

Ricardo Lupion (Brasil)  
Fernando Araujo (Portugal)  
(Orgs.)

# Direito, Tecnologia e Empreendedorismo

## Uma visão luso-brasileira

## Inteligência artificial no apoio ao conselho fiscal de empresas

*Paulo Caliendo*<sup>1</sup>

*Marianna Gazal Passos*<sup>2</sup>

### Introdução

O presente trabalho visa abordar o uso da inteligência artificial na tomada de decisão empresarial, em apoio ao Conselho Fiscal.

Refletir sobre a necessidade de a IA ser vista como parte da infraestrutura de qualquer país, pois tende a tornar mais eficiente o desenvolvimento por exemplo no caso dos transportes públicos, do acesso aos sistemas de saúde, entre outros. Os que ficarem para trás nesse sentido, podem perder terreno geopolítico.<sup>3</sup> Inclusive, pode-se refletir sobre o fato que teremos países excluídos tecnologicamente, sendo um agravante na disparidade do desenvolvimento.

O tema ainda muito recente, tem se desenvolvido de forma acelerada, exigindo dos juristas pesquisas intensivas sobre os reflexos do uso de

---

<sup>1</sup> Paulo A. Caliendo V. da Silveira é Professor Titular na Escola de Direito da Pontifícia Universidade Católica (PUC/RS). Graduado e Mestre em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Doutor Direito Tributário pela PUC/SP. Doutorado *Sandwich* na Ludwig-Maximilians Universität (Munique-Alemanha), no Center for Researcher on European and International Tax Tax. Autor do Curso de Direito Tributário, 3ª. Edição, 2020. Autor da obra “Direito Tributário e Análise Econômica do Direito (2009), finalista do Prêmio Jabuti.

<sup>2</sup> Advogada. Mestranda em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Área de Concentração: Fundamentos do Direito Público e Privado. Bolsista CAPES. Pesquisadora Acadêmica. Contato: [mariannagazalpassos@gmail.com](mailto:mariannagazalpassos@gmail.com) / Lawyer. Master’s degree in law from the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul – concentration area: Fundamentals of public and private law. CAPES Scholarship Holder. Academic researcher. Contact: [mariannagazalpassos@gmail.com](mailto:mariannagazalpassos@gmail.com). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.”

<sup>3</sup> LEMOS, Ronaldo. É preciso um plano de inteligência artificial. Reportagem Folha de São Paulo. Disponível em: < [www.folhaul.com.br/colunas/ronaldolemos/2019/02/e-preciso-plano-de-inteligencia-artificial-e-risco-para-crianca.htm](http://www.folhaul.com.br/colunas/ronaldolemos/2019/02/e-preciso-plano-de-inteligencia-artificial-e-risco-para-crianca.htm)> .Acesso em 12 jan. 2020.

inteligência artificial no Direito. A atenção destacada a este objeto inovador levanta o questionamento sobre o surgimento de um novo campo de pesquisas, que poderia ser denominado de *Inteligência Artificial e o Direito - IAD (Artificial Intelligence and Law)*.

Recentemente o desenvolvimento e a implementação de tecnologias de inteligência artificial (IA) proporcionou efeitos que, muitas vezes, não podem mais ser compreendidos superficialmente, devendo-se avançar nos estudos e buscar refletir sobre as diferentes implicações do uso dessa tecnologia.

Hoje temos presente a realidade da automatização e não somente o uso dessa, mas a implementação de mecanismos de inteligência em tarefas que antes eram consideradas humanas por deterem necessidade de raciocínio, hoje já não são exclusivas desses e sim muitos mecanismos de IA tomam a frente. A automatização de decisões complexas, podem ser realizadas a tal ponto de serem comparadas com as ações humanas – muitas vezes sendo mais eficientes.

A temática abordada é diversa e interessante, traduz questionamentos que a sociedade como um todo irá enfrentar cada vez mais. Não se pode negar a implementação do uso da tecnologia como a da inteligência artificial, deve-se apenas buscar analisar como usá-la da melhor forma.

## **1. Inteligência Artificial e seus usos (IA)**

A expressão Inteligência Artificial tem merecido diversas compreensões, nem todas elas corretas ou coerentes entre si. Muitas vezes é identificada com a automatização, o que não é correto, dado que automatizar tarefas não exige necessariamente a replicação de inteligência em processos. Igualmente é errôneo identificar IA com processos eletrônicos, dado que a digitalização ou conexão digital não envolvem diretamente o uso de mecanismos de predição ou mimetização da inteligência humana. É óbvio que a automatização, a digitalização e a conexão virtual permitem o surgimento de um ambiente adequado à

aplicação de sistemas de inteligência artificial, contudo, não se confundem com estes, como à primeira vista se poderia imaginar.

Por outro lado, o próprio conceito de Inteligência Artificial recebe distintas conceituações, conforme o autor ou o período em que foi elaborado. Pode significar “*imitação*” da inteligência humana, capacidade de “*predição*” ou capacidade de “*tomada de decisão*” por máquinas ou sistemas artificiais.

Uma definição de *inteligência artificial* pode ser expressa da seguinte forma: “*inteligência artificial é a atividade devotada a tornar as máquinas inteligentes e inteligência é a qualidade que permite um ente funcionar apropriadamente e com predição sobre o seu ambiente*”<sup>4</sup>.

John Maccarthy conhecido como pai da IA define: “*a ciência e a engenharia de criar máquinas inteligentes, especialmente programas de computador inteligentes. Utilizar computadores para entender a inteligência humana. (...)*”<sup>5</sup>. Cumpre salientar uma definição mais atual feita por Jacob Turner: “*a inteligência artificial é compreendida como habilidade de um ente não natural de fazer escolhas a partir de um processo de avaliação.*”<sup>6</sup>

A inteligência artificial tem as características de: i) o ímpeto de se auto aperfeiçoar; ii) o desejo de ser racional; iii) a busca pela preservação da utilidade de suas funções; iv) a prevenção da qualificação de seus resultados operacionais ou das suas propriedades funcionais v) o desejo de adquirir recursos e usá-los de forma eficiente.<sup>7</sup>

Assim, a IA é capaz de se auto alimentar, criando novos padrões, podendo ser preocupante se pensarmos que a inteligência seria capaz de

---

<sup>4</sup> “*Artificial intelligence is that activity devoted to making machines intelligent, and intelligence is that quality that enables an entity to function appropriately and with foresight in its environment*” NILSSON, Nils J. *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*: Cambridge University Press, 2010. p. 13.

<sup>5</sup> TURNER, Jacob. *Robot Rules. Regulating artificial intelligence*: Palgrave Macmillan. Disponível em: <[www.formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html](http://www.formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html)> Acesso em 3 abril 2020.

<sup>6</sup>TURNER, Jacob. *Robot Rules. Regulating artificial intelligence*: Palgrave Macmillan. Disponível em: <[www.formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html](http://www.formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html)> Acesso em 3 abril 2020.

<sup>7</sup> PIRES, Thatiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. A responsabilidade civil pelos atos autônomos da inteligência artificial: notas iniciais sobre a resolução do parlamento europeu: Revista Brasileira de Políticas Públicas. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5102/rbpp.v7i3.4951>> Acesso em: 3 abr. 2020.

treinar a si mesma e acumular experiências – podendo chegar em resultados que sequer passíveis de programação pelos desenvolvedores. Alguns países como China, EUA e Europa já têm planos/resoluções sobre o assunto.<sup>8</sup>

Diversos governos passaram a definir o que venha a ser IA, para fins de pesquisas e regulação, tais como o Japão, Estados Unidos, Reino Unido e a União Europeia. O EU-Japan Centre For Industrial Cooperation irá definir a IA como sendo “*o desenvolvimento de software capaz de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana (mimic human behaviour)*”.

A IA geralmente é dividida em diversas seguintes e crescentes áreas, tais como: *machine learning (ML)*, *natural language processing (NLP)*, *image processing*, and *speech processing*. Algumas subáreas passaram a ter um destaque cada vez maior, como no caso do *deep learning (DL)*, que é parte da área denominada. Muitas vezes o conceito utilizado de IA se refere, em verdade, a uma das subáreas em desenvolvimento da pesquisa.

Neste sentido, de maneira exploratória, cabe inicialmente, refletir sobre como funciona a Inteligência Artificial (IA). Para Peter Noving e Russel Stuart, no modelo de IA estruturado sob o modelo de multiagentes, o principal componente seria o agente inteligente. Cada agente implementa uma função que mapeia sequências de percepções em ações.<sup>9</sup> Pode parecer algo muito recente, entretanto, como qualquer tecnologia vem sendo aprimorada ao longo de anos. Assim, em 1997 o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov perdeu para o programa *DEEP BLUE*, sendo essa a primeira vez na história que um computador derrota um campeão mundial.<sup>10</sup> Hoje temos já conhecimento sobre o uso da tecnologia, a questão que vem

---

<sup>8</sup> LEMOS, Ronaldo. É preciso um plano de inteligência artificial. Reportagem Folha de São Paulo. Disponível em: < [www.folhaul.com.br/colunas/ronaldolemos/2019/02/e-preciso-plano-de-inteligencia-artificial-e-risco-para-crianca.htm](http://www.folhaul.com.br/colunas/ronaldolemos/2019/02/e-preciso-plano-de-inteligencia-artificial-e-risco-para-crianca.htm) > Acesso em 12 jan. 2020.

<sup>9</sup> RUSSEL, Stuart; NORVING, Peter. *Artificial Intelligence: a modern approach*. 3. ed. Harlow (UK): Pearson Education Limited, 2014.

<sup>10</sup> RUSSEL, Stuart; NORVING, Peter. *Artificial Intelligence: a modern approach*. 3. ed. Harlow (UK): Pearson Education Limited, 2014.

sendo trabalhada seria o seu aprimoramento e implementação nas diversas áreas.

Outro estudioso conhecido sobre a temática é Alan Turing, que implementou o “*Teste de Turing*”, proposto em 1950, sendo projetado para através de um teste de perguntas, com um interrogador humano, o computador não conseguir ser diferenciado de uma pessoa. Assim, o sistema precisa ter as capacidades de processamento de linguagem, representação de conhecimento e raciocínio automatizado.<sup>11</sup>

Atribui-se, com justiça, à Alan Turing às primeiras formulações do que possa ser entendida como uma máquina inteligente. Ele propôs o que foi conhecido como o Teste de Turing. Nele uma máquina poderia considerar-se “*pensando*” se um interlocutor humano não conseguiste distingui-la de uma conversação com outro ser humano. Sua análise parte do seguinte questionamento: “*podem as máquinas pensar?*” (“*can machines think?*”). Por máquinas investigava os computadores digitais (*digital computers*) como máquinas de estado discreto (“*discrete-states machines*”), ou seja, máquinas que passam de um estado definido para outro. A sua posição diferia dos pioneiros da ciência da computação, tais como *Lady Lovelace*, que afirmava que uma máquina analítica (*analytical engine*) não poderia originar nada, apenas performar tarefas. Turing irá avançar muito além dos estudos de seu tempo e irá sugerir a possibilidade do aprendizado de máquina (*machine learning*).

Os avanços em IA permitiram a construção de “knowledge systems”, ou seja, sistemas dotados de capacidade de resposta para questionamentos específicos em determinado domínio, mas sem a capacidade de verdadeiramente agir como um especialista na área. Um exemplo seria um sistema para verificar a tributação de uma subsidiária, conforme determinado sistema legal. Os “knowledge systems” são modelos menos ambiciosos ou sofisticados do que os sistemas especialistas legais, servindo como suporte para o especialista .

---

<sup>11</sup> RUSSEL, Stuart; NORVING, Peter. *Artificial Intelligence: a modern approach*. 3. ed. Harlow (UK): Pearson Education Limited, 2014.

Diversas áreas apresentaram um forte desenvolvimento no último período: decision tree learning, association rule learning, artificial neural networks, deep learning, inductive logic programming, support vector machines, clustering, bayesian networks, reinforcement learning, representation learning, similarity and metric learning, sparse dictionary learning, genetic algorithms, rule-based machine learning e learning classifier systems.

Dois modelos de Inteligência Artificial se destacaram deste o início: a IA simbólica e a IA conexionista. A primeira utiliza essencialmente o modelo estruturado com árvores de decisão, enquanto o segundo procura reproduzir o funcionamento do cérebro por meio de redes neurais. Apesar de possuírem origem praticamente no mesmo período, as duas seguiram desenvolvimento distinto, em face da capacidade computacional disponível e dos avanços em linguagem de programação. O uso de IA conexionista apesar de ser mais promissora, exigia maior quantidade do uso de processamento de máquina.

Atualmente tem se trabalhado com modelos que utilizam de modo misto tanto a IA simbólica, quanto a conexionista.

Assim, pode-se perceber que um fato turbulento está presente na nossa realidade, ninguém sabe exatamente como as redes neurais automatizadas funcionam, significando que não temos real dimensão de até onde elas podem chegar e que danos elas podem causar.<sup>12</sup> Por derradeiro, essa tecnologia é diferente dos algoritmos de computador convencionais, pois é capaz de se auto treinar com base em sua experiência acumulada. Esse recurso exclusivo permite que os sistemas automatizados se comportem de forma diferente nas mesmas situações, dependendo das ações executadas anteriormente.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> BORNSTEIN, M. Aaron. Is Artificial Intelligence Permanently Inscrutable?: NAUTILUS, 2016. Disponível em <<http://nautil.us/issue/40/learning/is-artificial-intelligence-permanently-inscrutable>>. > Acesso em: 20 abr.2019.

<sup>13</sup> ČERKA, Paulius; Et. al. Liability for damages caused by Artificial Intelligence. *Computer Law & Security Review*, Elsevier, v. 31, n. 3, p. 377, jun. 2015. Disponível em: <[www.compseconline.com/publications/prodclaw.htm](http://www.compseconline.com/publications/prodclaw.htm)>. > Acesso em: 07 nov. 2019

A função do direito é prever essas mudanças sociais e pensar em institutos que possam abarcar futuros conflitos e questionamentos acerca da questão, como forma de orientar a sociedade para não frear o avanço, mas evoluir com cautela. Sempre com um olhar multidisciplinar.

Uma área que a IA tende a atuar é na realização de decisões apoiadas principalmente diante das empresas na assembleia de acionistas. Uma abordagem pessimista dessa realidade pode frear algo que poderia ser muito vantajoso para sociedade. Nesse sentido, nas organizações a IA tende a participar de um auxílio nas estruturas, seguir padrões técnicos novos de forma ética, IA justa e inclusiva.

Em uma sociedade empresária a IA pode gerar tanto danos a terceiros, quanto à própria sociedade. Desde *smart contracts* até algoritmos enviesados que podem agir de forma preconceituosa na hora de selecionar um currículo, como também contaminar as decisões na empresa com vieses que foram colocados no sistema de IA. Entretanto, o lado positivo do seu uso é a tendência de ao analisar a grande rede de dados, conhecidos como *Big Data*, o mecanismo consegue administrar inúmeras informações em uma grande velocidade, chegar a conclusões racionais e acertadas sobre rumos que a empresa deve tomar.

## 2. Aplicação De IA Em Decisões Empresariais

Os administradores e acionistas possuem a árdua tarefa de tomar decisões constantemente em busca de um melhor desempenho da sociedade empresária. Decisões essas, que podem comprometer o orçamento ou até mesmo o desenvolvimento da sociedade. Por derradeiro, o uso de IA, por meio de algoritmos, tende a ajudar a encontrar possíveis respostas, além de propor estratégias mais vantajosas para os problemas. Racionalizar os sistemas decisórios representa uma tarefa cada vez mais relevante.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> TEFFÉ, Chiara Spadaccini; AFFONSO, Filipe José Medon. A utilização de Inteligência artificial em decisões empresariais: notas introdutórias acerca da responsabilidade civil dos administradores. In: *Inteligencia Artificial e Direito*. p. 468.

As falhas tendem a ser menores que as humanas quando deixamos na mão dos algoritmos. Hoje falamos de um mercado multibilionário, que possui como principal bem os dados. O objetivo de usar desses dados para melhorar a tomada de decisões já se faz presente, devido ao grande contributo da imparcialidade e objetividade ao apontar as decisões.<sup>15</sup>

A defesa pelo uso da IA versa no sentido, de escolhas mais eficientes, objetivas e imparciais, ao passo que decisões humanas tenderiam ao enviesamento. Existem estudos que a acurácia, objetividade dos julgamentos por IA superam com vantagem os julgamentos por indivíduos.<sup>16</sup>

A matéria prima para as decisões de algoritmos vem do *Big Data*, de onde sai o *input* inicial para funcionar, a partir daí pode promover decisões economicamente úteis, servindo de base para decisões empresariais.<sup>17</sup>

Um questionamento seria em relação a possibilidade de os delitos nas empresas se esconderem atrás dos algoritmos, pois eles não possuem intencionalidade. Assim, haveria a possibilidade de práticas concorrenciais que não poderiam ser feitas, como análises comparativas e negociais dos ajustes de preços.<sup>18</sup> Quem deveria ser responsabilizado nesse caso: o CEO ou CIO?

Assim, os agentes empresariais podem ser responsabilizados pela escolha do sistema operado pela Inteligência Artificial, pelo conjunto de informações e aplicações que fornecem ao banco de dados que alimenta o algoritmo, bem como ao adotar os caminhos propostos pelo sistema de IA,

---

<sup>15</sup> FRAZÃO, Ana. Algoritmos e inteligência artificial. Jota, publicado em 15 de maio de 2018. Disponível em: <[https://www.jota.info/paywall?redirect\\_to=/www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/algoritmos-e-inteligencia-artificial-15052018](https://www.jota.info/paywall?redirect_to=/www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/algoritmos-e-inteligencia-artificial-15052018)> Acesso em: 13 jan. 2020.

<sup>16</sup> BORAN, Marie. Artificial Intelligence judges court cases with 79% accuracy. Irish Times. > Disponível em: <<http://www.irishtimes.com/business/technology/artificial-intelligence-judges-court-cases-with-79-accuracy-1.2842492>, 2016. Acesso em 30 abr. 2019. ; Boston Consulting Group and Bucerius. How Legal Technology Will Change the Business of Law. Disponível em < <http://www.bcg.de/documents/file204646.pdf> > Acesso em 30 abr. 2019.

<sup>17</sup> MCAFEE, Andrew; BRYNJOLFSSON, Erik. Big Data: The Management Revolution. Harvard Business Review. Disponível em: < <https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution> > Acesso em 13 jan. 2020.

<sup>18</sup> TEFFÉ, Chiara Spadaccini; AFFONSO, Filipe José Medon. A utilização de Inteligência artificial em decisões empresariais: notas introdutórias acerca da responsabilidade civil dos administradores. In: Inteligencia Artificial e Direito. p.468.

sem uma análise mais profunda da tomada de decisão.<sup>19</sup> Cabe questionar também, se no caso não haveria responsabilidade do agente que programou o algoritmo de IA ou quem supervisiona estes dados, pois como ele é alimentado e vai se alimentando conforme as experiências que têm o primeiro a influenciar a sua composição seria o programador<sup>20</sup>. Este é o chamado viés de preenchimento.

O uso de modelos de *Machine Learning* não sindicáveis (*non-explainable ML*) tendem a ser questionados, em face da impossibilidade de garantirem adequados mecanismos de responsabilidade. Afinal, quem teria a responsabilidade pelo resultado do racionamento de máquina? Seria um erro de arquitetura, de parâmetros ou seria um resultado aleatório derivado do conjunto de variáveis utilizadas? <sup>21</sup>

Há uma escolha explícita nesse posicionamento, dado que são inversamente proporcionais as qualidades de “justificação” e “acurácia” de um mecanismo, ou seja, quanto mais preciso, menor é a sua *sindicabilidade*, capacidade de regressão às razões e etapas da decisão. Quanto mais explicável, menor é a sua precisão<sup>22</sup>:

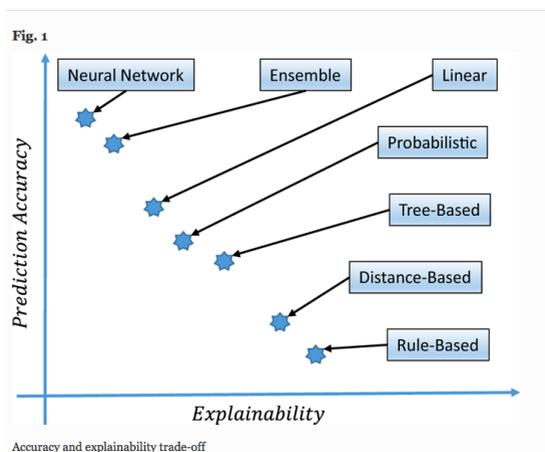
---

<sup>19</sup> TEFFÉ, Chiara Spadaccini; AFFONSO, Filipe José Medon. A utilização de Inteligência artificial em decisões empresariais: notas introdutórias acerca da responsabilidade civil dos administradores. In: *Inteligencia Artificial e Direito*. p. 468.

<sup>20</sup> GRUNDMANN, Stefan; HACKER Philipp; *et al.* Explainable AI under contract and tort law: legal incentives and technical challenges: Artificial Intelligence Law (2020). Disponível em: <<https://doi.org.ez94.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10506-020-09260-6>> Acesso em 25 de março. 2020.

<sup>21</sup> GRUNDMANN, Stefan; HACKER Philipp; *et al.* Explainable AI under contract and tort law: legal incentives and technical challenges: Artificial Intelligence Law (2020). Disponível em: <<https://doi.org.ez94.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10506-020-09260-6>> Acesso em 25 de março. 2020.

<sup>22</sup> GRUNDMANN, Stefan; HACKER Philipp; *et al.* Explainable AI under contract and tort law: legal incentives and technical challenges: Artificial Intelligence Law (2020). Disponível em: <<https://doi.org.ez94.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10506-020-09260-6>> Acesso em 25 de março. 2020.



Ainda, tanto ao confiar cegamente no algoritmo, como ao não confiar e tomar a decisão sem levar em conta o indicado pelo sistema de inteligência, pode gerar uma responsabilização, sempre tendo em mente o dever de diligência presente nas sociedades empresariais. Exemplo dado por Teffé e Affonso, onde o algoritmo ranqueia empresas nas quais pode se realizar negócios e as que não são indicadas, nesse contexto o agente empresarial ao realizar negócio com uma empresa que não estava indicada como boa pode acabar por gerar uma responsabilização.<sup>23</sup>

Em um primeiro momento, pode-se dizer que o sistema de IA permite uma maior imparcialidade e idealmente estaria sem vieses ao tomar decisões. Ademais, tende-se a uma maior eficiência decisória ao fazer uso dessa tecnologia.<sup>24</sup>

Entretanto, ainda fica o questionamento: É possível delegar toda decisão para o agente de IA, conferindo poder decisório na empresa ou somente como fornecedor de elementos para análise consultiva do agente?

<sup>23</sup> TEFFÉ, Chiara Spadaccini; AFFONSO, Filipe José Medon. A utilização de Inteligência artificial em decisões empresariais: notas introdutórias acerca da responsabilidade civil dos administradores. In: *Inteligencia Artificial e Direito*. p. 468.

<sup>24</sup> TEFFÉ, Chiara Spadaccini; AFFONSO, Filipe José Medon. A utilização de Inteligência artificial em decisões empresariais: notas introdutórias acerca da responsabilidade civil dos administradores. In: *Inteligencia Artificial e Direito*. p. 468.

### 3. Tomada de Decisão Empresarial com IA

Ao tomar decisões na empresa o administrador deve estar ciente do seu dever de diligência, que está diretamente ligado com os deveres de boa-fé e de informação. Busca-se que o administrador ou acionista não coloque seus interesses na frente daqueles da sociedade ou que sejam imprudentes na administração da empresa.

Nesse sentido, a IA pode auxiliar a mostrar o caminho mais vantajoso evitando o conflito de interesses. Ainda, como já mencionado a acurácia dos algoritmos tende a ser maior por se alimentarem de sistemas de *Big Data*, conseguindo analisar múltiplos dados.

#### 3.1 Análise do uso da Tecnologia IA na Empresa

Hoje a empresa ao tomar decisões cruciais para o seu funcionamento pode ser auxiliada por sistemas de inteligência artificial ou até mesmo conceder a essa tecnologia poder de voto nas empresas. Já temos um exemplo de 2014 em Hong Kong onde um algoritmo de inteligência artificial passou a fazer parte da cúpula de diretores, com poder de voto e decisão nos rumos da companhia.<sup>25</sup>

Na área de serviços financeiros, temos o exemplo da empresa *PwC*, que reuniu grandes quantidades de dados financeiros dos americanos e criaram o *secure*, um modelo de mecanismo autônomo abastecido por um banco de dados de 320 milhões de decisões financeiras de cidadãos americanos. O modelo foi projetado para ajudar as empresas de serviços financeiros a mapear as personalidades dos compradores e antecipar o comportamento do cliente. Dessa forma, a empresa de serviço financeiro consegue validar decisões comerciais em tempo real em questão de segundos.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup>FIGOLI, Susana. Inteligência artificial: o futuro que virou realidade nas empresas. Disponível em: <<https://blog.geofusion.com.br/inteligencia-artificial-futuro-realidade-empresas>> Acesso em 20 jan. 2020.

<sup>26</sup>SINCAVAGE, Dan. How Artificial Intelligence Will Change Decision-Making For Businesses. Disponível em <<https://www.tenfold.com/business/artificial-intelligence-business-decisions>> Acesso em 20 jan. 2020.

Alguns pesquisadores como Bo Cowgill, da Universidade de Columbia, fazem a ponderação necessária para uso dessa tecnologia - acreditam que os algoritmos de IA podem acentuar os vieses humanos, ou conseguir acabar com eles completamente. A teoria do aprendizado de máquina, em vez disso, precisa constantemente melhorar seus métodos para avaliar as características dos conjuntos de dados e determinar as configurações em que um conjunto de dados imperfeito pode ser usado para melhorar as decisões e reduzir os erros.<sup>27</sup>

Muitos estudiosos sugerem que a melhora no uso de dados para a tomada de decisões resultará em conclusões mais empiricamente fundamentadas e menos tendenciosas. No entanto, uma observação deve sempre ficar em mente, por exemplo, ao usar algoritmos preditivos treinados somente com uso de dados históricos podem acabar por amplificar viés histórico – devendo ser esse o ponto de atenção ao implementar essa tecnologia.<sup>28</sup>

Até o momento, presume-se que as IA serão usadas para assistência à decisão e que o humano usará do seu bom senso para tomar a decisão final. No entanto, ainda hoje vemos muitas situações em que se deposita muita confiança em sistemas de tomada de decisão automatizados, sem a devida verificação dos vieses que podem influenciar negativamente o processo decisório.<sup>29</sup>

Por outro lado, os sistemas de apoio à decisão clínica, por exemplo, podem receber dezenas de milhares de variáveis sobre diagnósticos, medicamentos, procedimentos e conceitos de um paciente extraídos das notas clínicas; o médico humano, entretanto, tem somente como administrar no seu processo de tomada de decisão alguns dados.<sup>30</sup>

---

<sup>27</sup>“Algorithms need only a small amount of noise to correct biases that cause large productivity distortions. As the amount of noise increases, the machine learning can correct both large and increasingly small productivity distortions.”. COWGILL, Bo. 2019. Bias and Productivity in Humans and Machines: Upjohn Institute Working.p. 19-309. Disponível em: < ps://doi.org/10.17848/wp19-309 > Acesso em 8 abr. 2020.

<sup>28</sup> Idem.

<sup>29</sup> KORTZ, Mason; VELEZ, Doshi, et al. Accountability of AI Under the Law: The Role of Explanation. Disponível em :< <https://arxiv.org/pdf/1711.01134.pdf> > Acesso em 8 abr. 2020.

<sup>30</sup> idem

As explicações dos sistemas de IA serão mais claras se os termos relevantes forem conhecidos com antecedência, ou seja, os dados fornecidos ao sistema sejam mapeados. Neste caso, o sistema de IA pode ser treinado para mapear suas entradas referentes aos dados relevantes, pois ao ser programado o sistema possui previamente o peso que cada tipo de informação deve ter. Por exemplo, na esfera médica, há uma série de algoritmos para determinar se um paciente tem diabetes a partir de uma infinidade de insumos – através da conexão de dados armazenados em sistemas de Big Data.<sup>31</sup>

Finalmente, podemos exigir uma explicação para a decisão, mesmo que os *inputs* e *outputs* pareçam adequados, devido ao contexto em que a decisão é tomada. Isso geralmente acontece quando a decisão envolve consequências severas. Por exemplo, os diretores corporativos podem ser tentados a tomar decisões que se beneficiem às custas de seus acionistas.<sup>32</sup>

As implicações das decisões dentro de uma empresa possuem repercussões que podem ser graves, assim a confiança em sistemas de tecnologia cada vez mais aperfeiçoados parece ser uma alternativa acertada para decisões mais diligentes dentro da empresa. Para tomar uma boa decisão a empresa deve calcular e administrar o risco que acompanha.<sup>33</sup>

Cumpra salientar as palavras de McAfee e Brynjolfsson: *“em razão do big data, os gestores podem medir e, portanto, saber, radicalmente mais sobre seus negócios e traduzir diretamente esse conhecimento em uma melhor tomada de decisão e desempenho”*.<sup>34</sup> Assim, em um primeiro momento buscar conferir poder de voto para sistemas de IA na empresa,

---

<sup>31</sup>KORTZ, Mason; VELEZ, Doshi, et al. Accountability of AI Under the Law: The Role of Explanation. Disponível em :< <https://arxiv.org/pdf/1711.01134.pdf> > Acesso em 8 abr. 2020.

<sup>32</sup> Idem.

<sup>33</sup> NUNES, Brunella. Como robôs atuam nas redes sociais para manipular seu voto nas eleições de 2018. Disponível em: < <https://www.hypeness.com.br/2018/10/como-robos-atuam-nas-redes-sociais-para-manipular-seu-voto-nas-eleicoes-de-2018/> > Acesso em 12 jan. 2020.

<sup>34</sup> Nas palavras dos autores: *“ (...)Simply put, because of big data, managers can measure, and hence know, radically more about their businesses, and directly translate that knowledge into improved decision making and performance (...)”* In: MCAFEE, Andrew; BRYNJOLFSSON, Erik. Big Data: The Management Revolution. Harvard Business Review. Disponível em:<<https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution>> Acesso em 12 jan. 2020.

parece uma alternativa positiva, se houver o cuidado de manter um sistema isento de vieses e com uma análise de dados apurada corretamente.

Quando os executivos possuírem dados confiáveis para tomada de decisão, através de recomendações e acompanhamentos de sistemas de inteligência artificial, as escolhas feitas para seus negócios tendem a melhorar. Por derradeiro, a posição competitiva do negócio melhora também.<sup>35</sup>

Professor do MIT Michael I. Jordan, ao dissertar sobre o uso da inteligência artificial na tomada de decisão, explica muito claramente a grande capacidade que essa tecnologia possui de ter mais acurácia na verificação de dados. O Professor, ao exemplificar através de um caso de diagnóstico médico, menciona a capacidade dos dados agrupados conseguirem verificar certas variações, diferente do humano que na maioria das vezes conseguem fazer inferências mais gerais sobre a situação, sem conseguir juntar certos detalhes.<sup>36</sup>

A vantagem que se coloca com o uso de sistemas de IA para tomada de decisões, tem relação com o fato que os seres humanos possuem inúmeras falhas em seus processos de raciocínio – como lapsos, preconceitos e limitações. Além disso, criticamente, os seres humanos não evoluíram para realizar os tipos de tomada de decisão em larga escala que os sistemas modernos devem enfrentar, nem para lidar com os tipos de incerteza que surgem nos contextos atuais.<sup>37</sup>

Suponha-se que um CEO de uma pequena empresa está tentando tomar uma decisão sobre um grande investimento. Para isso, inicia usando uma planilha - a primeira tarefa do CEO é fazer um modelo do seu negócio.

---

<sup>35</sup> SINCAVAGE, Dan. How Artificial Intelligence Will Change Decision-Making For Businesses. Disponível em: <https://www.tenfold.com/business/artificial-intelligence-business-decisions>

<sup>36</sup> “medical system that measured variables and outcomes in various places and times, conducted statistical analyses, and made use of the results in other situations. The problem had to do not just with data analysis per se, but with what database researchers call provenance—broadly, where did data arise, what inferences were drawn from the data, and how relevant are those inferences to the present situation? While a trained human might be able to work all of this out on a case-by-case basis, the issue was that of designing a planetary-scale medical system that could do this without the need for such detailed human oversight.” JORDAN, Michel I. Artificial Intelligence—The Revolution Hasn’t Happened Yet. Disponível em: <https://hdsr.mitpress.mit.edu/pub/wot7mkc1> > Acesso em 2 fev. 2020.

<sup>37</sup>JORDAN, Michel I. Artificial Intelligence—The Revolution Hasn’t Happened Yet. Disponível em: <https://hdsr.mitpress.mit.edu/pub/wot7mkc1> > Acesso em 2 fev. 2020.

Posteriormente esse CEO explora vários conjuntos de dados e parâmetros, e avalia o resultado de acordo com vários tributos (ganhos, produtividade, tempo de retorno, etc.). Ele avalia cada situação e tomará sua decisão (por exemplo, adotar o orçamento de investimento) de acordo com os dados que produzem o resultado mais "satisfatório", tendo feito uma troca entre ganhos e riscos (ou probabilidades de sucesso).<sup>38</sup>

Esse pequeno exemplo mostra as coisas que são modeladas em um processo de tomada de decisão típico de empresas e os responsáveis são deixados na enorme responsabilidade de avaliar inúmeros dados e escolher o melhor caminho para empresa.

A contribuição da IA para a tomada de decisão é a sua capacidade de apresentar representações melhores e mais satisfatórias permitindo que se consiga atingir estudos e raciocínios mais complexos. Não há dúvida de que a implementação de IA nas empresas têm um futuro brilhante, se não para imitar e melhorar o raciocínio humano, pelo menos para apoiar a decisão humana.<sup>39</sup>

#### 4. IA e o Conselho Fiscal

Uma das mais destacadas aplicações de IA está em nos fornecer um sistema especialista legal (*legal expert system*), sendo que foram elaborados diversos sistemas especialistas tributários, desde a década de 80. Dentre os quais se destaca CHIRON para planejamento tributário (*tax planning*), e TAXMAN para análise fiscal das reorganizações societárias (*corporate reorganization*).

O uso de mecanismos automatizados para emissão de opinião jurídica, tal como análise automatizada de contratos e cláusulas contratuais, análise automatizada de multas, reorganizações societárias e

---

<sup>38</sup> POMEROL, Jean-Charles. Artificial intelligence and human decision making. *European Journal of Operational Research*. Volume 99, Issue 1, 16 May 1997, Pages 3-25 [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(96\)00378-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(96)00378-5). Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221796003785>> Acesso em 8 abr. 2020.

<sup>39</sup> POMEROL, Jean-Charles. Artificial intelligence and human decision making. *European Journal of Operational Research*. Volume 99, Issue 1, 16 May 1997, Pages 3-25 [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(96\)00378-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(96)00378-5). Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221796003785>> Acesso em 8 abr. 2020

planejamento tributário ainda não foi profundamente estudado, mas poderia auxiliar como expert legal em auxílio ao Conselho Fiscal das empresas.

O uso de agentes automatizados possui vantagens evidentes para o Conselho Fiscal de uma grande companhia, permitindo a análise rápida de documentos e informações, dispensando o tedioso trabalho manual de operadores humanos (contadores e advogados), permitindo que estes se dediquem à análise estratégica de dados. Há eficiente redução do “*tempo ocioso*” do procedimento de análise da contabilidade fiscal.

O uso da automatização de rotinas de Conselhos das empresas pode receber um importante aliado, especialmente, em face de restrições orçamentárias, de pessoal e de recursos, frente a uma demanda crescente por resultados econômicos.

As possibilidades de uso de IA como suporte à decisão fiscal podem incluir a verificação dos atos da empresa face às rápidas mudanças legislativas, contábeis e jurisprudenciais; auxílio na elaboração de relatórios; detecção de fraudes e abusos; decisões mais cuidadosas casos complexos; bem como a avaliação de risco e consequências da decisão.

Cabe destacar que os algoritmos não agem de modo independente, sendo necessário o estabelecimento controlado, cuidadoso e constante da sua arquitetura, parâmetros, domínio de danos, objetos e relações.

## **Conclusão**

O trabalho buscou, de forma exploratória, abordar tema recente que vem preocupando tanto as empresas como os estudiosos. O avanço da tecnologia de IA, já é uma realidade presente e não temos mais como sociedade negar ou buscar reter seu desenvolvimento.

O uso de *Big Datas*, ou seja, grandes bancos de dados que conseguem juntar inúmeras informações construindo os chamados perfis – tendem a contribuir para que os sistemas de IA possam realizar a

autoaprendizagem. Inegavelmente é assustador. Entretanto, devemos nos unir a tecnologia e evoluir com ela, moldando a forma como será utilizada.

Estamos diante de uma nova revolução tecnológica, e a análise da tomada de decisão empresarial é uma das áreas que tende a ser afetada. Utilizar sistemas que facilitem o processo decisório e os rumos que a empresa irá ter parece muito favorável, diante da complexidade de dados que esses sistemas conseguem dar conta. Entretanto, justifica-se o seu uso com cuidado, mas inegável as vantagens do uso em termos de acurácia decisória e em termos de velocidade do processo decisório.

A questão fica para reflexão, se haveria possibilidade de mecanismos de apoio às decisões empresariais, especialmente, nos Conselhos Fiscais. Como dissertado anteriormente, a posição que se defende é de se aliar a tecnologia e buscar formar a moldura para sua atuação

## Referências

- BORAN, Marie. Artificial Intelligence judges court cases with 79% accuracy. Irish Times. > Disponível em: <<http://www.irishtimes.com/business/technology/artificial-intelligence-judges-court-cases-with-79-accuracy-1.2842492>, 2016. Acesso em 30 abr. 2019.
- BORNSTEIN, M. Aaron. Is Artificial Intelligence Permanently Inscrutable?: NAUTILUS, 2016. Disponível em < <http://nautil.us/issue/40/learning/is-artificial-intelligence-permanently-inscrutable>. > Acesso em: 20 abr.2019.
- CERKA, Paulius; GRIGIENĖ, Jurgita; SIRBIKYTĖ, Gintarė. Liability for damages caused by Artificial Intelligence. Computer Law & Security Review, Elsevier, v. 31, n. 3, p. 377, jun. 2015. Disponível em < [www.compseconline.com/ublications/prodclaw.htm](http://www.compseconline.com/ublications/prodclaw.htm).> Acesso em: 07 fev. 2019
- COWGILL, Bo. 2019. Bias and Productivity in Humans and Machines: Upjohn Institute Working.p. 19-309. Disponível em: < [ps://doi.org/10.17848/wp19-309](https://doi.org/10.17848/wp19-309)> Acesso em 8 abr. 2020.

FRAZÃO, Ana. Algoritmos e inteligência artificial. Jota. publicado em 15 de maio de 2018. Disponível em: <[https://www.jota.info/paywall?redirect\\_to=//www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/algoritmos-e-inteligencia-artificial-15052018](https://www.jota.info/paywall?redirect_to=//www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/algoritmos-e-inteligencia-artificial-15052018)> Acesso em: 13 jan. 2020.

JORDAN, Michel I. Artificial Intelligence—The Revolution Hasn't Happened Yet. Disponível em: <https://hdsr.mitpress.mit.edu/pub/wot7mkc1> > Acesso em 2 fev. 2020.

KORTZ, Mason; VELEZ, Doshi, et al. Accountability of AI Under the Law: The Role of Explanation. Disponível em :< <https://arxiv.org/pdf/1711.01134.pdf> > Acesso em 8 abr. 2020.

MCAFEE, Andrew; BRYNJOLFSSON, Erik. Big Data: The Management Revolution. Harvard Business Review. Disponível em: < <https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution> > Acesso em 13 jan. 2020.

NILSSON, Nils J. The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements'. Cambridge University Press, 2010. p. 13.

PIRES, Thatiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. A responsabilidade civil pelos atos autônomos da inteligência artificial: notas iniciais sobre a resolução do parlamento europeu: Revista Brasileira de Políticas Públicas. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5102/rbpp.v7i3.4951>> Acesso em: 3 abr. 2020.

POMEROL, Jean-Charles. Artificial intelligence and human decision making. European Journal of Operational Research. Volume 99, Issue 1, 16 May 1997, Pages 3-25 [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(96\)00378-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(96)00378-5). Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221796003785>> Acesso em 8 abr. 2020.

REED, S. K. A structure-mapping model for word problems. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, 1987.

RUSSEL, Stuart; NORVING, Peter. Artificial Intelligence: a modern approach. 3. ed. Harlow (UK): Pearson Education Limited, 2014.

SINCAVAGE, Dan. How Artificial Intelligence Will Change Decision-Making For Businesses. Disponível em <<https://www.tenfold.com/business/artificial-intelligence-business-decisions>> Acesso em 20 jan. 2020

TURNER, Jacob. Robot Rules. Regulating artificial intelligence: Palvrave Macmillan. Disponível em: <[www.formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html](http://www.formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html) > Acesso em 3 abril 2020.

USA, Boston Consulting Group and Bucerius. How Legal Technology Will Change the Business of Law. Disponível em <<http://www.bcg.de/documents/file204646.pdf>> Acesso em 30 abr. 2019.