

**XXVI CONGRESSO NACIONAL DO  
CONPEDI SÃO LUÍS – MA**

**DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS**

**JOSÉ RENATO GAZIERO CELLA**

**AIRES JOSE ROVER**

**FERNANDO ALVES DOURADO GOMES**

Todos os direitos reservados e protegidos.

Nenhuma parte deste anal poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

#### **Diretoria – CONPEDI**

**Presidente** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UNICAP

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Ingo Wolfgang Sarlet – PUC - RS

**Vice-presidente Sudeste** - Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim – UCAM

**Vice-presidente Nordeste** - Profa. Dra. Maria dos Remédios Fontes Silva – UFRN

**Vice-presidente Norte/Centro** - Profa. Dra. Julia Maurmann Ximenes – IDP

**Secretário Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba – UFSC

**Secretário Adjunto** - Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto – Mackenzie

**Representante Discente** – Doutoranda Vivian de Almeida Gregori Torres – USP

#### **Conselho Fiscal:**

Prof. Msc. Caio Augusto Souza Lara – ESDH

Prof. Dr. José Querino Tavares Neto – UFG/PUC PR

Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini Sanches – UNINOVE

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva – UFS (suplente)

Prof. Dr. Fernando Antonio de Carvalho Dantas – UFG (suplente)

#### **Secretarias:**

**Relações Institucionais** – Ministro José Barroso Filho – IDP

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho – UPF

**Educação Jurídica** – Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues – IMED/ABEDI

**Eventos** – Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta – FUMEC

Prof. Dr. Jose Luiz Quadros de Magalhaes – UFMG

Profa. Dra. Monica Herman Salem Caggiano – USP

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr – UNICURITIBA

**Comunicação** – Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro – UNOESC

---

D597

Direito, governança e novas tecnologias [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: José Renato Gaziero Cella, Aires Jose Rover, Fernando Alves Dourado Gomes – Florianópolis: CONPEDI, 2017.

Inclui bibliografia

ISBN:978-85-5505-563-8

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Direito, Democracia e Instituições do Sistema de Justiça

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Tecnologia. 3. Cidadania. 4. Liberdade de expressão. XXVI Congresso Nacional do CONPEDI (27. : 2017 : Maranhão, Brasil).

CDU: 34



# XXVI CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO LUÍS – MA

## DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS

---

### **Apresentação**

Os encontros nacionais do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito (Conpedi) têm se consolidado como referência na disseminação de pesquisas que abordam os novos fenômenos envolvendo o direito. O Grupo de Trabalho Direito, Governança e Novas Tecnologias é exemplo desse interesse, no qual pesquisadores de diferentes regiões do Brasil apresentam seus estudos e debatem temas na sua grande maioria inovadores.

A convergência entre os temas abordados é significativa, visto que tratam de tecnologia e direito, porém destacam-se dois muito interligados, a aplicação da chamada inteligência artificial e seus algoritmos que mineram dados e a proteção dos dados pessoais. A maioria dos artigos, surpreendentemente, foi dentro destes dois eixos temáticos, especialmente o primeiro.

Temas que em outras edições eram muito representativos, agora foram tratados solitariamente como os crimes eletrônicos, governança e cooperação internacional, os movimentos sociais e o próprio processo eletrônico.

Em suma, diferentemente de outras edições, houve uma mudança significativa das temáticas mais trabalhadas, o que mostra a velocidade com que novos processos atravessam a sociedade e como tão rapidamente nossos pesquisadores os identificam e procuram analisar.

Enfim, os coordenadores do GT convidam os leitores para desfrutarem do teor integral dos artigos, agradecendo a participação dos autores pesquisadores desta edição.

Prof. Dr. Fernando Alves Dourado Gomes - CEUMA

Prof. Dr. Aires José Rover - UFSC

Prof. Dr. José Renato Gaziero Cella - PPGD/IMED

Nota Técnica: Os artigos que não constam nestes Anais foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals, conforme previsto no artigo 7.3 do edital do evento. Equipe Editorial Index Law Journal - [publicacao@conpedi.org.br](mailto:publicacao@conpedi.org.br).

**DESAFIOS DE UMA SOCIEDADE INFLUENCIADA POR ALGORITMOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: IMPLICAÇÕES PARA O SISTEMA DE JUSTIÇA CRIMINAL.**

**CHALLENGES OF A SOCIETY INFLUENCED BY ALGORITHMS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: IMPLICATIONS REGARDING THE CRIMINAL JUSTICE SYSTEM.**

**Raphaela Magnino Rosa Portilho <sup>1</sup>**  
**Ricardo José Leite de Sousa <sup>2</sup>**

**Resumo**

O presente artigo objetiva analisar o fenômeno da expansão das tecnologias baseadas em algoritmos e inteligência artificial, principalmente no que tange ao seu uso pelo sistema de justiça criminal nos Estados Unidos. Assim, o trabalho foi dividido em quatro partes, conforme: (1) introdução; (2) panorama teórico-conceitual acerca de tecnologias de inteligência artificial e algoritmos; (3) aplicação de modelos baseados em algoritmos e inteligência artificial à esfera legal, notadamente seu uso pela justiça criminal e nas políticas de prevenção de crimes; e (4) conclusão. Finalmente, observa-se que o trabalho se perfaz segundo a metodologia da pesquisa qualitativa e análise de conteúdo.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial, Algoritmos, Tecnologia, Direito, Justiça criminal

**Abstract/Resumen/Résumé**

The present essay aims to analyse the phenomenon concerning the expansion of algorithm-based technologies and artificial intelligence, especially its use by the United States' Criminal Justice System. Therefore, the work has been divided in four different sections, as follows: (1) introduction; (2) development of a theoretical ground regarding artificial intelligence technologies and algorithms; (3) the use of algorithms based models and artificial intelligence by the legal system, notably by the criminal justice and in crime prevention policies; and (4) conclusion. It is important to notice, finally, that this essay is conducted by the methodology of qualitative research and content analysis.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Artificial intelligence, Algorithms, Technology, Law, Criminal justice

---

<sup>1</sup> Mestra e Doutoranda em Direito pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Linha de Pesquisa "Empresa e Atividades Econômicas". Bolsista de Doutorado CAPES.

<sup>2</sup> Advogado. Mestre e Doutorando em Direito pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Linha de Pesquisa "Empresa e Atividades Econômicas".

## Introdução

Inteligência Artificial (IA) não é propriamente um fenômeno recente, pois a ideia de dotar computadores de capacidades racionais semelhantes às dos humanos sempre esteve no espectro de visão dos pioneiros da computação eletrônica, principalmente nos estudos de Alan Turing nas décadas de 1940 e 1950<sup>1</sup>.

Dada a complexidade dos problemas envolvendo essa temática e as tecnologias disponíveis a cada época, o campo não sofreu um processo uniforme de desenvolvimento. O final da década de 1990 provou-se um período de aceleração das pesquisas e atingimento de resultados mais práticos para suas aplicações.

Com efeito, tem-se a vitória do *Deep Blue* – computador-jogador de xadrez desenvolvido pela IBM – sobre o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov como um marco importante. No entanto, a partir do início da década de 2010, o uso e o estudo de tecnologias envolvendo inteligência artificial assumiu proporções bastante significativas.

De acordo com o relatório publicado pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (National Science and Technology Council – NSTC) dos Estados Unidos da América, existem três fatores interdependentes responsáveis pelo sucesso da Inteligência Artificial atualmente. São eles: (i) *big data*; (ii) *machine learning* e algoritmos; e (iii) computadores com maior poder de processamento.

A disponibilidade de *big data* a partir de fontes como comércio eletrônico, negócios em geral, redes sociais, ciência e governo forneceu material bruto para o desenvolvimento de abordagens muito sofisticadas sobre aprendizado automatizado (*machine learning*) e algoritmos. Por sua vez, tal desdobramento se deu sobre as capacidades de computadores cada vez mais poderosos (NSTC, 2016, p. 6).

Embora não se tenha notícia de um conceito universal para a expressão inteligência artificial, é possível estabelecer a ideia de que seus elementos fazem referência a uma variedade de tecnologias que podem ser combinadas de diversas maneiras para desempenhar funções que envolvam (i) percepção; (ii) compreensão; e (iii) ação. Essas três capacidades são sustentadas pela habilidade de aprender com a experiência e adaptar-se ao longo do tempo. (PURDY; DAUGHERTY, 2016).

---

<sup>1</sup> Embora a expressão tenha sido cunhada em 1956, as raízes do fenômeno remontam a estudos de 1940 e a ideia de criar uma inteligência artificial foi cristalizada no artigo “*Computing Machine and Intelligence?*”, publicado por Alan Turing em 1950.

O processamento de visão e áudios pelos computadores é um exemplo da função de percepção e tem aplicação prática, dentre outras, em tecnologias de reconhecimento facial. Isso se dá a partir da aquisição e do processamento de imagens, sons e discursos pelo sistema.

A compreensão, por sua vez, é facilmente identificada com serviços de tradução por ferramentas eletrônicas. Nesses casos, os mecanismos de processamento e inferência de linguagem natural podem permitir que os sistemas de IA analisem e compreendam as informações coletadas.

No que tange à ação, um sistema baseado em IA pode agir por meio de tecnologias como sistemas especialistas e mecanismos de inferência (*machine learning*), ou realizar ações no mundo físico. O principal exemplo é o dos automóveis auto dirigíveis.

Entusiastas da inteligência artificial apontam incontáveis benefícios de sua utilização pela sociedade, inclusive no que tange ao crescimento econômico. Mark Purdy e Paul Daugherty (2016) defendem que sua presença na economia se dá como um novo fator de produção, para além dos tradicionais capital e trabalho.

Para os autores, com um novo conjunto de tecnologias, “economias estão entrando em uma nova era na qual inteligência artificial (IA) tem o potencial de superar as limitações físicas de capital e trabalho e abrir novas fontes de geração de valor e crescimento”<sup>2</sup> (PURDY; DAUGHERTY, 2016, p.3).

A consideração da inteligência artificial como um novo fator de produção capaz de impulsionar o progresso econômico é construída a partir de seu potencial de influência em três dimensões que, embora sejam distintas, são também interdependentes. A primeira delas é a criação de uma camada nova da força de trabalho, baseada não apenas em automação – fenômeno já conhecido – mas em automação inteligente.

Outra dimensão de influência se dá na possibilidade da IA ser um agente de complementação e melhoramento de performance em camadas já existentes da força de trabalho e do capital físico.

Finalmente, o entendimento de que novas tecnologias e aplicações são vetores de inovação já é há muito tempo cristalizado. Na esteira desse raciocínio, reconhece-se que existe enorme potencial inovativo na inteligência artificial.

Assim, previsões otimistas caminham no sentido de que “com o tempo, isso se torna um catalisador de uma ampla transformação estrutural”<sup>3</sup> (PURDY; DAUGHERTY, 2016,

---

<sup>2</sup> Texto original: “economies are entering a new era in which artificial intelligence (AI) has the potential to overcome the physical limitations of capital and labor and open up new sources of value and growth”.

<sup>3</sup> Texto original: “Over time, this becomes a catalyst for broad structural transformation as

p.12). Assim como outras ondas de inovação que ocorreram no passado, essa transformação estrutural trará custos e benefícios.

Os precedentes históricos podem servir de guia para esses novos processos de automação, mas é preciso reconhecer que a inteligência artificial trará novos desafios e demandará soluções inéditas: “o Governo precisa entender os potenciais impactos a fim de implementar políticas e instituições que suportarão os benefícios da AI, ao mesmo tempo em que atuem para mitigar seus custos”<sup>4</sup> (NSTC, 2016, p. 29).

Nesse contexto, cumpre observar que algoritmos e inteligência artificial estão sendo usados pelo sistema de justiça criminal nos Estados Unidos em searas como sentenciamento, decisões acerca de concessão ou não de benefícios como condicional e fiança, e implementação de políticas de previsão e prevenção de crimes.

Com efeito, a grande preocupação com a utilização da AI para esses propósitos reside nos aspectos quantitativo e qualitativo dos dados que alimentam essa tecnologia. O funcionamento adequado da inteligência artificial demanda dados em enorme quantidade e de qualidade.

Assim, “se os dados estiverem incompletos ou sejam tendenciosos, IA pode exacerbar problemas de resultados com predisposição. É importante que qualquer operador de IA na justiça criminal esteja ciente das limitações dos dados disponíveis atualmente”<sup>5</sup> (NSCT, 2016, p. 30). Ainda sobre o tema:

É certamente verdade que um desenvolvedor de tecnologia que queira produzir um algoritmo tendencioso seja capaz de fazê-lo, e que predisposições inconscientes sejam capazes de causar a aplicação de esforços insuficientes por parte dos aplicadores na prevenção dessas tendências. Entretanto, na prática, desenvolvedores não tendenciosos e dotados das melhores intenções podem produzir sistemas com resultados predispostos inadvertidamente, pois mesmo os desenvolvedores de um sistema de IA podem não entendê-lo suficientemente para prevenir efeitos não desejáveis.<sup>6</sup> (NSTC, 2016, p. 31).

É justamente esse cenário que se pretende analisar no presente trabalho, que tem por objetivo responder a seguinte indagação: a utilização de algoritmos e IA em programas proprietários como ferramenta para embasar decisões judiciais, sem que haja acesso dos

---

*economies using AI not only do things differently, they will also do different things”.*

<sup>4</sup> Texto original: *Government must understand the potential impacts so it can put in place policies and institutions that will support the benefits of AI, while mitigating the costs.*

<sup>5</sup> Texto original: *If the data is incomplete or biased, AI can exacerbate problems of bias. It is important that anyone using AI in the criminal justice context is aware of the limitations of current data.*

<sup>6</sup> Texto original: *It is certainly true that a technology developer who wants to produce a biased algorithm can do so, and that unconscious bias may cause practitioners to apply insufficient effort to preventing bias. In practice, however, unbiased developers with the best intentions can inadvertently produce systems with biased results, because even the developers of an AI system may not understand it well enough to prevent unintended outcomes.*

investigados e acusados à arquitetura do sistema é condizente com a garantia do devido processo legal?

A hipótese apresentada, *a priori*, é a de que a utilização deste tipo de tecnologia não se afigura condizente com o princípio em tela, hipótese essa que a investigação a ser desenvolvida objetiva comprovar

Desta forma, após esta introdução, a segunda parte do artigo dedica-se a traçar um panorama acerca dos principais elementos envolvendo o estudo dos algoritmos e da inteligência artificial.

Por sua vez, a terceira parte do trabalho almeja tratar da aplicação de modelos baseados em algoritmos e inteligência artificial à esfera legal, notadamente seu uso pela justiça criminal e nas políticas de prevenção de crimes, tomando por base a experiência dos Estados Unidos da América.

Para tanto, será dividida em duas subseções: (i) considerações acerca do uso de modelos matemáticos de IA como ferramentas de previsão de cometimento de crimes e, por conseguinte, uma atuação preventiva; (ii) breve análise do caso concreto *Eric Loomis vs. Wisconsin*, em que houve uso de algoritmo – proprietário e desenvolvido por um agente privado – pela justiça, para auxiliar na determinação da sentença do réu. Esta subseção é seguida pela conclusão do artigo.

Importa observar, finalmente, que o presente artigo é proposto com base em uma pesquisa qualitativa do tipo teórico, destacado seu caráter conceitual. Tal pesquisa será conduzida pelo método da análise de conteúdo, uma vez que os objetivos traçados demandam o estudo de textos teóricos e legais que permitam a construção de uma rede analítica de conceitos a ser aplicada na interpretação da temática da inteligência artificial e as implicações de sua utilização pela justiça, utilizando-se como recorte metodológico a área da Justiça Criminal.

Quanto às técnicas de pesquisa, far-se-á a opção pela documentação indireta, qual seja, revisão de literatura, empregada por meio de pesquisa bibliográfica e documental.

## **2. Breves Considerações sobre Algoritmos e Inteligência Artificial**

Importa observar que não existe consenso doutrinário sobre a conceituação da expressão “inteligência artificial”. São encontradas na literatura definições mais amplas, como a que a conceitua como um sistema computadorizado que exhibe um comportamento entendido tipicamente como dotado de inteligência, condição *sine qua non* de sua existência.

Outro conceito bastante difundido é aquele que entende a inteligência artificial enquanto um “sistema capaz de resolver problemas complexos de maneira racional ou adotar ações apropriadas para atingir seus objetivos em quaisquer circunstâncias às quais venha a estar submetido no mundo real”<sup>7</sup>(NSTC, 2006, p.6).

Stuart Russel e Peter Norvig (2009) apontam que o elemento chave da inteligência artificial é justamente a ideia de racionalidade. Na esteira desse pensamento, adotam a seguinte taxonomia ao tratar das questões acerca do tema: (i) sistemas que **pensam** como **humanos**; (ii) sistemas que **agem** como **humanos**; (iii) sistemas que **pensam racionalmente**; (iv) sistemas que **agem racionalmente** (grifos nossos)<sup>8</sup>.

Também é interessante observar a categorização proposta por Frank Chen (2016): (i) raciocínio lógico; (ii) representação do conhecimento; (iii) planejamento e navegação; (iv) processamento de linguagem natural; e (v) percepção.

De toda a sorte, nota-se a dificuldade em definir de maneira clara aquilo que constitui de fato inteligência artificial, principalmente por conta da diversidade de problemas e soluções envolvendo o tema, bem como de sua fundação em “avaliação humana da performance e da precisão de algoritmos” (NSCT, 2016, p. 7). Com efeito, técnicas usadas para analisar grandes volumes de dados foram desenvolvidas por pesquisadores de IA e atualmente são identificadas como algoritmos e sistemas de “*Big Data*”. Também é possível que haja uma mudança de avaliação acerca da solução para um determinado problema. Por exemplo, pode ser entendido que a solução necessariamente requer IA *a priori*, e posteriormente, uma vez que tal solução seja conhecida, passe a ser considerada como mero processamento de dados (NSCT, 2016).

Nesse sentido, observa-se que os limites da IA estão dentro de um espectro de incerteza e sujeitos a mudanças com o passar do tempo. Não obstante, afirma-se que a automatização e a atividade de replicar comportamento inteligente constituem o núcleo central das pesquisas e das aplicações envolvendo o tema.

---

<sup>7</sup> Texto original: (...) as a system capable of rationally solving complex problems or taking appropriate actions to achieve its goals in whatever real world circumstances it encounters.

<sup>8</sup> São exemplos de cada categoria mencionada, respectivamente: (i) arquiteturas cognitivas e redes neurais; (ii) passar pelo Teste de Turing através de processamento de linguagem natural, representação do conhecimento, raciocínio automatizado e aprendizado; (iii) solucionadores de lógica, inferência e otimização; e (iv) *softwares* inteligentes e robôs corporificados, que atingem metas a partir de percepção, planejamento, raciocínio, aprendizagem, comunicação, tomada de decisão e ação. Sobre o referido “Teste de Turing”: em um importante artigo publicado em 1950 – “*Computing Machines and Intelligence*” – o Professor Alan Turing propôs um questionamento acerca das máquinas serem capazes de pensar, além de um teste para respondê-lo. Como resultado foi levantada a possibilidade de que uma máquina poderia ser programada para aprender a partir da experiência da mesma forma que uma criança (NSTC, 2006).

Assim, inteligência artificial é comumente aplicada a sistemas aptos a controlar agentes físicos ou desencadear ações *online*. Portanto, elementos como automação e autonomia desempenham função relevante.

Autonomia relaciona-se à habilidade do sistema de operar e adaptar-se a circunstâncias mutáveis com pouco ou nenhum controle humano. É o caso dos automóveis autodirigíveis e dos programas capazes de detectar e resolver problemas com vulnerabilidades intrínsecas em termos de segurança.

A automação, por sua vez, é o fenómeno pelo qual uma máquina passa a realizar uma tarefa, seja ela física ou cognitiva, que anteriormente era feita por uma pessoa. É um aspecto que gera impactos significativos no campo das relações de trabalho, por exemplo.

Este trabalho está debruçado na análise da utilização da inteligência artificial pela justiça criminal, razão pela qual faz-se necessário tecer breves comentários acerca da abordagem cunhada pela expressão *machine learning*, uma das mais relevantes abordagens técnicas e, conseqüentemente, aplicações comerciais envolvendo IA.

Em um primeiro momento, cumpre destacar que *machine learning* é um “processo estatístico iniciado a partir de um conjunto de dados e que tenta extrair uma regra ou um procedimento que explique tais dados ou possa prever dados futuros”<sup>9</sup>(NSCT, 2016, p. 8).

Observa-se que essa técnica difere de outras abordagens mais clássicas da IA, à medida que se consubstancia em um modelo em que o aprendizado se dá em função e a partir dos dados, em contraste com o modelo conhecido como *expert system*. Este último funciona a partir da ação de programadores, que aprendem regras e critérios pertinentes à tomada de decisão em diversas áreas de especialidade humana e, em um segundo momento, traduzem tais preceitos em códigos de *software*.

Assim, “um *expert system* objetiva imitar os princípios usados por especialistas humanos, enquanto *machine learning* se baseia em métodos estatísticos para encontrar um procedimento de decisão que funcione adequadamente na prática”<sup>10</sup> (NSTC, 2016, p. 8). Compreende-se, portanto, que a ideia subjacente à técnica do *machine learning* pode ser considerada como uma abordagem mais genérica capaz de encontrar soluções para diversos problemas diferentes, uma vez alimentada com dados a eles pertinentes (NSTC, 2016).

---

<sup>9</sup> Texto original: *Modern machine learning is a statistical process that starts with a body of data and tries to derive a rule or procedure that explains the data or can predict future data.*

<sup>10</sup> Texto original: *An expert system aims to emulate the principles used by human experts, whereas machine learning relies on statistical methods to find a decision procedure that works well in practice.*

O ponto de partida para a aplicação prática do *machine learning* é o estudo de um grupo de dados preexistentes, divididos pelo aplicador em dois conjuntos: treinamento e teste. Em seguida, existe a escolha de um modelo, isto é, de uma estrutura matemática caracterizadora de uma variedade de regras relativas à tomada de decisão com parâmetros ajustáveis.

Segundo Cathy O’Neil:

Um modelo, afinal, nada mais é do que uma representação abstrata de algum processo, seja ele um jogo de beisebol, a cadeia de fornecimento de uma companhia de petróleo, as ações de um governo estrangeiro, ou a frequência de um cinema. Quer esteja operando através de um programa de computador ou em nossa cabeça, o modelo se apropria daquilo que sabemos e utiliza para prever respostas em várias situações (O’NEIL, 2016, p.20)<sup>11</sup>.

Outra ação do aplicador é definir previamente uma função objetiva cujo papel é avaliar o quão desejável ou não é o resultado derivado de determinada escolha de parâmetros. Nesse sentido, a criação de um modelo envolve a escolha sobre o que é importante o bastante para ser incluído, “simplificando o mundo em uma versão de brinquedo que possa ser facilmente compreendida e partir da qual seja possível inferir fatos e ações importantes”<sup>12</sup> (O’NEIL, 2016, p.21).

Assim, o sistema será recompensado tanto quando o modelo se aproximar significativamente do conjunto de teste, bem como quando fizer a opção pela utilização de regras mais simples para a solução da questão proposta.

No que tange ao conjunto de treinamento, a preocupação reside em ajustar os parâmetros a fim de maximizar a função objetiva anteriormente mencionada. O relatório elaborado pelo NSTC (2016) aponta o aspecto do treinamento como uma dificuldade técnica do processo em análise. A razão para esse entendimento reside no fato de que um modelo com milhões de parâmetros teria o condão de gerar significativamente mais resultados possíveis do que qualquer algoritmo poderia tentar.

Assim, para que um algoritmo de treinamento seja bem-sucedido, é necessário que ele seja inteligente na escolha da maneira pela qual irá explorar o espaço da configuração de parâmetros. Portanto, o desafio seria encontrar configurações muito boas com um nível de esforço computacional viável (NSTC, 2016).

Após o processo de treinamento do modelo escolhido, torna-se possível para o aplicador realizar a tarefa de avaliá-lo em termos de eficiência e precisão. Deve-se ter em mente

---

<sup>11</sup> Texto original: *A model, after all, is nothing more than an abstract representation of some process, be it a baseball game, an oil company’s supply chain, a foreign government’s actions, or a movie theater’s attendance. Whether it’s running in a computer program or in our head, the model takes what we know and uses it to predict responses in various situations.*

<sup>12</sup> Texto original: (...) *simplifying the world into a toy version that can be easily understood and from which we can infer important facts and actions.*

que o objetivo da técnica é a criação de um modelo treinado capaz de generalizar, isto é, ser preciso tanto ao trabalhar com exemplos previstos no conjunto de treinamento, quanto em situações futuras às quais ainda não tenha sido submetido.

Não obstante, é importante destacar que

enquanto muitos desses modelos sejam capazes de alcançar performances melhores do que alcançariam seres humanos no desempenho de tarefas limitadas, como identificação de imagens, mesmo os melhores modelos podem falhar de maneira imprevisível<sup>13</sup>(NSTC, 2016, p.9).

Aponta-se, ainda, que normalmente não é possível extrair ou gerar uma explicação direta justificadora da efetividade de um determinado modelo treinado. Tal desafio se dá porque modelos treinados possuem um número significativo de parâmetros ajustáveis – frequentemente acima dos milhões – que fazem com que o treinamento possa sugerir que um modelo funciona (no sentido de corresponder aos dados), mas não necessariamente é o modelo mais simples (NSTC, 2016).

Quando a análise se dá a partir de tomada de decisão por humanos, qualquer opacidade no processo normalmente ocorre em função da deficiência de informações sobre a razão de se chegar a determinada decisão. Isso porque o agente responsável pela escolha pode não ser capaz de articular por que tal decisão parecia ser a melhor. Por sua vez, “com *machine learning*, tudo o que concerne o procedimento de decisão é conhecido com precisão matemática, mas pode ser que a quantidade de informação seja tanta que torne difícil uma interpretação clara”<sup>14</sup> (NSTC, 2016, p. 9).

O’Neil (2016) reconhece que condensar as particularidades que envolvem o comportamento humano, incluindo aspectos de performance e potencial, não é exatamente uma tarefa fácil. A questão é que as aplicações matemáticas cada vez mais indispensáveis à chamada Economia de *Big Data* são baseadas em decisões tomadas por seres humanos – basicamente cientistas da computação e programadores – os quais, portanto, estão sujeitos a falhas:

Algumas dessas escolhas certamente foram feitas com as melhores intenções. Não obstante, muitos desses modelos codificaram preconceito, má interpretação, e propensões, que são componentes humanos, aos sistemas de *software* que cada vez mais geriram nossas vidas<sup>15</sup> (O’NEIL, 2016, p.3)

Por volta do ano de 2010, essa ingerência matemática passou a estar inserida como nunca antes nas relações sociais, e o público respondeu a essa situação de maneira positiva.

---

<sup>13</sup> Texto original: *While many of these models can achieve better-than-human performance on narrow tasks such as image labeling, even the best models can fail in unpredictable ways.*

<sup>14</sup> Texto original: *With machine learning, everything about the decision procedure is known with mathematical precision, but there may be simply too much information to interpret clearly.*

<sup>15</sup> Texto original: *Some of these choices were no doubt made with the best intentions. Nevertheless, many of these models encoded human prejudice, misunderstanding, and bias into the software systems that increasingly managed our lives.*

Serviços de *streaming* e personalização de conteúdo cultural (modelos de negócio como *Spotify* e *Netflix*), sofisticação de ferramentas e aplicações para tornar o uso de *smartphones* e *tablets* mais interessantes e funcionais, mudanças na forma de consumir e vender livros (experiência *Amazon*) são apenas alguns exemplos das engrenagens da chamada “Economia de *Big Data*”.

Sob a promessa de ganhos espetaculares, conforme reflete Cathy O’Neil (2016), matemáticos e estatísticos começaram a estudar nossos desejos, movimentos, e poder de compra. Assim, previram nosso grau de confiabilidade e calcularam nossos potenciais como estudantes, trabalhadores, amantes e criminosos. Na esteira desse raciocínio, de acordo com a autora, “isso não apenas economizou tempo, mas também foi vendido como algo justo e objetivo. Afinal, não envolvia a atividade de humanos preconceituosos manuseando pilhas de papel, apenas máquinas processando números frios”<sup>16</sup> (O’NEIL, 2016, p.3).

Emerge, no entanto, a seguinte questão: qual é o grau de justiça e objetividade empregado quando a inteligência artificial está em análise? A neutralidade é uma característica intrínseca aos métodos ou apenas um mito?

O’Neil (2016) já demonstra seu entendimento acerca desse questionamento, ao cunhar a expressão “*weapons of math destruction*”<sup>17</sup> para tratar dos algoritmos e modelos matemáticos subjacentes às aplicações de inteligência artificial:

Como deuses, esses modelos matemáticos eram opacos, suas engrenagens invisíveis para todos menos os mais altos sacerdotes em seus domínios: matemáticos e cientistas da computação. Seus veredictos, mesmo errados ou prejudiciais, restavam incontestáveis<sup>18</sup> (O’NEIL, 2016, p.3).

No mesmo sentido, Frank Pasquale (2015) faz opção pelo uso da expressão “*black box*” (caixa preta), por entender que esta possui um sentido duplo adequado ao tema:

Pode fazer referência a um dispositivo de gravação, como os sistemas de monitoramento de dados em aviões, trens e carros. Ou pode significar um sistema cujas engrenagens sejam misteriosas; podemos observar entradas e saídas, mas não podemos dizer como um se torna o outro.<sup>19</sup> (PASQUALE, 2015, p.3).

Uma análise detalhada da aplicação da inteligência artificial, cada vez mais presente no cotidiano, não pode negligenciar seus reflexos sociais, principalmente aqueles que envolvem princípios jurídicos basilares de direitos humanos, como privacidade, não discriminação e devido processo legal.

---

<sup>16</sup> Texto original: *This not only saved time but also was marketed as fair and objective. After all, it didn’t involve prejudiced humans digging through reams of paper, just machines processing cold numbers.*

<sup>17</sup> Uma tradução aproximada seria “armas matemáticas de destruição” em um trocadilho com a expressão “*weapons of mass destruction*” (armas de destruição em massa).

<sup>18</sup> Texto original: *Like gods, these mathematical models were opaque, their workings invisible to all but the highest priests in their domain: mathematicians and computer scientists. Their verdicts, even when wrong or harmful, were beyond dispute or appeal.*

<sup>19</sup> Texto original: *It can refer to a recording device, like the data-monitoring systems in planes, trains and cars. Or it can mean a system whose workings are mysterious; we can observe its inputs and outputs, but we cannot tell how one becomes another.*

A presença crescente de tecnologias envolvendo IA nas mais diversas esferas da vida, inclusive aquelas sob a governança estatal, como o Direito Penal e a elaboração de políticas de segurança pública e combate ao crime, demanda reflexões acerca dos limites aos quais esse uso deve ser submetido. Esse será o objeto da próxima seção deste trabalho.

### **3. A Aplicação da Inteligência Artificial à Justiça Criminal e às Políticas de Prevenção de Crimes**

Atualmente, os algoritmos estão presentes em diversas atividades que os seres humanos desempenham de maneira habitual. De recomendações de filmes e músicas a avaliações recíprocas envolvendo prestadores de serviço e consumidores – formando uma espécie de “nota de crédito” – a, mais recentemente, decisões envolvendo sentenciamento e concessão de fiança.

Percebe-se, dessa forma, que a adoção de técnicas computacionais sofisticadas, conhecidas como algoritmos baseados em *machine learning*, enquanto base da inteligência artificial (COGLIANESE; LEHR, 2017), não está restrita ao setor privado.

Significa dizer, portanto, que a autoridade tem encontrado seu meio de expressão através de algoritmos. Consequentemente, decisões que antes estavam baseadas em processos reflexivos do cérebro humano agora se desenrolam automaticamente. Nesse sentido, decisões elementares não são tomadas estritamente com base em dados, mas com base em dados analisados algorítmicamente, isto é, a partir de cálculos codificados em programas de computador (PASQUALE, 2015).

O uso de inteligência artificial para tomar decisões consequenciais sobre a vida e o futuro dos cidadãos, muitas vezes em substituição a modelos envolvendo processos burocráticos conduzidos por seres humanos, gera a seguinte preocupação (NSTC, 2016): como assegurar elementos de justiça, equidade e responsabilização?

A questão não é sem razão de ser: embora as pessoas estejam cada vez mais conectadas a um mundo no qual os algoritmos desempenham papel extenso, ainda existe pouca fiscalização e transparência em relação ao funcionamento desses modelos.

Segundo Frank Pasquale, “embora os gigantes da *internet* digam que seus algoritmos são ferramentas científicas e neutras, é muito difícil comprovar tais afirmações”<sup>20</sup>(PASQUALE, 2015, p.14). Isso porque não é possível acessar características nucleares dos processos de tomada de decisão desempenhados pelos algoritmos.

---

<sup>20</sup> Texto original: *Although internet giants say their algorithms are scientific and neutral tools, it is very difficult to verify those claims.*

Em semelhante raciocínio, Cathy O’Neil (2016) caracteriza os algoritmos como opacos, inquestionáveis e não passíveis de prestação de contas, ao mesmo tempo em que são capazes de operar em escala para classificar, marcar ou otimizar o comportamento de milhões de pessoas.

Existem modelos de negócio cujos elementos nucleares são seus algoritmos. O que torna o Google um gigante em valor de mercado no mundo todo, por exemplo, é o seu segredo mais bem guardado: seus algoritmos. Segundo Peter Sondergaard (2015), a lucratividade de determinados negócios está cada vez mais conectada à maneira pela qual um agente transforma dados disponíveis em algo novo, e menos ao que foi criado a partir dos dados.

Assim, algoritmos são ativos importantíssimos para a extração de valor de determinadas atividades. Sua classificação enquanto “proprietários”, se dá por serem uma propriedade de um agente econômico atuando em um mercado, sendo também elementos do que se entende por estabelecimento empresarial.

Seja o algoritmo protegido via direito de autor para programa de computador ou via segredo de negócio, constitui uma propriedade intangível muito relevante e passível de ser negociada através de contratos de licenciamento.

Portanto, desenvolvedores enxergam na natureza proprietária de um algoritmo a chave para se obter uma vantagem competitiva sobre seus concorrentes, razão pela qual o acesso à arquitetura dos códigos é desenhada para ser restrita e inacessível, na maioria das vezes.

Conforme bem explicita Jason Tashea (2017), não existe um campo onde a falta de supervisão e informação seja tão perigosa quanto no sistema de justiça criminal. Inexistindo mecanismos e garantias apropriados, essas ferramentas podem gerar sérios danos ao Estado Democrático de Direito, bem como ameaçar direitos individuais fundamentais.

O uso de algoritmos por tribunais e departamentos correcionais já é uma realidade nos Estados Unidos da América. O objetivo é determinar o grau de risco imposto por um dado réu ou suspeito à sociedade nas mais variadas situações. Por exemplo, avaliar a probabilidade do cometimento de outro crime – no futuro – pelo sujeito “x”, ou ainda prever se o sujeito “y” comparecerá à audiência marcada, caso seja concedida uma fiança.

A justificativa para a adoção de modelos algorítmicos perpassa a ideia de que eles seriam ferramentas aptas a melhorar a precisão de decisões normalmente tomadas por humanos. Em última análise, haveria um ganho de eficiência e, conseqüentemente, uma alocação mais adequada de recursos finitos.

No entanto, especialistas como Cathy O’Neil (2016) e Frank Pasquale (2015) argumentam que o uso indiscriminado de inteligência artificial pela justiça criminal e na

elaboração de políticas de segurança pública poderia gerar incompatibilidades significativas, como a legitimação de práticas discriminatórias a determinados grupos sociais, confronto com o princípio da presunção de inocência e, finalmente, violação do devido processo legal.

Por razões metodológicas, faz-se a opção de trazer à colação duas situações pertencentes ao universo temático sob discussão, a seguir descortinados.

### **3.1 Prevenção/Previsão de Crimes a partir de Modelos Matemáticos**

De acordo com Viktor Mayer-Schönberger e Kenneth Cukier (2014), a prevenção de comportamentos arriscados, perigosos ou doentios é um pilar fundamental da sociedade moderna. Os autores mencionam políticas como a obrigatoriedade do uso de cinto de segurança para prevenir mortes em acidentes de trânsito e a proibição de embarcar em aviões portando armas para evitar sequestros, afirmando que esses meios restringem a liberdade das pessoas em algum grau. No entanto, parte significativa da sociedade enxerga essa variável como um preço pequeno a se pagar, pois o retorno seria equivalente a evitar um prejuízo ainda maior.

Assim, a ideia de prevenção parece não oferecer maiores problemas. Argumenta-se que políticas voltadas à prevenção de crimes sempre utilizaram análise de dados – embora não através de técnicas baseadas em *machine learning*, como vem acontecendo ultimamente – para obter resultados mais eficientes.

Da mesma maneira, críticas relacionadas à propensão que tais políticas teriam consequências discriminatórias, produzindo resultados injustos a determinados grupos sociais, sempre foram uma constante.

Entendem Mayer-Schönberger e Cukier (2014) que o uso de modelos algorítmicos poderia tornar a prevenção melhor, menos discriminatória e mais individualizada, evitando o risco de dar a um sujeito o veredito de “culpado por associação”. No entanto, reconhecem que o modelo pode ter consequências bastante perigosas, sobretudo se previsões obtidas via algoritmos forem determinantes para decidir sobre a culpabilidade de um indivíduo em certa situação. Mais ainda, a decisão sobre eventual punição a um comportamento previsto que não chega a se concretizar em função da prevenção.

Nesse sentido:

A ideia de penalização baseada em propensões é nauseante. Acusar uma pessoa de um possível comportamento futuro é negar o próprio fundamento da justiça: o de que alguém deve ter feito algo antes que seja possível responsabilizá-lo por isso. Afinal, pensar coisas ruins não é ilegal, mas fazê-las sim. É um dogma fundamental de nossa

sociedade que a responsabilidade individual seja ligada à escolha de ação individual<sup>21</sup> (MAYER-SCHÖNBERGER; CUKIER, 2014, p. 161).

Toma-se por exemplo o uso de um algoritmo hipotético que tenha por objetivo avaliar a propensão de candidatos à condicional cometerem crimes violentos caso o benefício lhes seja concedido.

Imaginemos que o modelo tenha sido cunhado a partir de variáveis de caráter mais objetivo, como o crime que levou ao encarceramento e antecedentes criminais, idade, raça e gênero, além de informações obtidas a partir de um formulário contendo questões aleatórias, desde a existência de multas de trânsito e detalhes demográficos a perguntas sobre gostos pessoais.

A partir desses dados, o algoritmo seria capaz de prever se o sujeito em análise cometeria um crime de natureza violenta ao ser solto. Nesta hipótese, o responsável pelo modelo afirma que a precisão de seu método é de 90%, embora não forneça acesso às informações relativas ao funcionamento do algoritmo.

É possível afirmar, com base no que vem sendo exposto, que a falta de transparência do modelo já representa um problema, pois impede que o sujeito alvo do escrutínio possa compreender exatamente as razões pelas quais sua condicional foi negada. Seguindo o mesmo raciocínio, não há como garantir a neutralidade dos parâmetros adotados pelo modelo, que pode estar contaminado por preconceitos da mesma maneira que um juízo humano.

Outro problema é a questão da precisão: embora a taxa de 90% seja alta, significa que caso os responsáveis pela decisão sobre a concessão da condicional adotem exclusivamente esse modelo como parâmetro, o risco de estarem errados seria da ordem de 10%.

Ensina Cathy O'Neil (2016) que existe uma constante escolha entre equidade e eficiência quando se está diante de um modelo algorítmico. Tomando-se por base um paralelo com o princípio basilar da presunção de inocência, o sistema jurisdicional é pautado na ideia de que não condenar alguém dada a inexistência de provas suficientes representa um perigo menor para a sociedade do que a condenação de uma pessoa inocente.

Enquanto a tradição jurídica tende a favorecer a ideia de equidade, algoritmos tendem a guiar-se pela eficiência. Isso porque são alimentados por dados quantificáveis. Equidade, por sua vez, é um conceito muito difícil de ser quantificado, e por maiores que sejam os avanços da inteligência artificial computadores ainda têm dificuldades nesse campo (O'NEIL, 2016).

---

<sup>21</sup> Texto original: *The very idea of penalizing based on propensities is nauseating. To accuse a person of some possible future behavior is to negate the very foundation of justice: that one must have done something before we can hold him accountable for it. After all, thinking bad things is not illegal, doing them is. It is a fundamental tenet of our society that individual responsibility is tied to individual choice of action.*

Portanto, talvez o grande desafio dos programadores seja justamente codificar conceitos como ética e equidade.

### 3.2 Sentenciamento: o caso Eric Loomis

Eric L. Loomis foi preso em fevereiro de 2013, em La Crosse, Wisconsin, nos Estados Unidos, sob a acusação de dirigir um carro envolvido em um tiroteio. Na ocasião de sua prisão, declarou-se culpado de fugir da polícia e dirigir um automóvel sem o consentimento do proprietário. Importa observar que Loomis está registrado nos Estados Unidos como agressor sexual, em função de uma condenação prévia por agressão sexual de terceiro grau.

O juiz responsável por proferir a sentença determinou que Loomis representava um alto risco para a sociedade e, portanto, condenou-o a seis anos de prisão. A fundamentação da sentença se deu, em parte, pela “nota” obtida pelo réu ao ser submetido ao escrutínio do programa *Compass*.

*Compass* é um algoritmo desenvolvido pela *Northpoint Inc.*, uma sociedade empresária privada, que tem por escopo calcular a probabilidade de alguém reincidir no cometimento de crimes e sugerir qual o tipo de supervisão que um prisioneiro deve receber. Os parâmetros para se chegar a tais resultados são obtidos a partir de um questionário para o réu, bem como informações sobre seu comportamento no passado.

Os resultados obtidos por análise de dados do *Compass* são utilizados pela justiça em *Wisconsin*, como fonte complementar aos relatórios escritos previamente por membros de instituições pertencentes ao sistema.

Loomis apelou à Suprema Corte de *Wisconsin* sob a argumentação de que, dada a natureza proprietária do *Compass*, não houve possibilidade de que ele ou seus representantes pudessem examinar minuciosamente e, a partir daí, contestar o algoritmo responsável pela recomendação. Em última análise, Loomis advoga que houve violação ao devido processo legal.

A Suprema Corte de *Wisconsin* manteve a condenação de Loomis e justificou sua decisão com o argumento de que o relatório obtido a partir do *Compass* representava uma fonte valiosa de informação para a tomada de decisão, mas que a ausência do relatório no processo não significaria a obtenção de uma sentença diferente.

Não obstante – e com a vênua devida – o ponto central da questão permanece em segundo plano: como saber quais são as inclinações cognitivas de um sistema inteligente que tem o condão de participar ativamente no processo de tomada de decisão de um juiz?

Argumenta-se que o segredo é um componente essencial a determinados modelos de negócio, principalmente aqueles envolvendo tecnologia. A natureza proprietária de algoritmos como o *Compass* seria o elemento chave da viabilidade e da lucratividade do negócio, razão pela qual estaria protegida do escrutínio por terceiros.

Conforme leciona Frank Pasquale, “conhecimento é poder. Submeter terceiros a escrutínio enquanto é capaz de evitá-lo para si é uma das formas mais importantes de poder” (2015, p.3).

Jason Tashea (2017) argumenta que o caso de Loomis abre um precedente bastante perigoso para o futuro. Isso porque o algoritmo usado pelo *Compass per se* é possível de ser avaliado, o que impede a realização desse exame é a proteção ao segredo assegurada pelo ordenamento jurídico.

Por conseguinte, Tashea (2017) indica que a gravidade do problema aumentará quando a tecnologia empregada nesses casos evoluir para as chamadas redes neurais opacas, algoritmos baseado na técnica de aprendizagem profunda (*deep learning*) que são desenhados para funcionar como cérebros humanos. A impossibilidade de transparência, nesses casos, seria inerente ao próprio sistema, pois não são explicitamente programados, e sim criam conexões por si mesmos. Assim, como o processo é altamente mutável, ainda que os desenvolvedores fornecessem todos os detalhes e parâmetros de funcionamento, não poderiam explicar precisamente o processo de decisão do *software*.

Com efeito, haveria prejuízo à atuação do advogado de defesa e ao juiz “auxiliado” pelo sistema, pois sua decisão não restaria sobre bases de informação clara.

Sugerem Mayer-Shönberger e Cukier (2015) que um conjunto de garantias seja adotado quando decisões forem tomadas com base em previsões algorítmicas: (i) abertura; (ii) certificação; e (iii) possibilidade de contraprova.

Garantir abertura seria tornar acessíveis os dados e a arquitetura utilizados pelo algoritmo como elementos subjacentes à previsão sobre o comportamento do indivíduo por ela afetado. Ademais, realizar uma atividade de certificação seria submeter o sistema em comento ao escrutínio de terceiros independentes e especializados, a fim de atestar aspectos de segurança e validade. Finalmente, a ideia por trás da contraprova é a de promover formas concretas pelas quais as pessoas afetadas pela previsão possam contestá-la (MAYER-SCHÖNBERGER; CUKIER, 2015).

No mesmo sentido, decisões baseadas em *big data* podem gerar lucros sem precedentes e exemplos desse tipo não faltam na economia atual, mas quando o uso da computação deixa de exercer poder apenas sobre coisas e aumenta seu espectro para o exercício

de poder sobre pessoas, a necessidade de desenvolver um arcabouço ético-jurídico para lidar com tais questões se torna imperativo (PASQUALE, 2015).

#### 4. Conclusão

Qualquer análise que se pretenda realizar em torno da temática envolvendo algoritmos e inteligência artificial não pode prescindir de uma contextualização do ambiente em que sua influência é exercida.

A inovação tecnológica e o crescimento econômico gerados a partir dela já estão significativamente ligados às tecnologias de IA. Previsões apontam que essa realidade será objeto de uma expansão ainda mais ampla ao longo dos próximos anos, gerando reflexos em diversos segmentos sociais. Assim como em outros processos de inovação ocorridos no passado, as transformações tendem a ser notáveis.

Aspectos como substituição da força de trabalho humana por processos automatizados, por exemplo, não é uma novidade. A grande questão, no caso da inteligência artificial, é que tal automatização se dá a partir de um processo inteligente e cada vez mais sofisticado. Estudos governamentais como o relatório do NSTC (2016) já demonstram a preocupação em lidar com as ramificações desse fenômeno.

No mesmo sentido, tem-se a penetração dos modelos matemáticos e sistemas de inteligência artificial em espaços antes destinados exclusivamente ao exercício do poder público. O sistema de justiça criminal é uma dimensão da aplicação do poder coercitivo estatal e envolve uma série de instituições, além de estar sujeita a preceitos jurídicos fundamentais que se traduzem na garantia dos direitos individuais próprios ao Estado Democrático de Direito.

Conforme se pretendeu demonstrar ao longo desse texto, o uso de algoritmos e sistemas de IA de natureza privada e proprietária para atividades de sentenciamento, análise de possibilidade de reincidência para fins de concessão de benefícios a prisioneiros e implementação de políticas de previsão e prevenção de crimes já é uma realidade nos Estados Unidos.

O fato de ser uma prática cada vez mais difundida não a torna livre de controvérsias. O segredo, tido como elemento fundamental do modelo de negócio subjacente a programas como o *Compass*, usado no caso de Eric Loomis, representa riscos: a ausência de transparência torna o processo opaco e abre espaço para desconfianças sobre inclinações discriminatórias. Ademais, pode configurar uma violação ao devido processo legal.

A solução para os desafios impostos pela expansão dos algoritmos e da inteligência artificial não é simples. De todo modo, tais desafios não podem ser negligenciados. Nesse cenário, a defesa da interrupção da marcha tecnológica parece ser uma solução rasa e inadequada. Ao contrário, a exigência de processos mais transparentes, abertos, e pautados em arcabouço ético-normativo sólido, sobretudo quando se está diante de um caso criminal, parece ser o caminho mais pertinente.

## Referências Bibliográficas

CHEN, Frank. **AI, Deep Learning, and Machine Learning: A Primer**. In: Andreessen Horowitz, 10 jun. 2016. Disponível em: <<http://a16z.com/2016/06/10/ai-deep-learning-machines>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

COGLIANESE, Cary; LEHR, David. **Adjudicating by Algorithm, Regulating by Robot**. Publicado em: 21 abr.2107. Disponível em: <<https://www.law.ox.ac.uk/business-law-blog/blog/2017/04/adjudicating-algorithm-regulating-robot>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

EUA. NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL (NSTC). COMMITTEE ON TECHNOLOGY. **Preparing for the Future of Artificial Intelligence**. Washington D.C.: outubro, 2016. Disponível em: <[https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NS-TC/preparing\\_for\\_the\\_future\\_of\\_ai.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NS-TC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf)>. Acesso em: 30 jul.2017.

\_\_\_\_\_. SUPREME COURT OF WISCONSIN. **Case number 2015AP157-CR**. State of Wisconsin, Plaintiff-Respondent v. Eric L. Loomis, Defendant-Appellant. 13 jul. 2016.

LIPTAK, Adam. **Sent to Prison by a Software Program's Secret Algorithms Sidebar**. In: New York Times, 1 mai. 2017. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2017/05/01/us/politics/sent-to-prison-by-a-software-programs-secret-algorithms.html>>. Acesso em: 31 jul.2017.

MARKOU, Christopher. **Why using AI to sentence criminals is a dangerous idea**. In: The Conversation, 16 mai. 2017. Disponível em:<<http://theconversation.com/why-using-ai-to-sentence-criminals-is-a-dangerous-idea-77734>>. Acesso em: 31 jul.2017.

MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth. **Big Data**. New York: First Mariner Books, 2014.

O'NEIL, Cathy. **Weapons of Math Destruction**. How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. New York: Crown Publishers, 2016. E-book. ISBN: 9780553418828.

PASQUALE, Frank. **The Black Box Society**. The Secret Algorithms That Control Money and Information. Cambridge, Massachusetts/Londres, Inglaterra: Harvard University Press, 2015. E-book. ISBN: 978-0-674-36827-9

PURDY, Mark; DAUGHERTY, Paul. **Why artificial intelligence is the future of growth**. Accenture, 2016. Disponível em <[https://www.accenture.com/lv-en/\\_acnmedia/PDF-33/Accenture-Why-AI-is-the-Future-of-Growth.pdf](https://www.accenture.com/lv-en/_acnmedia/PDF-33/Accenture-Why-AI-is-the-Future-of-Growth.pdf)>. Acesso em: 29 jul. 2017.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 3. ed. New York: Pearson, 2009.

SONDERGAARD, Peter. **Wake Up to the Algorithm Economy**. In: Gartner. 5 ago. 2015. Disponível em: <<http://www.gartner.com/smarterwithgartner/wake-up-to-the-algorithm-economy/>>. Acesso em: 01 ago.2017.

TASHEA, Jason. **Courts are Using AI to Sentence Criminals. That Must Stop Now**. In: Wired, 4 jul.2017. Disponível em: <<https://www.wired.com/2017/04/courts-using-ai-sentence-criminals-must-stop-now/>>. Acesso em: 31 jul.2017.