

**RESENHA DE *NOVAS TECNOLOGIAS E DILEMAS MORAIS*,
DE MARCELO DE ARAUJO
(SÃO PAULO: KDP AMAZON, 2019)**

**TECNOLOGIAS EMERGENTES, FUTURO DA HUMANIDADE
E DILEMAS MORAIS: UMA INTRODUÇÃO E UM CONVITE
PARA UM DEBATE FUNDAMENTAL**

MURILO MARIANO VILAÇA¹
(ENSP/DIHS/PPGBIOS/Fiocruz - Brasil)

BÁRBARA CAROLLO DE ALMEIDA WINTER²
(PPGBIOS/Fiocruz)

Em *Novas tecnologias e dilemas morais*, Marcelo de Araujo dá sequência aos seus estudos e publicações, apresentando importantes contribuições sobre temas relativos aos avanços científicos que impactam e impactarão ainda mais fortemente a vida das pessoas nas sociedades científica e tecnologicamente avançadas.

A fim de promover a expansão do debate público sobre o tema, o autor o apresenta de um modo mais acessível a indivíduos não especialistas. Com uma escrita fluida, que facilita a compreensão sobre tópicos complexos, Araujo (2019) divide a obra em três grandes áreas: *inteligência artificial (IA)*, *genética e biotecnologia* e *aprimoramento humano*.

As tecnologias apresentadas no livro têm diversos aspectos técnico-epistêmicos e podem gerar variadas implicações sociais, políticas e éticas já no presente, mas, talvez, sobretudo no futuro. Desse modo, não há dúvidas sobre a importância de abordá-las de modo acessível ao entendimento do maior número possível de indivíduos. A relevante iniciativa do autor visa, entre outras coisas, a que o leitor seja motivado a se engajar em questões que podem afetar (benéfica ou maleficamente) sua própria vida, a sociedade em que vive e as futuras gerações.

No primeiro capítulo, o autor aborda o desenvolvimento da inteligência artificial. No início dele, Araujo focaliza o Teste de Turing, que seria uma espécie de divisor de águas no que diz respeito a uma relevante questão, a saber, se seríamos capazes de criar máquinas que poderiam pensar ou, mais propriamente, que seriam capazes de imitar o

comportamento humano. Em 1950, Alan Turing criou um teste (*jogo da imitação*) para avaliar a capacidade de máquinas (computadores digitais) de *imitar* o comportamento humano durante uma conversa escrita/datilografada, ou seja, sua capacidade de se passar por um ser humano numa situação/atividade específica.

No livro, Araujo, em síntese, faz a seguinte descrição da chamada *segunda versão* do teste/jogo da imitação de Turing:

Uma pessoa, o 'interrogador', deve conversar com o outro jogador e se decidir, ao final de cinco minutos, se o outro jogador é uma pessoa de verdade ou um programa de computador. Os dois jogadores devem estar em locais separados, e a conversa entre eles deve ocorrer por escrito (ARAUJO, 2019, 12).

Um ponto relevante, aqui, é que, na descrição, o terceiro participante, que está previsto por Turing (1950) tanto na primeira quanto na segunda versões do teste, não foi aparentemente contemplado. Na primeira versão, o teste é composto por três participantes isolados: um homem (A), uma mulher (B) e um interrogador (C). Na segunda, o homem é substituído por uma máquina-computador (A), a mulher é substituída por um homem (B) e cabe ao interrogador (C) tentar identificar quem é o humano. Nesta versão, A e B tentam 'enganar' C. Ou seja, se C não conseguir identificar quem é o humano e, portanto, quem é a máquina, infere-se, nos termos de Turing, que a máquina (computadores digitais) teria se saído bem no jogo da imitação (TURING, 1950). Conforme Araujo, somente cerca de sessenta anos depois (mais precisamente, em 2014) que um programa de computador (chamado de Eugene Goostman) teria passado no teste, mostrando-se capaz de jogar o jogo da imitação.³

De acordo com Araujo, programas de computador como o Eugene Goostman são conhecidos como *chatbots* e, quando estes estão disponíveis online para a execução de uma tarefa, são chamados de *assistentes virtuais*.

Um *chatbot* deve se comportar como se houvesse um ser humano com o qual interagimos. O primeiro *chatbot* foi criado por Weizenbaum, em 1966, e foi nomeado de ELIZA. A proposta de Weizenbaum era tornar o ELIZA um programa capaz de acumular um vocabulário suficiente, a fim de se expressar de forma cada vez mais convincente (ARAUJO, 2019).

Quanto ao ELIZA, cabe destacar a relação subjacente com a Abordagem Centrada na Pessoa (ACP), psicoterapia criada pelo psicólogo americano Carl Rogers. Na sua abordagem, o terapeuta deve repetir para o paciente o que ele disse, estimulando, dessa forma, sua autonomia, ao

provocar reflexões, a partir das quais ele irá chegar às suas próprias conclusões e reflexões. Segundo Duggan (2016, 538),

Weizenbaum (1966) criou 'ELIZA', um programa de computador que simulava um psicoterapeuta. O programa era extremamente simples. Utilizava perguntas genéricas e substituía as declarações do cliente por um conjunto limitado de frases [*pool of stock phrases*] para produzir respostas personalizadas. Isto imitava aspectos da abordagem terapêutica desenvolvida por Carl Rogers, que enfatizava a capacidade do cliente de encontrar as suas próprias soluções e encorajava a capacidade de escuta e perguntas que refletiam as preocupações e percepções do próprio cliente [...]. Para surpresa de Weizenbaum, algumas pessoas tornaram-se extremamente empenhadas pelo ELIZA, confiaram informações pessoais e responderam de forma semelhante como seria esperado a um terapeuta humano. A falta de sofisticação no programa fez com que as respostas se tornassem disparatadas em poucos minutos e a ilusão fosse quebrada.

O avanço da IA e dos *chatbots* pode gerar diversos desdobramentos sociais, alguns deles potencialmente problemáticos. Dentre eles, destacamos um exemplo dado pelo autor. Segundo Araujo (2019, 13):

[...] existem robôs como HaroldoBot, o Robô do Consumidor; LeopoldoBot, o Robô do Contribuinte; e ValentinaBot, a Robô do Trabalhador. Eles foram criados pela empresa Hurst, fundada por Arthur Farache, com objetivo de localizar usuários interessados em permitir que a empresa administre seus problemas jurídicos. Se a empresa ganhar a causa do usuário, ela fica com uma parte da indenização. Se ela perder, o usuário não paga nada. Como esses robôs (aparentemente) estão oferecendo consultoria jurídica, a OAB (Ordem dos Advogados do Brasil) criou em julho de 2018 uma comissão interna com o objetivo de propor normas para a regulamentação de serviços oferecidos por "advogados de robôs". Até agosto de 2019, porém, nenhuma regra específica havia sido formulada.

O exemplo acima ilustra a dimensão dos desafios que estão diante de nós.⁴ Por um lado, há a questão sobre se devemos permitir e investir na possibilidade de que seres humanos, no exercício de certas funções profissionais tão relevantes para o funcionamento do ordenamento jurídico

de uma sociedade democrática, sejam substituídos, ainda que parcialmente, por sistemas não humanos que, até o presente momento, não respondem a ninguém (no sentido de prestação de contas), não podendo ser responsabilizados profissional, ética ou juridicamente.

Por outro lado, caso decidamos que sim, outra questão é se seríamos capazes de antecipar o modo de lidar com os efeitos dessa decisão e da implementação do referido serviço. Por exemplo, pode-se antecipar o efeito precarização do trabalho advocatício, expropriando parte de uma função profissional, o que pode causar sérios prejuízos a toda uma categoria de trabalhadores, incluindo desemprego.⁵

Há, ainda, os possíveis problemas decorrentes de que poucas empresas concentrem o fornecimento do serviço e, além de lucrarem com o desemprego de uma série de indivíduos, possam constituir uma base de dados com informações potencialmente sensíveis que poderão ser usadas (ou comercializadas) de modos indevidos.

Isso não indica necessariamente que devemos abdicar de qualquer auxílio tecnológico para a formulação de peças jurídicas. Talvez, a inteligência artificial possa contribuir para o aperfeiçoamento da argumentação jurídica, facilitando a atividade profissional dos advogados, que têm de lidar com uma quantidade significativa de códigos e outros textos jurídicos, o que onera muitíssimo o trabalho advocatício. Em todo caso, a pergunta sobre o que devemos fazer, cuja complexidade exige reflexões apuradas que devem preceder posicionamentos açodados (quer permissivos, quer proibitivos), está mantida, tendo em mente as possíveis implicações negativas.

No segundo capítulo, o autor aborda o uso da IA na análise de textos literários. Algoritmos capazes de identificar potenciais *best-sellers*, como o *Bestseller-ometer*, têm sido criados. A partir de um banco de dados formado por *best-sellers*, esses algoritmos identificam um padrão que servirá de base para projetar que dado livro poderá se tornar um *best-seller*. Assim, a IA substitui o trabalho de leitores especializados que faziam a filtragem de forma lenta e suscetível a erros.

Sobre esse ponto, Araujo (2019, 22) especula que "a utilização de algoritmos nos departamentos de literatura deve provavelmente se tornar cada vez mais frequente [...]". Isso, segundo o autor, implicará rever e ampliar a noção de leitor, bem como já desperta questões jurídicas importantes. Sobre este aspecto, Araujo cita o caso de um algoritmo desenvolvido pelo Google para gerar frases em linguagem natural, a partir da leitura de milhares de obras de ficção. Os autores das obras lidas pelo algoritmo, que não estavam em domínio público, questionaram, pois se sentiram lesados. Os algoritmos-leitores estariam "[...] sujeitos às mesmas

restrições jurídicas a que os leitores humanos estão [...] submetidos" (ARAUJO, 2019, 23), entendiam os autores que se manifestaram.

Não está claro a que os autores se referem ao afirmar tal enquadramento jurídico dos algoritmos-leitores, pois, talvez, a questão fosse, mais propriamente, relativa ao acesso às obras (direito autoral). De todo modo, saber que 'seres' não humanos estão lendo seus textos gera algum tipo de surpresa e impacto.

Esses programas também estão sendo utilizados, juntos aos *chatbots*, por empresas que visam a criar assistentes virtuais mais inteligentes, a fim de gerar *chats* virtuais mais dinâmicos e reais.

Contudo, esses algoritmos, no caso dos *chats*, não substituem o trabalho humano eficazmente. Eles são programados para lidar com um conjunto restrito de perguntas pré-definidas, oferecendo 'respostas' igualmente preestabelecidas, e não para pensar e agir como um ser humano, o que compromete o processo dialógico envolvido num atendimento e amplia a margem de incompreensão e, no limite, de erro. Quem já foi 'atendido' por um 'atendente virtual' sabe disso e experimentou a frustração de não ser bem compreendido, nem efetivamente atendido, tendo de, após algumas poucas trocas de mensagem, recorrer ao 'velho e bom' atendente-humano.

Em relação aos algoritmos-leitores, uma questão é se eles seriam competentes para contemplar a diversidade e criatividade humanas, ou seja, se identificariam padrões diferentes e/ou algo fora do padrão conhecido por eles, mas que poderia se tornar um *best-seller*, uma vez que os critérios e padrões humanos não são, nem permanecem os mesmos. Outra questão relevante é a que já apontamos acima, isto é, os efeitos colaterais da substituição do trabalho humano por uma tecnologia, notadamente o desemprego e, logo, as consequências sociais decorrentes dele.

No terceiro capítulo, o autor aborda mais uma aplicação da IA na produção de textos jornalísticos e acadêmicos. Hoje, algoritmos já produzem livros, textos acadêmicos e criam notícias de jornal. Junto com os avanços, no entanto, essa tecnologia suscita problemas em torno da autoria dos textos.

No contexto dos trabalhos acadêmicos, por exemplo, há o algoritmo *Beta Writer*, capaz de reunir centenas de artigos sobre um determinado tema e condensar todas as informações colhidas na forma de um livro. Tal livro seria nada mais que um compilado de toda literatura disponível sobre um assunto. Dessa forma, a sistematização de conhecimentos, na forma de revisão de literatura, ficaria a cargo de máquinas, enquanto pesquisadores poderiam se dedicar aos *hard problems*, ou seja, questões solucionáveis

apenas por seres humanos. O advento das *machine learning* ainda permite que esses algoritmos se atualizem e se autocorrijam sem intervenção de um programador.

Não é de hoje que humanos utilizam o auxílio de programas, sistemas, enfim, da mediação tecnológica para fazer buscas (pesquisar) sobre temas acadêmicos, sem que isso necessariamente levante questões éticas, mas também para redigir textos, o que, pelo menos desde 1960, vem suscitando um importante debate, sobretudo em relação aos direitos autorais/à propriedade intelectual (*copyright*) acerca de um texto produzido (como um simples *output*) por uma máquina, um computador, uma IA (SAMUELSON, 2020). Abrir mão da tecnologia para fins acadêmicos parece fora de propósito. Não obstante, questões éticas estão associadas à extrapolação dos usos da tecnologia, em geral, ligada justamente à substituição do papel propriamente humano na produção de um texto acadêmico.

Em síntese, pode-se dizer que a questão em torno dos bons e maus usos da tecnologia para fins de pesquisa acadêmica passa, fundamentalmente, pela definição, cada vez menos clara, da fronteira entre as ações que seriam típicas e exclusivamente humanas e aquelas que poderiam ser executadas também por sistemas funcionais não-humanos, até porque, nalguns casos, eles são bem mais eficientes do que os humanos (por exemplo, na seleção de artigos em bases indexadoras, utilizando descritores). Ao que parece, a fronteira entre a ação humana e a não-humana está cada vez menos nítida e fixa, o que cria o desafio de refletir continuamente sobre até onde as máquinas podem nos auxiliar. Dito de outro modo, importa refletir sobre a partir de que ponto ou acerca de quais funções torna-se um problema ético recorrer a elas.

Não obstante as dificuldades supracitadas de discernir o que é próprio dos humanos e o que pode ser feito pelas máquinas, até o presente momento, tanto a autoria dos textos acadêmicos quanto tudo que está relacionado a ela (mérito, direitos autorais, responsabilidade) seguem sendo prerrogativas/atribuições exclusivas dos humanos, de modo que os *outputs*/produtos de máquinas/IA têm sido considerados, nalgumas decisões judiciais, como de domínio público (SAMUELSON, 2020).

De todo modo, perguntas importantes seguem em aberto: será possível distinguir uma pesquisa formulada e desenvolvida majoritariamente por ações e cognições humanas, e não exclusivamente por uma máquina/computador? Se não, que implicações isso terá? O que isso acarretará no que se refere à carreira acadêmica, que é baseada no mérito intelectual de um indivíduo que se dedica sistematicamente ao

estudo de um tema? Quem se responsabilizará pelo conteúdo textual de uma obra produzida integralmente por uma máquina?

Para ilustrar quão indefinidas, vagas ou insuficientes são as normas/diretrizes para lidar com esses desafios postos pela IA, citamos a resposta dada pela *Alliance of Independent Authors* à questão *o que os autores éticos precisam pensar?* (ROSS, 2021, s/p.):

Nesse ambiente incerto, a ALLi tem como objetivo capacitar os autores a pensar por si próprios e tomar suas próprias decisões éticas ao usar IA. De uma perspectiva ética, como autor de publicação independente, você precisa 1) ser capaz de realizar uma avaliação de risco ético de uma IA que está considerando usar; 2) identificar qualquer dano ético potencial; e 3) mitigar quaisquer riscos éticos que você possa encontrar.

No capítulo 4, somos apresentados a três algoritmos (*KnIT*, *brainSCANr* e *Word2vec*) capazes de auxiliar pesquisadores na criação de novas hipóteses científicas. A IA consegue realizar o trabalho de leitura e compilação das informações, oferecendo um meio rápido aos cientistas que precisam se manter atualizados em suas áreas. Mas, além desse trabalho, a IA também está ajudando pesquisadores na formulação de hipóteses científicas.

Mais do que estarem atualizados acerca da literatura sobre o tema de pesquisa, cientistas devem ser capazes de observar possíveis conexões entre diferentes estudos que possam auxiliá-los na elaboração de novas hipóteses. Diante do grande número de artigos hoje disponíveis para leitura, o que os algoritmos fazem é identificar essas conexões, facilitando o trabalho do pesquisador. Os três algoritmos mencionados acima tiveram sucesso nessa tarefa. Esses algoritmos, então, funcionam como uma espécie de 'porta' para novas ideias no âmbito científico. Por outro lado, não está claro se uma hipótese produzida exclusivamente por uma IA poderia contemplar um fator relevante da produção científica, a saber, elementos de caráter valorativo, tais como seus impactos sociais e/ou a presença de preconceitos.

No quinto capítulo, o autor finaliza a primeira parte do livro, trazendo a IA para o contexto das *fake news*. O problema gerado pela produção do que se convencionou chamar de *fake news* – que não é novo – se agrava no contexto atual, uma vez que as formas de produzir e disseminar uma mentira são absolutamente inéditas, em razão dos meios tecnológicos disponíveis. Além disso, a falsidade, por assim dizer, está cada vez mais

parecida com a verdade, pois, além do texto falso, produzem-se imagens e áudios que aparentemente corroboram a 'veracidade' da informação (falsa).

Nesse contexto, o autor sugere que uma forma de lidar com esse problema seria fazer emergir uma *cultura da criticidade*, a fim de que possamos avaliar se as informações que chegam até nós são verazes, antes de compartilhá-las.

Assim como o autor, pensamos que esse é o melhor caminho para combater as *fake news*, ainda que a expressão *peçoas mais críticas* possa ser muito imprecisa, na prática. Sistemas de censura podem parecer interessantes, em um primeiro momento, mas há uma série de implicações político-jurídicas em torno dessa alternativa, principalmente ao se pensar em quem estaria apto o suficiente para avaliar o que é ou não uma *fake news*. Assim, continuaremos convivendo com a necessidade de desenvolver, de variadas formas, a falível/incompleta capacidade humana de discernir o verdadeiro do que é falso, a realidade da ficção, etc.

O autor inicia a segunda parte do livro, intitulada *Genética e Biotecnologia*, abordando a trissomia do 21. Essa alteração genética provoca a Síndrome de Down, uma condição que traz certas limitações ao ser humano e à sua qualidade de vida.

O autor se concentra no diagnóstico da Síndrome a partir do Teste Pré-Natal Não-Invasivo (NIPT). Um importante diagnóstico da trissomia do 21 se dá a partir da amniocentese, procedimento invasivo e considerado arriscado, devido ao risco de aborto. O NIPT, por outro lado, não apresenta tal risco e, por isso mesmo, ele tem sido utilizado em muitos países que permitem o aborto em casos de diagnóstico positivo para a trissomia do 21.

Na Islândia, o número de abortos para os casos positivados chega a quase 100%. Esse alto número assusta e, inclusive, pessoas que normalmente se dizem a favor do aborto estão se posicionando contra esse ato, afirmando que ele fere a dignidade das pessoas portadoras da trissomia, uma vez que tal decisão representa preconceito em relação às pessoas com Síndrome de Down.

Para o autor, no entanto, essas afirmações não são justificadas. Segundo Araujo, da mesma forma que a escolha pelo aborto por uma mulher vítima de violência sexual ou por questões socioeconômicas (pobreza) não fere a dignidade de quem nasceria, a escolha pelo aborto por uma mulher que descobre que seu filho(a) é portador(a) da trissomia não fere a dignidade de pessoas portadoras da Síndrome de Down.

Sem dúvida, estamos diante de uma questão delicada, que exigiria uma longa argumentação, em que alegações a favor e contra fossem contrapostas. No entanto, dada a exígua dimensão da seção, é como se o autor apenas apresentasse o ponto. Essa pode ter sido justamente sua

intenção, numa tentativa de deixar a questão em aberto para provocar a reflexão do leitor. Contudo, há características que parecem distinguir significativamente os exemplos citados, os quais envolvem elementos relativos ao debate que precisam ser claramente discernidos, tendo em vista sua elucidação ou, no limite, resolução.

O uso de exemplos que ensejam cenários de tomada de decisão diferentes parece relevante no debate bioético, dado o valor da casuística. Destarte, cenários distintos, não equiparáveis, podem, de certo ponto de vista, interferir decisivamente na avaliação de se o aborto é ou não moralmente admissível em cada caso, mas não como um todo e/ou pelos mesmos motivos. Sendo assim, pensamos que o autor, no que diz respeito ao papel argumentativo da diversidade de exemplos, precisaria ser mais claro.

Mas, no nosso entendimento, há um ponto crítico mais relevante. Considerando que, "no final das contas", para o autor, "[...] deve caber às mulheres a decisão sobre até que ponto se consideram realmente preparadas [...]" (ARAUJO, 2019, 54) para exercer a maternidade, em qualquer um dos exemplos citados no livro, acaba que a questão se desloca da dignidade humana e/ou do modo como a descendência foi concebida para o que podemos chamar de autocompreensão da mulher como futura mãe, o que conferiria às mulheres uma espécie de soberania decisória no que se refere à gestação/procriação.

Nesse sentido, então, os exemplos, além de não serem decisivos para o argumento do autor, podem induzir ao entendimento de que o que caracteriza suas dissemelhanças não importaria para fins de avaliação da moralidade da decisão de abortar, perspectiva que nos parece carente de desenvolvimento.

Em suma, frente à não equivalência entre os exemplos dados e ante o cerne da argumentação apresentada no texto, parece-nos que o foco do autor deveria ser apresentar as razões que subsidiam moralmente a ideia de que cabe às mulheres, em qualquer um dos casos, a decisão.

O capítulo 7 é destinado à discussão da expansão do uso da Fertilização *in vitro* (FIV) para além do uso terapêutico. A FIV é um procedimento de reprodução assistida utilizado por casais que enfrentam algum tipo de infertilidade. Ela ainda pode ser complementada pelo Diagnóstico Genético Pré-Implantacional (PGD), que busca identificar possíveis deformações genéticas no embrião gerado *in vitro*.

No entanto, hoje as técnicas de reprodução assistida também atendem aos interesses não-terapêuticos, estabelecendo-se, assim, a divisão entre o *social egg freezing* (congelamento de óvulos por razões sociais) e o *medical egg freezing* (congelamento de óvulos por razões

médicas). Muito se discute sobre o *social egg freezing*, justamente por não envolver questões terapêuticas. Casais homoafetivos podem fazer uso da FIV para gerar seus filhos? Planos de saúde que oferecem assistência reprodutiva aos casais heterossexuais inférteis também devem oferecer assistência aos casais homossexuais que passam pela chamada *infertilidade social*?

Além dessas questões, o autor destaca a responsabilidade das clínicas de reprodução assistida, seja no armazenamento de embriões e células reprodutivas, seja na confidencialidade de dados dos doadores. Nesse contexto, o autor narra uma prática moralmente reprovável ocorrida em uma clínica de fertilização em Londres. Durante décadas, um geneticista usou seu próprio sêmen em processos de fertilização, sendo, portanto, pai biológico de centenas de pessoas. Isso não só é antiético, como também representa um sério problema de consanguinidade.

Ainda no capítulo 7, o autor destaca outro importante ponto na discussão sobre reprodução assistida: a associação da FIV com a gametogênese *in vitro* (GIV). A gametogênese *in vitro* nada mais é do que um procedimento que visa a criar células germinativas a partir de células-tronco pluripotente induzidas (iPSCs). Essa ferramenta ainda está na fase de estudos em animais, mas acredita-se que, no futuro, será possível gerar óvulos e espermatozoides a partir de células da pele, por exemplo.

Como o Araujo afirma, o uso da FIV com a GIV *poderia gerar alguns cenários moralmente perturbadores e juridicamente caóticos*. Com a GIV bem estabelecida, um indivíduo poderia, por exemplo, fazer uso de células de terceiros para gerar um filho com uma pessoa desejada. Sem saber, qualquer pessoa poderia ter filhos espalhados pelo mundo. Além da questão da legalidade, esse quadro acarretaria, ainda, na problemática da consanguinidade, já mencionada acima.

Segundo o autor, no futuro, os limites dessas biotécnicas de reprodução assistida serão muito mais de ordem ética e jurídica do que de ordem técnica.⁶ Os avanços científicos não param, tornando fundamental que a bioética protagonize as discussões, a fim de alcançar o entendimento sobre essas biotecnologias.

Seja para formar uma família, seja na combinação da FIV com a GIV ou, até mesmo, na associação da FIV com a CRISPR-Cas9 (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*), a reprodução assistida deve ser mais discutida e merece uma regulamentação que oriente sua prática.

O último capítulo da parte II é destinado à discussão sobre a CRISPR, uma técnica de edição gênica que tem gerado diversos debates éticos. A partir de uma rápida explicação sobre o genoma humano, o autor fornece

ao leitor informações básicas fundamentais para o entendimento da técnica em questão.

Após o sucesso do Projeto Genoma Humano, pesquisadores passaram a se debruçar na interpretação do sequenciamento gênico, identificando que muitas doenças estão diretamente relacionadas a características genéticas. A partir dessa descoberta, outro desafio surgiu: como editar o genoma para fins terapêuticos? Algumas técnicas foram criadas ao longo dos anos, mas é a CRISPR que tem revolucionado a era da engenharia genética, por se apresentar como um procedimento mais simples, rápido e de baixo custo.

A CRISPR apresenta diversas aplicações, mas aquela que gera mais discussões éticas é a edição genética em embriões humanos. Pesquisadores ainda estão estudando como utilizar a CRISPR de forma ética e segura, mas sua aplicação em embriões ainda é uma realidade muito distante. Diante das incertezas e riscos acerca do uso da técnica e de suas consequências, um consenso foi determinado pela comunidade científica internacional: a edição genética embrionária é permitida apenas em nível de pesquisas científicas, ou seja, é totalmente proibido gerar uma vida geneticamente modificada.

Apesar dessa restrição, em 2018, o pesquisador He Jiankui divulgou o nascimento de duas gêmeas que foram geneticamente modificadas por ele. Seu objetivo, ao alterar o gene *CCR5*, era torná-las imunes ao Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV). Esse anúncio abalou toda a comunidade científica, em razão do desrespeito às diretrizes éticas internacionais. Acredita-se que o experimento obteve sucesso em apenas um dos bebês, e não sabemos quais possíveis consequências essa alteração genética terá na vida futura das crianças – alteração essa que poderá ser propagada à prole das mesmas. Esse caso demonstra, como bem apontado por Araujo, que as diretrizes éticas estabelecidas pela comunidade científica internacional não têm força de lei.

Nenhuma regulação – quer diretriz ética, quer lei local, quer acordo internacional – parece, por si só, ser capaz de impedir o cometimento de más condutas científicas, nem o uso de técnicas para fins de intervenções que sejam desaconselhadas, estejam em análise ou sejam proibidas. Outros casos semelhantes ao de He Jiankui podem surgir, sem que medidas adequadas sejam tomadas (incluindo sanções) para proibi-los. Limites concretos à parte, parece-nos que a governança tecnocientífica pode ser aperfeiçoada com a criação de uma legislação própria e apropriada, acompanhada da ampliação e aprofundamento dos fóruns de debate sobre o tema, do fortalecimento de agências/instituições de controle e da inclusão do tema no debate público.

Pesquisas científicas sobre a CRISPR estão avançando rapidamente e, considerando os importantes impactos delas sobre a vida humana, é necessário que elas sejam discutidas amplamente, bem como que tenhamos instrumentos para regulamentá-las de fato, evitando, tanto quanto possível, os usos desautorizados atualmente.

Na terceira parte do livro, o autor inicia sua abordagem com a pergunta *o que é a ética do aprimoramento humano?*, focalizando um dos temas mais polêmicos da atualidade: *o uso de tecnologias médicas para fins não terapêuticos*, ou seja, para melhorar o desempenho de certos funcionamentos ou capacidades humanos. Dito de modo brevíssimo, o *Human Enhancement* (traduzido, aqui, por aprimoramento humano) se enquadra nas aplicações de biotécnicas quando não há a presença de doença ou anormalidade. Ou seja, tais aplicações não têm fins terapêuticos, mas aprimoradores.

Uma das formas mais típicas de apresentar o debate é justamente contrapondo terapia e aprimoramento. Os limites ou problemas da fronteira entre tratar e melhorar têm sido apontados na literatura especializada (VILAÇA; DIAS, 2015). Apesar disso, uma espécie de *habeas corpus* para as aplicações terapêuticas parece ter surgido repentinamente, tendo sido 'concedido' pelos críticos mais ferrenhos do aprimoramento, os chamados bioconservadores (ou antimelhoramento). Como Araujo destaca, há o entendimento de que é inteiramente legítimo recorrer a tecnologias de tratamento, o que, no nosso entendimento, indica uma surpreendente subestimação ou, no limite, desconsideração de toda uma tradição de críticas, por exemplo, ao processo de patologização-medicalização da vida humana. Com a polarização terapia *versus* aprimoramento, soa como se os questionamentos surgiram, então, com os usos não terapêuticos das tecnologias médicas.

A partir de alguns exemplos de biotécnicas, o autor diferencia usos terapêuticos e não terapêuticos, destacando que a *ética do aprimoramento humano diz respeito à moralidade destes usos*. Em suma, o debate diz respeito às questões morais e epistêmicas acerca das possibilidades/expectativas de aprimorar os humanos por meio da aplicação da biotecnologia.

Dentre as controvérsias existentes até mesmo entre aqueles que não são contra o aprimoramento, Araujo cita: (1) a discordância em torno da real possibilidade de aprimorar moralmente os humanos; (2) o debate em torno da prioridade do aprimoramento cognitivo; (3) a aceitação do uso de fármacos, mas não da manipulação genética para fins de aprimoramento; (4) a divergência entre a defesa da chamada *liberdade morfológica* – ou seja, que um indivíduo adulto possa, no exercício da sua liberdade individual

e ciente dos riscos envolvidos, buscar se aprimorar, não cabendo ao Estado impor isso a todos – e os que defendem que os benefícios coletivos do aprimoramento poderiam justificar a intervenção estatal obrigatória (tal como ocorre no caso da educação formal básica); (5) o impasse em torno do conceito de *eugenia*, se ele se aplicaria às práticas individuais (não populacionais) de aprimoramento (quando o Estado não as impõem a todos, como uma espécie de *política pública* moralmente abjeta).

A necessidade de selecionar alguns pontos para traçar um panorama do debate, impõe certos limites. Mas as questões apresentadas delineiam parte do cerne do debate em torno do aprimoramento humano.

Araujo também se refere ao *conceito de natureza humana*, que importa especialmente aos autores antimelhoramento ou bioconservadores. No texto, Araujo cita Jürgen Habermas e Michael Sandel. A discussão em torno do conceito e dos modos – no plural – como cada autor bioconservador o utiliza é muito complexa e demandaria mais espaço do que aquele à disposição de Araujo. Cientes, assim como o próprio autor está, da insuficiência da abordagem, destacamos a afirmação de que:

uma “tecnicização da natureza humana” [...] não conta como uma boa razão para rejeitarmos a busca pelo aprimoramento humano como um todo. Em muitos aspectos, a natureza humana já está impregnada de tecnologias, como no papel ou ebooks que utilizamos para o registro e comunicação de novas ideias, em vacinas que nos protegem de doenças, ou em óculos e implantes que nos permitem continuar lendo e ouvindo confortavelmente mesmo em idade avançada. Sem o amparo de diversas tecnologias, nosso sistema imunológico natural, nossa memória, nossa visão e audição não teriam nos permitido nos tornar, como espécie, as pessoas que nos tornamos. Nós já somos, em muitos aspectos relevantes, seres tecnológicos. Mas nem por isso nos tornamos desumanos ou pessoas piores (ARAUJO, 2009, 106).

Assim, se a tecnicização fosse um problema radical, teríamos que abrir mão de uma parte relevante das terapias biomédicas, o que não parece plausível. De qualquer forma, é provável que a discussão em torno do conceito de natureza humana e dos limites da sua tecnicização esteja longe de alcançar um consenso que aproxime opiniões dos diferentes críticos do aprimoramento humano.

O passo seguinte de Araujo é em direção à *ética do aprimoramento cognitivo*. Nesse capítulo, ele faz uma espécie de *breve histórico* de várias substâncias/medicamentos que poderiam ter efeitos de aprimoramento da cognição, destacando a tríade que forma o debate em torno delas: eficácia,

segurança e ética. Das questões éticas acentuadas pelo autor, selecionamos a possibilidade de que haja pressão pelo consumo das chamadas *smart drugs*, haja vista o contexto social competitivo/perfomático, e se o acesso/uso delas não agravaria as desigualdades sociais.

A parte III do livro é concluída com uma recuperação de elementos históricos do que é chamado de *homo prostheticus*, ou seja, aquilo que, segundo o autor, foi, no período entre guerras, visto como “[...] símbolo da desumanização do ser humano por meio da tecnologia” (ARAÚJO, 2019, 122). Os usos, pós Primeira Guerra Mundial, de próteses para substituir membros mutilados, os quais teriam criado uma *figura ou personagem fundamental para a compreensão da cultura do período entre guerras* (ARAÚJO, 2019), permitiu que indivíduos mutilados prosseguissem a vida, mantendo-se ativos e produtivos, em alguma medida. No limite, ainda que não fosse a regra, o *homo prostheticus* teria sido visto, nalguns casos, como uma *espécie de super-homem*.

No nosso entendimento, um ponto do debate reconstruído por Araujo – qual seja, a superioridade funcional da prótese em relação ao membro natural – é, no mínimo, questionável, não só do ponto de vista ético, mas também do ponto de vista empírico. A ênfase sobre o fato de a prótese *não se fadigar*, além de desconsiderar que existe *um ser fatigável ligado a ela*, não nos parece ser suficiente para atribuir à prótese o caráter de um aprimoramento funcional, sobretudo se as ‘vantagens’ fossem postas em perspectiva com o desconforto e os claros limites funcionais gerados em vários outros ambientes e para execução de várias outras atividades, notadamente as não laborais.

A utilização de próteses no período analisado por Araujo nos parece, de longe, não se aplicar ao que, hoje, em regra, denomina-se de *Human Enhancement*. A hipótese de Araujo, a saber, de que o debate sobre aprimoramento humano (não com o uso dessa expressão) teria surgido justamente nessa época e em razão do crescente uso das próteses não está sob contestação aqui. O que queremos destacar é que a perspectiva de que as próteses disponíveis à época poderiam, ao mesmo tempo, devolver a vida normal ao homem ‘aleijado’ e transformar um homem saudável num super-homem era, no mínimo, exagerada, até mesmo para a época, dado o claro déficit funcional envolvido, quando considerada a variedade de atividades humanas.

A nosso ver, o ceticismo acerca do caráter aprimorador das próteses não se devia propriamente à desumanização dos humanos, como, segundo Araujo, ocorreu, à época, na Alemanha, mas sim à perda de funcionalidades. Dito de outro modo, faria sentido colocar uma prótese no lugar de um membro mutilado, mas não valeria a pena, do ponto de vista

da aquisição de uma vantagem funcional, substituir deliberadamente um membro 'normal' por uma prótese. Conforme Araujo afirma no final capítulo 11, o recente grande desenvolvimento dos membros protéticos torna mais factível a ideia de vantagem funcional e, portanto, de melhoramento físico.

O livro se encerra com uma quarta parte composta por entrevistas pautadas por questões (uma em tom interrogativo, duas em tom afirmativo) acerca dos temas abordados ao longo do livro: (cap. 12) *o uso de tecnologias para fins de aprimoramento agravaria desigualdades sociais?*; (cap. 13) *existe um mercado milionário de produtos médicos para pessoas saudáveis*; (cap. 14) *o que a edição genômica tem de revolucionário, ela tem de perturbador*. Estimulamos o leitor a acessar o modo como os convidados opinam sobre as questões.

Encerramos a presente resenha sugerindo fortemente a leitura do livro. Embora Araujo declaradamente aponte os limites da sua abordagem, no nosso entendimento, ele é bem-sucedido no objetivo de destacar e introduzir pontos centrais do debate sobre os dilemas morais em torno de novas tecnologias, tornando-o mais acessível, sem abrir mão do rigor que caracteriza a sua postura acadêmica. Assim sendo, o livro pode interessar a estudantes de diversos níveis (graduação e pós-graduação), de diversas áreas do conhecimento (filosofia, direito, história, biotecnologia, engenharia, medicina, genética, saúde pública, etc.), bem como é acessível a não especialistas interessados no avanço tecnológico e em como ele poderá impactar a nossa vida futuramente.

Notas

¹ Pesquisador Associado da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz/ENSP/DIHS). Doutor em Filosofia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Docente do Programa de Pós-Graduação em Bioética, Ética Aplicada e Saúde Coletiva (PPGBIOS/Fiocruz). Líder do Grupo de Investigações Filosóficas sobre Transumanismo e Biomelhoramento Humano - GIFT-H+ (CNPq/Fiocruz). Pesquisador da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ – Programa JOVEM CIENTISTA DO NOSSO ESTADO/JCNE). ORCID-iD: <https://orcid.org/0000-0001-9720-5552>. E-mail: murilo.vilaca@fiocruz.br.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Bioética, Ética Aplicada e Saúde Coletiva (PPGBIOS/Fiocruz). Graduada em Biomedicina pela Universidade Católica de Petrópolis (UCP). Integrante do Grupo de Investigações Filosóficas sobre Transumanismo e Biomelhoramento Humano - GIFT-H+ (CNPq/Fiocruz). ORCID-iD: <https://orcid.org/0000-0001-9796-660X>.

E-mail: barbaracarollo.aw@gmail.com.

³ Para detalhes de quantas vezes o interrogador/juiz identificou que Eugene Goostman era uma máquina e quantas não identificou, ver Warwick e Shah (2016).

⁴ Para uma visão ampla dos desafios, sugerimos os relatórios do SIENNA Project (JANSEN *et al.*, 2019; RODRIGUES; SIEMASZKO; WARSO, 2019) e algumas importantes compilações sobre o tema da IA (FRANKISH; RAWSEY, 2014; HRYNKOW, 2020; LIAO, 2020).

⁵ Segundo um relatório do SIENNA Project (JANSEN *et al.*, 2019), preocupações com os efeitos da IA sobre o ambiente de trabalho estão, no plano do debate acadêmico, restritas à Alemanha. Aliás, ainda conforme o relatório, isso também ocorre no plano do debate nos meios de comunicação. Sobre o Brasil, afirma-se que o foco está na *educação de crianças*, destacando que "[...] os artigos eram geralmente de uma qualidade bastante baixa, com muitos a tirarem conclusões triviais" (p. 33), o que reitera a afirmação com a qual intitulamos a presente resenha.

⁶ Sobre a regulação da reprodução medicamente assistida, mais especificamente do uso do diagnóstico genético pré-implantacional, sugerimos os textos de Michelle Bayefsky (2016; 2018; 2020) e dela com Berkman (2021).

Referências

ARAÚJO, M. *Novas tecnologias e dilemas morais*. São Paulo: KDP Amazon. 2019.

BAYEFSKY, M. Legal and ethical analysis of advertising for elective egg freezing. *Journal of Law, Medicine and Ethics*, v. 48, n. 4, 2020. p. 748-764.

BAYEFSKY, M. Who should regulate preimplantation genetic diagnosis in the United States? *AMA Journal of Ethics*, v. 20, n. 12, 2018. p. 1160-1167.

BAYEFSKY, M. Comparative preimplantation genetic diagnosis policy in Europe and the USA and its implications for reproductive tourism. *Reproductive Biomedicine & Society Online*, v. 3, 2016. p. 41-47.

BAYEFSKY, M.; BERKMAN, B. Implementing Expanded Prenatal Genetic Testing: Should Parents Have Access to Any and All Fetal Genetic Information? *AJOB*, 18 jan 2021 (published online).

DUGGAN, G. G. Applying Psychology to Understand Relationships with Technology: From ELIZA to Interactive Healthcare. *Behaviour & Information Technology*, v. 35, issue 7, 2016. p. 536-547.

FRANKISH, K.; RAWSEY, W. M. *The Cambridge handbook of artificial intelligence*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2014.

HRYNKOW, C. (Ed.) *Spiritualities, ethics, and implications of human enhancement and artificial intelligence*. Delaware: Vernon Press, 2020.

JANSEN, P. *et al.* *SIENNA D4.4: Ethical analysis of AI and robotics technologies*, 2019. Disponível em: [SIENNA D4.4: Ethical Analysis of AI and Robotics Technologies | Zenodo](#). Acesso em: 26 nov. 2021.

LIAO, S. M. (Ed.). *Ethics of artificial intelligence*. New York: Oxford University Press, 2020.

ROSS, O. AI for authors. Practical and ethical guidelines. *Alliance of Independent Authors*. June 21, 2021. Disponível em: <https://selfpublishingadvice.org/ai-for-authors/>.

RODRIGUES, R.; SIEMASZKO, K.; WARSO, Z. *SIENNA D4.2: Analysis of the legal and human rights requirements for AI and robotics in and outside the EU*, 2019. Disponível em: <https://zenodo.org/record/4066812#.YaDofGDMJPY>. Acesso em: 26 nov. 2021

SAMUELSON, P. Legally speaking AI authorship? *Communications of the ACM*, v. 63, n. 7, p, 2020. p. 20-22.

TURING, A. M. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, v. 49, 1950. p. 433-460

VILAÇA, M. M.; DIAS, Maria C. Tratar, sim; melhorar, não? Análise crítica da fronteira terapia/melhoramento. *Revista Bioética*, v. 23, n. 2, 2015. p. 267-276

WARWICK, Kevin; SHAH, Huma. Can Machines Think? A Report On Turing Test Experiments at the Royal Society. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, v. 28, issue 6, 2016. p. 989-1007.

Received/Recebido: 30/12/2021
Approved/Aprovado: 20/02/2022