

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E BIG DATA NA GESTÃO CULTURAL

Leonardo Germani¹

The danger is not in the multiplication of machines, but in the unceasingly growing number of men accustomed from childhood to desiring only what machines can give.

Georges Bernanos

RESUMO

O uso de inteligência artificial e a capacidade de se processar e analisar volumes imensos de dados, a tendência chamada “Big Data”, parece cada vez mais próxima da nossa realidade cotidiana, deixando os filmes futuristas de ficção científica menos surpreendentes. De carros autônomos a robôs que ajudam no diagnóstico de doenças, começamos a conhecer experiências concretas e a discutir as implicações do uso dessas tecnologias em nosso dia a dia. Este artigo analisa a aplicação da inteligência artificial ao campo da gestão cultural, avaliando casos concretos e seus impactos positivos e negativos. Ainda, avaliam-se algumas possíveis oportunidades e, claro, riscos tal como o esvaziamento de competência das instituições enquanto se terceiriza trabalho intelectual para serviços externos. O texto aponta, por fim, pontos de atenção na aplicação da automação no campo da cultura e das instituições culturais.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Big Data. Gestão Cultural.

ABSTRACT

The use of artificial intelligence and the ability to process and analyze huge volumes of data, the so-called “Big Data”, seems to be closer to our daily reality. From autonomous cars to robots that help diagnose diseases, we begin to know concrete experiences and discuss the implications of using these technologies in our daily lives. This article analyzes the application of artificial intelligence to the cultural management field, evaluating concrete cases and their positive and negative impacts. It also analyzes some possible opportunities and, of course, risks, such as emptying institutions of competence while outsourcing cognitive work to external services and becoming dependent on them. The text highlights, finally, points of attention in the application of automation in cultural institutions.

Keywords: Artificial Intelligence. Big Data. Cultural Management.

¹ Pesquisador, jornalista e desenvolvedor de *software*. Mestre em Administração pela PUC-SP, coordena a equipe de desenvolvimento do Laboratório de Políticas Públicas Participativas da UFG.

Nos últimos anos, a discussão sobre o papel da inteligência artificial (IA) e Big Data na sociedade vem se intensificando de maneira significativa. De carros autônomos a algoritmos que ajudam a eleger presidentes e mudar o rumo da democracia, parece que o futuro, muitas vezes desenhado por histórias de ficção científica, está cada vez mais próximo e, ao mesmo tempo em que traz possibilidades incríveis para resolver nossos problemas, é também assustador.

Não é novidade a presença de robôs nas linhas de montagem de fábricas por todo o mundo, nem a substituição do trabalho braçal por sofisticadas máquinas na agricultura. No entanto, o que muda com o desenvolvimento e uso de IA é a possibilidade de a máquina exercer também tarefas nas quais considerávamos os humanos insubstituíveis.

Em 2013, pesquisadores da Universidade de Oxford publicaram um estudo por meio do qual tentaram medir a probabilidade que uma ocupação profissional tem de ser substituída por um computador em um futuro próximo. Após analisarem as características de mais de 700 ocupações, concluíram que 47% de todos os empregos dos Estados Unidos correm alto risco de serem automatizados nas próximas duas décadas². Além de motoristas e caixas, apareceram também como substituíveis profissões como as de contadores, corretores de imóveis, técnicos de bibliotecas, cozinheiros, secretários administrativos, garçons, entre outras.

Embora esse fenômeno impacte principalmente profissões que não exigem alto grau de especialização ou que se caracterizam por processos técnicos repetitivos, ele não se restringe a elas. Médicos e advogados, por exemplo, também já começam a ter muitas de suas tarefas realizadas por IA. Em uma experiência realizada em 2013, o computador Watson, da IBM, mostrou-se melhor que médicos humanos no diagnóstico de casos de câncer de pulmão.³

De fato, se olharmos para a rotina de médicos e advogados, perceberemos que elas são mais repetitivas do que parecem. Enquanto advogados vasculham processos em busca de precedentes e brechas em leis, médicos cruzam sintomas com dados de exames e um vasto conhecimento acumulado pela humanidade para chegar a um diagnóstico e definir um tratamento. Nos dois casos, são as análises de um imenso histórico de casos (Big Data) que subsidiam o profissional para que ele chegue a uma conclusão. E, certamente, um computador conseguirá analisar um número muito maior de processos ou diagnósticos anteriores, e de maneira infinitamente muito mais rápida, do que qualquer ser humano.

² Disponível em: <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf?link=mktw>. Acesso em: 5 set. 2018.

³ Disponível em: <<http://www.wired.co.uk/article/ibm-watson-medical-doctor>>. Acesso em: 5 set. 2018.

Atividades criativas também não estão imunes ao poder da IA. Professor de música da Universidade da Califórnia, David Cope gerou bastante controvérsia no meio musical quando apresentou ao público o resultado de oito anos de trabalho. Cope desenvolveu um *software* capaz de escrever músicas ao estilo de Bach. Depois de pronto, seu programa compôs centenas de músicas em apenas algumas horas. O resultado foi tão bom que, quando as obras foram interpretadas em conjunto com outras composições de seres humanos, o público foi incapaz de identificar quais eram criadas por computador e, por muitas vezes, elogiava as composições da máquina por sua beleza.⁴

Tal capacidade de substituir seres humanos em tantas atividades trazem desafios para os quais ainda nos faltam respostas. Além de saber como lidaremos com a extinção de milhões de postos de trabalho, também teremos que achar respostas para questões complicadas como, por exemplo, quem é o culpado em um acidente de carro em que os condutores são máquinas? Os algoritmos devem ser julgados?⁵

Neste artigo, pretendemos explorar um pouco que tipos de aplicações de IA já estão impactando ou podem impactar o campo da gestão cultural, avaliando suas potencialidades e levantando os riscos e desafios que essa nova realidade apresenta.

NA CULTURA

Certamente são muitas as áreas da cultura e da gestão cultural impactadas pela difusão e pelo aperfeiçoamento de ferramentas que aplicam técnicas de Inteligência Artificial e aprendizagem de máquina. Na área de memória e acervos digitais, por exemplo, algoritmos já ajudam a classificar e indexar conteúdos de maneira rápida e automática, analisando textos, imagens e vídeos e identificando assuntos, formas, pessoas, lugares e muitas outras informações.⁶

O Google, por exemplo, oferece um serviço *on-line*⁷ que permite que qualquer pessoa ou instituição faça *upload* de vídeos para decupagem. Utilizando um algoritmo treinado com uma extensa base de dados, esse serviço é capaz de reconhecer, quadro a quadro, o que está acontecendo em um vídeo e gerar anotações detalhadas sobre ele. Para uma instituição que precisa analisar e catalogar um volume grande de documentos,

⁴ Disponível em: <<http://www.computerhistory.org/atchm/algorithmic-music-david-cope-and-emi/>>. Acesso em: 5 set. 2018.

⁵ Disponível em: <<https://www.bostonglobe.com/ideas/2013/03/01/should-put-robots-trial/IjynaQk7bARI4fAnENLELO/story.html>>. Acesso em: 5 set. 2018.

⁶ Disponível em: <<https://cloud.google.com/>>. Acesso em: 5 set. 2018.

⁷ Disponível em: <<https://cloud.google.com/>>. Acesso em: 5 set. 2018.

sejam vídeos, fotos ou documentos textuais, um serviço como esse pode dispensar a necessidade de mão de obra dedicada a essas tarefas repetitivas e representar uma grande economia de tempo e dinheiro.

Dessa maneira, grandes quantidades de conteúdos digitalizados passam a ser encontráveis, uma vez que as informações sobre eles (seus metadados) estão organizadas em um banco de dados. E ainda há espaço para a utilização de técnicas de aprendizagem de máquina também no momento de descoberta do acervo. Em um seminário sobre Bibliotecas Digitais⁸, realizado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), na Índia, em 2017, grandes plataformas de agregação como Europeana e a Biblioteca Nacional Digital da Índia discutiram sobre como poderiam utilizar essas técnicas para melhorar a experiência dos usuários ao fazerem pesquisas em suas plataformas.

Já está na agenda dessas organizações fazer com que seus mecanismos de busca sejam capazes de entregar resultados mais relevantes e personalizados para cada interessado. Por exemplo, uma busca sobre “mecânica” pode ter objetivos bastante distintos se feita por um estudante de Ensino Médio, por um profissional ou por um pesquisador de pós-doutorado.

Além disso, esses sistemas também devem se tornar capazes de aprender por meio da interação com seus usuários. Uma maneira é por intermédio de mecanismos de coleta de feedbacks, pedindo para que os próprios utilizadores manualmente informem sobre erros encontrados, ajudando a enriquecer os metadados sobre um objeto. Outra maneira é simplesmente analisando a navegação, os cliques e o tempo de leitura de cada artigo para inferir quais foram os resultados de busca que eram, de fato, o que os usuários estavam procurando.

Algoritmos de indicação também são úteis para esses casos. Eles já estão bastante presentes no nosso dia a dia, recomendando novas leituras, filmes e músicas e novos produtos para comprarmos. Sugerir que “pessoas que gostam disso também costumam gostar daquilo” é uma das principais aplicações desse tipo de algoritmo.

Em uma recente exposição na Pinacoteca do Estado de São Paulo, foi realizada uma experiência muito avançada no uso de IA para uma atividade cultural. Nela, o público visitante podia conversar com as obras, fazendo perguntas de qualquer natureza. O computador Watson – aquele mesmo que realizava diagnósticos de câncer –, treinado com muitas informações sobre os itens expostos, seus autores e contextos históricos, era

⁸ India International Workshop On Knowledge Engineering for Digital Library Design, realizado entre os dias 25 e 27 de outubro de 2017. Disponível em <<http://www.iconf.ndl.iitkgp.ac.in/>>. Acesso em: 5 set. 2018.

capaz de manter uma conversa, como se fosse um monitor fazendo uma visita guiada.

Em um vídeo de divulgação do projeto, realizado em parceria com a IBM⁹, são mostrados alguns exemplos dessa interação: pessoas perguntam sobre elementos dos quadros, sobre as técnicas utilizadas, e o computador responde com desenvoltura. É um exemplo muito interessante de como enriquecer a experiência que uma pessoa pode ter ao visitar um museu. Caso não se sinta à vontade para conversar com um monitor, o visitante pode conversar diretamente com as obras, falando a sua maneira e sem se sentir intimidado por ter que interagir com alguém.

Assim como acontece na área financeira, em que algoritmos de IA são utilizados por financiadoras para definir o risco de crédito com base na análise de perfil dos possíveis mutuários, o Ministério da Cultura já começa a desenvolver possibilidade semelhante para, por exemplo, identificar possíveis casos de fraude em editais, em especial na Lei Rouanet.¹⁰

Esses são apenas alguns exemplos de como a utilização de Big Data e algoritmos de aprendizagem de máquina e inteligência artificial podem transformar algumas áreas-chave para a gestão cultural. Estamos apenas começando a experimentar as possibilidades, e muitas outras ainda irão aparecer.

RISCOS E DESAFIOS

Ao mesmo tempo em que trazem possibilidades magníficas de otimização do trabalho, personalização da experiência, ampliação do acesso e outras transformações positivas, o uso de IA também traz riscos e desafios que precisam ser conhecidos e considerados antes de sua adoção.

É preciso ter claro que algoritmos de inteligência artificial são programados por pessoas, que injetam nesses códigos visões de mundo e vieses. Além disso, esses algoritmos são treinados com um grande volume de dados preexistentes, e esses dados podem também conter distorções.

Já são muitos os exemplos de algoritmos que reproduzem, por exemplo, discriminação por raça ou gênero. Em um caso emblemático, pesquisadores da Universidade de Virgínia demonstraram como algoritmos, treinados com duas grandes bases de dados de fotos comumente utilizadas para

⁹ Disponível em: <<https://www.ibm.com/blogs/robertoa/2017/05/ibm-watson-muda-forma-de-ver-arte-na-pinacoteca/>>. Acesso em: 5 set. 2018.

¹⁰ Projeto SALIC-ML, desenvolvido em parceria com a UnB. Disponível em <<https://github.com/lappis-unb/salic-ml/wiki>>. Acesso em: 5 set. 2018.

este fim, reproduziam preconceitos.¹¹ Ao analisarem fotos de pessoas nas mais diversas situações, classificaram erroneamente homens como se fossem mulheres quando aqueles estavam na cozinha.

Essa distorção aconteceu porque o conjunto de fotos utilizadas para treinar o algoritmo datava dos anos 60 e apresentava muito mais mulheres na cozinha do que homens. Dessa maneira, o computador “aprendeu” que, se há alguma pessoa na cozinha, há grandes chances de essa pessoa ser uma mulher. Fato semelhante aconteceu quando um serviço de fotos do Google classificou pessoas negras como gorilas¹². A avaliação desses pesquisadores é a de que os algoritmos podem não só reproduzir vieses, mas amplificá-los.

Em 2016, a Microsoft colocou no ar a robô Tay, uma Inteligência Artificial que interagiu com o mundo através de uma conta no Twitter. Projetada para interagir com o público jovem, ela teve que ser retirada do ar no dia seguinte, depois de começar a publicar conteúdos racistas, sexistas e xenófobos.¹³ Em uma de suas publicações ela dizia “Hitler estava certo, eu odeio judeus”. Em outra: “eu odeio feministas, elas deviam todas morrer e queimar no inferno”.¹⁴ Aparentemente, ela não soube lidar com as conversas irônicas, as provocações e as piadas que pessoas do mundo inteiro dirigiam a ela durante as intensas horas em que esteve no ar.

Agora, se voltarmos ao exemplo da IBM na Pinacoteca à luz desses relatos, podemos vislumbrar alguns cenários assustadores. Naquele vídeo de apresentação da experiência, uma das interações que mais chama atenção é a de uma criança que, de frente para a pintura “O mestiço”, de Cândido Portinari, pergunta: “você gosta de jogar futebol?”. Sem titubear, o computador da IBM responde: “Em 1934 o futebol já era um enorme sucesso no Brasil, mas, trabalhando duro na lavoura, o mestiço provavelmente não tinha tempo para jogar”. Ênfase para a palavra “provavelmente”. A IA não se limita a narrar informações objetivas e, em certa medida, emite uma opinião, assim como a Tay começou a opinar sobre diversos assuntos controversos.

Em realidade, nesse caso, a IA está sendo mais franca e transparente do que outros algoritmos de IA costumam ser. Ao dizer “provavelmente”, ela está afirmando que, com base no que aprendeu sobre aquela obra e seu

¹¹ Disponível em: <<https://www.wired.com/story/machines-taught-by-photos-learn-a-sexist-view-of-women/>>. Acesso em: 5 set. 2018.

¹² Disponível em: <<https://www.wired.com/story/when-it-comes-to-gorillas-google-photos-remains-blind/>>. Acesso em: 5 set. 2018.

¹³ Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2016/03/24/tecnologia/1458855274_096966.html>. Acesso em: 5 set. 2018.

¹⁴ Disponível em: <<https://arstechnica.com/information-technology/2016/03/tay-the-neo-nazi-millennial-chatbot-gets-autopsied/>>. Acesso em: 5 set. 2018.

contexto histórico, ela infere, probabilisticamente, que o mestiço não tinha tempo para jogar futebol. Mas ela não tem certeza. E é assim em todos os casos. Quando um algoritmo reconhece o rosto de uma mulher em uma fotografia, ou quando avalia que uma pessoa seria uma boa pagadora no caso de um empréstimo, ele apenas escolheu a resposta mais provável. O que acontece, em quase todos os casos, é que aceitamos essa resposta sem grande constrangimento.

No estado americano de Winsconsin, em 2016, Eric Loomis foi condenado a seis anos de prisão. Parte da justificativa da sentença foi um relatório gerado por um *software* chamado Compas, que indicava que Loomis tinha um alto risco de reincidência ao crime.¹⁵ Apesar de tecnologias semelhantes já serem utilizadas em diversas cortes dos EUA, já existem relatórios que indicam que pessoas negras “têm muito mais chances do que pessoas brancas de serem incorretamente classificadas com um alto índice de reincidência”.¹⁶

Talvez o ponto mais crítico desse caso não esteja apenas no possível racismo reproduzido pelo algoritmo, mas no fato de nem os advogados, nem mesmo os juízes terem acesso aos critérios utilizados pelo algoritmo para chegar a essa decisão. Por se tratar de um *software* proprietário, não é possível saber com qual base de dados a IA foi treinada e como ela pondera os milhares de fatores que leva em consideração para chegar a uma conclusão. Por não ter acesso a isso, advogados e juízes são incapazes de questioná-la.

Se refletirmos novamente sobre os serviços de identificação de imagens e vídeos, que podem ajudar enormemente o trabalho de instituições de memória, e os colocamos sob perspectiva com base nos exemplos relatados acima, podemos afirmar que o problema não é apenas a possível distorção na classificação de itens. Além de poder reproduzir vieses e preconceitos no reconhecimento do conteúdo dos objetos, percebemos que a utilização de uma solução proprietária e fechada impossibilita que opinemos e questionemos a origem dessas distorções. Além disso, corremos o risco de nos aprisionarmos a esses serviços, uma vez que, mesmo com seus defeitos, eles ainda tendem a valer a pena se compararmos a relação “custo x benefício” de se externalizar essa tarefa com a de se contratar profissionais para realizá-la manualmente. E, com essa substituição,

¹⁵ Disponível em: <<https://mobile.nytimes.com/2017/05/01/us/politics/sent-to-prison-by-a-software-programs-secret-algorithms.html?smid=fb-share&referrer=https://m.facebook.com/>>. Acesso em: 5 set. 2018.

¹⁶ Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>>. Acesso em: 5 set. 2018.

estaríamos entrando em um ciclo vicioso no qual esvaziamos nossas organizações de pessoas capazes de exercer essa função e nos tornamos ainda mais dependentes.

Outro ponto importante de atenção é que esses algoritmos aprendem à medida que são treinados com mais dados. Portanto, ao utilizarem esses serviços, as instituições estarão também contribuindo para que se tornem ainda melhores. Parece ótimo, exceto pelo fato de que essa grande base de conhecimento, construída colaborativamente por diversas pessoas e organizações, termina por ser propriedade da empresa prestadora do serviço, e não é retornada para aqueles que trabalharam em sua construção.

Da mesma maneira podemos olhar para a infinidade de dados coletados sobre equipamentos e eventos culturais em plataformas como Facebook e Google. Milhões de pessoas informam, todo o tempo, a agenda cultural de suas cidades, a localização e o estado de funcionamento de equipamentos culturais, a frequência de pessoas nesses equipamentos, a presença de público em determinados eventos, além de postarem fotos, comentários e uma infinidade de dados de extrema riqueza e importância para a gestão cultural; dados esses que, apesar de aparentemente disponíveis, são inacessíveis para um gestor ou pesquisador que queira trabalhar com eles.

Finalmente, quando utilizamos algoritmos na intenção de filtrar os resultados de uma busca em um acervo, visando a melhor experiência das pessoas que querem encontrar algum conteúdo, corremos o risco de reproduzir efeitos nocivos já encontrados em redes sociais, espaços em que as pessoas interagem apenas dentro de suas “bolhas”, encontrando unicamente aquilo com que têm afinidade. Limitar, ou mesmo direcionar, a exploração de conteúdos, utilizando-se de algoritmos secretos e silenciosos, pode fazer com que pessoas deixem de ter contato com materiais interessantes e permaneçam isoladas em seus nichos e especialidades, limitando, portanto, a capacidade de ligações improváveis e inovadoras.

CAMINHOS E CONCLUSÕES

Como vimos, a inteligência artificial tende a ocupar um papel cada vez mais crucial em nosso cotidiano. Programas de computador poderão decidir quem tem acesso a um empréstimo ou não, quem deve ir para cadeia ou não e quais pessoas devem ter acesso a determinadas informações. No

limite, algoritmos poderão até decidir sobre a vida e a morte de pessoas.¹⁷

Com tamanho impacto em nossas vidas, cresce também o receio de que essas tecnologias sejam mal utilizadas e gerem danos incalculáveis para a sociedade. Para tentar mitigar esse risco, iniciativas de diversas naturezas já foram criadas. Gigantes da tecnologia, como Elon Musk, ajudaram a fundar organizações como a OpenAI, dedicada a atuar no caminho da construção de uma “inteligência artificial segura”. Outras, como a FATML (Fairness, Accountability and Transparency in Machine Learning (FATML)) e a Diversity.ai também atuam com o intuito de evitar a discriminação e outros problemas que tecnologias de inteligência artificial mal utilizadas podem causar.

Em comum, o que boa parte dessas iniciativas e de especialistas da área defendem é que esses algoritmos, que cada vez mais podem influenciar as nossas vidas, devem ser auditáveis. É preciso conhecer quais bases de dados foram utilizadas para seu treinamento e quais são os critérios utilizados para processá-las, pois só assim a sociedade estaria segura para poder ter controle e soberania sobre as decisões tomadas pelas máquinas.

A cidade de Nova Iorque, por exemplo, aprovou um projeto de lei que pretende estabelecer uma força-tarefa para estudar como as agências da gestão municipal usam algoritmos para tomar decisões que afetam a vida dos cidadãos e se esses algoritmos reproduzem algum tipo de preconceito.¹⁸

Além disso, existem iniciativas para a construção de grandes bases de dados compartilhadas e abertas, para que diferentes algoritmos possam utilizá-las em seu treinamento e para que eventuais vieses sejam passíveis de identificação e correção por todos.

É essencial que iniciativas que utilizem esses recursos para a área cultural sejam construídas de maneira aberta e participativa, para que seu aperfeiçoamento seja feito de maneira ampla e inclusiva. Investimentos em algoritmos abertos e bases de dados abertas são essenciais para enfrentarmos esse desafio no campo da gestão cultural e para que seja possível construir um caminho sustentável e promissor em longo prazo.

Estamos diante de uma revolução. É inevitável que a IA esteja cada vez mais presente em nosso dia a dia. No entanto, é preciso ter atenção para que dominemos essa nova tecnologia, e não passemos a depender de

¹⁷ Imagine um carro autônomo andando em uma estrada, quando é surpreendido por uma criança correndo atrás de uma bola. Suas únicas opções são: atropelar a criança ou se chocar contra uma árvore, possivelmente sacrificando os passageiros. Após um longo debate sobre como os carros deveriam se comportar diante de um dilema moral como esse, a Mercedes finalmente anunciou sua decisão de sempre privilegiar a vida do condutor. Disponível em: <<https://nordic.businessinsider.com/mercedes-benz-self-driving-cars-programmed-save-driver-2016-10/>>. Acessado em: 5/9/2018

¹⁸ Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/new-york-city-moves-to-create-accountability-for-algorithms>>. Acesso em: 5 set. 2018.

caixas pretas sobre as quais não temos nenhum controle. Precisamos ampliar o nosso conhecimento e interesse sobre o funcionamento dessas novas tecnologias e criar mecanismos e regras para seu uso de modo a ter controle sobre o aumento de seu poder de influência sobre os usuários. Faz-se necessária, assim, a elaboração de meios eficientes de governança, transparência e controle, inclusive ético, acerca das funções, finalidades e modo de operação de inteligências artificiais.

REFERENCIAS

- ANGWIN, J; LARSON. J; KICHNER. Machine bias: there's software used across the country to predict future criminals. *ProPublica*. 23 mai. 2016. Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>>. Acesso em: 5 de set. 2018.
- BRIGHT, Peter. Tay, the neo-nazi millennial chatbot, gets autopsied. *Ars Technica*. 25 mar. 2013. Disponível em: <<https://arstechnica.com/information-technology/2016/03/tay-the-neo-nazi-millennial-chatbot-gets-autopsied/>>. Acesso em: 5 de set. 2018.
- CANO, R.J. O robô racista, sexista e xenófobo da Microsoft acaba silenciado. In: *El País*. São francisco: 25 mar. 2016. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2016/03/24/tecnologia/1458855274_096966.html>. Acesso em: 25 de out. 2018
- DODGSON, L. Why Mercedes' decision to let its self-driving cars kill pedestrians is probably the right thing to do. *Business Insider Nordic*. 12 out. 2016. Disponível em: <<https://nordic.businessinsider.com/mercedes-benz-self-driving-cars-programmed-save-driver-2016-10/>>. Acesso em: 05 de set. 2018.
- GARCIA, C. Algorithmic Music - David Cope and EMI. *Computer History Museum*. 29 abr. 2015. Disponível em: <<http://www.computerhistory.org/atcm/algorithmic-music-david-cope-and-emi/>>. Acesso em: 25 de out. 2018.
- KIRCHNER, L. New York city moves to create accountability for algorithms. *ProPublica*. 18 dez. 2017. Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/new-york-city-moves-to-create-accountability-for-algorithms>>. Acesso em: 25 de out. 2018.
- LIPTAK, Adam. Sent to prison by a software program's secret algorithms. In: *The 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?smid=fb-share&referrer=https://m.facebook.com/>>. Acesso em: 5 de set. 2018.
- NEYFAKH, L. Should we put robots on trial?. In: *The Boston Globe*. 1 mar. 2013. Disponível em: <<http://www.computerhistory.org/atcm/algorithmic-music-david-cope-and-emi/>>. Acesso em: 25 de out. 2018
- OSBORNE, M. A; FREY, C. B. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? In: *Technological Forecasting and Social Change*. 17 set. 2013. Disponível em <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf?link=mktw>. Acesso em: 4 out. 2018.

- STEADMAN, I. IBMs Watson is better at diagnosing cancer than human doctors. *Wired*. 11 fev. 2013. Disponível em: <<https://www.wired.co.uk/article/ibm-watson-medical-doctor>>. Acesso em: 5 set. 2018.
- SIMONITE, T. Machines Taught by photos learn a sexist view of women. *Wired*. 21 ago. 2017 Disponível em: <<https://www.wired.com/story/machines-taught-by-photos-learn-a-sexist-view-of-women/>>. Acesso em: 25 de out. 2018.
- _____, T. When it comes to gorillas, Google photos remains blind. In: *Wired*. 11 de janeiro de 2018 Disponível em: <<https://www.wired.com/story/when-it-comes-to-gorillas-google-photos-remains-blind/>>. Acesso em: 25 de out. 2018.
- LIPTAK, Adam. Sent to prison by a software program's secret algorithms. In: *The 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?smid=fb-share&referrer=https://m.facebook.com/>>. Acesso em: 25 de out. 2018.
- KIRCHNER, L. New York city moves to create accountability for algorithms. *ProPublica*. 18 dez. 2017. Disponível em: <<https://www.propublica.org/article/new-york-city-moves-to-create-accountability-for-algorithms>>. Acesso em: 5 set. 2018.