financeira da União, através da identificação dos riscos e do respetivo grau de prioridade, emissão de alertas sempre que detetado perigo significativo, e

¹¹⁹ Debruçaremos-nos mais a frente sobre a resposta do regulador para a contenção destes riscos. Cfr. Capítulo 6.

¹²⁰ GILBERTO, Fernando, *ob. cit.*, pág. 103.

¹²¹ Em Inglês: European systemic risk board – ESRB.

formulação de recomendações com vista a adoção de medidas de correção, e, se necessário, a sua divulgação pública¹²².

Aquando da revisão da DMIF I, o CERS chamou a atenção da ESMA¹²³ para a atividade de negociação algorítmica e negociação algorítmica de alta frequência em vários mercados, e a potencial amplificação da transmissão dos choques financeiros entre os mercados, eventualmente contribuindo para o carácter sistémico. Da transmissão dos choques financeiros dimanam preocupações para a estabilidade dos mercados financeiros e prejuízos que afetam os participantes de mercado não responsáveis por eles.

As preocupações levantadas pelo CERS, relacionadas com a transmissão de choques, que podem originar risco sistémico, possuem duas vertentes:

- Em primeiro lugar, se o impacto prejudicial relativamente à liquidez se materializar (por exemplo, numa situação de crise a retirada de HFT causa iliquidez em um mercado específico), condições ilíquidas podem propagar-se de um mercado para outro. Além disso, em determinadas condições, a liquidez do mercado e a liquidez de financiamento são mutuamente reforço e pode levar a espirais de liquidez;

- Em segundo lugar, estratégias de arbitragem *cross-market*¹²⁴, ao mesmo tempo que contribuem para garantir uma eficiente descoberta de preços num ambiente comercial cada vez mais fragmentado, também podem aumentar a interconexão dos mercados e propulsionar uma transmissão mais rápida de choques adversos (contágio) através dos mercados financeiros.

É essencial que todos os participantes do mercado contribuam ativamente para prevenir o risco sistémico que potencialmente pode decorrer do aumento do uso de estratégias impulsionadas pelas novas tecnologias. Isso se refere às empresas operadoras da negociação algorítmica de alta

¹²² Cfr. Art. 3.º do Regulamento (UE) n.º 1092/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho de 24 de novembro de 2010 relativo à supervisão macroprudencial do sistema financeiro na União Europeia e que cria o Comité Europeu do Risco Sistémico.

O art. 2.º, al. C) do Regulamento n.º 1092/2010, alterado pelo Regulamento (UE) 2019/2176 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de dezembro de 2019, define risco sistémico como “*um risco de perturbação do sistema financeiro suscetível de ter consequências negativas graves na economia real da União ou de um ou mais dos seus Estados-Membros e no funcionamento do mercado interno. Todos os tipos de intermediários, de mercados e de infraestruturas financeiros podem ser, em determinada medida, potencialmente importantes a nível sistémico*”.

¹²³Cfr. “ESRB response to the ESMA Consultation paper on “Guidelines on systems and controls in a highly automated trading environment for trading platforms, investment firms and competent authorities”, 2014, pág. 4.

¹²⁴ Estratégias de arbitragem operadas em vários mercados.

frequência, operadores de mercado, instituições de compensação de liquidez, bem como reguladores e autoridades de supervisão.

Relativamente às empresas operadoras da negociação algorítmica de alta frequência, a prevenção começaria pelo registo de todos os parâmetros de entrada e saída de algoritmos para *back tests*¹²⁵ internos, bem como para investigações de supervisão. Adicionalmente, HFTs devem ser capazes de provar, que aplicam sofisticadas ferramentas de gestão e salvaguardas de riscos operacionais e devem ser capazes de demonstrar que têm controle total de seus algoritmos a qualquer momento.

Os sistemas de negociação, bem como organizações de compensação de liquidez devem ser capazes de lidar com grandes volumes de ordens e proteger-se contra falhas técnicas dos algoritmos dos seus membros. Além disso, as regras técnicas de adesão devem assegurar a existência de um *trader* humano, que seja responsável pelo algoritmo, devendo este, estar permanentemente disponível durante o horário de negociação, para poder reagir imediatamente quando for detetada alguma anomalia no funcionamento do algoritmo.

Por fim, mas não menos importante, os reguladores precisam estar habilitados para reações imediatas e investigações rápidas em caso de “choques” do mercado. Para tal, seria desejável a existência de informações detalhadas sobre a extensão das atividades de negociação algorítmica de alta frequência, para garantir uma visão completa relativamente ao incremento do risco sistémico potencializado por esta técnica. Reguladores e autoridades de supervisão exigem pessoas com habilidades específicas e ferramentas regulatórias adequadas para avaliar os algoritmos de negociação e sua funcionalidade. Dito isto, o posicionamento do CERS acerca desta questão, é indubitavelmente, insatisfatório, sendo a autoridade de referência para a prevenção do risco sistémico à nível comunitário, deveria dedicar maior destaque para a negociação algorítmica de alta frequência, especificamente¹²⁶.

¹²⁵ No back-teste, o comportamento do modelo é avaliado usando conjuntos de dados históricos. Estes devem, de preferência, recuar o mais possível, de modo que o teste inclua o maior número possível de situações e correlações.

¹²⁶ Sem prejuízo do Relatório citado *supra*. Contudo, este foi o único posicionamento encontrado do CERS acerca do HFT.

5.2.1.1. Gestão de risco

A robustez de um algoritmo determina de forma significativa a probabilidade de disfunção. Quanto mais simples e linear for o modelo, menor será o risco de desastres catastróficos falhas. Um algoritmo robusto também permanecerá estável mesmo em cenários extremos e improváveis.

A eficácia de um algoritmo robusto diminui apenas gradualmente, por isso pode ser ajustado com o tempo ou interrompido. Um algoritmo instável (frágil) pode, por outro lado, quebrar sem aviso, o que pode levar a perdas significativas e perturbação do mercado.

A fim de estabelecer a robustez de um algoritmo, devemos entender o que o algoritmo faz e por que o faz (explicabilidade). Para este fim, os participantes do mercado devem testar suficientemente os algoritmos e as estratégias de negociação que planejam implementar, de modo que o funcionamento de um algoritmo pode ser avaliado em uma ampla variedade de (possivelmente extremos) situações. Isso deve envolver três tipos de teste: *back test*, teste de estresse e teste off-line em tempo real.

No *back test*, o comportamento do modelo é avaliado usando conjuntos de dados históricos. Estes devem, de preferência, recuar o máximo possível, de modo que o teste inclua o maior número possível de situações e correlações (deve-se lembrar que alguns dados mais antigos não são utilizáveis devido às maiores ineficiências de mercado que existiam na época, ou seja, alguns conjuntos de dados mais antigos não refletem adequadamente a forma como o mercado de hoje opera). Dentro teste de estresse, o modelo é exposto a simulações de situações extremas que apresentam baixa probabilidade de ocorrer, mas que teria consequências graves (*black swan events*).

Em testes off-line em tempo real, o modelo é executado em um ambiente de teste fechado que funciona exatamente da mesma forma que o sistema usado pela plataforma de negociação pretendida.

Quando os algoritmos são finalmente colocados em operação *online*, seu desempenho deve ser avaliado como parte do processo de gerenciamento de risco em uma base contínua. Deve ser possível estabelecer se qualquer disfunção do algoritmo é causada por circunstâncias de mercado ou se o algoritmo em si é defeituoso. Se o algoritmo não funciona corretamente, há o risco não só de elevadas perdas, mas também de perturbação do mercado.

Contudo a solução não deve partir para o extremismo, da uniformização por parte do regulador através de algoritmos “prontos a usar”. Tal acarreta um potencial de risco sistêmico, em que o potencial para a disfunção de um indivíduo o algoritmo do usuário é reduzido, mas também ocorre um risco maior, ou seja, que a padronização algoritmos de vários usuários não funcionam simultaneamente, se algo der errado, pelo que seria uma solução totalmente ineficaz.

Desde modo, a gestão de risco deve ser projetada para controlar os resultados da negociação algorítmica de alta frequência, tanto quanto possível, mas não deve resultar na sua homogeneização.

A gestão do risco operacional das plataformas de negociação também deve ser de alta qualidade. A capacidade de processamento de dados de todos os sistemas operacionais e conexões de dados de uma plataforma de negociação devem ser suficientemente robustos para salvaguardar o acesso contínuo sob qualquer circunstância. A capacidade de processamento de dados dos sistemas operacionais deve ser sempre mais do que o adequado, a fim de permitir que esses sistemas processem todos os pedidos, mesmo em casos de situações extremos. Isso significa que deve haver testes de estresse regulares, levando em consideração vários cenários em que o mercado se encontra em situação de estresse.

Como todos estão sujeitos à mesma obrigação neste caso, as condições de concorrência são iguais no que diz respeito ao atraso que isso acarreta. A instalação de um código de gestão de risco adequado não fornecerá mais uma desvantagem competitiva, embora ao mesmo tempo maior controlabilidade será alcançada. A gestão de risco deve ter um nível padrão mínimo que também está embutido nos sistemas. Isso envolveria a verificação de parâmetros de risco para o pedido validação e pré-compensação da troca. A introdução de risco sistêmico como consequência de altos níveis de homogeneidade nos algoritmos deve ser evitado.

No entanto, tendo em vista a grande importância do uso de algoritmos e modelos robustos, os participantes do mercado devem ser capazes de demonstrar que eles tenham tomado medidas suficientes para garantir, na medida do possível, a robustez de seus algoritmos.

A supervisão deste processo pode assumir a forma de uma auditoria externa obrigatória das capacidades de gestão de risco de ambos os sistemas operacionais e os próprios algoritmos. A abordagem descrita acima - supervisão do processo de teste e implementação da política de gestão

de risco, combinada com a opção examinar algoritmos especificamente maliciosos - fornece um equilíbrio entre a proteção da integridade do mercado contra algoritmos que não funcionam corretamente e a liberdade de criação dos *high frequency traders*.

Posto isto, mais a frente debruçar-nos-emos a cerca da solução apresentada pelo regulador, especificamente no Capítulo VI, ponto 6.3.

5.2.2. O *Flash crash*

O evento ocorrido no dia 6 de maio de 2010, conhecido como *Flash Crash*, levantou um debate a respeito da estrutura e estabilidade do mercado financeiro dos E.U.A. e do uso das estratégias de negociação algorítmica de alta frequência.

Entre 2:32 PM e 2:45 PM (*Eastern Standard Time– EST*), o mercado financeiro dos Estados Unidos da América, experimentou desvalorização de cerca de 10%, o que corresponde a uma descapitalização agregada de quase 1 trilhão de Dólares Americanos ao longo daquele dia, particularmente com a "evaporação" de USD 500 bilhões em pouco menos de cinco minutos¹²⁷.

Nos quinze minutos seguintes, o mercado recuperou praticamente toda a desvalorização sofrida na hora anterior. Centenas de ações cujos preços haviam caído significativamente voltaram aos patamares de negociação, anteriores à queda abrupta dos últimos minutos. Na hora do fecho, às 4:00 PM (EST), os preços fecharam por volta do patamar em que estavam por volta de 2:30 PM, imediatamente antes do *flash crash*.

Muitos dos quase 8.000 títulos de ações individuais e fundos negociados em bolsa (ETFs) negociados naquele dia sofreram quedas de preços semelhantes e reversões em um curto período de tempo, caindo 5%, 10% ou mesmo 15% antes de recuperar a maior parte, senão todas, suas perdas. Contudo, algumas ações experimentaram movimentos de preço ainda mais severos, tanto para cima quanto para baixo. Mais de 20.000 negociações em mais de 300 títulos foram executadas a preços a mais de 60% de seus valores momentos antes. Além disso, muitas dessas negociações foram executadas a preços de um centavo ou menos, ou tão alto quanto \$100.000, antes que os

¹²⁷ Cfr. KIRILENKO, A; KYLE, A; SAMADI, M; e TUZUN, T (2011), "The Flash Crash: The impact of high frequency trading on electronic markets," Commodity Futures Trading Commission working paper, pág. 12.

preços desses títulos retornassem aos seus níveis pré-venda. No final do dia, os principais índices recuperaram para fechar em perdas de cerca de 3% do dia anterior¹²⁸.

O evento foi consequência de uma única venda no valor de 75 000 mini-contratos, no valor de 4,1 bilhões de dólares, realizada por um fundo mútuo através do sistema denominado “*sell algorithm*”, a uma plataforma de negociação em alta frequência.

Os acontecimentos descritos, mostraram claramente que, em um contexto de deterioração das condições de mercado, o choque em um mercado pode desencadear efeitos desestabilizadores sobre a liquidez e formação de preços processos de mercados relacionados, fator que ameaça a integridade e a eficiência dos mercados¹²⁹.

Certamente, os eventos do *flash crash* contribuíram para colocar a negociação algorítmica e, especialmente, a negociação algorítmica de alta frequência, no topo da agenda de regulação, não só nos E.U.A., mas à nível mundial, pois foi um evento que desencadeou um alarde quanto ao perigo das novas tecnologias de negociação algorítmica de alta frequência.

Os mercados dos EUA têm um alto grau de interligação. Devido a esses choques de interconexão em um mercado são suscetíveis de passar rapidamente para outros mercados, não sendo esse o caso do continente europeu, cujos mercados, não mostram o mesmo grau de interconexão.

Apesar dos esforços no sentido de mitigar “choques” de mercado, tem sido detetado um aumento nos *mini flash crashes*, isto é, movimentos bruscos dos preços em uma direção¹³⁰. Os operadores de alta frequência podem desempenhar um papel nos *mini flash crashes*, primeiro, pela reação conjunta à sinais errados, enviando ordens de compra ou venda consumindo a liquidez do mercado,

¹²⁸ Cfr. SORNETTE, *op. cit.*, pág. 7

¹²⁹ KIRILENKO, Andrei; KYLE, Albert S.; SAMADI, Mehrdad; TUZUN, Tugkan; “The Flash Crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market”, 2010, Pág. 41.

¹³⁰ Em Maio de 2011, o jornal USA today publicou um art. de onde constava: “*Mini flash crashes still occur routinely with individual stocks [...] Despite efforts to prevent another flash crash, the infamous day on May 6, 2010, when the Dow Jones industrials fell roughly 900 points, only to quickly recover, regulators and markets have moved to implement safeguards. Yet, traders and market observers are still seeing individual stocks and ETFs suffer flash-crash-like events, when stocks fall suddenly for no reason and quickly rebound, suggesting many of the underlying problems haven’t been solved. [...] The most recent data available are for the first month and three days of 2011. In that period, stocks showed perplexing moves in 139 cases, rising or falling about 1% or more in less than a second, only to recover, says Nanex. There were 1,818 such occurrences in 2010 and 2,715 in 2009, Nanex says. “Cfr. “Mini flash crashes worry traders”, USA today, 17 de Maio de 2011.*”

o que vai desencadear movimentos bruscos de preços à medida que as ordens de limite são atingidas por ordens dos HFTs¹³¹.

Algumas das piores execuções durante o crash foram resultado direto das cotações de criadores de mercado longe do preço atual (ou seja, 0,01USD ou 100 000USD). Essas cotações são chamadas de *stub quotes*. Os criadores de mercado fazem uso destas para cumprir as obrigações de cotação existentes, sem, contudo, qualquer intenção de executá-las. No entanto, a perda repentina de liquidez devido a *market makers* registrados e não registrados, retirando suas cotações durante o flash crash, culminou com a proibição das *stub quotes*, forçando os criadores de mercado em ações listadas em bolsa a cotar dentro de valores pré-definidos bandas em torno do NBBO atual¹³².

No relatório elaborado conjuntamente pela *Securities and Exchange Commission* (SEC) e pela *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC)¹³³, a responsabilidade pelo *flash crash* não foi atribuída aos HFTs, embora, de acordo com a versão oficial apresentada no referido relatório, estes tenham contribuído para a rápida propagação da variação dos preços em diferentes mercados¹³⁴.

De acordo com a SEC e a CFTC, em situações de volatilidade extrema, quando os preços se movimentam significativamente – e muito rápido – a atuação de algoritmos (especialmente em alta frequência) pode conduzir ao desaparecimento da liquidez nos livros de ofertas¹³⁵.

Resultou do referido relatório que:

- i. Sob condições anormais de mercado, a interação entre programas de execução automatizada e estratégias de negociação algorítmica pode consumir rapidamente a liquidez e resultar em mercados desordenados. O alto volume de negociação não é necessariamente um indicador confiável de liquidez do mercado, especialmente em tempos de volatilidade significativa;

¹³¹ Cfr. Bruno Biais/Thierry Foucault, “High-Frequency Trading and Market Quality”, *ob. cit.*, pág. 12.

¹³² SEC, *ob. cit.*, pág. 32.

¹³³ Securities And Exchange Commission; Commodity Futures Trading Commission, 2010. Disponível em: <https://www.sec.gov/rules/concept/2010/34-62717.pdf>.

¹³⁴ “The joint SEC and CFTC (September 30, 2010) official report describes in detail the events of that day. It finds that HFTs initially provided liquidity to the large sell order that was identified as the cause of the crash, but that after fundamental buyers withdrew from the market, HFTs, and all liquidity providers, also stopped trading and providing competitive quotes” Cfr. BROGAARD, A., Jonathan, (2010), High Frequency Trading and its Impact on Market Quality, pág. 7.

¹³⁵ Cfr. Securities And Exchange Commission; Commodity Futures Trading Commission, 2010. Disponível em: <https://www.sec.gov/rules/concept/2010/34-62717.pdf>.

- ii. A natureza da atividade de negociação *cross-market* e a convergência contínua entre os títulos e os mercados de derivativos foram confirmados e, portanto, a necessidade de uma abordagem de harmonização regulatória que leva em consideração a questão dos mercados cruzados;
- iii. A incerteza dos participantes do mercado, sobre quando ou se as negociações serão interrompidas, pode afetar suas estratégias de negociação e disposição para fornecer liquidez. Portanto, o estabelecimento de procedimentos para interromper negociações erradas, usando padrões mais objetivos, tem que ser parte da reflexão em matéria de regulação.
- iv. Muitos locais de negociação empregam suas próprias versões de uma interrupção da negociação (*automatic trading interruption*¹³⁶) com base em diferentes combinações de sinais de mercado. A interrupção da negociação pode ser uma forma eficaz de dar tempo aos participantes do mercado para reavaliar suas estratégias, para que os parâmetros dos algoritmos sejam redefinidos e para que um mercado ordenado seja restabelecido, exigindo uma reflexão sobre os disjuntores ou outros mecanismos para restringir a negociação, como limites máximos/mínimos que podem ser apropriados para as plataformas de negociação.

Acerca deste último ponto, a autoridade reguladora dos EUA introduziu um programa piloto que implementa disjuntores automáticos (*circuit breakers*) para títulos individuais. Essencialmente, interrompem a negociação de certos títulos importantes, assim que seus respectivos preços mudam em 10% ou mais, em cinco minutos. Esses disjuntores são nacionais e interrompem a negociação de títulos individualmente afetados em todos os mercados dos EUA por um período de cinco minutos¹³⁷.

Por sua vez, quiçá inspirada nos acontecimentos acima descritos, a DMIF II faz menção aos *circuit breakers*, no Considerando 64, do qual consta “(...) As *plataformas de negociação* deverão

¹³⁶ Esta questão é discutida detalhadamente no anexo 4 do Relatório da IOSCO sobre Questões regulatórias levantadas pelo impacto de mudanças tecnológicas na integridade e eficiência do mercado, do qual consta “*The term automatic trading interruption generally refers to a trading interruption on the basis of non-discretionary pre-set parameters. Such an interruption may be triggered when large fluctuations in a security’s price or the market generally jeopardize an orderly marketplace. This happens automatically with minimum reaction time (although, where one trading venue reacts to a suspension on another trading venue by suspending trading itself, a time lag of some degree may well result). The duration of automatic trading interruptions is usually shorter than that of discretionary ones. Automatic trading interruptions include circuit breakers.*” Disponível em <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD354.pdf>.

¹³⁷ Cfr. SEC, *ob. cit.*, pág. 34.

igualmente assegurar que os seus sistemas de negociação são sólidos e foram adequadamente testados para lidar com maiores fluxos de ordens ou situações de tensão no mercado e que existem interruptores (circuit breakers) nas plataformas de negociação para parar ou restringir temporariamente a negociação se se verificarem subitamente movimentos de preços inesperados.”.

Resumindo, as proibições acima mencionadas de *stub quotes*, bem como a introdução de uma política para travar negociações errôneas, combinadas com a melhoria do sistema de interrupções representam passos importantes para um sistema de mercado mais resiliente nos EUA. No entanto, seu complexo sistema, marcado por interdependências ainda representa potenciais efeitos indesejados que são menos prováveis de ocorrer na configuração europeia, que é relativamente mais descentralizada.

5.2.3. Fragmentação do mercado

A fragmentação dos mercados consiste, essencialmente na “descentralização” da negociação num só mercado, podendo surge quando o mercado primário revela incapacidades para responder de forma adequada e atempada às necessidades do cliente. Um mercado fragmentado é um mercado que possui vários mercados secundários¹³⁸.

A negociação algorítmica de alta frequência incrementa a fragmentação dos mercados pela negociação desenvolvida pelos HFTr em múltiplas plataformas de negociação, entre elas as dark pools, e pelo recurso a estratégias de minimização de latência.

Num cenário de fragmentação de mercado, há concorrência entre múltiplas bolsas, o que culmina com menores custos de negociação.

Porém, desta fragmentação, resulta a dispersão da liquidez, o incremento do risco sistémico, e ainda o aumento dos custos de supervisão. Para controlar simultaneamente diversos mercados e plataformas, será necessário o investimento em infra-estruturas (humanas e tecnológicas) para desempenho desta tarefa exigente.

¹³⁸ Cfr. GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE, “Market fragmentation in Europe: assessment and prospects for market quality”, 2012.

Acresce que, se um mesmo ativo é negociado em múltiplos mercados de bolsa e de balcão organizado, para garantir a execução da oferta de um investidor nas melhores condições é imprescindível consolidar todos os livros de oferta, para que se compute a melhor oferta de compra (*bid*) e a melhor oferta de venda (*ask*).

Contudo, se a participação em diversas plataformas de negociação for realizada de forma transparente há um auxílio à descoberta dos preços.

5.2.4. *Black swan event*

Quando investidores (pequenos ou grandes), aplicam as mesmas estratégias de negociação algorítmica, aumenta as potenciais reações em cadeia, em que as estratégias irão reforçar umas às outras ao extremo, em particular se houver um “*black swan event*”. Quando ocorre volatilidade na formação de preços nas plataformas de negociação, algoritmos que se reforçam mutuamente estão frequentemente, ligados à origem do problema¹³⁹.

5.2.5. *(Quase) Market makers*

Os operadores de alta frequência se orgulham de fornecer continuamente liquidez ao mercado, e que eles continuaram a fazê-lo no auge da recente crise financeira. No entanto, não há certeza sobre a firmeza de seu compromisso de realmente continuar a fornecer liquidez para um mercado em quaisquer circunstâncias.

Os usuários de HFT desempenham um papel importante na manutenção de um mercado bilateral na área eletrônica do livro de ofertas. Eles podem, portanto, ser designados como quase-criadores de mercado. A palavra “quase” é de importância aqui, porque na maioria dos casos essas partes não têm nenhuma obrigação oficial de *market making* (função de provisão de liquidez) para fornecer preços de compra e venda. Isso significa que eles sempre poderiam decidir, em um mercado volátil, parar temporariamente de fazer cotações. HFTs estão sempre livres para entrar no mercado quando houver liquidez suficiente e oportunidades de lucro apresentar-se e retirar-se

¹³⁹ NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM). High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace. Amsterdam, 2010, pág.31.

quando estiverem ausentes. Portanto, não há garantia de que HFTs estarão realmente presentes no mercado em quaisquer circunstâncias, conforme eles próprios declaram.

Preocupante é o fato de um HFT agir como criador de mercado não oficial, pois significa que não pretende assumir a responsabilidade de ser criador de mercado oficial, estando assim vinculado à provisão de liquidez não só quando se verificam condições normais do mercado, mas também quando há anomalias.

5.2.6. Custos de negociação

A negociação algorítmica de alta frequência pode incrementar os custos de negociação, por exemplo, forçando o tamanho médio do pedido para baixo, introduzindo tamanhos de escala menores, onde os provedores de liquidez (HFTs) recebem uma pequena taxa para cada transação, enquanto as partes que removem a liquidez (partes do lado da compra) têm que pagar uma pequena taxa. Os operadores de alta frequência opõem-se à essas críticas apontando, que a liquidez que eles adicionam ao mercado e os spreads mais estreitos que criam, compensam quaisquer consequências negativas que sua presença tenha nos custos de negociação.

5.2.7. Recurso às *dark pools*

A presença de HFTs encoraja outros participantes do mercado a mudar para um ambiente de negociação não afetado por HFT, por exemplo, encontrando um *dark pool* ou através da negociação OTC bilateral. A preocupação aqui é que, se isso ocorrer de forma extrema, a transparência do mercado como um todo pode diminuir. Por enquanto, o comércio OTC representa uma parcela significativa do comércio europeu, mas esse já era o caso mesmo antes da introdução da DMIF, e a participação das *dark pools* no mercado ainda é, até agora, limitada.

5.2.8. Volatilidade

Analisar a volatilidade é relevante porque a relação entre preço e volume tende a ser mais significativa em mercados em que o fluxo de informação é mais volátil. Diante disto, a força da

relação tende a aumentar conforme o número de negociações. O volume é uma variável utilizada para observar o fluxo de informações, e deste modo, identificando-se um volume alto em algum período, verifica-se maior variância nos preços¹⁴⁰.

Volatilidade é um conceito relacionado à variabilidade dos preços de determinado instrumento financeiro: é uma medida de risco de mercado¹⁴¹. Ao discutirmos o modelo de escolha racional dos investidores, mencionamos que a aversão ao risco implica exigir maiores retornos para maiores riscos. Se o mercado se torna mais volátil (mais arriscado), isto pode afastar os investidores.

O fluxo de informação nos mercados financeiros é de principal relevância na explicação da volatilidade. Quanto mais volátil ocorrer este fluxo de informações mais significativa tende de ser a relação entre retornos dos preços e volume.

Do ponto de vista teórico, não está claro se a NAAF deve aumentar ou diminuir a volatilidade. Na medida em que i) a volatilidade de curto prazo reflete o impacto transitório da demanda de liquidez, e; ii) a NAAF melhora a oferta de liquidez, portanto deve reduzir a volatilidade de curto prazo. Porém, se a NAAF reduz o fornecimento de liquidez (por exemplo, porque piora seleção de fornecedores de liquidez lenta), então o oposto obteria. Além disso, se HFT contribuiu para a ocorrência de interrupções transitórias do mercado (como o “crash do flash”), então, aumentaria a volatilidade. De acordo com a ambiguidade de previsões teóricas, a evidência empírica é mista.

Estudos¹⁴² apontam que em situações de volatilidade (como ocorreu a 6 de maio de 2010), a NAAF revela fragilidades no fornecimento de liquidez. Isto porque, os participantes de alta velocidade, identificando situações de stress no mercado, posicionam-se todos como vendedores (em busca da flat position), o que contribui para a variação dos preços.

Importa atender à previsão do Considerando 62 da DMIF II: *“As tecnologias de negociação proporcionaram de um modo geral benefícios ao mercado e aos participantes no mercado, tais como uma maior participação nos mercados, um aumento da respetiva liquidez, menores*

¹⁴⁰ Cfr. Karpoff, Jonathan M. “The Relation Between Price Changes and Trading Volume: A Survey.” The Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol. 22, no. 1, 1987, pp. 109–126. JSTOR, www.jstor.org/stable/2330874. Acesso a 21 Maio de 2021.

¹⁴¹ Cf. HAGIN, Robert L. Investment Management: Portfolio Diversification, Risk and Timing – Fact and Fiction. Hoboken: Wiley, 2004, p. 131 e seguintes. Esta métrica geralmente envolve uma medida de dispersão em uma série temporal de retornos (variação percentual) de um ativo.

¹⁴² Chaboud et al, ob. Cit., Pág. 31.

diferenciais, uma menor volatilidade a curto prazo e os meios para obter uma melhor execução das ordens dos clientes.”. Todavia, a DMIF II reconhece o incremento da volatilidade proporcionado pela negociação algorítmica de alta frequência, em situações de anomalia do mercado: “(...) existe o risco de os sistemas de negociação algorítmica reagirem excessivamente face a outros acontecimentos no mercado, o que pode agravar a volatilidade no caso de já se verificar um problema no mercado” (Considerando 62).

Ainda que os HFTs consigam continuar a definir preços, mesmo em períodos voláteis, garantindo assim liquidez e uma formação de preços mais estável, existem preocupações sobre a facilidade com que HFTs, em a ausência de quaisquer obrigações formais de criação de mercado (Direct Market Maker), podem retirar-se do mercado quando se torna muito difícil para eles estimar o preço correto de um compartilhar. Se isso ocorrer, isso pode ter consequências graves para o fornecimento de liquidez.

Os críticos argumentam que uma grande proporção da liquidez atual não está mais ligada a qualquer obrigação de continuar a fornecer preços em qualquer situação (como já citado acima), e ainda, que a crescente dependência de algoritmos em geral, pode aumentar a volatilidade e pode ser uma fonte de risco sistémico.

Ademais, é essencial salientar que o impacto da NAAF na volatilidade, difere consoante o tipo de estratégia aplicada. Uma distinção pode ser feita, por exemplo, estratégias que contribuem para o fornecimento de liquidez (inserindo ordens limitadas e cotando preços de compra e venda) e estratégias que removem liquidez (por meio de ordens de mercado). Em outras palavras, o primeiro fornece negociação oportunidades, os últimos aproveitam essas oportunidades de comércio. Colocando uma ordem ou série de limite de ordens, e geralmente terá um efeito totalmente diferente sobre a volatilidade do que colocar uma ordem ou uma série de ordens de mercado¹⁴³.

5.2.9. Manipulação e abuso do mercado

“The average investor has no hope of knowing, of course, the little he needs to know. He logs onto his TD Ameritrade or Etrade or Schwab

¹⁴³ Netherlands Authority for The Financial Markets (Afm), *ob. cit.*, pág. 30.

account, enters a ticker symbol of some stock, and clicks an icon that says “Buy”: Then what? He may think he knows what happens after he presses the key on his computer keyboard, but trust me, he does not. If he did, he would think twice before he would have pressed it.”

*In Michael Lewis, Flash boys*¹⁴⁴

Conforme afirmado, HFT não é uma estratégia em si, mas um meio de otimizar, implementar e execução de certas estratégias de negociação complexas por meio da automação. Como meio de execução certas estratégias de negociação que não são legítimas, também podem ser usadas indevidamente para a manipulação mercado.

Até a data presente, não foi estabelecido umnexo causal indiscutível entre o uso das técnicas de negociação algorítmica de alta frequência e a manipulação do mercado. Não querendo, com isto, significar que a possibilidade do uso manipulativo da NAAF não seja digna de maior atenção.

Destaque para a Diretiva 2014/57/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014, relativa ao abuso de mercado, e para o Regulamento (UE) n.º 596/2014 de 16 de abril de 2014, relativo ao abuso de mercado. Em matéria de âmbito de aplicação, ambos Diplomas se destinam “*Aos instrumentos financeiros admitidos à negociação num mercado regulamentado ou cuja admissão a um mercado regulamentado tenha sido solicitada; aos instrumentos financeiros negociados num sistema de negociação multilateral (MTF), admitidos à negociação ou para os quais tenha sido efetuado um pedido de admissão à negociação num MTF; aos instrumentos financeiros negociados num sistema de negociação organizada (OTF)*”.¹⁴⁵

O Regulamento relativo ao abuso de mercado plasma no seu art. 15.º que “*É proibida a manipulação de mercado ou a tentativa de manipulação de mercado*”. O art. 5.º da Diretiva e o art. 12.º do Regulamento, vão mais além, ao considerar como atividades de manipulação de mercado, as seguintes:

“a) Realizar uma operação, colocar uma ordem ou praticar qualquer outra atividade ou conduta que:

¹⁴⁴Cfr. LEWIS, Michael, “Flash Boys: A Wall Street Revolt”, W. W. Norton & Company, 2014.

¹⁴⁵ Cfr. Art. 1º, n.º 2 da Diretiva, e art. 2º, n.º 1 do Regulamento.

i) dê indicações falsas ou enganosas no que respeita à oferta, à procura ou ao preço de um instrumento financeiro ou de um contrato de mercadorias à vista que com ele esteja relacionado, ou

ii) fixe a um nível anormal ou artificial o preço de um ou mais instrumentos financeiros ou de um contrato de mercadorias à vista que com eles esteja relacionado, exceto se as razões pelas quais a pessoa realizou a transação ou colocou a ordem sejam legítimas e essa transação ou ordem observem as práticas de mercado aceites sobre a plataforma de negociação em causa¹⁴⁶;

b) Efetuar uma operação, colocar uma ordem, ou praticar qualquer outra atividade ou conduta que afete o preço de um ou mais instrumentos financeiros ou de um contrato de mercadorias à vista que com eles esteja relacionado, recorrendo a procedimentos fictícios ou a quaisquer outras formas de engano ou artifício;

c) Divulgar informações nos meios de comunicação social, incluindo a Internet, ou por quaisquer outros meios, com indicações falsas ou enganosas no que respeita à oferta, à procura ou ao preço de um instrumento financeiro ou de um contrato de mercadorias à vista que com eles esteja relacionado, ou que fixem o preço de um ou vários instrumentos financeiros ou de um contrato de mercadorias à vista a um nível anormal ou artificial, quando as pessoas que fizerem a divulgação obtiverem, para si próprias ou para outrem, uma vantagem ou um benefício da divulgação das informações em questão; ou

d) Transmitir informações falsas ou enganosas, fornecer dados falsos ou enganosos, ou praticar qualquer conduta que manipule o cálculo de um índice de referência.”.

Adicionalmente, o n.º 2 do art. 12º do Regulamento, estabelece várias outras condutas consideradas manipulação do mercado, dentre as quais, relativamente ao high frequency trading, vale a pena destacar:

“c) Colocar ordens numa plataforma de negociação, incluindo o seu cancelamento ou alteração, por meio de qualquer mecanismo de negociação, incluindo meios eletrónicos como

¹⁴⁶ Cf. Art. 13º do Regulamento.

estratégias de negociação algorítmica e de alta frequência, tendo um dos efeitos referidos no n.º 1, alíneas a) ou b), ao¹⁴⁷.

i) perturbar ou atrasar o funcionamento do sistema de negociação da plataforma de negociação, ou que seja idónea para o fazer,

ii) dificultar a identificação por outras pessoas de ordens verdadeiras no sistema de negociação da plataforma de negociação, ou que seja idónea para o fazer, nomeadamente através da introdução de ordens que resultem na sobrecarga ou desestabilização do livro de ofertas, ou

iii) gerar, ou ser idónea para gerar, uma indicação falsa ou enganosa sobre a oferta ou a procura, ou o preço, de um instrumento financeiro, nomeadamente através da introdução de ordens para iniciar ou exacerbar uma tendência.¹⁴⁸”

Algumas estratégias implementadas usando a NAAF, podem, sob certas circunstâncias, ser manipulativas por natureza. Os principais padrões potencialmente capazes de desencadear manipulação e abuso do mercado, são os seguintes: *spoofing*, *layering*, *quote stuffing*, *front running*, *smoking*, *flash trading*, liquidez fantasma e deteção de liquidez. Note-se que estas estratégias não se confundem com as mencionadas supra, uma vez que caracterizam-se, essencialmente, pelo envio de sinais erróneos ao mercado.

Spoofing

Começando pelo *Spoofing*, este consiste na introdução de uma ordem (por exemplo, uma ordem de compra) no livro de ofertas, que não se destina a ser executada, cujo tamanho e classificação no livro de ofertas resulta em uma mudança no spread para outro nível (neste exemplo: superior). Verifica-se aqui, o intuito de influenciar o mercado, manipulando o *bid-ask spread*, visando a criação de um aparente desequilíbrio entre a oferta e a procura. Obtendo um movimento favorável a certa oferta que efetivamente desejava concretizar, o agente cancela as ofertas ilegítimas.

Ora, a vantagem tecnológica desfrutada pelos HFTs permite que eles respondam rapidamente às mudanças das circunstâncias do mercado. Podem consistir em alterações ao preço da oferta na

¹⁴⁷ Retificação, JO L 169 de 28.6.2016, p. 18 (596/2014)

¹⁴⁸ Retificação, JO L 169 de 28.6.2016, p. 18 (596/2014)

carteira de encomendas, às transações efetuadas e aos volumes extras. Porém, os participantes de baixa frequência não possuem essa vantagem, o que pode impedir a execução da sua estratégia. Este quadro pouco claro pode surgir como resultado de grandes volumes de ordens, a maioria das quais permanecem não executadas. A relação pedido-transação, resultante de HFT durante o dia de negociação (uma única sessão) é facilmente 100 - 1. Ou seja, a cada 100 ordens, apenas 1 é executada. Isso pode produzir padrões de negociação que, mesmo sendo usadas estratégias legítimas, podem ter um efeito perturbador ou confuso nos restantes participantes do mercado, porque podem privá-los de ter uma visão geral dos pedidos que são realmente negociáveis (às vezes chamados de 'borrões').

Sendo que o cancelamento de grandes volumes de ordens é uma característica inerente do HFT, esta estratégia abusiva, torna-se de difícil deteção.

Quando as ofertas ilegítimas (non bona fide orders) espalham-se por diversos níveis ou camadas de preços faz com que a conduta descrita acima seja denominada de Layering. Ou seja, trata-se de uma forma de *spoofing* em que um negociante em um lado da carteira de pedidos (para exemplo, o lado da compra) insere uma grande quantidade de pedidos com limites de preços diferentes.

Layering

Layering, consiste na “...acumulação de ofertas de sentido contrário (...) à oferta que se pretende realmente executar (...) tendo o primeiro carácter fictício. As ofertas de natureza fictícia dão uma falsa impressão de elevadas quantidades disponíveis para transacionar, com impacto no diferencial entre a melhor oferta de venda e a melhor oferta de compra (...) fazendo-o diminuir (...), o que lhe permite [ao operador] comprar a preço mais baixo ou vender a preço mais elevado. Imediatamente após efetuar o negócio pretendido, (...) inicia um movimento similar, mas simétrico de modo a, por exemplo, vender as ações antes adquiridas.”¹⁴⁹

Ou seja, a acumulação de ofertas de sentido contrário (e.g. de venda) à oferta que se pretende realmente executar (e.g. compra), tendo as primeiras carácter fictício. As ofertas de natureza fictícia dão uma falsa impressão de elevadas quantidades disponíveis para transacionar, com impacto no

¹⁴⁹ CMVM, “Relatório Anual 2012 sobre a Atividade da CMVM e sobre os Mercados de Valores Mobiliários”, 2012, págs. 177 e 178.

diferencial entre a melhor oferta de venda e a melhor oferta de compra (o designado bid-ask spread), fazendo-o diminuir ao aproximar o preço da melhor oferta do preço da oferta que o investidor realmente pretende executar, o que lhe permite comprar a preço mais baixo ou vender a preço mais elevado.

É assim projetado para criar a impressão de pressão crescente em um lado do livro de ofertas. A intenção real deste comerciante, no entanto, é negociar em oposição aos pedidos originalmente inseridos (neste exemplo: para vender). As ordens de compra em questão, são então canceladas antes de serem executadas.

Importa, aqui, fazer referência ao caso que se deu em Portugal. Um investidor que negociava ações através da negociação algorítmica de alta frequência, fez o uso da estratégia de *layering*, ao emitir ordens num sentido, e imediatamente após efetuar o negócio pretendido, emitiu um movimento similar, mas simétrico de modo a, por exemplo, vender as ações antes adquiridas ou comprar as ações vendidas.

A CMVM realizou as investigações através de ferramentas informáticas necessárias e adequadas à análise de estratégias de AT e de HFT, ferramentas essas que continuam a ser utilizadas para analisar estratégias de negociação de AT e de HFT, permitindo identificar as que possam apresentar sinais de irregularidade, e que fazem parte do sistema integrado de vigilância de mercado (SIVAM).

A CMVM conseguiu, assim, posicionar-se a nível europeu como uma das primeiras autoridades de supervisão a concluir uma análise de negociação automatizada, a qual se reveste de elevada tecnicidade e complexidade. Conforme se pode retirar do Relatório Anual de 2012, o investidor em causa, realizou dois movimentos simétricos ocorridos em menos de um minuto. Depois de serem inseridas diversas ofertas de venda, cada uma delas de pequenas quantidades, a preços sucessivamente menores, foi inserida uma única oferta de compra de quantidade maior. Após a inserção desta oferta de compra o investidor continuou a inserir diversas ofertas de venda de quantidades intermédias a preços decrescentes, gerando assim a impressão de um aumento significativo da quantidade disponível para venda. Imediatamente após executar o negócio de compra cancela todas as ofertas de venda e inicia movimento simétrico: pressiona o preço para baixo para comprar e depois, exatamente com a mesma técnica, pressiona o preço para cima para vender. De acordo com as conclusões da investigação, fê-lo quase sempre com êxito.

Acréscimo, que “A um terceiro investidor que pretenda comprar não resta alternativa que não seja aceitar o preço de venda do investidor com a estratégia de layering: única forma de ganhar prioridade em relação à vasta quantidade de ofertas fictícias a preços altos. O gráfico permite também verificar o efeito que tem a realização do negócio e o subsequente cancelamento das ofertas fictícias (diminuição da pressão): provoca um imediato alargamento do spread fazendo-o regressar aos seus níveis normais, isto é, aos que resultam da interação entre reais e efetivos interesses compradores e vendedores.”¹⁵⁰.

Quote stuffing

Quote stuffing é outra variação de manipulação de mercado que pode ser praticada por HFTs. Numa visão mais ingênua do fenômeno, um investidor, por meio de um algoritmo, poderia enviar um número exorbitante de mensagens de modo a congestionar os sistemas de negociação, com o intuito de causar atrasos na comunicação com todos os demais participantes do mercado, ou mesmo inviabilizar esta comunicação. Obviamente que esta prática resulta em um sistema de negociação mais lento ou inacessível para todos os investidores, inclusive o causador do ataque. Nesse sentido, não haveria nenhum benefício a ser extraído pela utilização desta estratégia.¹⁵¹ O propósito aqui, não é outro, senão provocar o congestionamento do mercado através da emissão de um grande número de ordens, inesperadas, que frações de segundo depois são canceladas.

Front-running

O *front-running*, tradicionalmente, está associado à prática ilícita, segundo a qual um participante do mercado (normalmente um operador em um intermediário), de posse de informação acerca de oferta relevante de certo investidor (informação que tem algum tipo de dever fiduciário de resguardar), negocia buscando obter benefício em razão da iminente movimentação dos preços (uma oferta relevante de compra poderá deslocar os preços para cima no curto prazo). Exemplo clássico é aquele em que o operador que trabalha no intermediário toma ciência de uma oferta de grande quantidade de um cliente e, antevendo o impacto desta oferta nos preços, assume uma posição antes que tal oferta seja enviada aos sistemas de negociação.

¹⁵⁰ Cfr. Relatório Anual de 2012 da CMVM

¹⁵¹ ALDRIDGE, 2013, p. 201.

Fala-se, aqui, de uma manipulação dos mercados essencialmente pela utilização indevida de informação privilegiada. Importa, a respeito, alusão ao Regulamento UE n.º 596/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014. Este diploma prevê no seu art. 7.º, os seguintes tipos de informação, como sendo informação privilegiada:

“a) A informação com carácter preciso, que não tenha sido tornada pública e diga respeito, direta ou indiretamente, a um ou mais emitentes ou a um ou mais instrumentos e que, caso fosse tornada pública, seria idónea para influenciar de maneira sensível o preço desses instrumentos financeiros ou dos instrumentos financeiros derivados com eles relacionados;

b) Em relação aos instrumentos derivados sobre mercadorias, toda a informação com carácter preciso que não tenha sido tornada pública e diga respeito, direta ou indiretamente, a um ou mais desses instrumentos derivados ou diga respeito diretamente ao contrato de mercadorias à vista com eles relacionado e que, caso fosse tornada pública, seria idónea para influenciar de maneira sensível o preço desses instrumentos derivados ou contratos de mercadorias à vista e se trate de informação que deveria normalmente ser divulgada ou que deve ser divulgada por força das disposições jurídicas ou regulamentares a nível da União ou a nível nacional, das regras do mercado, dos contratos, das práticas ou dos usos existentes nos mercados de derivados sobre mercadorias ou nos mercados à vista em causa;

c) Em relação às licenças de emissão ou aos produtos leiloados com base nas mesmas, toda a informação com carácter preciso, que não tenha sido tornada pública e diga respeito, direta ou indiretamente, a um ou mais desses instrumentos e que, caso fosse tornada pública, seria idónea para influenciar de maneira sensível o preço desses instrumentos ou dos instrumentos financeiros derivados com eles relacionados;

d) No caso das pessoas encarregadas da execução de ordens relativas a instrumentos financeiros, a expressão «informação privilegiada» significa também a informação veiculada por clientes e relativa a ordens pendentes dos mesmos respeitantes a instrumentos financeiros, de carácter preciso, direta ou indiretamente relacionada com um ou mais emitentes ou com um ou mais instrumentos financeiros e que, caso fosse tornada pública, seria idónea para influenciar de maneira sensível o preço desses instrumentos

financeiros, dos contratos de mercadorias à vista conexos, ou dos instrumentos financeiros derivados com eles relacionados.”

Supondo que um agente consiga identificar uma oferta capaz de produzir certo movimento no mercado (advinda de certo intermediário e segundo um certo padrão de envio de tempo ou de quantidade, por exemplo), então ele coloca ofertas limitadas ligeiramente melhores que esta (se ofertas de compra, poucos centavos acima da oferta supostamente relevante; se de venda, poucos centavos abaixo). Se a sua oferta é executada, o mercado se move na direção esperada, conseguem lucrar com a operação, caso contrário, conseguem se desfazer delas com pequenas perdas, executando negócios contra a oferta relevante à qual se anteciparam. Tal prática consubstancia abuso de informação privilegiada, nos termos da disposição *supracitada*.

Vai mais além, o art. 8.º, que prevê a existência de abuso de informação privilegiada “(...) *quando uma pessoa que dispõe de informação privilegiada utiliza essa informação ao adquirir ou alienar, por sua conta ou por conta de um terceiro, direta ou indiretamente, instrumentos financeiros a que essa informação diz respeito (...)*”. E, ainda, com base no mesmo artigo “(...) *Considera-se também abuso de informação privilegiada a utilização de informação privilegiada para cancelar ou alterar uma ordem relativa a um instrumento financeiro a que essa informação diz respeito, caso a ordem tenha sido colocada antes de a pessoa em causa estar na posse da informação privilegiada.*”.

Resulta do n.º 4 do artigo 378º do CVM¹⁵² que, é “*informação privilegiada toda a informação não tornada pública que, sendo precisa e dizendo respeito, direta ou indiretamente, a qualquer emitente ou a valores mobiliários ou outros instrumentos financeiros, seria idónea, se lhe fosse dada publicidade, para influenciar de maneira sensível o seu preço no mercado, nos termos do Regulamento (UE) n.º 596/2014, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014, e respetiva regulamentação e atos delegados.*”.

Por sua vez, os que beneficiam da estratégia (HFTs), alegam que o que está em causa é o desenvolvimento de estratégias de arbitragem (seja estrutural, de latência, direcional e ou estatística), encontrando-se a informação já disponível no mercado ainda antes dos operadores de

¹⁵² Código dos Valores Mobiliários aprovado pelo Decreto-Lei n.º 486/99, de 13 de novembro, republicado pela Lei n.º 35/2018, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 69/2019, de 28 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 144/2019, de 23 de setembro

HFT a conseguirem obter, e que leva ainda tempo até se refletir no livro de ordens, facto que se deve à morosidade de atualização do Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP). Ou seja, dizem ser totalmente falsa a afirmação de que os operadores de alta frequência acedem a informação que ainda não se encontra disponível no mercado. Socorrem-se, igualmente, da teoria de que os ganhos diminutos que obtêm com cada transação realizada comprovam exatamente a não intenção e o reduzido potencial de manipulação de mercado.

Face ao exposto, entendemos estar clarividente que o uso da estratégia de *front running* é ilegal.

Smoking

Ao praticar o *smoking*, os operadores de alta frequência primeiro emitem ordens limite sedutoras, para atrair *traders* lentos. Em seguida, eles rapidamente revêm estas ordens em termos menos generosos, na esperança de executar lucrativamente contra o fluxo de entrada das ordens de mercado dos *traders* lentos. Ou seja, está em causa a submissão de ordens a preços mais atrativos que os de mercado, de forma a aliciar os participantes de baixa frequência a negociar.

Flash trading

De forma sucinta, nesta estratégia através do uso de sofisticados algoritmos, *HFTs* têm acesso às ordens dos outros participantes do mercado, antes que elas cheguem ao mercado, o que permite analisar a procura e oferta, e emitir ordens consoante esta análise que vão gerar lucros elevados¹⁵³. Equipara-se ao *front running*, podendo ser um ponto de parida para esta estratégia.

¹⁵³ Segundo Harris e Namvar: "Since flash trading reduces intermarket order routing, it reduces the advantage that Makers gain from quoting better prices at other exchanges. Flash trading thus reduces the incentives to quote aggressively at secondary exchanges that do not receive as much order flow as larger exchanges. This issue may significantly affect public welfare if flash trading facilities cause Makers to submit less aggressive orders at secondary exchanges, which would cause spreads to widen, negatively impacting all traders. Moreover, the withdrawal of Makers from secondary exchanges would impair secondary exchanges in their competition with primary exchanges for order flow, which could lead to higher fees at primary exchanges". HARRIS, Lawrence; NAMVAR, Ethan. The Economics of Flash Orders and Trading. Journal of Investment Management, v.14, n. 4, Sep. 2016, pág. 2. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1953524> Acesso em: 15 de maio 2021

Liquidez fantasma (*phantom liquidity*)

Relativamente à liquidez fantasma, os usuários de HFT, ao emitirem ordens, podem criar uma imagem pouco clara da profundidade real do livro de ofertas, resultando numa imagem pouco clara da oferta e da demanda. Em certas estratégias de arbitragem usando o HFT, a liquidez mostrada anteriormente desaparece completamente assim que as ordens relevantes da negociação através de estratégias de arbitragem são executadas em uma das plataformas. Embora isso possa ter um efeito disruptivo, este método de negociação não pode, no entanto, ser automaticamente rotulado como manipulativo.

Deteção de liquidez

A prática de deteção de liquidez (*liquidity detection*), também chamada de antecipação de ofertas (*order anticipation*) consiste em negociar de modo a inferir um fluxo iminente de ofertas, prevendo o que determinados investidores farão, tendo como base a distribuição de demanda e oferta observável no livro de ofertas. Ou seja, um *trader* procura a existência de grandes (por exemplo) compradores, com o objetivo de comprar antes que sejam lançadas as ordens, a fim de se beneficiar de seus impactos.

Em geral, em todos os exemplos acima de estratégias potencialmente abusivas, a questão de saber se elas se qualificam como manipulação de mercado é altamente dependente da intenção do investidor (ou o algoritmo). Em princípio, todos os pedidos que são inseridos no livro de pedidos são pedidos definitivos, que são executados sem confirmação. Pode haver razões legítimas para cancelar ordens (como para ajustar as ordens às novas condições de mercado, mas inserir ordens sem qualquer intenção real de executar ou mandar executá-las é proibido. Se não houver essa intenção, isso significa que a parte no mercado em questão está dando um sinal incorreto ou enganoso de oferta ou demanda do instrumento financeiro específico, qualificando-se automaticamente como manipulação de mercado.

Dito isto, dúvidas não subsistem relativamente ao caráter antiético destas estratégias, pois possibilitam a obtenção de altos lucros para *high frequency traders*, em detrimento da atuação dos restantes participantes de mercado, e do funcionamento ordenado do mercado.

Chegados ao fim deste capítulo, entendemos que a negociação algorítmica de alta frequência é um fenômeno de tal forma complexo, que não se pode determinar com certeza se é totalmente benéfico ou prejudicial à integridade do mercado, sob pena de equivaler a um radicalismo inadequado à natureza hermética desta técnica.

Dito isto, é possível apontar inúmeros efeitos positivos e negativos àquela negociação, sendo que, apresenta efeitos controversos. O melhor meio, é proceder a uma ponderação e concluir qual a realidade adequada aos mercados financeiros, ou seja, o interesse prevalecente, e a partir daí avançar com um aperfeiçoamento da negociação. No caso, a dicotomia eficiência vs. estabilidade dos mercados.

Capítulo VI

O desafio regulatório

A intervenção regulatória é justificada quando a atividade de um grupo de agentes exerce externalidades negativas sobre outros agentes. A atuação dos *traders* de alta frequência pode gerar vários tipos de externalidades negativas: externalidades de congestionamento, seleção adversa, aglomeração de fornecedores de liquidez fundamentais, e risco sistêmico. Em primeiro lugar, os HFTs podem gerar externalidades de congestionamento, em relação ao acesso às plataformas de negociação das bolsas ou às informações de mercado.

Alguns argumentam que a NAAF torna os mercados mais eficientes e melhora a liquidez. Outros argumentam que representa uma fraude sistemática de outros participantes do mercado. Seja qual for o resultado desse debate, reguladores devem avançar com alternativas para a fiscalização da atividade¹⁵⁴.

¹⁵⁴ “The U.S. Securities and Exchange Commission (SEC) recently enacted Regulation Systems Compliance and Integrity (Reg. SCI) to “enhance the equity market structure.” The U.S. Commodity Futures Trading Commission (CFTC) recently approved “proposed rules that mark a comprehensive regulatory response to the evolution of automated trading, known as Regulation Automated Trading” (Reg. AT).” BLOCHER, Jesse; COOPER, Rick; SEDDON, Jonathan; VLIET, Ben Van. Phantom Liquidity and High-Frequency Trading. *The Journal of Trading*, v. 11, n. 3, Summer 2016, pág. 2.

Algumas pesquisas mostram que há poucas evidências para a ideia de “Colisões”, em que os HFTs fraudam sistematicamente outros participantes do mercado¹⁵⁵.

Embora a maioria dos estudos e a própria experiência empírica reconheçam a efetiva diminuição de spreads e o aumento da eficiência do mercado, o papel exercido pelos HFTs durante períodos de crise ou de condições de extrema volatilidade, continua por decifrar¹⁵⁶.

Os principais problemas e desafios regulatórios situam-se ao nível da dimensão e volumes de negociação verificados, os quais, alinhados com as altas velocidades e estratégias extremamente sofisticadas¹⁵⁷, acabam por favorecer a manipulação e os crimes de abuso no mercado¹⁵⁸.

Em segundo lugar, os HFTs podem gerar externalidades negativas para outros negociantes, sob a forma de seleção adversa.

A capacidade dos HFTs de reagir mais rapidamente às informações gera custos de seleção adversa para *traders lentos*. Esta, per se, é uma fonte de perda de confiança e segurança, pois pode levar a uma menor taxa de participação dos pequenos investidores.

Terceiro, os HFTs podem atrapalhar os fornecedores de liquidez lenta, que negociam com informações fundamentais de longo prazo, mas são expostos ao risco de serem abatidos a curto prazo.

¹⁵⁵ BLOCHER, Jesse; COOPER, Rick; SEDDON, Jonathan; VLIET, Ben Van, *ob. cit.*, Pág. 15.

¹⁵⁶ A ASIC concluiu que a NAAF não se revelava prejudicial para o mercado perante a verificação de condições normais; no entanto, não deixa de ser preocupante que a liquidez se evapore nos períodos de extrema volatilidade; Cfr. <http://asic.gov.au/regulatoryresources/market-structure/dark-liquidity-and-high-frequency-trading/> Acesso a 16 de julho de 2021.

¹⁵⁷ Para além das consequências negativas para as condições de mercado daí decorrentes, a própria proteção contra estratégias de arbitragem tornou caro tanto o talento como o software utilizado para estudar padrões de negociação ou evitar ser vítima destas estratégias. Como tal, as empresas passaram a pagar a peritos de forma a conseguirem obstar eficazmente a estratégias agressivas de negociação. Cfr. PASQUALE, Frank, “Law’s Acceleration of Finance: Redefining the Problem of High Frequency Trading”, in 36 *Cardozo Law Review* 2085 (2015), in University of Maryland Legal Studies Research Paper No. 2015-29.

¹⁵⁸ Em 2010 a bolsa de ações de Tokyo – a maior sedeada fora dos EUA – introduziu uma nova plataforma de negociação – Arrowhead – com o intuito de reduzir a latência e aumentar a co-location, permitindo assim o incremento da atividade de NAAF. Durante determinados eventos, representativos de condições extremas de mercado, observou-se que a baixa latência entre a submissão de uma ordem e a execução ou cancelamento da mesma, com resultados quase instantâneos, correlacionada com a negociação de alta frequência, conduziu a crises e “flash crashes” no mercado, aumentando, conseqüentemente, o risco sistémico.

Agora, esses provedores de liquidez lenta têm maior capacidade de suportar riscos de longo prazo, em relação aos HFTs. Daí estes últimos exercerem externalidade negativa sobre outros participantes do mercado por privá-los do suprimento de liquidez no momento de um choque significativo que apenas os *traders lentos* poderiam acomodar.

A negociação algorítmica de alta frequência é um processo sofisticado usado por firmas de investimento sofisticadas para atender a uma ampla população de investimentos - em particular, fundos de pensão e mútuos. A complexa execução destas técnicas, juntamente com seus consumidores potencialmente avessos ao risco, leva à questão de como o HFT se encaixa nos rótulos de proteção aos participantes do mercado.

O aumento da negociação algorítmica aumentou a complexidade da vigilância para as autoridades competentes. Ter sistemas sofisticados ou algoritmos que monitoraram a negociação algorítmica de alta frequência e detetam padrões de manipulação e abuso de mercado, é essencial neste ambiente de alta velocidade e negociação complexa, a fim de manter a integridade e a confiança do mercado.

A preocupação com eventos como este é constante na agenda regulatória, ciosa da integridade do mercado e da credibilidade nele depositada pelos investidores, imprescindível para seu adequado funcionamento. Surge, então, a dúvida relativamente aos riscos decorrentes da NAAF no tocante à integridade do mercado, à isonomia entre investidores e ao risco sistémico.

Por outro lado, pode se colocar o problema apenas relativamente ao comportamento real dos participantes do mercado que atuam através da NAAF. Enquanto estiver em causa o uso de estratégias legítimas, a questão deve ser tratada exatamente como é feita relativamente a outros participantes do mercado. O problema levanta-se quando estamos perante o uso de estratégias não legítimas e que envolvem abuso de mercado, sendo, portanto, necessário tomar medidas. Nesta perspetiva, o HFT, não pode ser equiparado com o abuso de mercado¹⁵⁹.

¹⁵⁹ Este é o entendimento da autoridade reguladora e fiscalizadora do Mercado financeiro dos Países Baixos quando afirma "The AFM does not see that it is part of its role to prescribe the speed or time horizon with which trades can be executed, or to prevent market participants from realising the legitimate profits that result from their investment in technology" Netherlands Authority for the Financial Markets, High Frequency Trading: The application of advanced trading technology in European marketplace, pág. 5

No mesmo sentido "The majority of HFT based strategies contributes to market liquidity (market making strategies) or to price discovery and market efficiency (arbitrage strategies). Preventing these strategies by inadequate regulation or by impairing underlying business models through excessive burdens may trigger counterproductive

Ter uma visão completa dos mercados em que as decisões de negociação podem ser baseadas no mundo de hoje de estratégias e sistemas de negociação totalmente automatizados é importante. Esta é ainda mais complicado pelo grande volume de cotações, pedidos e negociações produzidas por cada segundo, incerteza ou atrasos nos dados de mercado. Portanto, o padrão para dados de mercado robustos, acessíveis, oportunos e agregados devem ser definidos como altos. De acordo, outra área de preocupação regulatória é com relação à integridade e confiabilidade de processamento de dados de locais de negociação, especialmente a publicação de negociações e cotações para *feeds* de dados de mercado consolidados.

Quaisquer intervenções regulatórias devem tentar preservar os benefícios do HFT ao mesmo tempo, mitigar os riscos, tanto quanto possível, garantindo que (i) uma diversidade de estratégias de negociações prevalece e que riscos sistêmicos artificiais são evitados, (ii) racionalidade econômica em vez de obrigações que impulsionam a disposição dos *traders* de atuarem como provedores de liquidez, (iii) os serviços de co-localização e proximidade são implementados em condições de igualdade, (iv) salvaguardar a volatilidade entre os locais de negociação que refletem a realidade da NAAF e garantem que todos os investidores sejam capazes de reagir adequadamente em tempos de estresse do mercado¹⁶⁰.

Entre os acadêmicos lança-se a questão se o HFT deve ser regulamentado de forma mais rigorosa do que outras estratégias alternativas, porque os investidores em geral têm ampla exposição, ou o HFT deve ser regulamentado de forma semelhante a outras estratégias alternativas, com base no entendimento de “*invest-at-your-own-risk*” (investir no seu próprio risco)?

Entendemos que as existências de condições de acesso diferenciadas implicam que sejam adotadas regras diferentes, por forma a proteger os pequenos investidores. Ora vejamos, se a equidade e transparência são valores centrais para a regulação, surgem dúvidas sobre a possibilidade de permitir que alguns investidores tenham tratamento favorecido no que concerne ao acesso à informação, ainda que por um curtíssimo período de tempo. Do ponto de vista do regulador, este excesso de informações pode dificultar a análise dos negócios realizados, tornando ainda mais

and unforeseen effects to market quality. However, any abusive strategies against market integrity must be effectively combated by supervisory authorities.” Cfr. UHLE, Tim; Lutat, Marco; ARNDT, Björn, GOMBER, Peter, High Frequency Trading, Goethe Universitat, p. 4.

¹⁶⁰ Cfr. UHLE, Tim; Lutat, Marco; ARNDT, Björn, GOMBER, Peter, High Frequency Trading, Goethe Universitat, p. 4.

difícil a atividade de supervisão de mercado e de instrução de processos administrativos sancionadores¹⁶¹.

Por outro lado, a criação de um regime jurídico abrangente e eficaz aplicável à matéria encontra alguns óbices relevantes: (a) o contínuo surgimento de novas formas de se praticar condutas ilícitas, cada vez mais complexas e sofisticadas, insuscetíveis de uma tipificação estrita; (b) a necessária compreensão, pelos julgadores, da microestrutura do mercado e dos conceitos económicos envolvidos; e (c) a complexidade da supervisão das operações realizadas pelos HFTs em virtude da diversidade de estratégias que utilizam e da imensa quantidade de ofertas e negócios que realizam ao longo de um único pregão. Tais dificuldades afetam diretamente as três atividades que constituem o escopo da regulação do mercado: criação de normas, punição e supervisão.

Também merece destaque a preocupação com o aumento do risco operacional para os intermediários e o incremento da complexidade nas suas rotinas de supervisão e controles internos¹⁶².

6.1. Iniciativas de regulação da Negociação Algorítmica de Alta Frequência

Na Europa, o CESR (agora ESMA) emitiu uma chamada para evidências¹⁶³ em abril de 2010 sobre questões microestruturais nos mercados de ações europeus, incluindo o *HFT*. Depois disso, o Documento de consulta da Análise da DMIF da Comissão Europeia de dezembro de 2010 avançou uma série de propostas regulatórias sobre negociação automatizada e *HFT*¹⁶⁴.

¹⁶¹ ADLER, Adam. High Frequency Regulation: A New Model for Market Monitoring. *Vermont Law Review*, v. 39, n. 1, 2014. Disponível em: http://lawreview.vermontlaw.edu/wpcontent/uploads/2011/09/39-08_Adler.pdf. Acesso em: 15 de maio de 2021.

¹⁶² KORSMO, Charles R. High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy. *University of Richmond Law Review*, v. 48, n. 2, 2014. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=2395915>>. Acesso em: 01 Dez 2020

¹⁶³ The document also covers developments in market microstructure like sponsored access, co-location services, fee structures, tick sizes and indication of interest. See *Micro-structural issues of the European equity markets*, CESR 1 April 2010, available at http://www.esma.europa.eu/data/document/10_142.pdf.

¹⁶⁴ Em novembro de 2010, a Inglaterra estabeleceu um novo projeto de pesquisa com o o foco nas perspectivas futuras do computer based trading - CBT (negociação automatizada). O relatório publicado em 2012, aponta dois desafios para as entidades reguladoras: “...*Rapid developments and applications of new technology, coupled with ever-increasing complexity of financial trading and markets make it difficult to fully understand the present effects of HFT and AT on financial markets and even more difficult to develop policies and regulatory interventions which will be robust to developments over the next decade.*” E “ *There is a relative lack of evidence and analysis to inform the development of new regulations, not least because of the time lag between rapid technological developments*

Na Índia, o *Securities and Exchange Board of India* (SEBI) criou um Comitê Consultivo em março de 2010 para aconselhar sobre questões relacionadas a HFT, co-localização e questões de segurança relacionadas ao comércio pela Internet¹⁶⁵.

Em novembro de 2010, a *Australian Securities and Investment Commission* (ASIC) emitiu uma consulta pública¹⁶⁶ sobre o aprimoramento da regulamentação dos mercados de ações da Austrália, incluindo a introdução da competição entre os mercados de câmbio e os benefícios e desafios decorrentes de HFT.

Em abril de 2011, os Administradores de Valores Mobiliários canadenses publicaram uma regra para comentários focando nos riscos associados à negociação automatizada e acesso eletrônico direto, incluindo HFT¹⁶⁷.

6.2. Breve referência à legislação dos Estados Unidos da América

Conforme mencionado acima, a negociação algorítmica de alta frequência tem uma forte presença nos mercados financeiros do Estados Unidos da América, onde este fenômeno está

and research into their effects, and the lack of available, comprehensive and consistent data." No referido relatório fizeram uso de evidências extraídas de estudos de pesquisa revisados por pares encomendados pelo Projeto de um grande grupo internacional de especialistas, o que permitiu sugerir opções para limitar possíveis distúrbios futuros do mercado, tornando a vigilância dos mercados financeiros mais fácil e para melhorar a compreensão científica de como os sistemas CBT atuam e interagem tanto no curto quanto no longo prazo. Sendo que as opções apresentadas são direcionadas não apenas para entidades reguladoras, mas também para profissionais de mercado.

Cfr. *The future of computer trading in financial markets: An international perspective*, 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

¹⁶⁵ www.sebi.gov.in

¹⁶⁶ Cfr CP145 *Australian equity market structure: Proposals*, ASIC, 4 de Novembro de 2010. *"In considering market structure issues, we are guided by ASIC's priorities— to build confidence in markets, protect investors and facilitate capital flows. We propose a regulatory approach that maximises market efficiency and opportunities for innovation, while mitigating risks to price formation and delivering the best outcome for investors. Competition will bring both benefits and challenges—innovation, lower trading fees and narrower spreads, and fragmentation and a need for market operator cooperation. ASIC is well prepared to regulate multimarket activity and we will thoroughly consult with industry."*

Disponível em: <https://download.asic.gov.au/media/1329506/cp-145.pdf>

¹⁶⁷ Proposed National Instrument 23-103 *Electronic Trading and Direct Electronic Access to Marketplaces*, requires, among other things, that all market participants that access markets have risk management and supervisory controls, policies and procedures to ensure that the risks associated with electronic trading are appropriately prevented or managed. See *Electronic Trading and Direct Electronic Access to Marketplaces*, OSC, 8 April 2011, available at http://www.osc.gov.on.ca/en/SecuritiesLaw_ni_20110408_23-103_pro-electronic-trading.htm e <http://www.lautorite.gc.ca/files/pdf/consultations/valeurs-mobilieres/2011avril08-23-103-cons-fr.pdf>

substancialmente mais assente, em relação aos mercados europeus. Motivo pelo qual, importa fazer uma análise, ainda que sucinta, das iniciativas legislativas, num mercado que mais sente as consequências advindas desta técnica de negociação.

O Flash crash¹⁶⁸ despertou um interesse intenso e conflitante, trazendo este tópico complexo à atenção dos participantes do mercado, reguladores, académicos e público em geral. Pelo que, em janeiro de 2010, a Securities and Exchange Commission (SEC) publicou um *Concept Release* (*lançamento de conceito*)¹⁶⁹ sobre a estrutura dos mercados de ações dos EUA. Entre outras coisas, o documento solicitava comentário sobre o impacto das estratégias empregues pela negociação algorítmica de alta frequência, na qualidade e integridade dos mercados. Posteriormente, a 11 de maio de 2010, a SEC e a CFTC (Commodity Futures Trading Commission) criaram em conjunto um comitê consultivo com o objetivo de fornecer aconselhamento sobre questões regulatórias emergentes¹⁷⁰. Em fevereiro de 2011, o comitê consultivo divulgou um relatório¹⁷¹ contendo recomendações sobre respostas regulatórias aos eventos de mercado desencadeados pelo Flash crash.

➤ Acesso patrocinado (*sponsored access*) não filtrado

Os membros do mercado nos EUA têm oferecido a seus clientes um tipo especial de acesso patrocinado. Este acesso (patrocinado) chamado simples ou não filtrado oferece aos *traders* a oportunidade de encaminhar ordens para os mercados usando o identificador de participante do mercado (*Market Participant ID*) do seu patrocinador.

Em contraste com outras formas de acesso patrocinado, os acordos de acesso simples permitem aos *traders*, acessar os mercados sem as verificações de risco pré-negociação associadas. Acordos de *naked access* sem verificações de risco pré-negociação associadas, podem ajudar a reduzir a latência. Portanto, o acesso simples é de relevância específica para HFTs que não são membros

¹⁶⁸ Cfr. Capítulo 6

¹⁶⁹ Além da negociação de alta frequência, o lançamento do conceito analisa outros desenvolvimentos na estrutura do mercado dos EUA, como liquidez não exibida, ligações de dados de mercado e roteamento de ordens. Ver Securities and Exchange Commission, Concept release on market structure, disponível em <http://www.sec.gov/rules/concept/2010/34-61358.pdf>

¹⁷⁰ Cfr. SEC, CFTC Announce Creation of Joint CFTC-SEC Advisory Committee on Emerging Regulatory Issues May 11, 2010. Disponível em: <http://www.sec.gov/news/press/2010/2010-75.htm>.

¹⁷¹ Cfr. Recommendations Regarding Regulatory Responses to the Market Events of May 6, 2010. Disponível em: <http://www.sec.gov/spotlight/sec-cftcjointcommittee/021811-report.pdf>.

diretos do respetivo mercado. As verificações de risco só são possíveis usando cópias soltas de pedidos enviados. No entanto, pedidos errados podem ter sido executados antes do patrocinador ou o participante ser capaz de reagir relativamente a estes.

Ora, estes arranjos podem expor os mercados a riscos indevidos, o que levou a SEC a emitir uma proibição sobre acesso simples, em novembro de 2010, obrigando os corretores “(...) a implementar o controle e gestão de risco, através de procedimentos de supervisão para ajudar a prevenir ordens erróneas, garantir a conformidade com os requisitos regulamentares e fazer cumprir os limites de crédito ou capital predefinidos.” (tradução livre do original)¹⁷².

Tal etapa para implementar verificações de risco obrigatórias no sistema de roteamento de ordens, é uma medida bem-vinda para mitigar o risco sistêmico nos mercados financeiros dos EUA.

Os processos de gestão de risco correspondentes devem estar sob controle direto e exclusivo do respetivo corretor. A proibição de acordos de acesso simples tem sido amplamente difundida e aceite pelos participantes daqueles mercados financeiros. Contudo, excecionalmente, uma exceção os corretores podem alocar a gestão de risco e processos de supervisão e controle ao cliente patrocinado se o cliente for (i) um corretor-negociante registado e (ii) se o cliente dispuser de recursos para implementar tais processos de forma mais eficaz¹⁷³.

Outra questão que mereceu atenção são as denominadas flash orders¹⁷⁴. Supondo que um investidor deseja realizar uma compra de um determinado instrumento financeiro e envia uma oferta para o sistema de negociação de determinada bolsa. Se o melhor preço de venda do ativo naquela bolsa for, digamos, USD 8,11, mas o melhor preço de venda nacional, calculado com base nos livros de ofertas de todas as bolsas seja USD 8,9, então, pela *Order Protection Rule*, a bolsa poderá cancelar a oferta ou roteá-la para a bolsa que tem o melhor preço nacional (NBBO)¹⁷⁵.

¹⁷²Securities and Exchange Commission, (2010c), Securities and Exchange Commission, SEC Adopts New Rule Preventing Unfiltered Market Access. <http://www.sec.gov/news/press/2010/2010-210.htm> acesso a 12 de janeiro de 2021.

¹⁷³ Securities Exchange Commission, (2010b), Securities and Exchange Commission, Final Rule: Risk Management Controls for Brokers or Dealers with Market Access. <http://www.sec.gov/rules/final/2010/34-63241.pdf>. Acesso a 12 de janeiro 2021.

¹⁷⁴ Acerca deste título, confira: Securities Exchange Act Release N. 60684 (September 18, 2009), 74 FR 48632 (23 de setembro de 2009) (“Flash Order Release”).

¹⁷⁵ Cfr. SILVEIRA, Isac, *ob. cit.*, pág. 252.

Excepcionalmente à regra¹⁷⁶, ao invés da ordem ser encaminhada para outros locais de negociação, a bolsa envia a informação sobre a quantidade e preço desejados para clientes que pretendem negociar o instrumento financeiro, mas que optaram por não aparecer no livro de ofertas, ocultando sua demanda por aquele ativo. Por uma fração de segundo, estes clientes recebem um "flash" da oferta e podem decidir se desejam executá-la ao melhor preço de venda nacional (NBBO).

Ou seja, literalmente pela duração do *flash* (geralmente medido em milissegundos) uma ordem negociável é exibida no mercado na melhor cotação ou oferta nacional. Se um participante do mercado decide avançar, a ordem é executada imediatamente, não sendo, portanto, encaminhada para a plataforma de negociação atualmente oferecendo o melhor preço de execução, e não é comunicado aos outros participantes do mercado. As *flash orders* convertem, efetivamente, as ordens negociáveis em uma ordem limite no NBBO. Sendo que esses *flashes* duram apenas frações de segundo, apenas operadores que beneficiam de baixa latência são capazes de reagir a eles.

Conforme se pode imaginar, este fato gerou uma variedade de reclamações sobre a justiça desse tipo de ordens, os participantes do mercado ainda estão em desacordo com os efeitos dessas ordens têm nos mercados. Alguns afirmam que têm o potencial de prejudicar o processo de descoberta de preço ou danificar a confiança dos participantes nos mercados dos EUA. Contudo, a SEC considera que a sua proibição será mais prejudicial para o mercado norte-americano¹⁷⁷.

¹⁷⁶ Reg NMS Rule 602 (17 C.F.R. 242.602): §242.602 *Dissemination of quotations in NMS securities. (a) Dissemination requirements for national securities exchanges and national securities associations. (1) Every national securities exchange and national securities association shall establish and maintain procedures and mechanisms for collecting bids, offers, quotation sizes, and aggregate quotation sizes from responsible brokers or dealers who are members of such exchange or association, processing such bids, offers, and sizes, and making such bids, offers, and sizes available to vendors, as follows: (i) Each national securities exchange shall at all times such exchange is open for trading, collect, process, and make available to vendors the best bid, the best offer, and aggregate quotation sizes for each subject security listed or admitted to unlisted trading privileges which is communicated on any national securities exchange by any responsible broker or dealer, but shall not include: (A) Any bid or offer executed immediately after communication and any bid or offer communicated by a responsible broker or dealer other than an exchange market maker which is cancelled or withdrawn if not executed immediately after communication; (...).*

¹⁷⁷ "In its analysis of flash order types, the Commission will consider the interests of long-term investors and the extent to which they are helped or harmed by these orders, rather than on the interests of professional short-term traders that may have invested in sophisticated trading systems capable of responding to flash orders. The interests of long-term investors and professional short-term traders in fair and efficient markets often will coincide. Indeed, vigorous competition among professional short-term traders can itself lead to very important benefits for long-term investors, including narrower spreads and greater depth. If, however, the interests of long-term investors and professional short-term traders conflict, the Commission previously has emphasized that 'its clear responsibility is to uphold the interests of long-term investors.' The Commission preliminarily believes that, in today's highly automated trading environment, the exception for flash orders from Exchange Act quoting requirements may no longer serve the interests of long-term investors and could detract from the efficiency of the national market system." Cfr.

Em junho de 2010, a Commodity Futures Trading Commission (CFTC) propôs uma regra que se destina a garantir acesso igual e justo aos serviços co-localização/alojamento de proximidade.

A CFTC argumenta que esses serviços oferecem uma vantagem competitiva significativa aos operadores de negociação algorítmica de alta frequência e, portanto, devem ser equitativamente acessíveis. Para garantir acesso justo a todos os participantes do mercado, o regulador propõe que os mercados e a listagem de contratos de descoberta de preço significativo (SPDCs) devem implementar taxas uniformes para serviços de co-localização e associados. Neste contexto, afirma que qualquer tipo de preço privilegiado para participantes específicos do mercado ou classes de participantes não seriam considerados equitativos. Além disso, o CFTC deseja aumentar a "transparência de latência" e, portanto, propõe tornar obrigatória a divulgação das informações de latência. Deste modo, os mercados teriam que divulgar a duração dos seus períodos de latência mais longo, mais curto e médio, devendo essa informação ser atualizada regularmente¹⁷⁸.

Adicionalmente, para aumentar a capacidade regulatória de analisar a atividade dos operadores de alta frequência, a SEC propôs a implementação de um “grande sistema de relatórios do *trader*”. Este sistema é projetado para “(...) identificar grandes operadores do mercado e coletar dados comerciais sobre sua atividade, quando detetado o emprego de sistemas algorítmicos rápidos que cotam e negociam em grandes volumes.”¹⁷⁹.

Em 25 de Março de 2013 que a SEC colocou em discussão pública uma nova proposta de lei, denominada “*Regulation Systems Compliance and Integrity*”¹⁸⁰, destinada à garantia da integridade dos mercados, através de um controlo mais rigoroso das *alternative trading systems*, *dark pools* e outros sistemas de negociação eletrônica, que entrou em vigor a 3 de novembro de 2015.

Securities and Exchange Commission (2009) Proposed Rule: Elimination of Flash Order Exception from Rule 602 of Regulation NMS. Release No. 34-60684, pág. 16. Disponível em: <http://www.sec.gov/rules/proposed/2009/34-60684.pdf>, acesso a 19 de fevereiro de 2021.

¹⁷⁸ Commodity and Futures Trading Commission (2010) Co-Location/Proximity Hosting Services. Proposed rule (Federal Register (Vol. 75, No.112). Disponível em: <http://www.cftc.gov/ucm/groups/public/@lrfederalregister/documents/file/2010-13613a.pdf> acesso a 12 de abril de 2021

¹⁷⁹ Securities and Exchange Commission (2010e) Proposed Rule: Large Trader Reporting System. Disponível em: <http://www.sec.gov/rules/proposed/2010/34-61908.pdf>, acesso a 15 de abril de 2021
flash¹⁸⁰ Cf. SEC, "About Regulation Systems Compliance and Integrity", 2014.

6.3. Análise da legislação à nível da União Europeia

Dada à natureza internacional intrínseca dos mercados financeiros, justifica-se a iniciativa de regulação à nível comunitário¹⁸¹. Ora, à nível da União Europeia, importam a Diretiva 2014/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de maio de 2014, relativa aos mercados de instrumentos financeiros, a Diretiva 2014/57/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014 relativa às sanções penais aplicáveis ao abuso de informação privilegiada e à manipulação de mercado (abuso de mercado), e o Regulamento UE n.º 596/2014¹⁸² do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014.

A. A Diretiva 2014/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de maio de 2014, relativa aos mercados de instrumentos financeiros.

A Diretiva 2014/65/UE, doravante denominada DMIF II, resulta de uma alteração à Diretiva 2002/92/CE e à Diretiva 2011/61/EU, feita em dezembro de 2010, após uma consulta pública lançada pela Comissão Europeia, sobre a revisão da Diretiva dos Mercados de Instrumentos Financeiros (Diretiva 2011/61/EU) – DMIF I –, na qual se incluía a previsão de medidas concretas em matéria de negociação algorítmica. Esta revisão tinha o objetivo de apresentar uma resposta a deficiências no funcionamento dos mercados e na sua transparência, idealizada após o flash crash de 2010, num cenário marcado pela insegurança sobre o funcionamento dos mercados financeiros.

Foi neste contexto que surgiu a DMIF II, na qual passaram a constar normas expressamente relativas à negociação algorítmica de alta frequência, trazendo diretrizes para a regulação nacional de cada Estado-membro.

¹⁸¹ No mesmo sentido “Given the international nature of the financial markets, this process should take place at not lower than European level. Unilateral national measures are useless and therefore undesirable. While convergence of regulation is desirable, any measures to be adopted should however be tailored to the specific properties of the market structure in the various countries and regions.” Cfr. NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM). High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace. Amsterdam, 2010, pág. 5

¹⁸² Alterado pelo Regulamento (UE) 2016/1011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 8 de junho de 2016; pelo Regulamento (UE) 2016/1033 do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de junho de 2016 e por último pelo Regulamento (UE) 2019/2115 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de novembro de 2019

A DMIF II, conforme refere Miguel Santos Almeida, “*posiciona-se no sentido do normal reconhecimento dos avanços proporcionados pela tecnologia nos processos de negociação de instrumentos financeiros. Procura conferir-lhes enquadramento legal, preservando os seus efeitos benéficos e instituindo simultaneamente medidas restritivas de segurança e prevenção dos seus riscos.*”¹⁸³.

Ao longo da Diretiva, encontramos 60 menções à negociação algorítmica e 25 à negociação algorítmica de alta frequência. Faremos em seguida, uma análise às disposições que consideramos relevantes para o tema em análise.

À partida, denota-se uma procura em estabelecer um equilíbrio entre eficiência e estabilidade, conjugando as pretensões dos diferentes intervenientes no mercado. Ora vejamos, os investidores e intermediários que fazem uso da técnica de NAAF, exerceram fortes pressões para que a regulamentação não resultasse num limite de atuação¹⁸⁴. E, esta questão foi acautelada, conforme resulta da leitura conjugada dos Considerandos 59, 61 e 62, que fazem menção ao potencial benéfico da NAAF, por possibilitar o incremento da liquidez e eficiência dos mercados, sem, contudo, deixar de reconhecer que essas vantagens poderiam ser utilizadas para fins de manipulação de mercado, e daí resultando, um reforço da transparência e supervisão. Ou seja, a Diretiva.

Existe alguma preocupação em relação aos investidores que usam técnicas de negociação algorítmica de alta frequência, operando através de estratégias de criação de mercado. Retira-se do Considerando 60 que “*as empresas de investimento que desenvolvem negociação algorítmica, prosseguindo uma estratégia de criação de mercado deverão dispor, em relação a essa atividade, de sistemas e controlos apropriados. Tal atividade deverá ser entendida de uma forma específica em relação ao seu contexto e finalidade. A definição de referida atividade é, por conseguinte, independentemente de outras definições, nomeadamente a definição de «atividades de criação de mercado» constante do Regulamento (UE) n.º 236/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho.*”.

Ora, conforme já mencionado, os HFTs que fazem transações através de estratégias de criação de mercado, atuam como provedores de liquidez, porém não o são, formalmente, ou seja, não são

¹⁸³ ALMEIDA, Miguel Santos, *ob. cit.*, pág. 434.

¹⁸⁴ GILBERTO, Fernando, *ob. cit.*, pág. 116.

registados como criadores de mercado oficiais, o que pode criar algumas incertezas quanto a sua atuação em situações de incremento da volatilidade no mercado. Deste modo, justifica-se que seja objeto de maior atenção por parte do regulador. Adicionalmente, consta do Considerando 113 *“Dada a importância de fornecer liquidez para o funcionamento ordenado e eficiente dos mercados, as empresas de investimento que desenvolvem negociação algorítmica para prosseguir uma estratégia de criação de mercado deverão concluir acordos escritos com as plataformas de negociação que esclarecessem as suas obrigações de proporcionar liquidez ao mercado.”*.

Consta do Considerando 63 que *“O melhor meio de mitigar esses riscos potenciais decorrentes da maior utilização das tecnologias numa combinação de medidas e controlos de risco específicos, dirigidos a empresas que desenvolvem negociação algorítmica ou se dedicam a técnicas de negociação algorítmica de alta frequência, que proporciona acesso eletrónico direto, com outras medidas dirigidas aos operadores das plataformas de negociação contactados por essas empresas.”*. Devendo as referidas medidas *“refletir e apoiar-se nas orientações técnicas emitidas pela Autoridade Europeia de Supervisão (Autoridade Europeia dos Valores Mobiliários e dos Mercados) (ESMA), criada pelo Regulamento (UE) n.º 1095/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho (1), em fevereiro de 2012, em matéria de sistemas e controlos para plataformas de negociação, empresas de investimento e autoridades competentes num ambiente de negociação automatizado (ESMA/2012/122).”*

Consta ainda do Considerando 63, a manifesta pretensão de incorporar a autorização prévia de empresas que pretendem exercer a atividade de negociação algorítmica de alta frequência, a fim de assegurar que essas empresas estão em cumprimento dos requisitos de organização ao abrigo da Diretiva.

No concernente às comissões cobradas pelas plataformas de negociação, dispõe o Considerando 65: *“É também necessário garantir que as estruturas de comissões das plataformas de negociação sejam transparentes, não discriminatórias e equitativas e que não estejam organizadas de maneira a fomentar perturbações no mercado. Convém, por isso, que as plataformas de negociação estejam habilitadas a ajustar as comissões impostas às ordens canceladas em função do período de tempo em que a ordem foi mantida e calibrem as comissões de acordo com cada instrumento financeiro a que se aplicam. Os Estados-Membros deverão também poder autorizar as plataformas de negociação a impor uma comissão mais elevada para a colocação de ordens que*

sejam posteriormente canceladas ou aos participantes que coloquem um elevado rácio de ordens canceladas e aos que põem em prática uma técnica de negociação algorítmica de alta frequência, de modo a refletir a carga adicional sobre a capacidade do sistema, sem que isso beneficie necessariamente os demais participantes no mercado”.

Imposta, também, o Considerando 66, no qual depreende-se a preocupação em estabelecer sistemas de controle adequados às empresas de investimento que proporcionam a prestação de serviços de acesso eletrônico direto, aos seus clientes. Assim, “(...) *as empresas que proporcionam um tal acesso deverão avaliar e rever a adequação dos clientes que utilizam esse serviço e assegurar que a utilização do serviço seja acompanhada de controlos de risco, e que essas empresas mantenham a responsabilidade pelas negociações efetuadas pelos seus clientes através da utilização dos seus sistemas ou utilizando os seus códigos de negociação.*”, independentemente da forma de acesso eletrônico direto proporcionado. Podendo os requisitos, ser alterados, sempre que necessário, tendo em conta a inovação e a evolução nessa área.

Em matéria de supervisão interessa o Considerando 67, do qual retira-se: “*A fim de assegurar uma supervisão eficaz e permitir que as autoridades competentes tomem atempadamente medidas adequadas contra as estratégias algorítmicas incorretas ou desonestas, é necessário sinalizar as ordens geradas pela negociação algorítmica. Através dessa sinalização, as autoridades competentes deverão ter a possibilidade de identificar e distinguir ordens provenientes de diferentes algoritmos e de reconstruir eficazmente e avaliar as estratégias utilizadas pelos operadores envolvidos na negociação algorítmica. Tal deverá minimizar o risco de que as ordens não sejam atribuídas de forma inequívoca a uma estratégia algorítmica e a um operador. A sinalização permite que as autoridades competentes reajam de modo eficiente e eficaz contra as estratégias de negociação algorítmica que se revelam abusivas ou que constituem um risco para o funcionamento ordenado do mercado.*”.

Ou seja, tendo em vista a eficiência na atividade de supervisão, por parte das autoridades competentes, é necessária a instituição de um sistema de identificação das ordens provindas de negociação algorítmica, devendo também ser possível identificar o respetivo operador. Deste modo, assegura-se que em casos ordens que se revelam abusivas, seja inequivocamente identificada a sua proveniência de natureza algorítmica, e responsabilizados os devidos operadores.

Especial destaque para o art. 17.º da DMIF II, que tem como epígrafe “Negociação algorítmica” e estabelece, no seu n.º 1 que *“Uma empresa de investimento que desenvolva negociação algorítmica dispõe de sistemas e controlos de risco eficazes e adequados às atividades que desenvolve para assegurar que os seus sistemas de negociação têm a resistência e a capacidade suficiente, estão sujeitos a limiares e limites de negociação adequados e impedem o envio de ordens erradas ou impedem o sistema de funcionar de modo que possa criar ou contribuir para uma perturbação do mercado. Essa empresa dispõe também de sistemas e controlos de risco eficazes, a fim de assegurar que os sistemas de negociação não possam ser utilizados para qualquer objetivo contrário ao disposto no Regulamento (UE) n.º 596/2014 ou às regras de uma plataforma de negociação a que esteja ligada. A empresa de investimento dispõe ainda de planos de continuidade das atividades eficazes para fazer face a qualquer falha dos seus sistemas de negociação e assegurar que os seus sistemas estão plenamente testados e são devidamente acompanhados, por forma a garantir a satisfação dos requisitos constantes do presente número.”*. Notam-se aqui inquietações com a legítima operacionalidade do mercado, a prevenção do risco sistémico, e a integridade do mercado.

As empresas de investimento que praticam a NAAF, devem comunicar às autoridades competentes do Estado-Membro de origem, e à plataforma de negociação onde negociam através da NAAF (n.º 2 do art. 17.º).

Para garantir a satisfação das condições previstas no n.º 1, do art. 17.º *“A autoridade competente do Estado-Membro de origem da empresa de investimento pode exigir que esta lhe forneça, regularmente ou de forma pontual, uma descrição da natureza das suas estratégias de negociação algorítmica, informações pormenorizadas sobre os parâmetros da negociação ou limites a que o sistema está sujeito, sobre os principais controlos em matéria de conformidade e de risco que aplica”*. (n.º 2 do art. 17.º da DMIF II)

Podendo ainda, ao abrigo do n.º 2 do art. 17.º, *“(…)As autoridades competentes do Estado-Membro de origem da empresa de investimento (...), a qualquer momento, solicitar a uma empresa de investimento informações complementares sobre a negociação algorítmica e os sistemas utilizados para essa negociação.”*. Por seu turno, estabelece ainda, o mesmo normativo, o dever da autoridade competente do Estado-Membro de origem de determinada empresa de investimento,

que desenvolve a negociação algorítmica de alta frequência, de prestar as informações acima referidas, à autoridade competente da plataforma de negociação, quando esta assim solicite.

Impõe-se aos HFTs, a obrigação de manter “(...) *registos precisos e cronológicos de todas as suas ordens, incluindo cancelamentos de ordens, ordens executadas e ofertas em plataformas de negociação, e coloca esses registos à disposição da autoridade competente, mediante pedido.*” (último parágrafo do n.º 2 do art. 17.º). Tal, irá permitir o controle e verificação de padrões de estratégias de manipulação de mercado.

O n.º 3 do art. 17.º dedica-se às empresas de investimento que desenvolvam negociação algorítmica na qualidade de criadores de mercado (*market makers*). A alínea a), fixa os critérios de atuação das referidas empresas de investimento, obrigando-os a realizar “*essa criação de mercado continuamente durante uma proporção específica do horário de negociação da plataforma de negociação, exceto em circunstâncias excepcionais, com o objetivo de proporcionar a estas plataformas de negociação liquidez numa base periódica e previsível*”. Relativamente às “circunstâncias excepcionais”, de referir que é precisamente nestes casos que os participantes de alta frequência interrompem a emissão de ordens e, por isso mesmo, são considerados criadores de mercado não oficiais.

A alínea b) do n.º 3 do art. 17.º impõe um requisito de forma, exigindo condições reduzidas a escrito, em acordo vinculativo a celebrar entre as empresas de investimento e a plataforma de negociação, de acordo com o projeto de redação elaborado pela ESMA.

E mais adianta, o n.º 4 do normativo, que uma empresa de investimento é considerada criadora de mercado quando “*a sua estratégia de negociação por conta própria implica a definição de ofertas de preços firmes e simultâneas de compra e venda de quantidade comparável e a preços competitivos relativamente a um ou mais instrumentos financeiros numa única plataforma de negociação ou em diferentes plataformas de negociação, com o objetivo de fornecer liquidez, de modo regular e frequente, a todo o mercado.*”.

Uma empresa de investimentos que atua como intermediária, e proporciona acesso eletrónico direto à uma plataforma de negociação, é responsável por controlar as transações dos respetivos clientes, identificando comportamentos suscetíveis de envolver abuso de mercado e que devam ser comunicados à autoridade competente. Devendo ainda, esta obrigação, constar do acordo escrito

entre o intermediário e o cliente. O intermediário deve apresentar à autoridade competente, regularmente ou de forma pontual, uma descrição dos sistemas e controlos acima referidos, bem como provas da aplicação dos mesmos. (art. 17.º, n.º 5).

Outra norma relevante em sede de *high frequency trading* é o art. 31.º. Integrado na Secção 3 da Diretiva relativa à “*Transparência e integridade dos mercados*” e sob a epígrafe “Controlo do cumprimento das regras do MTF ou do OTF e de outras obrigações legais”, nele se estabelece que, por imposição dos Estados-Membros:

“a) Impende sobre os operadores de mercado e empresas de investimento o dever de garantir mecanismos de controlo do cumprimento das regras de participação no mercados regulamentados, concretamente no que respeita a ordens enviadas e canceladas, transações efetuadas, condições de negociação suscetíveis de causar perturbações nos mercados, condutas que indiciem práticas de abuso e manipulação do mercado, ou qualquer prática que ponha em causa qualquer instrumento financeiro. São aqueles responsáveis por assegurar a eficácia dos mecanismos;

b) Caso verifiquem a prática de qualquer conduta atentatória das regras e condições de negociação dos MTF ou OTF, que ponha em causa o seu regular funcionamento, ou em caso de manipulação e abuso de mercado do sistema, bem como de qualquer perturbação do sistema em relação a um instrumento financeiro, devem as empresas de investimento e os operadores comunicar tais factos à autoridade competente, que transmitirão essas informações à ESMA e autoridades competentes de outros Estados-Membros, devendo aquela autoridade nacional competente atuar com especial diligência, quando existam suspeitas de práticas abusivas, antes de notificar a ESMA e demais autoridades;

e,

c) Todas estas informações supra elencadas devem, sem demora injustificada, ser disponibilizadas à autoridade competente para respetiva investigação e ação penal contra abuso de mercado, devendo com ela colaborar.”

Uma das inovações impostas pela Diretiva é a implementação de medidas de controlo, através de interruptores (*circuit breakers*) que operam por meio de uma pausa/paragem temporária nas negociações, após a verificação de variações inesperadas nos preços. Ora, de acordo com o n.º 1

do art. 48.º cuja epígrafe é dedicada à “*Resistência dos sistemas, interruptores (circuit breakers) e sistemas de negociação eletrónica*”, esta medida tem em vista a prevenção de risco operacional e sistémico, e o controle de estratégias de manipulação de mercado.

A fragmentação e a concorrência são uma realidade nos mercados financeiros europeus, o que levanta a necessidade de criação de conceitos para a coordenação de salvaguardas entre os mercados. Este conceito deve tentar lidar, por um lado, com o *trade-off* entre interrupções de negociação eficazes entre mercados, e por outro, com a autonomia/independência das plataformas de negociação em um ambiente competitivo.

No conceito proposto acima, isso seria possível acionando interrupções *trade to trade* apenas para o respetivo mercado individual, enquanto os *circuit breakers* acionariam uma parada coordenada, relativamente ao mesmo instrumento financeiro, para todos os mercados regulamentados europeus, MTFs e também OTCs. De modo a evitar assim, espirais descendentes resultantes de um transbordamento de grandes quantidades de pedidos de venda de local para local.

Nestes termos, dispõe o art. 48.º n.º 5, que “*Os Estados-Membros exigem que os mercados regulamentados possam interromper ou restringir temporariamente a negociação se houver uma variação significativa dos preços de um instrumento financeiro nesse mercado ou num mercado conexo durante um período curto, assim como, em casos excecionais, para poder suprimir, alterar ou corrigir qualquer transação. Os Estados-Membros exigem aos mercados regulamentados que garantam que os parâmetros para a interrupção da negociação sejam ajustados de forma a ter em conta a liquidez das diferentes categorias e subcategorias de ativos, a natureza do modelo de mercado e as categorias de utilizadores, e sejam suficientes para evitar perturbações significativas no bom funcionamento da negociação.*”.

Vai mais além, ao exigir que “*(...) os mercados regulamentados comuniquem os parâmetros para a interrupção da negociação e eventuais alterações dos mesmos à autoridade competente, que, por sua vez, os comunica à ESMA.*”. Devendo para tal as plataformas, estarem capacitadas de “*(...) sistemas e procedimentos necessários para garantir que se irá proceder à notificação das autoridades competentes a fim de estas coordenarem uma resposta à escala de todo o mercado e determinar se é apropriado suspender a negociação nas outras plataformas em que o instrumento financeiro seja negociado, até que a negociação seja retomada no mercado de origem.*” (n.ºs 5 e 6 do art. 48.º).

A alta taxa de cancelamento para ordens emitidas através da NAAF é uma fonte de preocupação por vários motivos: pode ser uma fonte de congestionamento desacelerar todo o processo de negociação; torna mais difícil para os investidores pequenos do mercado descobrirem os termos de troca; os cancelamentos podem ser usados para fins manipulativos. Existem muitas maneiras de lidar com isso problema. Pode-se impor taxas de cancelamento ou tempos mínimos de descanso em ordens limitadas, em que um o pedido de limite não pode ser cancelado antes de uma certa quantia de tempo.

Neste sentido, o n.º 5 do art. 48.º estabelece a possibilidade de os Estados-Membros concederem autorização aos mercados regulamentados, para que estes possam cobrar comissões mais altas para as transações canceladas em relação às transações executadas. Tal constitui um desincentivo à aplicação de estratégias abusivas que operam através da emissão e cancelamento de várias ordens, a fim de desestabilizar o mercado (*spoofing* e *layering*).

Um dos objetivos principais da DMIF II é garantir um nível mais alto de transparência, impondo transparência pré-negociação e pós-negociação requisitos para instrumentos patrimoniais e não patrimoniais para operadores de mercado e empresas de investimento que operam uma plataforma de negociação.

No que diz respeito aos requisitos de transparência pré-negociação para instrumentos de capital - ou seja, ações, recibos de depósito, *ETFs*, certificados e outros instrumentos financeiros semelhantes - locais de negociação devem divulgar informações sobre a oferta atual e preços de oferta, bem como a profundidade dos interesses comerciais a esses preços, dependendo do tipo de sistema de negociação¹⁸⁵.

Quanto aos serviços de partilha de instalações, o art. 48.º n.º 8 exige que os EM obriguem as plataformas a implementar regras transparentes, equitativas e não discriminatórias face aos diferentes tipos de participantes no mercado.

Por seu turno, o n.º 10 do art. 48º impõe a obrigação de os mercados regulamentados serem capazes de identificar, através de sinalização dos membros ou participantes, as ordens geradas por negociação algorítmica, os diferentes algoritmos utilizados para a criação das ordens e as pessoas

¹⁸⁵ ESMA working paper n.º 3, 2020 DVC Mechanism: The impact on EU equity markets Claudia Guagliano, Cyrille Guillaume, Paul Reiche, Alessandro Spolaore e Arianna Zanon, página 4

pertinentes que dão essas ordens. Devendo, essas informações, serem disponibilizadas às autoridades competentes a pedido destas.

Para ser capaz de proteger a integridade do mercado e tomar medidas eficazes contra o abuso de mercado, os reguladores devem ser capazes de formar uma imagem completa do mercado. Isso significa que os reguladores devem ser capazes de ver por quem e para quem uma transação específica é executada. Relatar as transações ao regulador é, portanto, uma pedra angular importante da supervisão.

Uma das soluções apontadas é a instituição de um ID de cliente¹⁸⁶. O problema é que a falta de um ID de cliente significa que ele é comprometido a capacidade de identificar os participantes do mercado responsáveis por comportamentos indesejáveis.

Isso se aplica não apenas às partes que operam no segmento de HFT, mas a todos os tipos de participantes do mercado.

Um ID de cliente é um campo no relatório de transação que mostra o originador de uma transação. Dado obrigatório na maioria dos países europeus. A vantagem do ID do cliente é que a entidade supervisora pode tomar medidas mais direcionadas e eficientes contra o abuso de mercado e possíveis violações da integridade do mercado. Os padrões de negociação individuais tornam-se então mais rastreáveis e os padrões de negociação incomuns podem ser rastreados mais facilmente até a pessoa ou parte responsável.

Parte das autoridades europeias de supervisão dos mercados financeiros, apenas são capazes, atualmente, de identificar o originador de uma transação se ela for um membro da bolsa de valores. Se um participante do mercado não for um membro (como por exemplo se aplica para operadores de HFT, que tenham acesso as plataformas de negociação por meio de acesso patrocinado e, portanto, não sob seu próprio nome), os dados atualmente disponíveis não mostram quem, em última instância, originou a transação. Apenas é possível descobrir o nome da parte que originou o pedido por meio de (demoradas e complexas) solicitações de informações aos membros sob cujos nomes uma determinada transação foi executada. A relação entre as transações em várias ações ou instrumentos financeiros e por diferentes clientes permanece obscuro: clientes individuais com

¹⁸⁶ Cfr. Netherlands Authority for The Financial Markets (AFM), (2010), *High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace*, Amsterdam, pág. 42

estratégias de manipulação ou negociações com uso de informação privilegiada em vários instrumentos passam despercebidas, e as parcerias entre vários participantes do mercado também não são visíveis nas transações dos membros.

O ID do cliente ainda é apenas uma opção na DMIF II, caso se tornasse obrigatório tornaria possível rastrear pedidos especificamente para o algoritmo que iniciou o pedido. Isso facilitaria a investigação de interrupções do mercado e permitir que os reguladores solicitem o algoritmo específico responsável do participante do mercado em questão para uma análise mais aprofundada em caso de suspeita ou perturbação dos padrões de negociação. Para proteger a estratégia de negociação do participante do mercado em questão, o Algo ID teria que ser visível apenas para o regulador autorizado e não para outros participantes do mercado. As possibilidades de implementação técnica de um Algo ID precisam ser investigadas mais detalhadamente.

Em suas recentes recomendações da DMIF II para o CESR da Comissão Europeia propôs expandir esses requisitos e torná-los geralmente obrigatório¹⁸⁷. Isso envolveria mostrar a parte para a qual a transação é executada, tanto quando as ordens são emitidas como quando são executadas.

Tendo em vista a complexidade dos padrões de negociação de HFT, surge a questão de saber se um cliente ID, por si só, oferece uma visão suficiente sobre as negociações potencialmente indesejáveis pelos participantes do mercado.

Uma preocupação frequentemente ouvida na discussão sobre a negociação algorítmica em geral é que algoritmos podem impactar seriamente a integridade do mercado. Na situação atual, é muito difícil estabelecer se um algoritmo específico é responsável por tal interrupção. Atribuindo um código de identificação único a cada algoritmo individual usado para fins comerciais pode ser uma opção adicional.

No dia 20 de julho de 2018, foi publicado no Diário da República a Lei nº 35/2018, que veio transpor para a ordem jurídica interna a Diretiva 2014/65/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de maio de 2014 (DMIF II), a Diretiva (UE) 2016/1034, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de junho de 2016 e a Diretiva Delegada (UE) 2017/593, da Comissão, de 7 de abril de 2016.

¹⁸⁷ 8 CESR Technical Advice to the European Commission in the Context of the MiFID Review – Transaction Reporting CESR/10-808 (29 July 2010), http://www.cesr.eu/data/document/10_796.pdf

Regulamento delegado (UE) 2017/578 da Comissão de 13 de junho de 2016 que complementa a Diretiva 2014/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa aos mercados de instrumentos financeiros, no que respeita às normas técnicas de regulamentação para especificar os requisitos em matéria de acordos e sistemas de criação de mercado

Ora, nos termos da alínea b) do n.º 7 do artigo 17.º da DMIF II, compete à ESMA, a redação de normas técnicas de regulamentação destinadas a especificar “*As circunstâncias em que uma empresa de investimento seria obrigada a celebrar o acordo relativo à criação de mercado a que se refere o n.º 3, alínea b), e o conteúdo de acordos dessa índole, incluindo a proporção do horário de negociação da plataforma de negociação a que se refere o n.º 3.*”

Assim, importa aqui, fazer alusão ao Regulamento delegado (UE) 2017/578 da Comissão de 13 de junho de 2016 que complementa a Diretiva 2014/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa aos mercados de instrumentos financeiros, no que respeita às normas técnicas de regulamentação para especificar os requisitos em matéria de acordos e sistemas de criação de mercado.

A ESMA realizou consultas públicas abertas sobre os projetos de normas técnicas de regulamentação que servem de base ao referido regulamento, analisou os potenciais custos e benefícios relacionados e solicitou o parecer do Grupo de Interessados do Setor dos Valores Mobiliários e dos Mercados, criado pelo artigo 37.º do Regulamento (UE) n.º 1095/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, tendo posteriormente submetido os projetos à Comissão.

Nos termos do n.º 1 do art. 1.º do referido Regulamento, os *market makers* definem ofertas firmes e simultâneas de compra a venda de dimensão comparável e a preços competitivos, e negociam por conta própria pelo menos um instrumento financeiro numa plataforma de negociação durante pelo menos 50 % do horário diário de negociação contínua na respetiva plataforma, com exceção dos leilões de abertura e de encerramento¹⁸⁸.

¹⁸⁸ “Para efeitos do n.º 1: a) uma oferta de preço é considerada uma oferta de preço firme quando incluir ordens e ofertas que, nos termos das regras de uma plataforma de negociação, podem ser compensadas face a uma ordem ou oferta inversa; b) as ofertas de preços são consideradas ofertas simultâneas de compra e venda se forem definidas de tal forma que os preços oferecidos de compra e de venda figurarem na carteira de encomendas ao mesmo tempo; c) duas ofertas de preços são consideradas de dimensão comparável quando as suas dimensões não divergirem mais

Relativamente aos acordos entre os *market makers* e as plataformas de negociação, este devem conter:

- “a) o instrumento ou instrumentos financeiros abrangidos pelo acordo;*
- b) as obrigações mínimas a cumprir pela empresa de investimento em termos de presença, volume e spread e que exigem pelo menos a definição de ofertas de preços firmes e simultâneas de compra e venda de dimensão comparável e a preços competitivos em, pelo menos, um instrumento financeiro na plataforma de negociação durante, pelo menos, 50 % do horário diário de negociação durante o qual a negociação em contínuo tem lugar com exclusão dos leilões de abertura e de encerramento e calculado para cada dia de negociação;*
- c) se for caso disso, as condições do sistema de criação de mercado em causa;*
- d) as obrigações da empresa de investimento em relação ao reatamento da negociação após qualquer interrupção por motivos de volatilidade;*
- e) as obrigações de vigilância, cumprimento e auditoria que incumbem às empresas de investimento e que lhes permitem o acompanhamento da sua atividade de criação de mercado;*
- f) a obrigação de assinalar (flag) as ofertas de preço firmes apresentadas à plataforma de negociação no âmbito do acordo de criação de mercado de modo a distingui-las de outros fluxos de ordens;*
- g) a obrigação de manter registos das ofertas de preço firmes e das transações relacionadas com as atividades de criação de mercado da empresa de investimento, claramente distintas de outras atividades de negociação, e de disponibilizar esses registos à plataforma de negociação e à autoridade competente, mediante pedido.” (art. 2.º).*

No tocante à obrigação de as empresas de investimento proporcionarem liquidez numa base periódica e previsível prevista no artigo 17.º, n.º 3, alínea a), da Diretiva 2014/65/UE, o artigo 2.º do Regulamento prevê as seguintes circunstâncias excecionais:

de 50 % uma da outra; d) as ofertas de preços são consideradas como ofertas a preços competitivos quando forem definidas ao nível ou dentro do intervalo máximo de preços de compra e venda estabelecido pela plataforma de negociação e imposto a todas as empresas de investimento com quem essa plataforma tenha assinado um acordo de criação de mercado.” Cfr. N.º 2 do art. 1.º do Regulamento delegado (UE) 2017/578 da Comissão de 13 de junho de 2016

“a) uma situação de extrema volatilidade que desencadeia mecanismos de volatilidade para a maioria dos instrumentos financeiros ou subjacentes de instrumentos financeiros negociados num segmento de negociação da plataforma de negociação em relação à qual é aplicável a obrigação de assinar um acordo de criação de mercado;

b) guerra, ações laborais coletivas, perturbações da ordem pública ou sabotagem informática;

c) condições de negociação desordenadas que possam perturbar a manutenção de uma execução equitativa, ordenada e transparente das transações, verificando-se qualquer uma das seguintes situações:

- i) o funcionamento do sistema da plataforma de negociação está significativamente afetado por atrasos e interrupções,*
- ii) múltiplas ordens ou transações com erros,*
- iii) a capacidade de prestação de serviços por parte de uma plataforma de negociação está a tornar-se insuficiente;*

d) quando a capacidade da empresa de investimento para manter práticas de gestão de risco prudentes for posta em causa por qualquer dos seguintes elementos:

- i) questões tecnológicas, incluindo problemas com um fluxo de dados ou outro sistema essencial para a execução de uma estratégia de criação de mercado,*
- ii) questões relacionadas com a gestão de riscos em relação com os fundos próprios regulamentares, as margens e o acesso aos mecanismos de compensação,*
- iii) incapacidade de cobrir uma posição devido a uma proibição das vendas a descoberto;*

e) no que respeita aos instrumentos não representativos de capital, durante o período de suspensão a que se refere o artigo 9.º, n.º 4, do Regulamento (UE) n.º 600/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho”

Adicionalmente, as plataformas de negociação devem tornar pública a ocorrência das circunstâncias excecionais acima referidas (com exceção da alínea d)), devendo também retomar a sua atividade normal de negociação logo que tecnicamente possível depois de as circunstâncias excecionais terem cessado (art. 4.º, n.º 1).

No tocante aos incentivos proporcionados aos *market makers*, as plataformas de negociação devem estabelecer os requisitos a cumprir em termos de presença, dimensão e *spread* para que as empresas de investimento possam ter acesso a esses incentivos quando se verificarem condições normais de negociação, e condições de tensão no mercado, tendo em conta os riscos adicionais nesse caso (art. 6.º, n.º 1). Devendo ainda, as plataformas de negociação definir os parâmetros que identificam condições de tensão no mercado, em termos de alterações significativas a curto prazo do preço e volume, sendo que devem ser consideradas condições de tensão, a retoma da negociação após uma interrupção por motivos de volatilidade (art. 6.º, n.º 2).

Por último, nos termos do art. 7.º, sistemas de criação de mercado devem cumprir com os princípios de transparência (publicando nos seus sítios web as condições dos respetivos sistemas de criação de mercado, os nomes das empresas que tenham assinado acordos de criação de mercado no âmbito de cada um desses regimes e os instrumentos financeiros abrangidos por esses acordos), equidade (comunicando quaisquer alterações das condições dos sistemas de criação de mercado aos participantes nesses sistemas, com pelo menos um mês de antecedência em relação à sua entrada em aplicação) e não discriminação (através da oferta dos mesmos incentivos a todos os participantes nos seus sistemas de criação de mercado com o mesmo desempenho em termos de presença, dimensão e *spread*, não podendo limitar o número de participantes num sistema de criação de mercado.).

Regulamento Delegado (UE) 2017/566 da Comissão de 18 de maio de 2016 que complementa a Diretiva 2014/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa aos mercados de instrumentos financeiros no que respeita às normas técnicas de regulamentação sobre o rácio entre as ordens não executadas e as transações de modo a evitar perturbações das condições de negociação

O presente regulamento visa estipular as normas técnicas de limitação do diferencial entre as ordens canceladas e as ordens efetivamente executadas.

Começa por definir “Ordem” como “*todas as mensagens entradas, incluindo mensagens relativas à apresentação, alteração e anulação enviadas para o sistema de negociação de uma plataforma*”

de negociação, relacionadas com uma oferta ou oferta de preços, mas com exclusão das mensagens de anulação enviadas no seguimento de:

- i) não correspondência (uncrossing) entre ordens num leilão,*
- ii) perda de conectividade da plataforma,*
- iii) utilização de uma funcionalidade de cessação das transações (kill functionality);” (al. a) do art. 1.º)*

O termo transação corresponde à “*uma ordem total ou parcialmente executada*”. (al. b) do art. 1.º)

Dispõe o art. 2.º, que tem como epígrafe “Obrigação de cálculo do rácio entre as ordens não executadas e as transações”, que “*as plataformas de negociação devem calcular o rácio entre as ordens não executadas e as transações efetivamente introduzidas no sistema por cada um dos seus membros e participantes para todos os instrumentos financeiros negociados através de leilões contínuos eletrónicos com base numa carteira de ordens ou de um sistema de negociação baseado nas ofertas de preços ou de um sistema híbrido.*”

O cálculo entre as ordens não executadas e as transações, deve ser feito no final de cada sessão de negociação, com base na metodologia estabelecida no artigo 3.º. Adicionalmente, consta em anexo ao Regulamento, uma tabela contendo a metodologia de contagem ordens em função do seu tipo.

O controle do balanço entre as ordens emitidas e as ordens efetivamente executadas, por parte das plataformas de negociação importa, particularmente para a prevenção de estratégias de manipulação do mercado cujo *modus operandi* consiste no lançamento de várias ordens sem o objetivo de executá-las¹⁸⁹. Deste modo ao detetar um desnível considerável das ordens vs transações, por parte de um participante do mercado, a plataforma de negociação poderá notificar as autoridades competentes para que seja averiguada a existência, caso seja caso disso, de práticas de manipulação do mercado.

¹⁸⁹ *Spoofing e layering*, sobre as quais nos debruçamos no capítulo V, ponto 5.2.9., acerca da manipulação e abuso do mercado.

Regulamento Delegado (UE) 2017/574 da Comissão de 7 de junho de 2016 que complementa a Diretiva 2014/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito às normas técnicas de regulamentação relativas ao nível de precisão dos relógios profissionais

A sincronização dos relógios contribui, em particular, para assegurar que os dados de transparência pós-negociação podem fazer imediatamente parte de um sistema fiável de prestação de informações consolidadas. É igualmente essencial para realizar o acompanhamento das ordens pelas plataformas e para detetar casos de abuso de mercado, e permite uma comparação mais clara entre a transação e as condições de mercado prevalentes no momento da sua execução.

Métodos de controle e supervisão eficazes, partem por tornar possível a reconstituição de todos os eventos relacionados com uma ordem, ao longo do ciclo de vida de cada ordem, numa sequência temporal precisa. O que se verifica não ser uma tarefa fácil, pois *“o número de ordens recebidas por segundo por uma plataforma de negociação pode ser muito elevado, muito mais elevado do que o de transações executadas. Esse número pode ir até vários milhares de ordens por segundo, dependendo da plataforma de negociação, do tipo de membros ou participantes ou de clientes de uma determinada plataforma de negociação e da volatilidade e liquidez dos instrumentos financeiros. Por conseguinte, uma granularidade de um segundo não seria suficiente para garantir uma supervisão eficaz da manipulação de mercado em determinados tipos de atividades de negociação.”* (Considerando 2).

Os artigos 2.º e 3.º estabelecem os níveis de precisão dos relógios profissionais para os operadores e membros ou participantes das plataformas de negociação, devendo ser cumpridos os limites de divergência máxima de acordo com a tabela em anexo (sendo o máximo de 1 segundo de divergência).

Especial atenção ao artigo 4.º que estabelece que *“Os operadores das plataformas de negociação e os respetivos membros ou participantes devem estabelecer um sistema de rastreabilidade em relação ao UTC¹⁹⁰. Devem ser capazes de demonstrar a rastreabilidade em relação ao UTC documentando a conceção do sistema, bem como o seu funcionamento e especificações. Devem ser capazes de identificar o ponto exato em que é aplicado um carimbo temporal e demonstrar*

¹⁹⁰ Tempo universal coordenado (UTC) emitido e mantido pelos centros de definição do tempo listados no último relatório anual sobre atividades de tempo do Bureau international des poids et mesures.

que o ponto no sistema em que o carimbo temporal é aplicado se mantém coerente. Devem realizar, pelo menos uma vez por ano, uma análise da conformidade do sistema de rastreabilidade com o presente regulamento.”.

Regulamento Delegado (UE) 2017/589 da Comissão de 19 de julho de 2016 que complementa a Diretiva 2014/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito às normas técnicas de regulamentação que especificam os requisitos em matéria de organização das empresas de investimento que realizam negociação algorítmica

O presente Regulamento tem em vista a prevenção dos riscos suscetíveis de afetar os elementos essenciais de um sistema de negociação algorítmica, incluindo os riscos relacionados com o *hardware*, o *software* e as linhas de comunicação, utilizadas pelas empresas de investimento que realizam atividades de negociação algorítmica, através da implementação de sistemas de controlo de risco (Considerandos 1 e 2). Ou seja, trata-se essencialmente, da prevenção do risco operacional, sendo este o risco de a negociação algorítmica gerar ordens em duplicado ou erradas ou o funcionamento incorreto dos algoritmos, suscetível de perturbar o mercado.

O almejado controlo dos sistemas e algoritmos de negociação, deverá ser feito por meio de um “*dispositivo de governo claro e formalizado, tendo em conta a natureza, a escala e a complexidade das suas atividades*”. Devendo o referido dispositivo, definir:

“a) linhas claras de responsabilização, incluindo procedimentos para aprovação da conceção, da introdução e das subseqüentes atualizações dos algoritmos de negociação, bem como para a resolução dos problemas identificados aquando do controlo dos algoritmos de negociação;

b) procedimentos eficazes de comunicação de informações no interior da empresa de investimento, de modo que as instruções possam ser procuradas e aplicadas de forma eficiente e atempada;

c) uma separação de tarefas e responsabilidades entre, por um lado, os balcões de negociação, e, por outro, as funções de apoio, incluindo as funções de controlo dos riscos e de verificação da conformidade, a fim de assegurar que não possam ser ocultadas quaisquer atividades de negociação não autorizadas.” (art. 1.º).

Da leitura conjugada dos artigos 2.º e 3.º, depreende-se que é obrigatório que as empresas de investimento que realizam a atividade algorítmica, possuam na sua estrutura interna, pessoal com a função específica de controlo de riscos e verificação conformidade dos sistemas, com as normas a que se refere o regulamento e demais legislação aplicável. Os sujeitos com a referida função devem ter as competências técnicas necessárias, sendo que para tal, devem possuir conhecimentos relativos: “a) aos sistemas e algoritmos de negociação relevantes; b) o controlo e a realização de testes a esses sistemas e algoritmos; c) as estratégias de negociação que a empresa de investimento utiliza através dos seus sistemas de negociação algorítmica e algoritmos de negociação; d) as obrigações legais da empresa de investimento.” (art. 3.º, n.º 1).

Note-se aqui, a intenção de incluir uma componente humana neste processo, de modo a impedir que seja todo ele automatizado. O que ao nosso ver, faz-se totalmente imprescindível para que haja controlo eficiente dos riscos.

Relativamente ao método de atuação dos algoritmos em si, as empresas de investimento devem assegurar que estes não atuam de forma não pretendida, estejam em cumprimento das obrigações decorrentes do regulamento e das plataformas de negociação onde atuam, e que não contribuam para condições irregulares de negociação, devendo continua a funcionar eficazmente em condições de tensão do mercado e, se necessário, nessas condições, permitir a desativação do sistema de negociação algorítmica ou do algoritmo de negociação (art. 5.º, n.º 4).

No âmbito da prevenção do risco operacional, o art. 10.º impõe a realização de testes aos sistemas de negociação algorítmica e aos procedimentos de controlo, perante aumentos de fluxos de ordens ou tensões no mercado. No controle de qualidade do software produzido, o código de programação deve ser submetido a um plano de testes, em que sua execução é, por assim, dizer, "ensaiada" de acordo com diversos cenários possíveis. Neste processo, o produto final pode ser colocado em funcionamento trazendo consigo vícios ocultos, presumindo-se que não tenha sido criado para causar distorções nos preços de modo intencional. Em inglês, a expressão *rogue algorithms* é utilizada para os algoritmos que manifestam este risco. O vocábulo *rogue* traduz-se em alguém que age por conta própria, um fugitivo, rebelde ou renegado. Deste modo, um *rogue algorithm* representa metaforicamente, o algoritmo que deixou de cumprir as tarefas para as quais havia sido programado.

Assim como no artigo 12.º do Regulamento (UE) n.º 596/2014, estabelece o art. 13.º do regulamento em análise, que as empresas de investimento devem possuir um sistema automático de vigilância, para detetar indícios de potenciais manipulações de mercado. O sistema automático de vigilância “(...) *deve estar apto a ler, reproduzir e analisar dados de ordens e transações de forma ex-post, com capacidade suficiente para operar num ambiente de negociação automática de baixa latência, quando relevante. Deve estar igualmente apto a gerar alertas operáveis no início do dia de negociação subsequente ou, caso estejam em causa processos manuais, no final do dia de negociação subsequente. O sistema de vigilância da empresa de investimento deve dispor de documentação e procedimentos adequados para um acompanhamento eficaz dos alertas por ele gerados.*” (art. 13.º, n.º 7). Importa aqui, a referência feita à baixa latência, pois em sede de NAAF, de nada vale ter um sistema automático de vigilância capacitado para analisar dados de ordens de negociação algorítmica, que não esteja configurado para acompanhar a velocidade da NAAF.

Impõe-se o controlo pré-negociação, o controlo em tempo real, e o controlo pós-negociação. Quanto ao primeiro “*As empresas de investimento devem realizar os seguintes controlos pré-negociação à entrada de ordens, para todos os instrumentos financeiros: a) grelhas de preços, que bloqueiem ou cancelem automaticamente as ordens que não satisfazem os parâmetros de preços predefinidos, distinguindo entre diferentes instrumentos financeiros, tanto ordem a ordem como ao longo de um período de tempo especificado; b) valores máximos para as ordens, que impedem que ordens com um valor invulgarmente elevado sejam inscritas no livro de ofertas; c) volumes máximos para as ordens, que impedem que ordens com um volume invulgarmente elevado sejam inscritas no livro de ofertas; d) limites máximos para as mensagens, que impedem o envio de um número excessivo de mensagens para os livros de ofertas relativamente à apresentação, alteração ou cancelamento de uma ordem.*” (art. 15.º, n.º 1).

O controlo em tempo real deve ser feito durante o horário em que são enviadas ordens às plataformas de negociação, devendo ser monitorada em tempo real, toda a atividade de negociação que tenha lugar utilizando o código de negociação da respetiva empresa de investimentos, incluindo as atividades dos seus clientes, para detetar indícios de negociação irregular, incluindo negociação entre mercados, categorias de ativos ou produtos, nos casos em que a empresa ou os seus clientes realizam essas atividades (art. 16.º, n.º 1).

Por último devem ser efetuados controlos pós-negociação, que podem culminar no ajustamento ou a desativação do algoritmo de negociação ou do sistema de negociação relevante, ou uma retirada ordenada do mercado (art. 17.º, n.º 1). E, mais, “*As empresas de investimento devem manter registos completos, exatos e coerentes das informações relativas à negociação e às contas. As empresas de investimento devem conciliar os seus próprios registos eletrónicos das transações com as informações relativas às ordens e exposições em curso, tal como previsto pelas plataformas de negociação às quais enviam ordens, pelos seus corretores ou prestadores de DEA, pelos seus membros de compensação ou contrapartes centrais e pelos seus fornecedores de dados ou outros parceiros de negócios relevantes. A conciliação deve ser efetuada em tempo real se os participantes no mercado acima mencionados fornecerem as informações em tempo real. As empresas de investimento devem ter capacidade para calcular, em tempo real, a sua exposição em curso, bem como as exposições em curso dos seus operadores e clientes.*” (art. 17.º, n.º 3).

O capítulo III dedica-se especialmente às empresas de investimento que proporcionam acesso eletrónico direto. Especial destaque para o art. 20.º que determina que “*Os prestadores de DEA devem aplicar os controlos previstos nos artigos 13.º, 15.º e 17.º, bem como o controlo em tempo real previsto no artigo 16.º, ao fluxo de ordens de cada um dos seus clientes de DEA. Esses controlos devem ser separados e distintos dos aplicados pelos clientes de DEA. Em especial, as ordens dos clientes de DEA devem sempre passar pelos controlos pré-negociação que são estabelecidos e controlados pelo prestador de DEA.*”. Ou seja, impõe-se que os controlos pré-negociação, em tempo real e pós negociação sejam sempre aplicados pela empresa de investimento que atua como intermediária, independentemente de qualquer sistema de controlo utilizado pelo cliente.

Por fim, o Capítulo V dedicado à “Técnica de negociação algorítmica de alta frequência e disposições finais”, contendo apenas o artigo 28.º que tem como epígrafe “Conteúdo e formato dos registos das ordens”, remete aos formatos de registo constante do Anexo, e impõe o período mínimo de 5 anos, de armazenamento dos registos de ordens.

Regulamento (UE) n.º 600/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de maio de 2014 relativa aos mercados de instrumentos financeiros e que altera o Regulamento (UE) n.º 648/2012¹⁹¹

O presente regulamento complementa a DMIF II. Em conjunto, ambos os instrumentos jurídicos deverão constituir o quadro legal que rege os requisitos aplicáveis às empresas de investimento, aos mercados regulamentados e aos prestadores de serviços de dados.

O artigo 3.º estabelece requisitos de transparência pré-negociação das plataformas de negociação relativamente a ações, certificados de depósito, ETS, certificados e outros instrumentos financeiros similares, nos termos do qual os operadores de mercado e as empresas de investimento que operam uma plataforma de negociação tornam públicos os preços correntes de compra e venda e a profundidade dos interesses de negociação a esses preços.

Por outro lado, o art. 4.º prevê exceções à regra de transparência pré-negocial, onde se enquadram as *dark pools*. Conforme mencionado anteriormente, impõe-se aqui, uma limitação com base volume, devendo a percentagem de negociação num instrumento financeiro efetuada numa plataforma de negociação ao abrigo dessas exceções, não exceder 4% do volume total da negociação nesse instrumento financeiro em todas as plataformas de negociação da União ao longo dos 12 meses anteriores, e numa perspetiva global da União, não exceder a 8% do volume total da negociação nesse instrumento financeiro em todas as plataformas de negociação da União ao longo dos 12 meses anteriores (art. 5.º).

Impõem-se ainda, requisitos de transparência pós-negocial, que implicam a publicação do preço, volume e a hora das transações executadas de ações, certificados de depósito, ETF, certificados e outros instrumentos financeiros similares negociados nessa plataforma de negociação. Assim como devem tornar-se públicas informações pormenorizadas relativas a todas essas transações tão próximas do tempo real quanto seja tecnicamente possível (art. 6.º).

O presente regulamento deve ser interpretado em conjugação com os seguintes regulamentos delegados:

¹⁹¹ Versão atualizada foi alterada pelo Regulamento (UE) 2016/1033 do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de junho de 2016

-Regulamento Delegado (UE) 2017/567 da Comissão de 18 de maio de 2016 que complementa o Regulamento (UE) n.º 600/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito às definições, à transparência, à compressão de carteiras e às medidas de supervisão da intervenção sobre produtos e posições;

-Regulamento Delegado (UE) 2017/580 da Comissão de 24 de junho de 2016 que complementa o Regulamento (UE) n.º 600/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita às normas técnicas de regulamentação sobre a manutenção das informações relevantes sobre ordens relativas a instrumentos financeiros;

-Regulamento Delegado (UE) 2017/572 da Comissão de 2 de junho de 2016 que complementa o Regulamento (UE) n.º 600/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita às normas técnicas de regulamentação para especificar a disponibilização de dados pré e pós-negociação e o nível de desagregação desses dados.

O Regulamento (UE) N.º 596/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014, relativo ao abuso de mercado (regulamento abuso de mercado) e que revoga a Diretiva 2003/6/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e as Diretivas 2003/124/CE, 2003/125/CE e 2004/72/CE da Comissão¹⁹²

Nos termos do artigo 1.º, o Regulamento (EU) n.º 596/2014 “(...) *estabelece um quadro regulatório comum em matéria de abuso de informação privilegiada, transmissão ilícita de informação privilegiada e manipulação de mercado (abuso de mercado), bem como medidas para evitar o abuso de mercado, a fim de assegurar a integridade dos mercados financeiros na União e promover a confiança dos investidores nesses mercados.*”.

O regulamento apresenta conceitos de informação privilegiada, abuso de informação privilegiada, conduta legítima, manipulação de mercado e práticas de mercado aceites. De modo a evitar repetições, remete-se a leitura do explanado no Capítulo V Ponto 5.2.9 da presente Dissertação, para análise das estratégias de manipulação do mercado.

¹⁹² A versão atualizada foi alterada pelo: Regulamento (UE) 2016/1011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 8 de junho de 2016, Regulamento (UE) 2016/1033 do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de junho de 2016, e Regulamento (UE) 2019/2115 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de novembro de 2019.

O artigo 7.º classifica o tipo de informações consideradas informações privilegiadas. Por seu turno, nos termos do n.º 1 do art. 8.º “(...) existe abuso de informação privilegiada quando uma pessoa que dispõe de informação privilegiada utiliza essa informação ao adquirir ou alienar, por sua conta ou por conta de um terceiro, direta ou indiretamente, instrumentos financeiros a que essa informação diz respeito. Considera-se também abuso de informação privilegiada a utilização de informação privilegiada para cancelar ou alterar uma ordem relativa a um instrumento financeiro a que essa informação diz respeito, caso a ordem tenha sido colocada antes de a pessoa em causa estar na posse da informação privilegiada. No que diz respeito aos leilões de licenças de emissão ou de outros produtos leiloados baseados nestas que são realizados em conformidade com o Regulamento (UE) n.º 1031/2010, a utilização de informação privilegiada inclui igualmente a apresentação, alteração ou cancelamento de uma licitação por uma pessoa por conta própria ou por conta de terceiros.”

Note-se que pelo mero fato de a pessoa possuir a informação privilegiada, não se pode concluir que a mesma cometeu abuso de informação privilegiada, ou seja, o que se repreende é o uso da informação nos termos do artigo 8.º, e não a mera posse (art. 9.º).

Adicionalmente, a transmissão de informação privilegiada é também considerada ilícita quando uma pessoa dispõe de informação privilegiada nos termos do art. 7.º e a transmite a qualquer outra pessoa, exceto se essa transmissão ocorrer no exercício normal da sua atividade, da sua profissão ou das suas funções (art. 10.º).

O art. 12.º do Regulamento apresenta redação semelhante à do art. 5.º da Diretiva de abuso de mercado, estabelecendo um conjunto de práticas que configuram manipulação de mercado:

“a) Realizar operações, colocar uma ordem ou qualquer outra conduta que:

- i) dê ou seja idónea para dar indicações falsas ou enganosas no que respeita à oferta, à procura ou ao preço de instrumentos financeiros, de um contrato de mercadorias à vista com eles relacionado ou de um produto leiloado baseado em licenças de emissão, ou
- ii) assegure ou seja idónea para assegurar o preço de um ou mais instrumentos financeiros de contratos de mercadorias à vista com eles relacionados ou de um produto leiloado baseado em licenças de emissão a um nível anormal ou artificial;

exceto se a pessoa que realizou as operações colocou as ordens ou praticou outra conduta faça prova de que essa operação, ordem ou conduta tiveram lugar por razões legítimas e se encontram em conformidade com as práticas de mercado aceites, definidas nos termos do artigo 13.º;

b) Realizar operações, colocar uma ordem ou qualquer outra atividade ou conduta que afete, ou seja idónea para afetar, o preço de um ou mais instrumentos financeiros, um contrato de mercadorias à vista com eles relacionado ou um produto leiloadado baseado em licenças de emissão, recorrendo a procedimentos fictícios ou quaisquer outras formas de engano ou artifício;

c) Divulgar informações através dos meios de comunicação social, incluindo a Internet, ou através de outros meios, que deem ou sejam idóneas para dar indicações falsas ou enganosas quanto à procura ou preço de um instrumento financeiro, um contrato de mercadorias à vista com ele relacionado ou um produto leiloadado baseado em licenças de emissão, ou fixem ou sejam idóneas para fixar o preço de um ou vários instrumentos financeiros, contratos de mercadorias à vista com eles relacionados ou um produto leiloadado baseado em licenças de emissão a um nível anormal ou artificial, incluindo a divulgação de rumores, quando a pessoa que procedeu à divulgação sabia ou devia saber que essas informações eram falsas ou enganosas;

d) Transmitir informações falsas ou enganosas ou facultar dados falsos ou enganosos relativamente a um índice de referência, quando a pessoa que transmitiu a informação ou facultou os dados sabia ou devia saber que eram falsos ou enganosos, ou qualquer outra conduta que manipule o cálculo de um índice de referência.”.

Considera-se ainda manipulação de mercado “colocar ordens numa plataforma de negociação, incluindo o seu cancelamento ou alteração, por meio de qualquer mecanismo de negociação, incluindo meios eletrónicos como estratégias de negociação algorítmica e de alta frequência (...)” de modo a: “i) perturbar ou atrasar o funcionamento do sistema de negociação da plataforma de negociação, ou que seja idónea para o fazer; ii) dificultar a identificação por outras pessoas de ordens verdadeiras no sistema de negociação da plataforma de negociação, ou que seja idónea para o fazer, nomeadamente através da introdução de ordens que resultem na sobrecarga ou desestabilização do livro de ofertas, ou iii) gerar, ou ser idónea para gerar, uma indicação falsa

ou enganosa sobre a oferta ou a procura, ou o preço, de um instrumento financeiro, nomeadamente através da introdução colocação ou execução de ordens para iniciar ou exacerbar uma tendência” (art. 12.º, n.º 2 al. c) conjugado com o n.º 1, alíneas a) ou b)).

O princípio básico é que a natureza da estratégia usada define se é legítima ou manipuladora, e se há razão para intervenção supervisora. Devem ser tomadas medidas contra estratégias prejudiciais, mas estratégias legítimas são permitidas, independentemente das ferramentas técnicas utilizadas para implementá-las.

Destarte, da interpretação conjugada destes normativos é clarividente que as estratégias de *quote stuffing*, liquidez fantasma, *spoofing* e *layering* qualificam-se como manipulação de mercado. Por seu turno, as estratégias de *front running*, *flash trading* e deteção de liquidez, configuram abuso de informação privilegiada, nos termos do artigo 8.º. Logo, estas condutas são expressamente proibidas nos termos dos artigos 14.º e 15.º.

Denota-se aqui, a intenção de não tratar os operadores de alta frequência de maneira diferente dos demais participantes do mercado. Ou seja, o enfoque está no combate a comportamentos indesejáveis, com cada caso potencial de manipulação de mercado, devendo ser submetido a uma avaliação casuística. O regulador não tem intenção de estigmatizar um grupo genérico de participantes do mercado¹⁹³. Temos dúvidas quanto a esta ser a melhor abordagem, uma vez que há que ter em conta a estrutura do mercado, especificamente a posição de desvantagem do investidor tradicional face aos investidores que fazem uso da NAAF. O investidor tradicional não está devidamente capacitado para identificar comportamentos abusivos quando praticados à alta frequência.

Por outro lado, as condutas acima descritas podem, excecionalmente, ser consideradas legítimas, quando o sujeito que as tenha praticado fizer prova de que essa operação, ordem ou conduta

¹⁹³ Aliás conforme retira-se do Considerando 62 da DMIF II “(...) As tecnologias de negociação proporcionaram de um modo geral benefícios ao mercado e aos participantes no mercado, tais como uma maior participação nos mercados, um aumento da respetiva liquidez, menores diferenciais, uma menor volatilidade a curto prazo e os meios para obter uma melhor execução das ordens dos clientes. Contudo, essas tecnologias de negociação dão também origem a um certo número de riscos potenciais, tais como um maior risco de sobrecarga dos sistemas das plataformas de negociação, devido a grandes volumes de ordens e ao risco de a negociação algorítmica gerar ordens em duplicado ou erradas ou o funcionamento incorreto suscetível de perturbar o mercado”.

tiveram lugar por razões legítimas (art. 12.º, n.º 1 al. a)). Deste modo, nos termos do artigo 13.º, números 1 e 2, não se aplica a proibição do art. 15.º, quando:

- “a) A prática de mercado tem um nível de transparência significativo para o mercado;*
- b) A prática de mercado assegura um grau elevado de salvaguardas para o funcionamento das forças de mercado e a interação adequada entre a oferta e a procura;*
- c) A prática de mercado tem um impacto positivo na liquidez e eficiência do mercado;*
- d) A prática de mercado tem em conta o mecanismo de negociação do mercado em causa e permite aos participantes no mercado reagirem de forma adequada e oportuna em face da nova situação de mercado por ela criada;*
- e) A prática de mercado específica não cria riscos para a integridade dos mercados direta ou indiretamente relacionados, regulamentados ou não, em que o instrumento financeiro em causa é negociado na União;*
- f) O resultado de qualquer investigação da prática de mercado em causa pela autoridade competente ou qualquer outra autoridade, em especial quando a prática em questão infringiu as regras ou as disposições destinadas a evitar o abuso de mercado, ou os códigos de conduta, independentemente de dizer respeito ao mercado relevante ou aos mercados com ele relacionados, direta ou indiretamente, na União;*
- g) As características estruturais do mercado em questão, nomeadamente o seu carácter regulamentado ou não, os tipos de instrumentos financeiros negociados e o tipo de participantes no mercado, nomeadamente o grau de participação dos pequenos investidores.”.*

À semelhança do disposto nos artigos 31.º e 54.º da Diretiva 2014/65/EU, estabelece o art. 16.º do regulamento em análise – que tem como epígrafe “prevenção de deteção de abuso de mercado” -, que os operadores de mercado e as empresas de investimento que explorem uma plataforma de negociação devem estabelecer e manter dispositivos, sistemas e procedimentos eficazes, destinados a prevenir e detetar o abuso de informação privilegiada, a manipulação de mercado e a tentativa de abuso de informação privilegiada ou de manipulação de mercado.

Neste sentido, a responsabilidade pela prevenção do abuso de mercado recai sobre os operadores de negociação algorítmica de alta frequência. Estes devem entender claramente quais estratégias

são manipulativas e quais não o são. O regulador certamente desempenha um papel facilitador aqui, fornecendo orientação e exemplos práticos de estratégias de negociação indesejáveis ou ilegais.

A fim de prevenir e combater o abuso de mercado, o monitoramento eficaz do mercado é essencial, e a assimetria em termos de tecnologia e informação entre o regulador e o mercado deve ser limitado tanto quanto possível. As inovações tecnológicas introduzidas pela negociação algorítmica de alta frequência apresentam aos reguladores o desafio de analisar novos e complexos padrões de negociação. Esses se estendem por plataformas estabelecidas em uma variedade de jurisdições. Grandes quantidades de transações estão envolvidas, com quantidades ainda maiores de pedidos subjacentes. Para analisá-los, ferramentas avançadas de monitoramento e vigilância são necessárias.

Relativamente às sanções administrativas aplicáveis, estabelece o art. 30.º que se a violação das normas for praticada por pessoa singular, a coima máxima aplicável por manipulação de mercado, abuso de informação privilegiada ou transmissão ilícita de informação privilegiada é de 5 000 000 euros, tratando-se de pessoa coletiva, a coima a aplicar pelas mesmas infrações é de 15 000 000 euros. Note-se que estas têm lugar sem prejuízo das sanções penais aplicáveis (art. 30.º, n.º 1).

Levanta-se aqui a questão de saber até que ponto o valor estabelecido por estas coimas ajusta-se à realidade em caso de manipulação do mercado ou abuso de informação privilegiada praticada com recurso à negociação algorítmica de alta frequência, visto tratar-se de empresas que lidam com volumes altos de negociação e alcançam lucros milionários em curto espaço de tempo. Serão estas sanções administrativas suficientes para desencorajar esta prática? Entendemos que não, pelo menos no que diz respeito especialmente à operadores de NAAF, para os quais trata-se de valores ínfimos, comparativamente aos lucros decorrentes da sua atividade de negociação.

Contudo, podem ser aplicadas outras medidas administrativas como; a restituição dos lucros obtidos ou das perdas evitadas em resultado da infração, na medida em que possam ser determinadas; Um aviso público que identifique a pessoa responsável pela infração e a natureza da infração; A revogação ou a suspensão da autorização para as empresas de investimento; A interdição temporária de exercer funções de administração em empresas de investimento contra qualquer dirigente de uma empresa de investimento ou qualquer outra pessoa singular responsável pela infração; A inibição do exercício de funções de administração em empresas de investimento

contra qualquer dirigente de uma empresa de investimento ou qualquer outra pessoa singular responsável pela infração, ou; A interdição temporária de qualquer dirigente de uma empresa de investimento ou pessoa singular responsável pela infração de negociar por conta própria (art. 30.º, n.º 2).

A Diretiva 2014/57/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014, relativa às sanções penais aplicáveis ao abuso de informação privilegiada e à manipulação de mercado (abuso de mercado)

A presente Diretiva destina-se a completar e assegurar a efetiva execução do Regulamento (UE) n.º 596/2014, devendo com este ser articulado.

A implementação da presente Diretiva tem por base o reforço através da existência de sanções penais que demonstrem uma desaprovação social mais forte em relação às sanções administrativas, que por sua vez mostram-se insuficientes para assegurar o cumprimento das normas em matéria de prevenção contra os abusos de mercado. A previsão de infrações penais, pelo menos, para as formas mais graves de abuso de mercado estabelece um limiar claro dos tipos de comportamento que devem ser considerados particularmente inaceitáveis e transmite maior confiança aos participantes do mercado (Considerando 5 e 6).

Resulta dos Considerandos 10, 11 e 12 da Diretiva que o grave e doloso, abuso de informação privilegiada, manipulação de mercado, e transmissão ilícita de informação privilegiada deve constituir infração penal, considerando-se grave o abuso de informação privilegiada e a transmissão ilícita de informação privilegiada quando *“o impacto na integridade do mercado, o lucro real ou potencial daí resultante ou as perdas evitadas, o nível de danos causados ao mercado ou o valor global dos instrumentos financeiros negociados sejam elevados. Outras circunstâncias que podem ser tidas em conta são, por exemplo, o facto de a infração ter sido cometida no quadro de uma organização criminosa ou de o autor ser reincidente”*, e a manipulação de mercado igualmente gravosa quando *“o impacto na integridade do mercado, o lucro efetivo ou potencial daí resultante ou as perdas evitadas, o nível de danos causados ao mercado, o nível da alteração do valor do instrumento financeiro ou do contrato de mercadorias à vista ou o montante dos fundos inicialmente utilizados sejam elevados, ou quando a manipulação tenha sido perpetrada*

por uma pessoa que esteja empregada ou que trabalhe no setor financeiro ou numa autoridade de supervisão ou regulação”.

Fixam-se limiares mínimos para a pena de prisão a ser estipulada pelas legislações nacionais, sendo de 4 anos em caso de manipulação de mercado, abuso de informação privilegiada e recomendação ou indução de terceiros à prática de abuso de informação privilegiada, e 2 anos pela transmissão ilícita de informação privilegiada (conforme as disposições conjugadas dos artigos 3.º, 4.º, 5.º, 7.º e 8.º do Diretiva em análise).

A instigação, cumplicidade e tentativa na prática das infrações são puníveis (art. 6.º).

Nos termos da Diretiva, as infrações devam ser punidas, quando cometidas intencionalmente e, pelo menos, quando consideradas graves. Diferentemente, sanções por violação do disposto no Regulamento (UE) n.º 596/2014, não exigem que a intenção seja provada ou que as infrações sejam qualificadas como graves. Contudo, deve certificar-se de que a imposição de sanções penais previstas na Diretiva e a imposição de sanções administrativas ao abrigo do Regulamento (UE) n.º 596/2014 não viole o princípio do *ne bis in idem*¹⁹⁴.

Por fim, ao nível da legislação comunitária, devem também, ser consideradas as Recomendações da *International Organization of Securities Commissions (IOSCO)*¹⁹⁵, e as Orientações da European Securities and Markets Authority (ESMA), relevantes no que concerne à regulação da negociação algorítmica de alta frequência¹⁹⁶.

B. O Código de Valores Mobiliários

¹⁹⁴ Proibição da dupla imputação pelo mesmo facto.

¹⁹⁵ Das Recomendações da IOSCO, importam as publicadas em outubro de 2011, sob o título “Market Developments: High Frequency Trading” e dedicadas à avaliação do impacto da negociação algorítmica de alta frequência no desenvolvimento dos mercados, de onde resulta uma ponderação entre os benefícios dela decorrentes e os desafios que levanta. Cfr. IOSCO “Market Developments: High Frequency Trading”, 2011, disponível em www.iosco.org.

¹⁹⁶A ESMA (em português, Autoridade Europeia dos Valores Mobiliários e dos Mercados) publicou, a 21 de Dezembro de 2011, Orientações relativas aos sistemas eletrónicos de negociação, à negociação algorítmica e ao fornecimento por parte das empresas de investimento de acesso direto ou patrocinado aos mercados, denominadas “*Guidelines on systems and controls in an automated trading environment for trading platforms, investment firms and competent authorities*” Cfr. ESMA, “*Guidelines on systems and controls in a highly automated trading environment for trading platforms, investment firms and competent authorities, Final Report*”, 2011.

Nos termos do disposto no artigo 30.º do Regulamento 596/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014 relativo ao abuso de mercado, é competência das autoridades de supervisão nacionais a imposição de sanções administrativas. Atendendo ainda aos artigos 7.º, 8.º e 9.º da Diretiva relativa ao abuso de informação privilegiada e à manipulação de mercado, é competência dos Estados-Membros a fixação das sanções penais proporcionais e efetivas pela prática de condutas ilícitas. Em matéria de abuso de mercado, destacam-se, desde logo, no ordenamento jurídico nacional, os artigos 378.º, 379.º, 380.º e 380.º-A do CVM, relativos ao abuso de informação e manipulação do mercado.

Prevê o art. 378.º, relativo ao abuso de informação, que *“1- Quem disponha de informação privilegiada (...) e a transmita a alguém fora do âmbito das suas funções ou, com base nessa informação, negocie ou aconselhe alguém a negociar em valores mobiliários ou outros instrumentos financeiros ou ordene a sua subscrição, aquisição, venda ou troca, direta ou indiretamente, para si ou para outrem, é punido com pena de prisão até 5 anos ou com pena de multa. 2- Qualquer pessoa não abrangida pelo número anterior que, tendo conhecimento de uma informação privilegiada, a transmita a outrem, ou, com base nessa informação, negocie ou aconselhe alguém a negociar valores mobiliários ou outros instrumentos financeiros ou ordene a sua subscrição, aquisição, venda ou troca, direta ou indiretamente, para si ou para outrem, é punida com pena de prisão até 4 anos ou com pena de multa até 240 dias”*.

Por seu turno, o art. 379.º n.º 1, concernente à manipulação de mercado estabelece que *“Quem divulgue informações falsas, incompletas, exageradas ou tendenciosas, realize operações de natureza fictícia ou execute outras práticas fraudulentas que sejam idóneas para alterar artificialmente o regular funcionamento do mercado de valores mobiliários ou de outros instrumentos financeiros é punido com pena de prisão até 5 anos ou com pena de multa.”*

Adicionalmente, do art. 380.º do CVM resulta a possibilidade de *“Interdição por prazo não superior a 5 anos, do exercício pelo agente da profissão ou atividade que com o crime se relacione...”* bem como de *“Publicação da sentença condenatória (...) em locais idóneos para o cumprimento das finalidades de prevenção geral (...) e da proteção do mercado...”*.

O art. 380.º-A do CVM plasma a apreensão e perda de todas as vantagens patrimoniais obtidas pelo operador, para si ou para terceiro.

6.4. A proteção dos pequenos investidores

“By the summer of 2013, the world’s financial markets were designed to maximize the number of collisions between ordinary investors and high-frequency traders at the expense of ordinary investors and for the benefit of high-frequency traders, exchanges, Wall Street banks, and online brokerage firms. Around those collisions an entire ecosystem had arisen.”
—Michael Lewis, *Flash Boys*¹⁹⁷.

Alguns estudos empíricos existentes sobre a matéria demonstram que os lucros dos operadores de alta frequência são tendencialmente obtidos à custa dos pequenos investidores (entendidos, aqui, como todos aqueles que não desenvolvam atividades de negociação de alta frequência)¹⁹⁸. Assim, não existem dúvidas de que o propósito de muitas das estratégias de negociação de alta frequência é lucrar com os erros cometidos pelos *low frequency traders*¹⁹⁹.

Por outro lado, a possibilidade de negociar em alta frequência, representa por si só uma desvantagem competitiva para os *low frequency traders*, que por sua vez, não dispõem de recursos financeiros para ter acesso a esta técnica de negociação.

Um dos objetivos da DMIF II é proteger os investidores. Ora *“As medidas destinadas a proteger os investidores deverão ser adaptadas às particularidades de cada categoria de investidores (investidores não profissionais, investidores profissionais e contrapartes). No entanto, a fim de reforçar o quadro regulamentar aplicável à prestação de serviços, independentemente das categorias de clientes em questão, é conveniente clarificar que os princípios de atuação de forma honesta, equitativa e profissional e a obrigação de atuar de forma correta, clara e não enganosa são aplicáveis às relações com quaisquer clientes”* (Considerando 86).

Pretende-se a criação de um mercado financeiro integrado, em que os investidores beneficiem de uma proteção eficaz e sejam preservadas a eficiência e a integridade do mercado global e o

¹⁹⁷ LEWIS, Michael, *ob. cit.*, pág. 179

¹⁹⁸ ALMEIDA, Miguel Santos, *ob. cit.*, pág. 13

¹⁹⁹ O’HARA, Maureen et al, “The Volume Clock: Insights into the High-Frequency Paradigm”, *ob. cit.*, pág. 13.

equilíbrio correto entre a manutenção de níveis elevados de proteção dos investidores, que são essenciais para a promoção da confiança dos investidores nos emitentes desses mercados, e a redução dos encargos administrativos desnecessários para os emitentes nesses mercados (Considerandos 113 e 164 da DMIF II).

Questões como o serviço de partilha de instalações, a (ultra) baixa latência, o incremento da volatilidade e do risco sistémico e a vulnerabilidade perante estratégias de manipulação do mercado, sendo que os pequenos investidores não possuem os meios tecnológicos para detetar estas práticas quando provindas de operadores de alta frequência, tornam claros os prejuízos causados aos *low traders* pelo *high frequency traders*.

Segundo Menezes Cordeiro²⁰⁰, ao lado da eficiência do mercado como função última do Direito de Valores Mobiliários, surge a proteção dos investidores.

O conceito de “investidor” pode ser visto numa perspectiva *latu senso* e *stricto senso*. No sentido amplo da palavra, faz-se referência a todos “potenciais investidores”²⁰¹. No sentido estrito, o investidor será “*qualquer pessoa singular coletiva a quem uma empresa de investimento presta serviços de investimento ou serviços auxiliares*” (art. 4º, n.º 9 da DMIF II). Por seu turno, o art. 2º da Lei de Defesa do Consumidor²⁰² define o investidor como “*todo aquele a quem seja fornecido bens financeiros, prestados serviços financeiros ou emitidos quaisquer direitos financeiros*”.

Assim, o art. 6º do CVM refere-se aos potenciais investidores, enquanto os artigos 33.º, 34.º e 35.º do CVM referem-se ao conceito de investidor no sentido restrito.

O CVM²⁰³ distingue investidores profissionais de investidores não profissionais²⁰⁴, constando do art. 30º uma lista de entidades que são classificadas como investidores profissionais.

²⁰⁰ CORDEIRO, Menezes Barreto A., Manual de Direito dos Valores Mobiliários, Coimbra: Almedina, 2018, págs. 94-97

²⁰¹ CORDEIRO, Menezes Barreto A., *ob. cit.*, pág. 108.

²⁰² Lei n.º 24/96 de 31 de julho.

²⁰³ Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 486/99, de 13 de novembro, republicado pela Lei n.º 35/2018, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 69/2019, de 28 de agosto, pelo Decreto-Lei n.º 144/2019, de 23 de setembro, pela Lei n.º 25/2020, de 07 de julho e pela Lei n.º 50/2020, de 25 de agosto.

²⁰⁴ Art. 30º n.º 1.

Interessa-nos particularmente o investidor não profissional, pois teoricamente, estes são desprovidos das técnicas e conhecimento que normalmente o investidor profissional possui, carecendo assim, de maior proteção jurídica.

A lei obriga o intermediário financeiro a estabelecer, por escrito, uma política interna que lhe permita, a todo o tempo, conhecer a natureza de cada cliente, como investidor não profissional, profissional ou contraparte elegível, e adotar os procedimentos necessários à concretização da mesma (art. 317.º n.º 1 CVM).

O intermediário financeiro tem a possibilidade de tratar qualquer investidor profissional como investidor não profissional²⁰⁵ (art. 317.º, n.º 1 a) CVM).

Ao investidor não profissional também é conferida a prerrogativa de solicitar o tratamento como investidor profissional. Contudo, diferentemente do procedimento exigido na situação contrária (de um investidor profissional que pretende ser tratado como investidor não profissional), em que apenas é exigido um acordo escrito, a celebrar entre o intermediário financeiro e o cliente que o haja requerido, neste caso a lei impõe avaliação prévia, a realizar pelo intermediário financeiro, dos conhecimentos e experiência do cliente, pela qual se garanta que este tem capacidade para tomar as suas próprias decisões de investimento e que compreende os riscos que as mesmas envolvem, ponderada a natureza dos serviços, instrumentos financeiros e operações contratados (art. 317º-B, n.º 2).

Exigindo ainda que o investidor não profissional que pretende ser tratado como investidor profissional, preencha dois dos seguintes requisitos: “*Ter efetuado operações com um volume significativo no mercado relevante, com uma frequência média de 10 operações por trimestre, durante os últimos quatro trimestres; b) Dispor de uma carteira de instrumentos financeiros, incluindo também depósitos em numerário, que exceda (euro) 500 000; c) Prestar ou ter prestado funções no setor financeiro, durante, pelo menos, um ano, em cargo que exija conhecimento dos serviços ou operações em causa.*”.

²⁰⁵ O tratamento como investidor não profissional a conferir a um investidor profissional nos termos do art. 30.º depende de acordo escrito, a celebrar entre o intermediário financeiro e o cliente que o haja requerido, o qual deve precisar, por forma clara, o seu âmbito, especificando os serviços, instrumentos financeiros e operações a que se aplica (art. 317º-A, n.º 1).

Deste modo, depreende-se das disposições *supracitadas*, que existe uma maior preocupação com o investidor não profissional, sendo que o legislador expressa uma tendência de maior proteção daquele, ao impor mais requisitos específicos para os que pretendem ser tratados como investidores profissionais, em detrimento de um simples acordo, para a situação contrária.

Mais ainda, incumbe ao intermediário financeiro, o dever de informar o cliente, por escrito, das consequências resultantes da satisfação da solicitação formulada, explicitando que tal opção importa uma redução da proteção que lhe é conferida por lei ou regulamento (art. 317º-B, n.º 5, al. b)).

Devendo por fim, o cliente declarar, por escrito, em documento autónomo, que está ciente das consequências da sua opção (art. 317º-B, n.º 5, al. c)).

A Secção da DMIF II cuja epígrafe dedica-se a disposições destinadas a assegurar a proteção dos investidores, estabelece nos artigos 24.º à 30.º regras relativas à proteção dos investidores na qualidade de clientes das empresas de investimentos (intermediário).

A questão coloca-se especificamente no que diz respeito à proteção do pequeno investidor, quanto à negociação algorítmica de alta frequência, que curiosamente e apesar de seu cariz importante, não mereceu a atenção do legislador, no sentido de prever expressamente um quadro normativo especialmente dedicado a esta matéria.

Pode-se argumentar que, com relação aos serviços de co-localização e acesso direito ao mercado, se estes são oferecidos nas mesmas condições a todos os participantes do mercado, então não haveria tratamento não equitativo, ou seja, não haveria nenhum tipo de discriminação. Nesse sentido, havendo equidade, teríamos regras iguais para todos. No entanto, embora as ofertas destes serviços permitam que, em teoria, qualquer investidor venha a adquiri-los, na prática são poucos aqueles que dispõem dos recursos necessários para tanto. Claramente, aqueles que pagam pelas tecnologias de minimização da latência acreditam que estão a adquirir uma vantagem competitiva²⁰⁶.

²⁰⁶ *"In order to benefit from competition and facilitate market integration, investors should have fair access to new (and existing) execution venues. This does not mean that every venue should be tailored to and permit all types of investors, but they should not discriminate within a class of investor. To facilitate fair access, we consider it is important for market operators to have transparent market access arrangements, including fees and rebates. This will also facilitate compliance with best execution obligations. We also consider it is important for market operators*

Posto isto, permitir os serviços de partilha de localização/alojamento de proximidade é incompatível com a ideia de proteção do investidor.

Capítulo VII

Perspetivas futuras do high frequency trading

Depois de todas inovações tecnológicas referidas acima, o entendimento não poderia ser outro se não que a imaginação humana parece não ter limites, motivo pelo qual, pensar nas perspetivas futuras que se espera da negociação algorítmica de alta frequência, que já representa atualmente um avanço surreal, não é tarefa fácil.

À medida que a negociação algorítmica de alta frequência deixa de ser uma realidade nova, é expectável que o recurso a esta técnica ganhe maior aderência, gerando maior competição nos mercados. Tal irá resultar no maior recurso às estratégias de negociação, o que significará menor lucratividade, sendo certo que, quanto menos participantes do mercado fazem uso de uma estratégia, maior lucro aquelas geram. Isto irá obrigar a criação de novas estratégias para fazer face à concorrência.

Pode-se presumir que a atual estrutura de mercado não desaparecerá com o passar do tempo, e que a negociação algorítmica de alta frequência continuará a fazer parte dela. A invasão adicional de tecnologia e automação da negociação de instrumentos financeiros também parece ser um processo irreversível. Portanto, não é realista defender uma tentativa de voltar no tempo. Deve-se, contudo, concentrar os esforços em melhorar ainda mais a estrutura de mercado existente e torná-lo mais robusto. No entanto, dentro dessas considerações, é muito importante reconhecer que a negociação algorítmica de alta frequência tem grande dependência de tecnologia complexa. Por outro lado, não seria também realista assumir que o regulador desempenhe um papel, na regulação desta tecnologia, no sentido de prescrever a velocidade ou a frequência em qual as negociações podem ser conduzidas, impedindo que os participantes do mercado obtenham lucros gerados pelo investimento em tecnologia.

to be transparent about how orders will be handled and executed once access is granted.” Cfr. ASIC, ob. Cit., Pág. 150.

Mesmo que mais recentemente se tenha afirmado que a “era dos HFTs” foi tão efêmera quanto a duração dos negócios que realizam, este modo de atuação não se extinguirá no futuro próximo²⁰⁷. Possivelmente esta percepção decorre de um arrefecimento da ideia exagerada dos agentes económicos e dos próprios reguladores acerca da lucratividade dos HFTs e da potencial ilicitude que lhe seria imanente²⁰⁸.

Quanto ao crescimento, existe um esforço pela CVM para fomentar estas operações, porém o ritmo de desenvolvimento não é tão rápido como aconteceu nos E.U.A.

Por sua vez, a DMIF II criou uma estrutura de mercado competitivo. Tal acarreta um novo potencial de criação de mercado e arbitragem para operadores de negociação algorítmica de alta frequência. Assim o recente crescimento do HFT na Europa pode atribuir-se ao fato de que os operadores de alta frequência reconheceram o potencial oferecido pela nova estrutura de mercado. Estratégias de negociação algorítmica de alta frequência que agregam liquidez e auxiliam o processo da formação de preços contribuem positivamente para a redução da fragmentação e, portanto, têm uma função positiva no mercado.

O desenvolvimento da tecnologia e automação da negociação de instrumentos financeiros parecem ser um processo irreversível. A estrutura de mercado que contribuiu para o crescimento de HFT também está consideravelmente bem assente, pelo que o caminho expetável para os formuladores de políticas e reguladores, é, portanto, dedicar seus esforços para melhorar ainda mais a estrutura de mercado existente²⁰⁹.

Fala-se de algoritmos adaptativos que conforme o próprio nome sugere, adaptam-se às condições do mercado através da experiência adquirida com a interação com os participantes do mercado.

No que concerne à regulação e supervisão é essencial que a discussão política (internacional) em torno desta matéria seja baseada em fatos devidamente comprovados, e não em suposições. O

²⁰⁷WORSTALL, Tim. Don't Worry, Be Happy – High Frequency Trading Is Over, Dead, It's Done. Forbes, 25 Mar. 2017. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/timworstall/2017/03/25/dontworry-be-happy-high-frequencytrading-is-over-dead-its-done/#1d7292fbdcf8> Acesso em: 20 de Junho de 2021.

²⁰⁸ NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM). High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace. Amsterdam, 2010, pág. 20

²⁰⁹ NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM). High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace. Amsterdam, 2010, pág. 5

princípio orientador na formulação de qualquer nova política regulatória relativa à negociação algorítmica de alta frequência deve incidir sobre a segurança e confiança nos mercados.

Isso significa que os riscos associados ao HFT devem ser mitigados tanto quanto possível, nos casos em que colocam em risco a integridade e a confiança do mercado. No entanto, sem adotar posicionamentos extremistas, e erradicar o HFT, relativamente às estratégias que contribuem positivamente para o funcionamento do mercado, interferindo, assim, desnecessariamente com a inovação (tecnológica).

O incremento do risco sistémico gera uma das maiores preocupações em relação ao recurso às técnicas de negociação algorítmica de alta frequência. Para controlar o risco sistémico no moderno sistema de mercado europeu, é necessário a implementação de sistemas de controlo e supervisão em tempo real, por parte da autoridade competente (CMVM, para o caso de Portugal). As regras de gestão de risco apenas serão eficientes para sistemas de negociação automatizados, particularmente quanto à NAAF, quando as normas não se apresentarem desconectas da baixa latência inerente à esta técnica de negociação. Ou seja, ao regulador impõe-se o desafio de acompanhar esta tecnologia inovadora, com a criação de *softwares* adequados para o controle eficiente dos riscos.

Também é essencial que os dados de mercado se tornem acessíveis, oportunos e robustos em todos os momentos, e que forneçam uma imagem completa da situação nos mercados financeiros. Os reguladores devem ser capazes de realizar investigações com base nos dados completos relativos aos participantes, histórico de ordens, e respetivos instrumentos financeiros.

Capítulo VIII

Conclusão

Chegados a parte final desta Dissertação, importa referir que é imprescindível que seja realizado um esforço para a compreensão de novas tecnologias que chegam ao mercado, avaliando seus riscos adequadamente antes que seja disseminado um discurso de alarde ou medo. Ainda que sejamos marionetes diante de um agente capaz de manipular o mercado, precisamos refletir sobre as causas de nossa vulnerabilidade, a fim de decidir se é melhor cortar as cordas ou fulminar o titereiro, para que tornemos a ser livres.

A Negociação Algorítmica de Alta Frequência é uma técnica sofisticada para implementar estratégias de negociação pré-estabelecidas, não sendo uma estratégia de negociação como tal, mas aplica os mais recentes avanços tecnológicos em acesso ao mercado, sendo definida pela minimização da latência, possível pelo recurso aos sistemas de partilha de instalações, alojamento de proximidade, ou pelo acesso direto ou patrocinado às plataformas de negociação, e pela entrada ou processamento das ofertas por sofisticados algoritmos informáticos pré-programados. Permitindo assim, que inúmeras ordens sejam lançadas ou atualizadas nos mercados em frações de segundo.

Ou seja, a NAAF é uma evolução natural dos mercados de valores mobiliários, desencadeados pela competição, inovação e regulamentação, em vez de uma forma completamente nova do fenômeno. Desde o advento dos mercados eletrônicos, os participantes do mercado tentaram minimizar custos de negociação e maximizar seus lucros de execuções eletrônicas. Nestes termos, podemos afirmar que, enquanto a NAAF é um termo relativamente novo, o mesmo não se pode dizer acerca do conceito subjacente.

A implementação da negociação algorítmica de alta frequência apresenta os seguintes benefícios para o mercado: redução do tempo de execução das ofertas, incremento da liquidez de mercado, o estreitamento do bid-ask spread e o aumento da eficiência de mercado e informativa (não obstante, não ser pacífico entre os autores, se estamos realmente perante benefícios, ou “falsos benefícios”).

Por outro lado, são, também, diversos os riscos inerentes ao high frequency trading: a manipulação e abuso de mercado, a desproteção do pequeno investidor, o incremento do risco operacional e da volatilidade, bem como, o fomento da fragmentação dos mercados e do risco sistémico.

A manipulação e abuso de mercado, suscitam ainda maior preocupação, isto porque revela-se de enorme dificuldade a investigação, deteção e perseguição de tais práticas. A dificuldade impõe-se em especial grau aos operadores tradicionais e aos reguladores.

Um mercado projetado nestes termos, deixa de ter condições equitativas para que os negociadores tradicionais possam (ou queiram) nele participar, suscitando-se problemas de (in)justiça e (des)igualdade.

A aplicação de técnicas de NAAF nos mercados financeiros requer supervisão, e acima de tudo transparência para assegurar a confiança e igualdade entre os participantes. Dada à sensibilidade que possa surgir às inovações no setor financeiro, as entidades que fazem uso da NAAF, devem estar vinculadas à obrigação de comunicar proactivamente sobre suas salvaguardas internas e mecanismos de gestão de risco (sem prejuízo dos direitos de propriedade intelectual), permitindo assim, que os reguladores avaliem a robustez e confiabilidade destes sistemas e referidas operações de gestão de risco.

Quaisquer intervenções regulatórias devem tentar preservar os benefícios que a NAAF traz para os mercados financeiros enquanto mitigam os riscos associados, tanto quanto possível. A fragmentação da liquidez desencadeada pela DMIF levou a uma quebra estrutural e permitiu que estratégias de NAAF que não eram lucrativas anteriormente à adesão da DMIF, tornassem-se lucrativas.

Ademais, importa referir que a NAAF tem aumentado ainda mais a dependência dos mercados financeiros em relação à tecnologia. Portanto, é essencial que as ordens emitidas por HFTs e os sistemas que geram, processam e executam essas mesmas ordens não prejudiquem a integridade do mercado. Por esta razão, as intervenções regulatórias devem tentar melhorar a qualidade geral do mercado, garantindo que:

(i) Prevalece uma diversidade de estratégias de negociação e que riscos sistémicos artificiais são impedidos. Com base em uma abordagem funcional clara na avaliação de HFTs, quaisquer encargos regulamentares indevidos para pequenos investidores devem ser evitados. Além disso, é vital para os mercados financeiros que vários participantes de natureza diferente, com diversos modelos de negócios e com diferentes estratégias sejam capazes de competir.

(ii) A lógica econômica impulsiona a disposição dos participantes para atuarem como provedores de liquidez, ao invés de obrigações. O principal desafio para reguladores e operadores de mercado é a concepção dos incentivos econômicos corretos ao invés de impor obrigações/multas que direcionam provedores de liquidez temporariamente ou completamente fora dos mercados. Os incentivos devem ser baseados nas respectivas contribuições dos criadores de mercado para a liquidez do mercado, independentemente de os mesmos serem fornecedores de liquidez designados ou voluntários.

(iii) Os serviços de co-localização e proximidade são implementados em condições de igualdade. Em contraste com o pregão (onde a presença física e força física influencia o acesso a negócios) ou ao acesso remoto (onde a distância para o localização do back-end de uma plataforma de comércio eletrônico influencia a viagem de ida e volta latências na execução da ordem), a NAAF, configurada em um ambiente de co-localização justo e não discriminatório (especialmente no que diz respeito a preços), garante a igualdade no acesso a bases de dados de mercado e ao principal mecanismo de correspondência. Essa justiça também tem relação com a prestação de serviços de co-localização ou proximidade, como tal: todos os participantes do mercado têm que demonstrar que seus fornecedores são capazes de garantir a integridade física e operacional de seus motores independente da natureza da entidade de hospedagem, ou seja, Mercado Regulado, MTF ou Provedor de Serviços de Rede.

(iv) As salvaguardas de volatilidade estejam alinhadas entre os locais de negociação, que refletem a realidade da NAAF e garantir que todos os investidores sejam capazes de reagir em situações excepcionas, de estresse do mercado. Movimentos extremos do mercado devem desencadear mecanismos de contingência, que permitem que até mesmo os pequenos investidores reajam e considerem como se posicionar com novos pedidos, durante uma paralisação geral do mercado.

Ainda que no Regulamento e na Diretiva relativos ao abuso e manipulação dos mercados se prevejam as mais diversas regras de prevenção, designadamente o dever de disposição de mecanismos de detecção de tais situações, a verdade é que, na realidade, os seus resultados são pouco satisfatórios.

Os HFTs recorrem à diversas estratégias de manipulação, como a liquidez fantasma, a detecção de liquidez, o *layering*, o *spoofing*, o *smoking*, o *quote stuffing*, o *front running*, e o *flash trading*.

Ora, todas elas, de forma sucinta, caracterizam-se pela emissão de sinais enganosos ao mercado ou pela utilização ilícita de informação privilegiada.

Por fim, não há dúvidas quanto a admissibilidade do *high frequency trading*, desde que a utilização destas técnicas seja efetuada com respeito pelas regras impostas pela Diretiva, demais legislação e pelas plataformas de negociação. Conforme pudemos analisar acima, o quadro normativo ao nível comunitário é composto por várias normas de cariz técnico que impõem controlos pré-negociação, em tempo real, e pós-negociação, e ainda regras relativas à transparência, mecanismos de supervisão e gestão de risco operacional e sistémico. Contudo, sem prejuízo dos esforços reconhecidos para criar um quadro normativo adequado à esta realidade, através da implementação das normas técnicas supracitadas, a legislação em vigor não é deveras eficaz para mitigar os riscos associados à negociação algorítmica de alta frequência. Note-se que a questão se prende na velocidade que é inerente à esta técnica de negociação, será possível por limites eficazes às operações que se realizam ao milésimo do segundo? Uma das soluções que podemos avançar é a introdução do controlo a tempo real por parte da autoridade supervisora dos mercados financeiros, no nosso caso, a CMVM.

Por outro lado, deve ser evitada uma situação em que os investidores são desencorajados a investir na Tecnologia de Informação e melhores técnicas de negociação devido ao receio de uma potencial intervenção do regulador. Intervenções que não são devidamente estudadas podem levar a efeitos imprevistos e contraproducentes que não contribuem para o fortalecimento do mercado e podem impactar negativamente as funções de fornecimento de liquidez e redução da fragmentação dos mercados. Posto isto, é necessário encontrar um equilíbrio entre regular a negociação algorítmica de alta frequência, aplicando normas eficazes para prevenir os riscos, sem, contudo, desencorajá-la.

Bibliografia

AGARWAL, Anuj, “*High Frequency Trading: Evolution and the Future- How the emergence of high frequency trading is altering the financial landscape as firms look to make money on the millisecond*”, Capgemini, 2012.

ALDRIDGE, Irene, “*High-frequency Trading: A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems*”, 2ª ed., Wiley & Sons, 2013.

ALMEIDA, Miguel Santos, “*Introdução à Negociação de Alta Frequência*”, Cadernos do Mercado de Valores Mobiliários, n.º 54, 2016. Disponível em www.cmvm.pt, acesso a 17 de junho 2021.

ALVES, Carlos, “*Novos modelos de negociação, regulação e protecção dos investidores*”, Fórum de Bolsa, 2012.

ANDERSEN, T. G., & Bollerslev, T., “*Answering the skeptics: Yes, standard volatility models do provide accurate forecasts*”, International Economic Review, 34(4), 885-905, 1998.

ANDERSEN, T. G. et al, “*The distribution of realized stock return volatility*”. Journal of Financial Economics”, 61(1), 43-76, 2001.

ANDERSEN, T. G. et al, “*Modeling and forecasting realized volatility*”, Econometrica, 71(2), 579-625.

ANGEL, James J., MCCABE, Douglas “*Fairness in Financial Markets: The Case of High Frequency Trading*”, McDonough School of Business, ResearchGate, Dezembro de 2010.

ARENILLAS, Carlos, “*Hombres contra máquinas: “High Frequency Trading*”, Economía Exterior, Núm. 60, Primavera 2012.

ARNUK, Sal, e SALUZZI, Joseph, “*Latency Arbitrage: The Real Power Behind Predatory High Frequency Trading*”, 2009.

ASIC, “*Report 215: Australian equity market structure*”, 2010. Disponível em: [http://www.asic.gov.au/asic/pdflib.nsf/LookupByFileName/rep-215.pdf/\\$file/rep-215.pdf](http://www.asic.gov.au/asic/pdflib.nsf/LookupByFileName/rep-215.pdf/$file/rep-215.pdf), acesso a 18 de abril de 2021.

ASIC, “*Consultation Paper 145, Australian equity market structure*”, 2010. Disponível em: [http://www.asic.gov.au/asic/pdflib.nsf/LookupByFileName/cp-145.pdf/\\$file/cp145.pdf](http://www.asic.gov.au/asic/pdflib.nsf/LookupByFileName/cp-145.pdf/$file/cp145.pdf), acesso a 18 de abril de 2021.

A-Team Group, “*Algorithmic Trading Directory*”, 2a ed., 2012. Disponível em: <http://www.ateamgroup.com/article/algorithmic-trading-directory/>, acesso a 14 de abril de 2021.

AURÉLIO, Cristina Maria Amaral “*Assimetria na Volatilidade dos Mercados de Ações*”, Instituto Politécnico de Lisboa, Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa, 2012.

BIJKERK Werner, “*Market Developments: High Frequency Trading*”, IOSCO, 2011.

BROOGARD, Jonathan, “*High-frequency trading and its impact on market quality*”, Kellogg School of Management, 2010. Disponível em: http://www.futuresindustry.org/ptg/downloads/HFT_Trading.pdf, acesso a 14 de junho de 2021.

CAIVANO V., CICCARELLI S., STEFANO G. Di, FRATINI M., GASPARRI G., GILIBERTI M., LINCiano N., TAROLA I., “*High frequency trading: definition, effects, policy issues*”, Consob, 2012.

CÂMARA, Paulo, “*Manual de Direito dos Valores Mobiliários*”, 3.^a ed., Coimbra: Almedina, 2016;

CAPLAN, Keith, COHEN, Robert P., LENZ, Jimmie, PULLANO, Christopher, “*Dark pools of liquidity*”, em PWC Alternatives Newsletter, Vol. 4, n. ° 2, 2009.

CHUNG, H. Kee; LEE, J. Albert, “*High-Frequency Trading: Review of the Literature and Regulatory Initiatives Around the World*”, *Asia-Pacific Journal of Financial Studies, Forthcoming*, 2019. Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2697604 acesso a 25 de maio de 2021.

CHABOUD, Alain, et al, 2009, “*Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market*” (Federal Reserve International Finance Discussion Paper No. 980), 2009. Disponível em: <http://ssrn.com/paper=1501135>, acesso a 21 de junho de 2021.

CMVM, “*Cadernos do Mercado de Valores Mobiliários*”, Número 42, 2015.

CMVM, “*Contra-ordenações e Crimes no Mercado de Valores Mobiliários*”, CMVM, 2009.

CMVM, “*Relatório Anual de 2012 sobre a Actividade da CMVM e sobre os Mercados de Valores Mobiliários*”, 2012.

COOPER, RICKY, DAVIS, Michael, VLIET, Bem Van, “*The Mysterious Ethics of High Frequency Trading*”, Business Ethics Quarterly, 2015.

CORDEIRO, Menezes Barreto A., Manual de Direito dos Valores Mobiliários, Coimbra: Almedina, 2018.

CROSS, Daniel, “*The Rise of High-Frequency Trading: A Brief History*”, TraderHQ.com, 2015.

CUMMING, Douglas, ZHAN, Feng, AITKEN, Michael, “*High Frequency Trading and End-Of-Day Manipulation*”, SSRN Electronic Journal, 2012.

DA COSTA, Isac Silveira, “*high frequency trading (hft) em câmera lenta: compreender para regular*”, Fundação Gertúlio Vargas, São Paulo, 2018.

ESMA, “*Guidelines on systems and controls in a highly automated trading environment for trading platforms, investment firms and competent authorities*”, Final Report, 2011.

ESRB, “*ESRB response to the ESMA Consultation paper on “Guidelines on systems and controls in a highly automated trading environment for trading platforms, investment firms and competent authorities”*”, 2014.

EUROPEAN COMMISSION, “*Public consultation review of the Markets in Financial Instruments Directive (MIFID)*”, 2010.

EY, “*Dark pools and toxicity assessment, Banking and capital markets*”, 2015.

FARREL, Maureen, “*Mini flashes crashes: A dozen a day*”, CNN Money, 2013.

FOUCAULT, T., MOINAS, S. e BIAIS, B., “*Equilibrium high-frequency trading*”, International Conference of the French Finance Association (AFFI), 2011. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1834344> , acesso a 13 de maio de 2021.

FOX, Michelle, “*Flash Boys Michael Lewis: Markets still rigged.*”, CNBC, 2015.

GILBERTO, Fernando, “*Negociação Algorítmica de Alta Frequência- negócios à velocidade da luz*”, Vida Económica- Editorial, SA, 2015.

GOMBER, Peter, ARNDT, Björn, LUTAT, Marco, UHLE, Tim, “*High-Frequency Trading*”, Goethe Universitat, Frankfurt Am Main, 2011.

GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE, “*Market fragmentation in Europe: assessment and prospects for market quality*”, Foresight, 2012.

GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE, “*The Future of Computer Trading in Financial Markets, An International Perspective- Final Project Report*”, Foresight, 2012.

GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE, “What is the economic impact of the MiFID rules aimed at regulating high-frequency trading?”, Foresight, 2012.

HAMZA, Haval Rawf, “*The impacts of High-Frequency Trading on the financial market’s stability*”, Ken State University, 2015.

IOSCO, “*Investigating and Prosecuting Market Manipulation, Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions*”, World Bank, 2000.

IOSCO, “*IOSCO publishes recommendations on market integrity*”, Outubro 2011.

JOVANOVIC, Boyan, e MENKVELD, Albert J., 2010, “*Middlemen in Limit-Order Markets*”, 2010.

KAUFMAN, Edward E., “*Comments on File No. S7-21-09. Elimination of Flash Order Exception from Rule 602 Regulation NMS*”, 2009. Disponível em: <http://sec.gov/comments/s7-21-09/s72109-107.pdf>, acesso a 23 de março de 2021.

KAUFMAN, Edward E., “*Comment on SEC Concept Release on Equity Market Structure*”, 2010. Disponível em: <http://www.sec.gov/comments/s7-27-09/s72709-96.pdf>, acesso a 21 de março de 2021.

KIRILENKO A.S, SAMADI Kule M. e TUZUN T. “*The flash crash: the impact of high frequency trading on an electronic market*”, Journal of Finance, Forthcoming, 2010.

KNUFF, John, “*Comments of Equinix, Inc., on the Commission’s Proposed Rule on Co-Location/ Proximity Hosting Services*”, CFTC Comment letter, 2010. Disponível em: <http://comments.cftc.gov/PublicComments/ViewComment.aspx?id=23209&SearchText=> acesso a 20 de agosto de 2021.

LAUBE, Laura e MALCENIEKS, Kārlis “*The Impact of High Frequency Trading: Systematic Risk in European Equity Markets*”, Stockholm School of Economics, 2013, Riga.

LEIS, Diego, “*High Frequency Trading: Market Manipulation and Systematic Risks from an EU Perspective*”, Universitat Zurich, 2012.

LEVENSON, Eric, BENNET, Dashiell, “*Is High-Frequency Trading as Bad as Michael Lewis Wants You to Think?*”, The Wire, 2014. MCGOWAN, Michael J., “*The rise of computerized High Frequency Trading: use and controversy*”, Duke Law & Technology Review, 2010.

LEWIS, Michael, “*Flash Boys: A Wall Street Revolt*”, New York: W. W. Norton & Company, 2014.

LINTON, Oliver; HARA, Maureen; ZIGRAND, Jean-Pierre; CLIFF, Dave; HENDERSHOTT, Terrence. “*The Future of Computer Trading in Financial Markets*”, 2011

MARTINS, Alexandre de Soveral, “*A qualidade de acionista. Acionista, não acionista, acionista assim-assim*”, Revista de Legislação e de Jurisprudência, ano 149.º, n.º 4020, Gestlegal, 2020.

MERLI, Roberto, MASSA, Ilaria, LUCCHETTI, “*High Frequency Trading: Technology, Regulation and Ethical Issues*”, Chapter, 2014.

MOOSA, Imad, RAMIAH Vikash, “*The Profitability of High-Frequency Trading: Is it for real?*”, School of Economics, Finance and Marketing, RMIT, Melbourne, VIC, Australia, 2015.

MOREIRA, Luís Fernando, “*A Respeito de Ética e Finanças*”, ERA- Eletrónica, Vol.1, N.º 2, julho/dezembro de 2002.

NARANG, Rishi K, “*High-frequency traders can’t front-run anyone*”, CNBC, 2014. O’BREIN, Matthew, “*Everything You Need to Know About High-Frequency Trading*”, The Atlantic, 2014.

NETHERLANDS AUTHORITY FOR THE FINANCIAL MARKETS (AFM), “*High frequency trading: The application of advanced trading technology in the European marketplace*”, Amsterdam, 2010.

O’HARA, Maureen, “*High Frequency Market Microstructure*”, 2014. Disponível em <http://www2.warwick.ac.uk/>, acesso a 15 de abril de 2021.

OLIVEIRA, Wellington Ferreira de “*A aplicação de redes neuronais na detecção da influência do High Frequency Trading na negociação de acções (caso português)*”, Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2011.

OLIVEIRA, Teresa Mira, “*High Frequency Trading – o novo paradigma da negociação automatizada*”, Universidade Católica Portuguesa, 2017.

OWENS, Andre E., “*SEC Adopts Rule Requiring Large Trader Reporting*”, Wilmer Hale, 2011.

PATTERSON, Scott, “High Frequency Trading leads to lawsuit against Exchange”, The Wall Street Journal, 2014

PEDRO, Carla, “Acções portuguesas admitidas na plataforma de negociação multilateral Chi-X”, Jornal de Negócios, 2009. PEOPLE, Funds, “ESMA investiga la influencia de la negociación de alta frecuencia en el mercado europeo de renta variable”, Funds people, 2015.

PÉREZ, José Antonio, “Negociación de Alta Frecuencia: más ventajas que inconvenientes”, Bolsa, 4.º Trimestre de 2011.

PHILIPPE, Jean, “*HFT Fall: A survey of competition and profits*” (slides), Elsevier, 2016.

PUEYO, Javier González, “*La negociación de alta frecuencia y sus efectos sobre los mercados secundarios*”, Boletín de la CNMV, Trimestre II, 2011.

PWC, “*An objective look at high-frequency trading and dark pools*”, 2010.

QUELHAS, José, “*High-Frequency Trading (HFT)*”, Boletim de Ciências Económicas, VII, 2014.

ROSE, Chris, Walden University, “*Dark Pools and Flash Orders: The Secret World of Automated High-Frequency Trading*”, Journal of Business & Economics Research, Vol. 8, N.º 8, 2010.

RUPPELT Thomas, BORNEMANN Andreas, FLECK Anders, “*Demystifying High Frequency Trading A focus on issues facing capital market practitioners*”, Metis, 2013.

SEC, “*About Regulation Systems Compliance and Integrity*”, 2014.

SERBERA, Jean-Philippe; PAUMARD, Serbera Pascal, “*The fall of high-frequency trading: A survey of competition and profits*”, Research in International Business and Finance, v. 36, Jan. 2016.

SKADDEN, “European Securities and Markets Authority Publishes New Guidelines to Apply from May 2012 for Regulation of Automated and Algorithmic Trading in the EU”, 2012

SORNETTE, D., e VON DER BECKE, S., “*Crashes and High Frequency Trading: An Evaluation of Risks Posed by High-Speed Algorithmic Trading*”, Zurich: Swiss Finance Institute, Research Paper Series, Nos. 11–63, 2011.