

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O MERCADO DE CAPITAIS

Documento de Reflexão e Consulta



ÍNDICE

I. OBJETIVO E ÂMBITO DA CONSULTA	3
II. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: ENQUADRAMENTO E PRINCÍPIOS.....	4
II.1 Enquadramento	4
II.2 Proposta de Regulamento Europeu sobre IA	4
II.3 Benefícios e riscos da IA no mercado de capitais	5
II.4 Princípios de governação na utilização de IA no mercado de capitais	7
III. APLICAÇÕES FREQUENTES DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MERCADO DE CAPITAIS	9
III.1 Intermediários financeiros, estruturas de mercados e gestores de ativos	9
III.2 Emitentes.....	13
III.3 Auditores (Revisores Oficiais de Contas)	14
III.4 RegTech e SupTech.....	16
IV. CONTRIBUTOS PARA A REFLEXÃO	18

I. OBJETIVO E ÂMBITO DA CONSULTA

Num mundo cada vez mais digitalizado, são inúmeras as alterações que têm impacto nos modelos de negócio e na forma de acesso aos serviços financeiros, sendo cada vez mais rápido o desenvolvimento de novas tecnologias e o aparecimento de projetos inovadores na indústria financeira.

Neste contexto, a Comissão do Mercado de Valores Mobiliários (CMVM) pretende ser uma autoridade catalisadora de mudanças e inovação, assumindo uma atitude aberta a abordagens inovadoras e sustentáveis, que fomentem a oferta de novos serviços e produtos em benefício dos investidores.

Entre os desenvolvimentos tecnológicos com maior potencial de disrupção para a organização e funcionamento do mercado de capitais encontra-se a Inteligência Artificial (IA), cujas aplicações facilitam a emergência de novos produtos e serviços, mais personalizados e a um preço mais competitivo, capazes de prevenir a fraude e suscetível de contribuir para uma maior inclusão financeira, beneficiando os particulares e as empresas. Por outro lado, a capacidade de desenvolvimento e utilização de ferramentas IA poderá contribuir de forma relevante para o desenvolvimento do mercado e a competitividade do setor financeiro, pelo que importa promover um quadro jurídico e regulatório apropriado e claro, bem como a literacia digital das empresas e dos consumidores.

Deste modo, a CMVM entende partilhar com todos os interessados um documento de reflexão e consulta sobre os potenciais impactos e aplicações de IA no setor financeiro, em particular no mercado de capitais. Em concreto, com esta consulta pretendemos:

- Aprofundar o conhecimento da realidade do mercado português, designadamente através dos contributos das várias partes interessadas, procurando identificar as ferramentas de IA que estejam a ser utilizadas ou que possam ser utilizadas nas várias áreas sob a supervisão da CMVM;
- Fomentar a utilização responsável de IA no mercado de capitais português, visando melhorar os serviços e instrumentos ao dispor dos investidores, a promoção de ganhos de eficiência e de novos modelos de negócio.
- Refletir sobre os principais desenvolvimentos nesta matéria, a nível internacional e nacional, com potencial impacto nos investidores e nas entidades sob a supervisão da CMVM, considerando os contributos de todos os interessados para o aprofundamento deste tema.

II. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: ENQUADRAMENTO E PRINCÍPIOS

II.1 Enquadramento

O conceito de IA é amplo e complexo, não existindo uma definição fechada. John McCarthy, um dos académicos fundadores do estudo da IA, caracterizou-a como a “ciência e engenharia de tornar máquinas inteligentes”. Marvin Minsky, outro académico no estudo de IA, definiu-a como a “ciência de desenvolver máquinas capazes de fazerem coisas que exigiriam inteligência se fossem feitas por homens”.¹

Por outras palavras, a IA pode ser entendida como a capacidade de fazer com que máquinas reproduzam tarefas que requeiram inteligência humana, sendo, contudo, difícil de caracterizar em termos gerais quais os procedimentos computacionais que definimos como “inteligentes”. Apesar de serem conceitos vagos, inteligência e por conseguinte IA, são muito associados à noção de racionalidade, isto é, à capacidade de seguir o melhor caminho com o objetivo de atingir determinado objetivo na sociedade.²

Neste âmbito, a Comissão Europeia, na sua Comunicação sobre o Plano Coordenado para IA publicado em 2018, refere que o “conceito de inteligência artificial aplica-se a sistemas que apresentam um comportamento inteligente, analisando o seu ambiente e tomando medidas — com um determinado nível de autonomia — para atingir objetivos específicos”.³ Em especial, destaca-se a utilização de algoritmos para processar grandes quantidades de dados (*big data*), potenciando as abordagens de aprendizagem automática (*machine learning* - ML). Ao contrário da programação tradicional, os modelos ML aprendem com os dados de entrada para fazer previsões ou identificar padrões, sem necessidade de serem explicitamente programados para isso, através de uma abordagem automatizada ou supervisionada.

II.2 Proposta de Regulamento Europeu sobre IA

Com o objetivo de aproveitar as oportunidades disponibilizadas pela IA, a Comissão Europeia preparou um primeiro instrumento normativo, apresentado a 21 de abril de 2021, que visa especificamente a utilização de IA.⁴

Trata-se de uma proposta de regulamento europeu que prevê obrigações para fornecedores, utilizadores e outros sujeitos que interagem com sistemas de IA, recorrendo, para o efeito, a uma abordagem proporcional baseada no risco, visando oferecer aos cidadãos europeus a confiança necessária para utilizarem soluções baseadas em IA e ao mesmo tempo encorajar as empresas a desenvolvê-las.

¹ Ver [What is AI? / Basic Questions \(stanford.edu\)](#) & [Marvin Minsky | American scientist | Britannica](#)

² Ver [A definition of AI \(europa.eu\)](#)

³ Ver [resource.html \(europa.eu\)](#)

⁴ Ver [EUR-Lex - 52021PC0206 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)

Pretende-se, igualmente, facilitar o desenvolvimento de um mercado único para aplicações seguras e fiáveis de IA e evitar a fragmentação do mercado. Desta forma, a proposta de regulamento tem como objetivo impor regras sobre o desenvolvimento, colocação no mercado e utilização de IA na União Europeia, segmentando os sistemas em quatro categorias baseadas no risco: (i) inaceitável, (ii) elevado, (iii) limitado e (iv) mínimo.

Em termos de governação, a Comissão Europeia propõe que as autoridades nacionais competentes setoriais supervisionem o cumprimento das novas regras, cuja aplicação será facilitada pela criação de um Comité Europeu para a IA, que também impulsionará o desenvolvimento de normas para IA. Além disso, são propostos códigos de conduta voluntários para a IA de risco não elevado, bem como ambientes de testagem, no sentido de promover a inovação responsável.

Esta proposta de regulamento tem uma “abordagem horizontal”, ou seja, é aplicável a todos os setores económicos, mas é provável que tenha um impacto particular nas empresas do setor financeiro. Estas são mais suscetíveis de utilizar alguns sistemas de IA sujeitos aos novos requisitos (tais como sistemas para identificação biométrica e avaliação de crédito de indivíduos). Adicionalmente, muitas empresas do setor financeiro estão provavelmente sujeitas às novas obrigações aplicáveis aos fornecedores, importadores e distribuidores de sistemas de IA, bem como às obrigações aplicáveis aos utilizadores de sistemas de IA, devido ao desenvolvimento desses sistemas em equipas internas ou ao recurso a fornecedores externos.

II.3 Benefícios e riscos da IA no mercado de capitais

Tendo em conta os objetivos deste documento de reflexão e consulta, entende-se por utilização de IA no setor financeiro as abordagens tecnológicas que permitam automatizar ou replicar atividades tradicionalmente feitas por humanos. São, portanto, diversas as potenciais aplicações, desde a transação algorítmica e otimização de estratégias de investimento, passando por cálculo do risco e classificação de crédito, ao processamento de liquidações e pagamentos, para referir apenas algumas no âmbito do setor financeiro.

Nos casos mais específicos do mercado de capitais destacam-se, pelo seu potencial transformador, aplicações com impacto no aconselhamento e tomadas de decisão com base na análise de grandes quantidades de dados, na interpretação de informação estruturada e não estruturada, em simulações, na divulgação automatizada de informação aos investidores e perfilagem de clientes, na observância das exigências regulatórias (incluindo as relativas à integração de fatores ambientais, sociais e de governo societário) e na eficiência dos processos de supervisão.

A crescente utilização de ferramentas de IA nos serviços financeiros pode potenciar uma melhoria da qualidade dos produtos e serviços oferecidos aos investidores. Destaca-se, a este respeito, o desenvolvimento de novos produtos e serviços, mais customizados às necessidades e preferência individuais; potenciais reduções de custos, bem como a potencial melhoria da experiência de consumo enquanto investidor, nomeadamente através de aplicações baseadas em abordagens de aprendizagem automática e de processamento de linguagem natural – de que são exemplo os assistentes virtuais que ajudem a respostas mais rápidas a algumas dúvidas dos investidores.⁵

Por outro lado, a IA pode também trazer vantagens às empresas, nomeadamente na redução de custos das suas operações, da gestão do risco, no aumento da produtividade através da automatização, bem como no desenvolvimento de produtos e serviços inovadores e na maior facilidade e capacidade de auditar processos (*audit trail*), na medida em que todo o processo fica registado e evidenciado de forma inequívoca e integrada. Adicionalmente, a utilização de aplicações de IA pode também ser útil na simplificação de processos administrativos ou na automatização de tarefas manuais menos complexas e repetitivas, como por exemplo na identificação de clientes, validação de assinaturas, leitura de pedidos ou revisão de um número significativo de documentos.⁶

A par dos potenciais benefícios existem riscos que podem surgir ou ser potenciados pela utilização de IA. Ao nível dos investidores, se os sistemas de IA não forem corretamente implementados e monitorizados, podem levar a resultados potencialmente discriminatórios, recompensando injustamente certos grupos em detrimento de outros. Adicionalmente, a recolha, armazenamento e o uso alargado de dados pode levantar questões de privacidade e proteção de dados, por exemplo se explorados indevidamente.

Destacam-se ainda os riscos de cibersegurança, riscos reputacionais, riscos de decisões suportadas em informação de má qualidade ou riscos de falta de transparência. Realça-se que na perspetiva do cumprimento de obrigações regulatórias, a automação e a conseqüente falta de explicabilidade da IA poderá suscitar possíveis incompatibilidades com os quadros de supervisão financeira e governação interna; em concreto, das normas que exigem fundamentação ou a monitorização de todo o processo de decisão.

Adicionalmente, numa perspetiva sistémica, dos processos baseados em modelos de IA podem resultar decisões individuais com impactos pró-cíclicos e um conseqüente agravamento de risco sistémico, bem como uma excessiva concentração em determinados prestadores de serviços, nomeadamente nos fornecedores de *cloud*.

⁵ Ver [ai-report-061020.pdf \(finra.org\)](#)

⁶ Ver [ai-report-061020.pdf \(finra.org\)](#)

Estas dificuldades, oportunidades e ameaças desafiam a concretização de abordagens regulatórias baseadas no princípio da neutralidade tecnológica. Apesar destes problemas não serem exclusivos da IA, existe uma capacidade da sua utilização amplificar essas vulnerabilidades devido à complexidade, dinamismo, automatismo e escalabilidade das técnicas que a IA consegue empregar.⁷

II.4 Princípios de governação na utilização de IA no mercado de capitais

A CMVM conduz a sua atuação de modo a ter uma atuação independente, consistente, rigorosa e tempestiva, que promova a confiança dos investidores e a integridade dos mercados.

Nesse sentido, monitorizamos a inovação tecnológica dos diferentes atores do mercado e estamos abertos a abordagens inovadoras que permitam a oferta de novos serviços e produtos aos investidores, promovendo uma redução dos custos operacionais das empresas e um maior acesso ao mercado pelos investidores. Isto, desde que seja assegurada a estabilidade e integridade dos mercados e a manutenção de elevados padrões de proteção dos investidores.

Nessa perspetiva, a CMVM acompanha a utilização de ferramentas de IA no mercado de capitais de acordo com dois objetivos fundamentais:

A. O tratamento justo e não discriminatório dos investidores

A CMVM coloca a proteção do investidor no seu “ADN” e promove uma cultura de inclusão financeira, sensibilizando para as oportunidades do mercado de capitais. Nesse sentido, visa promover as melhores práticas, a prestação de melhores serviços e a identificação de situações de risco que ponham em causa o tratamento justo dos investidores. Com efeito, as atividades no âmbito das tecnologias de IA devem garantir o cumprimento dos seguintes princípios:

- **Explicabilidade:** Deve ser compreensível por humanos as razões pelas quais determinado algoritmo toma decisões específicas. A relevância deste requisito deve-se ao facto de máquinas e algoritmos, pela sua complexidade, poderem por vezes não fornecer informações perceptíveis sobre o seu comportamento e processos, resultando num efeito de *black box*. Isto significa que os sistemas de IA são capazes de produzir resultados, mas o processo pelo qual os resultados são produzidos poderá não ser claro, não só para os investidores como para a própria entidade prestadora de serviços, dificultando a tomada de decisões informadas e o cumprimento de normas legais e regulamentares;

⁷ Ver <https://www.oecd.org/finance/financial-markets/Artificial-intelligence-machine-learning-big-data-in-finance.pdf>

- **Não enviesamento:** Decisões com base em IA não devem ser enviesadas, ou seja, não devem produzir decisões que impactam desproporcionalmente certos grupos de investidores. Deve assim ser evitado que o uso de dados agregados venha a expor padrões sensíveis que em última instância acabem por ser usados para fins discriminatórios;
- **Privacidade e confidencialidade dos dados:** A privacidade e confidencialidade dos dados do consumidor devem ser salvaguardadas, dentro dos limites legais e regulamentares aplicáveis, através de um armazenamento seguro dos dados que permitam a sua rastreabilidade e auditabilidade.

B. Gestão de risco e mecanismos de governação proporcionais

A CMVM promove em todas as áreas de atuação modelos de controlo interno e externo adequados em benefício dos investidores e da estabilidade e integridade do mercado. Perante a potencial necessidade de adaptação destes controlos no contexto de aplicações de IA, estas devem assegurar uma abordagem proporcional aos riscos e ter em conta os seguintes princípios:

- **Transparência:** As empresas devem ter a capacidade de comunicar às autoridades competentes os dados utilizados para o desenvolvimento de modelos e algoritmos de IA. A falta de transparência neste domínio pode levar a problemas de explicabilidade e pode levantar questões relacionadas com a supervisão destas ferramentas. Adicionalmente, os investidores deverão ter conhecimento sobre se estarão a interagir com um sistema de IA e sobre as limitações desse sistema;
- **Dados com qualidade:** Decisões com base em IA devem ser suportadas em dados com qualidade. Por exemplo, a utilização de IA implica que as decisões sejam tomadas com base num conjunto de dados suficientemente alargado, diversificado e de fonte segura e legítima para os fins pré-estabelecidos. A utilização de dados inadequados pode resultar em tomadas de decisão erradas ou enviesadas;
- **Controlos adequados:** As entidades devem identificar qual a melhor forma de integrar a função de gestão de risco e de *compliance* na construção do algoritmo e controlo do respetivo *output*. Neste contexto, será preciso abordar a necessidade de dotar a organização de recursos aptos a monitorizar estas aplicações de IA;

- **Repartição clara de responsabilidades:** As entidades devem identificar os seus mecanismos de governo e os colaboradores responsáveis pelas ferramentas baseadas em IA. Por outro lado, a repartição de responsabilidades entre a entidade e os prestadores de serviços de IA deve ser também clara, tendo presente que perante os seus deveres regulatórios a entidade será sempre a responsável, mesmo pelas ferramentas fornecidas por terceiros;
- **Testes periódicos:** As entidades devem ter a capacidade de testar e desafiar periodicamente e frequentemente a fiabilidade das decisões tomadas por ferramentas baseadas em IA, estabelecendo um nível adequado de supervisão humana e uma formação apropriada para as pessoas responsáveis por essa supervisão;
- **Cibersegurança:** As entidades devem garantir a segurança face a ciberataques, bem como a resiliência dos sistemas de informação, mitigando os riscos de segurança cibernética com implicações diretas na resiliência dos sistemas e na privacidade e confidencialidade dos dados.

III. APLICAÇÕES FREQUENTES DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MERCADO DE CAPITALIS

Como já identificado, as potencialidades da IA são amplas, sendo a sua iminente utilidade transversal aos diversos intervenientes no setor financeiro. Nesta secção apresenta-se uma lista não-exaustiva de aplicações frequentes. Reconhecendo que constituem uma pequena parte das inúmeras aplicações de IA, estes permitem, contudo, refletir sobre as principais oportunidades e desafios que coloca, especialmente tendo em conta os princípios de governação acima desenvolvidos.

O pedido de contributos, conforme descrito no ponto IV deste documento, é aberto a todas as partes interessadas, bem como às entidades que desenvolvam atividades relacionadas com IA e o mercado de capitais, e não apenas focado nos casos aqui descritos.

III.1 Intermediários financeiros, estruturas de mercados e gestores de ativos

➤ **Robo-advice**

O *robo-advice* pode ser entendido como um serviço automatizado em que a intervenção humana é total ou parcialmente substituída pelas ferramentas de IA. Recorrendo a algoritmos de IA, os *robo-advisors* geram recomendações e ou estratégias de investimento adequadas às circunstâncias específicas de cada cliente (de acordo com os seus conhecimentos e experiência, os seus objetivos de investimento e o seu grau de tolerância ao risco).

Existem dois modelos de automatização no *robo-advice*: (i) o modelo totalmente automatizado, quando não há qualquer intervenção humana em nenhuma das fases do processo; e (ii) o modelo parcialmente automatizado, quando há intervenção humana em algum momento. A intervenção humana no processo dos *robo-advisors* pode ocorrer em várias fases do exercício das atividades de intermediação financeira, nomeadamente:

- (a) Recolha e tratamento da informação sobre os conhecimentos e experiência, os objetivos de investimento e o grau de tolerância ao risco do cliente;
- (b) Definição do perfil de cliente em função da informação recolhida para efeitos de teste de adequação;
- (c) Análise e seleção dos instrumentos financeiros adequados ao perfil do cliente a negociar ou recomendar; ou;
- (d) Outros processos relativos aos serviços de receção e transmissão de ordens, de consultoria para investimento e de gestão de carteiras.

Os principais benefícios comumente apontados ao *robo-advice*, quer para os investidores quer para as empresas são a facilidade e rapidez no acesso a uma oferta mais alargada de soluções de investimento, a redução de custos, o acesso a informação de mercado mais atualizada pelo rápido processamento de dados por parte do *robot*, o mais fácil registo e monitorização dos serviços prestados, a maior capacidade de produzir informação consistente de alta qualidade e a maior capacidade de tornar temas complexos compreensíveis através da utilização de meios visuais e de outras aplicações interativas.

Sem prejuízo das vantagens associadas aos processos de automatização, os mesmos não estão isentos de riscos, que podem assumir maior preponderância no caso de processos totalmente automatizados.

Destacam-se os riscos relacionados com: (i) os constrangimentos à compreensão e ao processamento da informação obtida, resultantes da maior complexidade relativa à prestação do serviço, (ii) as falhas na prestação do(s) serviço(s) decorrentes de erros, manipulação ou *hacking* dos algoritmos utilizados; e (iii) o surgimento de litígios relacionados com a menor clareza na imputação de responsabilidade causada pela desintermediação do serviço e da sua fragmentação do processo de aconselhamento [e.g. partes do processo desenvolvidas por diferentes *softwares* (fornecedores)].

Alguns destes riscos são suscetíveis de originar situações de inadequação das decisões de investimento tomadas ou dos aconselhamentos prestados e carecem de garantias de monitorização e da definição de políticas e mecanismos especificamente apropriados à sua identificação e prevenção.

Tais situações decorrem (i) do facto do investidor ou potencial investidor não compreender a relação entre a informação que presta ao *robo-advice* e o *output* do serviço prestado ou pelo facto do próprio investidor ou potencial investidor ter prestado informação incorreta sem que existam mecanismos de perceção e identificação do erro; (ii) de falhas do algoritmo ou dos demais automatismos quer na definição do perfil do cliente, quer na seleção dos instrumentos financeiros, (iii) de deficiências de conceção do próprio processo que, mais estandardizado por serem utilizadas ferramentas de IA, não permite captar aspetos relevantes na determinação e avaliação das circunstâncias específicas dos clientes, ou (iv) da influência dos fatores comportamentais (*behavioral biases*) e limitações cognitivas na tomada de decisão dos investidores, bem como na forma de conceção do serviço de *robo-advice*.

➤ **Robo-voting**

Outro fenómeno em crescimento é a utilização de IA na representação de acionistas nos processos de voto, através de solicitação de procuração, sendo essa utilização identificada internacionalmente e apelidada de *robo-voting*. Neste domínio, a IA está a ser utilizada para fornecer e interpretar dados para votação em assembleias gerais, bem como para gestores de ativos e outros investidores institucionais automatizarem a sua votação de acordo com instruções pré-definidas, ou de acordo com a política de voto de um representante.

A utilização do *robo-voting* reveste alguma utilidade para os investidores institucionais, perante o ónus administrativo e logístico decorrente da sua participação em várias assembleias gerais de acionistas. No entanto, esta prática tem impacto na governação societária, uma vez que permite aos investidores institucionais definir as suas decisões de voto de uma forma maioritariamente automática. Tal poderá prejudicar a avaliação dos méritos das recomendações ou da análise em que se baseiam outros investidores.

➤ **Negociação algorítmica**

A negociação algorítmica consiste na negociação em instrumentos financeiros em que um algoritmo determina, com uma intervenção humana mínima ou mesmo nula, os parâmetros de uma ordem de mercado, tais como o eventual início da ordem, o calendário, o preço e a quantidade da ordem.

As regras para identificar oportunidades de investimento ou estratégias de investimento podem ser determinadas utilizando ferramentas pré-definidas, por exemplo com base na análise técnica de dados. No entanto, as estratégias de investimento também podem ser definidas utilizando soluções mais complexas.

Dentro da negociação algorítmica, existe um subconjunto específico chamado de negociação de alta frequência “*high frequency trading*”, caracterizada pela análise dos dados ou sinais do mercado a alta velocidade, num período de tempo muito curto, para um grande número de transações ou ordens individuais e por elevadas taxas de mensagens intradiárias constituídas por ordens, ofertas de preços ou anulações. A negociação de alta frequência pode abranger várias estratégias de negociação, por exemplo a arbitragem.

Ademais, uma ferramenta relacionada com negociação algorítmica que tem sido utilizada crescentemente a nível internacional denomina-se “*algo wheel*”. Esta ferramenta consiste na utilização por clientes de *software* que seleciona automaticamente uma estratégia comercial apropriada, com base na situação do mercado e nos objetivos para a melhor execução.

A “*algo wheel*” permite, ainda, a um investidor acompanhar minuciosamente o desempenho dos algoritmos de negociação sob diferentes condições de mercado e, assim, permitir a um investidor alternar entre diferentes intermediários sem qualquer intervenção humana.

Existem vantagens na negociação algorítmica, por exemplo, o aumento da liquidez e a maior eficiência dos mercados. Os riscos da negociação algorítmica estão relacionados com a potenciação da volatilidade, os fornecimentos de liquidez meramente cíclicos e a adoção de estratégias predatórias de negociação.

➤ **Open Finance**

A *open finance* engloba um conjunto de regras e tecnologias que visam promover a partilha de dados de clientes entre instituições financeiras, sempre que aqueles o consentirem. Esta partilha é promovida pela integração dos dados nos sistemas das instituições financeiras, geralmente por via de APIs (*Application Programming Interface*), e pelo requisito das instituições financeiras procederem à partilha dos dados dos clientes (sempre que estes o consentirem).

A *open finance* concretiza-se, assim, numa expansão do modelo de *open banking*, instituído na Diretiva (UE) 2015/2366 (Diretiva de Serviços de Pagamento revista - DSP2) e aplicado em 2018. Com esta diretiva, verificou-se uma transformação do mercado de serviços de pagamento, com o aparecimento de um número considerável de novas empresas e soluções inovadoras, que providenciam uma oferta generalizada de serviços de pagamento que permitem criar um mercado financeiro simultaneamente mais seguro, cómodo, acessível e ágil.

Com a *open finance* e conseqüente ampliação para outros setores, pretende-se contribuir para o desenvolvimento de melhores produtos financeiros, para uma oferta de produtos e serviços mais personalizados e acessíveis por parte dos clientes, bem como para uma maior eficiência das transações.

Ao promover uma maior transparência sobre a situação financeira, a partilha de dados pode também proporcionar o acesso a serviços financeiros básicos a alguns consumidores atualmente excluídos, favorecendo a inclusão financeira.

Apesar dos potenciais benefícios, a *open finance* também comporta riscos. Destaca-se, por exemplo, o risco dos dados agregados, mesmo quando usados de forma segura e benigna para o indivíduo que os fornece ou consente na sua utilização, exporem padrões sensíveis sobre determinados grupos (incluindo grupos vulneráveis) que podem ser usados para fins discriminatórios.⁸ Por outro lado, a partilha de dados financeiros dos investidores gera, inevitavelmente, um risco acrescido de violações de dados e privacidade.

Neste contexto, a Comissão Europeia, no âmbito da sua Estratégia de Financiamento Digital, pretende avançar com uma proposta de regulamento europeu sobre *open finance* até outubro de 2022. Ao promover a partilha de dados entre empresas no setor financeiro da União Europeia, visa-se combater as tendências anti concorrenciais da economia de dados, em que a quantidade de dados obtidos determina a força competitiva das empresas.

A CMVM acompanhará estes desenvolvimentos, nomeadamente a nível europeu, com especial atenção à forma como a IA pode potenciar ou mitigar as oportunidades e os riscos da *open finance* (sendo que esta também potencia aquela).

III.2 Emitentes

As decisões empresariais baseiam-se em dados e, nesta lógica, a IA disponibiliza ferramentas importantes para as entidades emitentes de valores mobiliários automatizarem a análise de grande quantidade de dados (*big data*).

Esta maior capacidade analítica é suscetível de acelerar o processo de recolha e tratamento de dados que permita sustentar uma tomada de decisão, bem como a avaliação dos impactos potenciais de cada atuação (isto é, conforme os cenários), constituindo uma vantagem competitiva. Os novos desenvolvimentos na IA e na capacidade de processamento permitem, igualmente, que se realizem análises e previsões cada vez mais complexas, por exemplo com diferentes modelos de atuação, análises de sensibilidade a pressupostos decisórios.

Ademais, a utilização de ferramentas IA por emitentes pode, em particular, assumir relevância no cumprimento dos deveres de reporte e de informação que sobre os mesmos impendem. Com efeito, essa tecnologia é suscetível de:

⁸ Ver [FS21/7: Open finance - feedback statement \(fca.org.uk\)](https://www.fca.org.uk/consult/condocs/fs21/7)

- facilitar a elaboração ou validação da informação a divulgar ao mercado (designadamente, informação financeira);
- acelerar a elaboração e incrementar a qualidade da informação incluída em prospetos (por exemplo, mediante ferramentas que permitam detetar informação em falta à luz dos requisitos legais ou o cruzamento dos dados incluídos no prospeto com outras fontes de informação);
- detetar a necessidade de proceder ao cumprimento de determinados deveres, com base em critérios dinâmicos, gerando ainda a informação necessária a divulgar ao mercado.

Sendo certo que a intervenção da IA no processo de tomada de decisão pode apresentar diferentes graduações, desde uma mera função de auxílio até à concreta definição das decisões a tomar, é hoje (e nos próximos anos) tecnológica, legal e (porventura) eticamente muito discutível a assunção de decisões relevantes por ferramentas de IA, no quadro da condução do negócio de uma empresa. Neste sentido, a sua utilização potencial tende a centrar-se no processo de apoio ou revisão à tomada de decisão.

Outros riscos associados à utilização de IA por emitentes são similares ao já enunciado a respeito de outras áreas, nomeadamente as dificuldades em integrar nas ferramentas de IA as diferentes formas de estruturar informação (por exemplo, de relato entre entidades, sobretudo se forem utilizadas ferramentas de IA muito diferentes entre entidades), a falta de dados padronizados e a dificuldade em escrutinar e justificar os fundamentos das decisões apoiadas por sistemas automatizados. Estes aspetos devem ser ponderados à luz dos deveres legais que impendem sobre os administradores e membros dos órgãos de fiscalização (e.g. deveres de cuidado e diligência profissional), cujo incumprimento é gerador de responsabilidade.

A substituição de pessoas por ferramentas de IA nos processos de decisão empresarial implica uma mudança fundamental de atenção. Do foco no controlo dos custos internos para a conceção de estratégias adequadas de controlo de possíveis “falhas algorítmicas” com efeitos (graves) sobre terceiros. Adicionalmente, a gestão dos riscos tecnológicos exige uma abordagem holística que inclua normas legais, recomendações de boas práticas, governação empresarial e instrumentos contratuais.

Neste quadro, é especialmente relevante promover uma cultura de cibersegurança no seio das organizações, habilitando todos os seus membros a lidar adequadamente com estas ameaças de forma atempada (que implicam custos de implementação, desenvolvimento e manutenção).

III.3 Auditores (Revisores Oficiais de Contas)

Os auditores asseguram uma função de interesse público, contribuindo para a fiabilidade de grande parte da informação financeira utilizada no mercado.

A aplicação de ferramentas de IA nos trabalhos de revisão legal de contas surge como um passo evolutivo que se encontra intimamente relacionado com a adoção de ferramentas de análise de uma grande quantidade de dados (*big data analytics*) e da automatização de procedimentos. É indiscutível que alguns dos procedimentos de auditoria têm características que possibilitam a utilização mais frequente de ferramentas de análise de uma grande quantidade de dados e existem tarefas que são passíveis de ser automatizadas. Por seu turno, a informação financeira das empresas assume cada vez maior complexidade e um maior número de transações, devido aos novos canais de distribuição, sendo também cada vez mais recorrente e, em muitos casos, essencial a utilização de ferramentas com capacidade de auxiliar os auditores na obtenção de conhecimento preponderante para o seu julgamento profissional, que de outra forma não estaria acessível.

Múltiplos setores económicos têm e dependem de sistemas e processos de negócio sofisticados e tecnologicamente suportados. Consequentemente, o desempenho eficiente e eficaz das funções de interesse público pelos auditores está positivamente correlacionado com a utilização de ferramentas tecnológicas compatíveis, como por exemplo:

- **Na avaliação dos riscos de distorção material:** Uma ferramenta de IA pode rever informação financeira, informação de gestão, informação comercial entre outra informação pública e não pública disponibilizada pelo cliente de auditoria e construir de forma razoavelmente autónoma o memorando sobre o negócio do cliente. A IA pode ainda consultar informação de concorrentes ou entidades similares ao seu cliente de auditoria e identificar tendências particulares que permitam ao auditor tomar decisões a respeito da sua avaliação do risco de distorção material. Acresce que ferramentas *data analytics* podem identificar variações anómalas face a padrões históricos, cíclicos ou tendências de determinado sector de negócio, alertando para riscos de distorção material menos previsíveis ou mesmo auxiliar na identificação de transações não usuais, cruzando informação previamente mapeada dos lançamentos contabilísticos com informação existente (ou não) em atas do órgão de gestão ou de outros comités de aprovação relevantes.
- **Na fase de execução:** Uma ferramenta de IA pode efetuar o cruzamento de informação obtida por intermédio de confirmações externas com os registos contabilísticos do cliente do auditor ou efetuar uma análise automática de determinadas cláusulas contratuais e comparar com os registos internos do cliente auditado.

- **Na fase de conclusão:** Uma ferramenta de IA pode ser útil para auxiliar o auditor na execução de procedimentos de verificação das divulgações que constam nos Relatórios e Contas dos clientes auditados ou apoiar na preparação das declarações escritas a obter do órgão de gestão, apresentando uma versão rascunho com o detalhe dos ajustamentos não corrigidos, tendo em conta as conclusões dos papéis de trabalho considerados relevantes ou listar as deficiências de controlo identificadas a comunicar ao órgão de gestão ou aos encarregados da governação.

A utilização de ferramentas de IA nas diversas fases do trabalho de auditoria preconiza várias oportunidades de melhoria de qualidade da auditoria, conforme exemplificado acima de forma não exaustiva.

Para além das dificuldades de implementação técnica de tais soluções e dos riscos comuns da utilização de IA, tais como os erros de programação, os ciberataques e a sobreavaliação das capacidades da IA, importa salientar os possíveis riscos relacionados com a metodologia de auditoria (e.g. assegurar que a documentação e prova obtida é suficiente e apropriada e cumpre com os objetivos preconizados nas atuais normas de auditoria).

III.4 RegTech e SupTech

O termo *RegTech*, fusão entre as palavras regulação (“*regulatory*”) e tecnologia (“*technology*”), refere-se a um conjunto de soluções que associam as potencialidades da inovação tecnológica com a observância das normas aplicáveis para atender às exigências regulatórias em todos os serviços, incluindo nos serviços financeiros. Apelidam-se de empresas *RegTech* aquelas que desenvolvem e comercializam essas soluções. A *RegTech* caracteriza-se comumente pela apresentação de soluções de autonomização de processos de reporte, de aferição da qualidade de um alto volume de dados, de análise de dados e de elaboração de relatórios de apoio a decisões, bem como pela flexibilidade de integração de novas plataformas com outros sistemas já implementados. Atualmente, as principais aplicações da *RegTech* são a deteção de transações fraudulentas e de atividades de branqueamento de capitais e financiamento do terrorismo, a celeridade dos processos de identificação de dados dos clientes, o reporte de dados do negócio às autoridades competentes, a gestão dos riscos (e.g. liquidez, operacional)⁹, as melhorias na eficiência do *governance* das instituições financeiras e a maior facilidade na interpretação da legislação e regulamentação aplicável.

⁹ Ver [RegTech | FCA](#)

Por outro lado, à medida que os participantes do mercado se tornam mais ligados através do reporte digital e automatizado, o aumento da interconetividade pode tornar o sistema mais vulnerável a riscos de natureza operacional, expondo-o ataques cibernéticos e a violações de dados. Outra forma de risco operacional está associada ao aumento do grau de concentração dos prestadores de serviços *RegTech*.¹⁰

Existem também diversos desafios ao desenvolvimento e adoção de soluções *RegTech* por parte das empresas. Entre essas, realçam-se:

- (a) Custos de implementação de novos mecanismos de cumprimento regulatório, especialmente exigentes para empresas mais pequenas;
- (b) Dificuldades de adaptação inerentes à adoção de diferentes métodos de cumprimento regulatório que carecem de resultados comprovados;
- (c) Impacto nos recursos humanos, com destaque para a necessidade de as empresas aumentarem as suas competências em tecnologia. No entanto, a contratação de recursos humanos com esse perfil poderá encontrar dificuldades e custos acrescidos devido à sua crescente procura;
- (d) Dificuldade em fundamentar as decisões suportadas por sistemas automatizados (as decisões podem ser tomadas automaticamente, com riscos acrescidos de não avaliar adequadamente o mérito das recomendações ou a análise em que se baseiam);
- (e) Falta de maturidade de certas empresas *RegTech* no setor financeiro, o que pode resultar em problemas de operação e dificuldades para lidar com grandes (ou com muitas) empresas;
- (f) Incerteza regulatória das soluções *RegTech*, em virtude da adoção de um princípio de neutralidade tecnológica na legislação e regulação. Regras tecnologicamente neutras podem não fornecer clareza suficiente, por não serem específicas quanto à adequação da utilização de uma certa tecnologia numa determinada atividade;
- (g) Restrições ao acesso, partilha, processamento e armazenamento de dados;
- (h) Diferentes modos de estruturação da informação de reporte entre entidades e a falta de dados standardizados na legislação e regulamentação atual.

Neste contexto de acelerada inovação no setor financeiro, a emergência de novas tecnologias com recurso a IA podem também elas contribuir para o trabalho dos supervisores. As ferramentas denominadas de *SupTech* (*Supervisory Technology*, i.e., utilização de tecnologia na supervisão) têm potencial para automatizar determinadas tarefas de supervisão, especialmente quando estas se têm tornado mais

¹⁰ Ver [esma50-report on trends risks and vulnerabilities no1 2019.pdf \(europa.eu\)](#)

complexas, nomeadamente pelo aumento muito significativo do volume de dados com relevância regulatória que precisam de ser processados e analisados. A correta utilização de ferramentas *SupTech* pode assim trazer benefícios importantes para a estabilidade financeira, integridade do mercado e proteção do investidor.¹¹

IV. CONTRIBUTOS PARA A REFLEXÃO

O presente documento de reflexão destina-se a todas as partes interessadas do setor financeiro potencialmente impactadas pela utilização da IA. Neste âmbito, tendo por base a reflexão apresentada neste documento, a CMVM pede o contributo – através de um questionário – de todas essas partes interessadas.

Os contributos irão permitir completar e aprofundar a reflexão aqui apresentada, nomeadamente com outras perspetivas, bem como identificar outras situações, tendências ou dados concretos que possibilitarão uma melhor e mais ampla compreensão da realidade nacional.

Após as questões iniciais sobre preferência linguística e identificação do respondente, são apresentadas as questões que procuram conhecer a perspetiva de todas as partes interessadas sobre o tema do presente documento de reflexão. Dessas questões, algumas são abertas a todas as partes interessadas (4 a 19), sendo que as restantes questões são destinadas a determinados interlocutores (20 a 28; 29 a 34; 35 a 40; e 41 a 50).

Questões iniciais:

- **Questão 1:** Em que língua pretende responder? / *In which language do you wish to reply?*
- **Questão 2:** Qual o nome do respondente (e/ou da entidade representada pelo respondente)?
- **Questão 3:** Qual o endereço de correio eletrónico do respondente (e/ou da entidade representada pelo respondente)?

Questões destinadas a todas as partes interessadas:

- **Questão 4:** Que aplicações de IA a sua organização utiliza ou desenvolve?
- **Questão 5:** Com que finalidade utiliza ou desenvolve aplicações de IA?

¹¹ Ver [5. The use of SupTech to enhance market supervision and integrity | OECD Business and Finance Outlook 2021 : AI in Business and Finance | OECD iLibrary \(oecd-ilibrary.org\)](#)

- **Questão 6:** Quais os resultados positivos decorrentes dessa utilização ou desenvolvimento de aplicações de IA?
- **Questão 7:** Quais os resultados negativos ou expectativas não confirmadas decorrentes dessa utilização ou desenvolvimento de aplicações de IA?
- **Questão 8:** Que aplicações de IA a sua organização prevê utilizar ou desenvolver, nos próximos 3 anos? Com que finalidade?
- **Questão 9:** Recorre a empresas do sector das tecnologias de informação ou de consultoria para o desenvolvimento de soluções de IA para a sua atividade? Quais?
- **Questão 10:** Quais os principais benefícios da utilização de IA para o investidor e para o desenvolvimento do mercado de capitais?
- **Questão 11:** Quais os principais desafios e riscos da utilização de IA para o investidor e para o desenvolvimento do mercado de capitais?
- **Questão 12:** Quais os constrangimentos existentes ao recurso à IA no mercado de capitais?
- **Questão 13:** Que iniciativas a sua organização promove face aos benefícios e riscos apresentados pelas diversas aplicações de IA?
- **Questão 14:** Que mecanismos de reporte tem a sua organização em vigor para comunicar falhas operacionais e de cibersegurança relativas a ferramentas de IA?
- **Questão 15:** A situação de pandemia e teletrabalho veio acelerar a adoção e o recurso de IA pela sua organização?
- **Questão 16:** Na sua opinião, de que forma pode ser assegurada a explicabilidade das decisões tomadas pela IA?
- **Questão 17:** Que impactos para a sua organização antevê da proposta de Regulamento europeu que estabelece regras harmonizadas em matéria de IA?
- **Questão 18:** Concorda com os princípios de governação para a utilização de IA no mercado de capitais que são apresentados neste documento (páginas 5 a 7)? Que outros devem ser tidos em consideração?
- **Questão 19:** Que iniciativas poderiam ser tomadas pela CMVM no sentido de contribuir para um maior aprofundamento do conhecimento dos benefícios e riscos associados à utilização de IA no mercado de capitais em Portugal?

Questões destinadas a intermediários financeiros, estruturas de mercado ou gestores de ativos:

- **Questão 20:** Que atividades de intermediação financeira são impactadas por ferramentas de IA que a sua organização utiliza ou desenvolve? Quais os principais benefícios e riscos nesse âmbito?
- **Questão 21:** Que atividades de gestão de estruturas de mercado são impactadas por ferramentas de IA que a sua organização utiliza ou desenvolve? Quais os principais benefícios e riscos nesse âmbito?
- **Questão 22:** Que atividades de gestão de ativos são impactadas por ferramentas de IA que a sua organização utiliza ou desenvolve? Quais os principais benefícios e riscos nesse âmbito?
- **Questão 23:** Que potenciais benefícios e riscos vê na utilização de *robo-advisors*?
- **Questão 24:** Que desafios encontra para assegurar aos clientes o conhecimento dos critérios que nortearam as decisões dos *robo-advisors*?
- **Questão 25:** Que modelo de repartições de responsabilidade pelas decisões de *robo-advisors* aplica ou considera adequado?
- **Questão 26:** Que potenciais benefícios e riscos vê na utilização de *robo-voting*?
- **Questão 27:** Que potenciais benefícios e riscos vê na negociação algorítmica?
- **Questão 28:** Que potenciais benefícios e riscos vê na implementação do modelo de *open finance*?

Questões destinadas a emitentes:

- **Questão 29:** Que aplicações de IA relativas ao relacionamento com acionistas e outras partes interessadas a sua organização utiliza ou desenvolve?
- **Questão 30:** Que aplicações de IA relativas à tomada de decisões empresariais a sua organização utiliza ou desenvolve?
- **Questão 31:** Que potenciais benefícios e riscos vê na utilização de IA para a governação da sua organização?
- **Questão 32:** Que potenciais benefícios e riscos vê na utilização de IA nas assembleias gerais?
- **Questão 33:** Que aplicações de IA relativas ao cumprimento de deveres dos emitentes a sua organização utiliza ou desenvolve?

- **Questão 34:** De que forma a utilização de IA pode facilitar o cumprimento de deveres dos emitentes (por exemplo, deveres de informação)?

Questões destinadas a auditores:

- **Questão 35:** No âmbito dos trabalhos de auditoria referentes ao exercício findo em 31 de dezembro de 2021 foram utilizadas ferramentas de IA? Se sim, indique quais, o propósito, a fase de auditoria onde foram utilizadas, os principais benefícios e riscos percecionados.
- **Questão 36:** No âmbito dos trabalhos de auditoria referentes ao exercício findo em 31 de dezembro de 2021, foi identificado algum impacto relevante motivado pela introdução de IA nos processos de negócio dos seus clientes (incluindo processos relacionados com a contabilização e preparação das demonstrações financeiras)?
- **Questão 37:** Quais os impactos para a firma de auditoria – nos próximos 3 anos – motivado pela introdução de IA nos processos de negócio dos seus clientes (incluindo processos relacionados com a contabilização e preparação das demonstrações financeiras)?
- **Questão 38:** Existem desenvolvimentos em curso por parte da firma de auditoria ou da rede internacional a que pertencem que envolvam a utilização de IA – nos próximos 3 anos – nos trabalhos de auditoria? Se sim, indique quais.
- **Questão 39:** Quais as áreas/procedimentos de auditoria considera poderem ter maior impacto com a introdução de IA nos próximos 3 anos? Indique como.
- **Questão 40:** Atualmente, quais considera serem os principais benefícios e riscos da introdução de IA nos trabalhos de auditoria?

Questões destinadas a utilizadores e empresas RegTech e SupTech:

- **Questão 41:** Utiliza soluções *RegTech*? Quais?
- **Questão 42:** Recorre a empresas do sector das tecnologias de informação para o desenvolvimento de soluções *RegTech*? Quais?
- **Questão 43:** Desenvolve soluções *RegTech* para outras entidades? Quais?
- **Questão 44:** Quais são as tecnologias que suportam as soluções de *RegTech* que utiliza ou desenvolve?

- **Questão 45:** De que forma é que as soluções *RegTech* que utiliza ou desenvolve recolhem e tratam a informação? Qual o resultado que produz?
- **Questão 46:** As soluções *RegTech* que utiliza ou desenvolve são totalmente automatizadas ou contam com alguma intervenção humana? Caso contem com alguma intervenção humana, descreva-a sucintamente.
- **Questão 47:** Quais os principais benefícios e riscos das soluções *RegTech*?
- **Questão 48:** Desenvolve soluções *SupTech*? Quais?
- **Questão 49:** Considera benéfica a adoção de ferramentas *SupTech* pelas entidades de supervisão?
- **Questão 50:** Quais os principais riscos das soluções *SupTech*?

A CMVM agradece, desde já, a sua resposta e contributo. Os contributos para a presente reflexão devem ser enviados à CMVM até ao dia **31 de julho de 2022**, devendo ser remetidas através do seguinte formulário: [link](#).

Por razões de transparência, a CMVM propõe-se publicar os contributos recebidos. Caso o respondente se oponha à referida publicação deve comunicá-lo expressamente no contributo enviado.

Qualquer dúvida ou esclarecimento adicional pode ser esclarecida através do seguinte endereço eletrónico: cmvminov@cmvm.pt.