

DESAFIOS ÉTICOS DAS TECNOLOGIAS DE MELHORAMENTO HUMANO

ETHICAL CHALLENGES OF HUMAN ENHANCEMENT TECHNOLOGIES

Rafael Nogueira Furtado¹

Resumo: O avanço do conhecimento científico e a criação de novas tecnologias têm possibilitado o tratamento bem sucedido de enfermidades, elevando a qualidade de vida da população. Entretanto, para além da cura de doenças, o domínio conquistado sobre os processos vitais pode ser usado com o objetivo de aperfeiçoar as capacidades naturais da espécie humana, como a cognição, a performance física e a longevidade. Este trabalho busca analisar os desafios éticos colocados pelas tecnologias de melhoramento humano. Trata-se de compreender argumentos de autores contrários ao procedimento, tais como Leon Kass, Francis Fukuyama e Michael Sandel, contrastando-os com argumentos daqueles que se mostram favoráveis ao melhoramento, como Nick Bostrom, Julian Savulescu e Allen Buchanan. A intervenção sobre os traços fundamentais da espécie altera o modo como concebemos tradicionalmente a noção de humanidade. Cumpre, portanto, evidenciar as implicações éticas desta alteração, identificando seus riscos e benefícios.

Palavras-chave: Melhoramento humano. Ética aplicada. Bioética. Biotecnologia.

Abstract: The advancement of scientific knowledge and the creation of new technologies have made possible the successful treatment of diseases, improving population's well-being. However, beyond the cure of diseases, the control achieved over vital processes can be used in order of meliorate the natural abilities of human species, such as cognition, physical performance and lifespan. This work aims to analyze the ethical challenges posed by human enhancement technologies. It presents the arguments of authors against the procedure, such as Leon Kass, Francis Fukuyama and Michael Sandel, contrasting them with the arguments of those in favor of human improvement, such as Nick Bostrom, Julian Savulescu and Allen Buchanan. Intervening on the fundamental traits of the species alter how the notion of humanity is traditionally conceived. Therefore, the paper highlights the ethical implications of this alteration, identifying its risks and benefits.

Keywords: Human enhancement. Applied ethics. Bioethics. Biotechnology.

1. Introdução

As últimas décadas assistiram a um intenso desenvolvimento tecnológico. Obras como *Admirável mundo novo*, de Aldous Huxley, 1984, de George Orwell e *Gattaca*, de Andrew Niccol, deixaram o mundo da ficção para encontrar correspondência na sociedade contemporânea. Desde a identificação da estrutura do DNA, em 1953, por James Watson e Francis Crick, as técnicas de manipulação dos processos vitais foram

¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP. E-mail: rnfurtado@yahoo.com.br. Artigo resultante de pesquisa de doutorado, realizada com apoio da CAPES

investidas de grande poder. Operando o desmembramento das cadeias moleculares da vida, a elas tornou-se possível a reprogramação de organismos, produzindo efeitos inéditos sobre a natureza.

A biotecnologia transformou os serviços de saúde, a indústria farmacêutica, a produção de bens de consumo, a pesquisa científica, o meio ambiente. Estas transformações afetam também o corpo humano. A íntima relação entre os sujeitos e os artefatos técnicos modernos desafia as categorias tradicionais pelas quais pensamos a existência dos homens. Dilemas éticos emergem diante do poder biotecnológico conquistado, de modo que autores procuram refletir acerca do sentido e as consequências desta conquista, lançando luz sobre riscos e potenciais benefícios.

Entre as práticas controversas que suscitam preocupações de bioeticistas está o denominado “melhoramento humano”. O entendimento sobre os fenômenos vitais permite não apenas tratar patologias, mas potencializar capacidades físicas e mentais, naturais à espécie humana.

O conceito de tratamento implica na limitação de esforços médicos, à correção de disfunções orgânicas. Para tanto, toma-se como referência um padrão de normalidade, do qual o sujeito enfermo será novamente restituído. Por sua vez, o melhoramento busca ir além da restituição da saúde, conferindo novas capacidades aos indivíduos, através de procedimentos diversos, tais como: edição genética, medicações, interfaces cérebro-máquina, biopróteses, nanotecnologia, entre outros. Os objetos destas intervenções seriam a cognição e os estados de humor, a performance física, a longevidade e a reprodução.

Teóricos como Leon Kass (2003), Michael Sandel (2015) e Francis Fukuyama (2003) condenam a prática, afirmando que a tentativa de modificação de nossa natureza é produto de um ímpeto de dominação e se levada a cabo comprometeria o sentido ético de humanidade. O melhoramento coloca em risco valores como autonomia, liberdade e igualdade, ao transformar pessoas em mercadorias, impedindo-lhes de viver com autenticidade.

Fukuyama defende o valor normativo da noção de natureza, considerando-a o fundamento de conceitos como o bem e a justiça. Declara que “uma natureza humana única partilhada por todos os povos do mundo pode fornecer, pelo menos em teoria, um terreno comum em que fundar direitos humanos universais” (FUKUYAMA, 2003, p. 123). De acordo com o filósofo, ela consistiria na “soma do comportamento e das

características que são típicos da espécie humana, originando-se de fatores genéticos em vez de ambientais” (FUKUYAMA, 2003, p. 139).

Estes comportamentos e características apresentam variações entre indivíduos, distribuindo-se na população de maneira a compor uma curva de normalidade. O ambiente atua sobre eles, ao interagir com os genes. Todavia, “o grau de variância possível e as diferenças (...) são produtos da hereditariedade e portanto da natureza” (FUKUYAMA, 2003, p. 142).

Ao modificar os traços naturais da espécie, a biotecnologia destruiria o fundamento em que se apoia a dignidade humana, sustenta Fukuyama. Entende-se dignidade como o reconhecimento socialmente partilhado da necessidade de respeito à pessoa. Ela assegura que sejamos, apesar de diferenças superficiais, considerados iguais e tratados como tal. É em nome deste respeito que o Decreto do Conselho da Europa sobre Clonagem Humana afirma: “a instrumentalização de seres humanos através da criação deliberada de seres humanos geneticamente idênticos é contrária à dignidade humana” (apud FUKUYAMA, 2003, p. 157).

Na opinião destes autores, o melhoramento biotecnológico resulta da *hybris* de homens que “brincam de Deus”, ao alterarem corpos e mentes dotados de um delicado e preciso equilíbrio (KASS et al., 2003, p. 287). Um impulso prometeico decorrente da incapacidade de se respeitar e apreciar o caráter de dádiva e gratuidade da vida.

Michael Sandel (2015, p. 98), proponente de uma ética da virtude, afirma que o equívoco neste uso da tecnologia está em “transformar três características cruciais de nossa configuração moral: a humildade, a responsabilidade e a solidariedade”.

A humildade faz com que aceitemos o outro, mesmo diante de suas imperfeições, abrindo-nos para o imprevisto e contendo nosso ímpeto por controle. Sua falta, leva ao excesso de responsabilidade, entendida pelo autor como a expansão nefasta do ideal de *self-made man*. Perder esta justa medida acarretaria, então, à diminuição de atitudes de solidariedade, dificultando a manutenção de uma sociedade tolerante e comunitária (SANDEL, 2015).

Por outro lado, filósofos como Nick Bostrom, Allen Buchanan e Julian Savulescu posicionam-se a favor do melhoramento humano e esforçam-se por demonstrar sua legitimidade. Defendem a interferência sobre o curso evolutivo da espécie, mediante o uso refletido da tecnologia. Para eles, as modernas democracias

liberais devem assegurar aos sujeitos o direito de modificarem a si, servindo-se para isto do desenvolvimento científico.

Conforme Buchanan (2011), nossa espécie caracteriza-se pela interferência permanente e intencional sobre o meio ambiente, criando artefatos que ampliam nossos limites físicos. A revolução agrícola, o domínio de ferramentas, o surgimento das cidades atestam este fato. Como consequência de tais atividades, nossa constituição biológica sofreu importantes alterações: deslocamentos populacionais modificaram nosso genoma, a criação da escrita e de sistemas de contagem transformaram nossos cérebros, assim como diferentes dietas e hábitos de vida modelaram nossos corpos (BUCHANAN, 2011).

Logo, o melhoramento não consiste em um fenômeno novo, mas em uma prática enraizada na história dos homens. O que há de inédito nesta história é a realização deliberada e cientificamente informada de modificações sobre nossa natureza, através da biomedicina. Certas formas de melhoramento humano seriam, além de aceitáveis, necessárias. Seu desenvolvimento e aplicação, no entanto, requerem uma análise de riscos abrangente e minuciosa (BUCHANAN, 2011). A avaliação da segurança e eficácia de tecnologias biomédicas deve substituir preocupações com a alteração da natureza humana e com a *hybris* da técnica, para centrar-se no balanço objetivo de eventuais danos biológicos e sociais diante de potenciais benefícios (BUCHANAN, 2011).

Trata-se, neste trabalho, de compreender os desafios éticos decorrentes do melhoramento humano, explicitando-se os argumentos presentes nos discursos contrários e favoráveis à prática. Com isto, busca-se elucidar, do ponto de vista filosófico, os impactos do desenvolvimento biotecnológico, problematizando o estatuto do humano na atualidade.

Algumas das tecnologias capazes de potencializar capacidades físicas e mentais já se encontram disponíveis para fins de tratamento, ao passo que outras são apenas especulativas. Para a explicitação do debate, procede-se à apresentação destas tecnologias, reunindo-as sob três categorias, a fim de se discutir suas implicações: melhoramento cognitivo; melhoramento da expectativa de vida; melhoramento reprodutivo.

2. Melhoramento cognitivo

De acordo com Bostrom e Sandberg (2009, p. 312), a cognição pode ser entendida como forma de processamento de dados, estruturada em etapas diversas como “aquisição de informação (percepção), seleção (atenção), representação (entendimento) e retenção (memória), utilizando-se desta informação para guiar o comportamento”. O melhoramento cognitivo refere-se à amplificação desta capacidade de processamento, operando em qualquer uma destas etapas, através de medicações, terapias genéticas, estimulação magnética transcraniana e interfaces cérebro-computador.

Entre as medicações conhecidas por potencializar a cognição estão o modafinil, substâncias anfetamínicas e agentes anticolinesterásicos, como a donepezila e a rivastigmina (NAAM, 2010; BOSTROM; SANDBERG, 2009). Elas destinam-se ao tratamento de desordens como narcolepsia, TDAH, doença de Alzheimer e mal de Parkinson. No entanto, demonstram efeitos positivos em indivíduos saudáveis, como aumento da atenção, concentração e consolidação de memórias, resultando em maior capacidade de aprendizagem e desempenho intelectual. Ademais, psicofármacos que agem sobre neurotransmissores como a serotonina e dopamina permitiriam modular estados de humor e comportamentos (KASS et al., 2003; NAAM, 2010).

No futuro, terapias genéticas poderão igualmente proporcionar aos indivíduos aumento de suas habilidades cognitivas. Estudos em modelos animais têm sido bem sucedidos ao promover tal aumento, a partir de alterações em genes específicos. Joe Tsien e colaboradores conduziram um experimento, através do qual inseriram em ratos o gene NR2B, ligado ao funcionamento da memória (FUKUYAMA, 2003). Em decorrência, os roedores apresentaram memória superior a de animais não modificados. Estudos subsequentes envolvendo terapia genética chegaram a resultados semelhantes, injetando-se, em ratos e humanos, a proteína denominada NGF (fator de crescimento nervoso) (NAAM, 2010).

A estes procedimentos acrescenta-se o uso de dispositivos externos. Por meio de geradores de campos magnéticos, a estimulação magnética transcraniana age sobre o córtex cerebral, aumentando ou diminuindo sua excitabilidade. Os estímulos melhoram o desempenho do indivíduo em tarefas de aprendizagem motora, coordenação visuo-motora, memória de trabalho, entre outras (BOSTROM; SANDBERG, 2009).

Aproximações mais estreitas entre homem e máquina poderão ser atingidas através das interfaces cérebro-computador. As últimas décadas testemunharam o sucesso de pesquisas que buscam devolver o movimento a pacientes paralisados, mediante a implantação de eletrodos cerebrais, conectados a próteses corporais ou a computadores. Os trabalhos de Miguel Nicolelis, John Chapin e Phil Kennedy atestam estas conquistas (NAAM, 2010).

Interfaces também são possíveis entre dois ou mais cérebros, criando a chamada *brain net*. Um grupo de pesquisadores da Universidade de Duke, liderado por Miguel Nicolelis (2013), instalou eletrodos no cérebro de ratos, separados por uma grande distância. Os pesquisadores identificaram que os animais coordenavam seus movimentos, através de troca de informações motoras e táteis. Esta troca de informações ocorria em razão dos eletrodos que mantinham os cérebros dos roedores conectados entre si (NICOLELIS, 2013).

Intervenções para melhoramento da cognição e do humor dividem opiniões. Kass et al. (2003) consideram problemático o uso não-terapêutico de medicações que atuam sobre estados mentais. Os autores elencam alguns aspectos que tornam esse uso condenável. Primeiramente, haveria riscos de danos físicos decorrentes do consumo a longo prazo de medicamentos por pessoas saudáveis. Mais estudos seriam necessários para elucidar os efeitos cerebrais dos psicofármacos. Além disto, estas intervenções trazem consigo a ameaça de se transformarem em mecanismos de controle social. Substâncias responsáveis por modular o comportamento, como o metilfenidato (Ritalina), confeririam maior poder a pais que visassem agir de forma coercitiva sobre seus filhos.

A medicalização inadequada dilui as fronteiras do que é saudável e patológico, contribuindo para reforçar padrões sociais de normalidade, ao transformar toda a diversidade de comportamentos humanos em objeto de intervenções corretivas. Para Fukuyama (2003, p. 66), isto acarretaria o surgimento de uma “farmacologia cosmética”, produtora de sujeitos dóceis e alienados, semelhante ao que Aldous Huxley previu em seu *Admirável mundo novo*.

Restringindo-se ao mero desempenho intelectual, melhoradores da cognição não desenvolveriam nos sujeitos virtudes que apenas a educação seria capaz de promover, como autodomínio e dedicação. Ao contrário, modificando “elementos chaves de nossa vida mediante intervenções biotecnológicas, nós podemos enfraquecer nosso senso de

responsabilidade e agência” (KASS et al., 2003, p. 92). Os responsáveis por nossas ações não seríamos nós mesmos, mas as pílulas. Os autores constatam que, se por um lado, o melhoramento biomédico elava a performance, por outro “ele o faz, mas de um modo que separa ao menos alguns elementos desta melhora, do esforço para conquistá-la” (KASS et al., 2003, p. 93).

Alterações artificiais da cognição e do humor comprometeriam nosso senso de identidade (Kass et al., 2003). Intervenções sobre a memória poderão, futuramente, apagar lembranças dolorosas e reprogramar seu conteúdo. Porém, isto aniquilaria o aprendizado adquirido através de experiências negativas, conduzindo os indivíduos a um falso entendimento do mundo e de si (Kass et al., 2003). O melhoramento dificultaria estabelecer “a diferença entre o real e o meramente aparente”, impedindo-nos de “viver verdadeiramente”, como sujeito de nossas ações, aceitando os descontentamentos da existência, necessários ao crescimento pessoal (KASS et al., 2003, p. 252-253).

Em contrapartida, Bostrom e Sandberg (2009) advogam em favor do aperfeiçoamento biotecnológico da cognição. O aumento das capacidades cerebrais produziria impactos positivos sobre a qualidade de vida da população. Citando estudo de Salkever (apud BOSTROM; SANDBER, 2009), declaram que o acréscimo de um ponto em testes de QI eleva a renda em 2.1% para homens e 3.6% para mulheres. Inteligência superior auxiliaria no domínio de tarefas da vida contemporânea, tornadas mais complexas, à medida que a sociedade tem se transformado (GOTTFREDSON, 1997). Estes efeitos positivos repercutem também no campo da saúde. Whalley e Deary (2001), ao testarem a associação entre QI e mortalidade, concluíram que o coeficiente de inteligência é um elemento significativo entre os fatores preditivos de sobrevivência.

Buchanan (2011) busca refutar argumentos, conforme os quais práticas de melhoramento levam a vícios de caráter. Para ele, dadas as deficiências naturais do caráter humano, o melhoramento nos tornaria mais virtuosos, ao aperfeiçoar as funções mentais em que se apoia o julgamento moral. Memórias potentes, imaginação ampliada e raciocínio lógico preciso evitariam vieses cognitivos e permitiriam avaliar adequadamente o impacto de nossas ações sobre outros indivíduos (BUCHANAN, 2011).

O melhoramento tampouco forjaria condutas inautênticas ou ocasionaria perda de identidade. A noção de identidade assumida por autores como Kass et al. (2003)

pressupõe a continuidade de certas características do sujeito e de sua autocompreensão, apesar das mudanças por ele sofridas. Porém, DeGrazia (2005, p. 267) nega que o aperfeiçoamento de traços mentais crie um novo sujeito, uma vez que “muitas de suas intenções e atitudes sobreviverão ao melhoramento (embora algumas mudem, assim como mudam em todos nós)”.

O mesmo pode ser dito sobre alterações radicais da personalidade. Tecnologias que modificassem a autocompreensão do indivíduo, mas resultassem de sua livre escolha e consentimento, não refletiriam uma vida inautêntica, e sim a concretização de uma existência alinhada aos seus valores mais estimados (DEGRAZIA, 2005).

3. Melhoramento da expectativa de vida

Entre as consequências da revolução biotecnológica contemporânea está o aumento da expectativa de vida e a promessa de estender indefinidamente a longevidade humana. Estudos demográficos mostram que o tempo de vida de nossa espécie triplicou ao longo da história e a expectativa média de sobrevivência passou de 48 anos em 1900 para 80 anos em 2010, nos países desenvolvidos (WILMOTH, 1998; KASS et al., 2003; BARAZZETTI, 2011). Este aumento deve-se a medidas como tratamento de doenças, redução da mortalidade infantil, saneamento do espaço urbano.

Nas últimas décadas, porém, esforços têm se concentrado não apenas no combate a causas de morte, mas na reversão do processo de envelhecimento em si. Produtos anti-idade disponíveis hoje no mercado carecem de evidências sobre eficácia e as pesquisas científicas ainda não possuem aplicação clínica (NAAM, 2010). Todavia, alguns campos de investigação avançam no caminho para a reversão do envelhecimento: estudos sobre genes relacionados à insulina, sobre os efeitos dos radicais livres e sobre os benefícios da restrição calórica.

Para Michael Rose, biólogo evolucionista, “o envelhecimento não é imutável. Não é uma dádiva de Deus. É um problema genético e pode-se resolvê-lo” (apud NAAM, 2010, p. 95). Dezenas de genes que influenciam a longevidade vêm sendo identificadas em diversas espécies animais. Cientistas estenderam o período de vida de nematoides, moscas e ratos, através de alterações no DNA que tornavam suas células menos sensíveis à insulina (NAAM, 2010).

Efeitos positivos sobre a longevidade também foram obtidos pela modificação, em moscas, de genes responsáveis pela síntese da enzima antioxidante MsrA, protetora contra danos causados por radicais livres (RUAN et al., 2002). Além de viverem mais que o normal, moscas geneticamente modificadas tornam-se resistentes ao calor, ao estresse e à privação de alimento (NAAM, 2010).

Estudos paralelos às pesquisas genéticas demonstram que, mantido o consumo de nutrientes essenciais, a restrição severa da ingestão de calorias prolongou a vida de ratos, peixes, vacas e cachorros em até 40% (NAAM, 2010). Isto despertou o interesse para a criação de drogas que simulam o efeito desta restrição no organismo. Experimentos em roedores com o composto mimético 2DG revelam resultados encorajadores (SMITH Jr.; NAGY; ALLISON, 2011).

Esse conhecimento abre portas para futuras aplicações clínicas. Segundo Judith Campisi (apud NAAM, 2010, p. 95), diante da capacidade obtida de estender a longevidade de animais, “não há razões para acreditar que não poderíamos fazer o mesmo hoje em humanos”. Uma prática como esta, no entanto, suscita objeções éticas para alguns autores.

Ainda que desenvolvêssemos modos seguros e eficazes de prolongarmos indefinidamente os anos de vida, fazê-lo impactaria de modo negativo os indivíduos e as coletividades. De acordo com Kass et al. (2003, p. 185), o ciclo vital consiste em uma “sinfonia”, regida por uma ordem temporal, em que as partes se requerem para a manutenção de um todo dinâmico e proporcional. O afrouxamento dos limites do tempo e a perda do senso de finitude da existência romperia esta harmonia, desfazendo a “coerência coordenada de medida e rima no interior da cadeia de nascimento, ascensão e declínio” (KASS et al., 2003, p. 199). A mortalidade dá sentido e formato à vida. Porém, a ambição pelo melhoramento da longevidade é “uma oposição declarada à morte como tal” (KASS et al., 2003, p. 186) e nos deixa despreparados para enfrenta-la.

O melhoramento obstruiria a sucessão de novas gerações, dificultando o progresso e a mudança na sociedade (FUKUYAMA, 2003). Adultos se acomodariam em seus postos de trabalho e liderança, ao passo que os jovens permaneceriam sempre imaturos. Em decorrência, haveria uma redução de novas ideias, levando a uma perda de inventividade e obsolescência da cultura, da economia e das instituições (Fukuyama, 2003; KASS et al., 2003).

“Se indivíduos não envelhecem”, afirmam autores, “a sociedade experimenta sua própria forma de senescência”, ou seja, “um enrijecimento e perda de flexibilidade, um acomodamento de atitudes e perspectivas, uma corrosão dos músculos e dos tendões” (KASS et al., 2003, p. 197). Nosso olhar sobre o mundo ficaria saturado pela “insensibilidade, fadiga e cinismo”, os quais somente a juventude poderia combater (KASS et al., 2003, p. 196).

Críticos das tecnologias de prolongamento da vida destacam também suas consequências demográficas danosas, como a superpopulação (CUTAS, 2008). Entre 1975 e 2000, a população mundial cresceu em 50%. Em 2050, as Nações Unidas projetam que cerca de 8.9 bilhões de pessoas estarão vivendo sobre o planeta (NAAM, 2010). Uma extensão indefinida da longevidade humana acentuaria este crescimento insustentável.

Por outro lado, contra previsões pessimistas, autores como Bostrom e Naam ressaltam os benefícios do melhoramento da longevidade. O envelhecimento traz consigo enfermidades e o aumento de encargos públicos com cuidados de saúde. Em países desenvolvidos, o custo com a saúde de indivíduos acima de 65 anos ultrapassa em até cinco vezes aquele dispendido com indivíduos abaixo dessa idade (NAAM, 2010). Ademais, com o passar dos anos, a queda do vigor físico e intelectual reduz a produtividade de idosos, penalizando a sociedade. A isto se soma a crise previdenciária atual, decorrente do número crescente de aposentadorias. Para Naam (2010), tecnologias capazes de reverterem o envelhecimento atenuariam estes problemas, ao reduzir complicações de saúde e conservar a vitalidade humana ao longo do tempo.

No que tange ao risco de superpopulação, Bostrom e Roache (2007) consideram inaceitável como solução impedir que os indivíduos vivam por mais tempo. Se tecnologias de melhoramento da longevidade devem ser condenadas, o mesmo valeria para todas as medidas que estenderam o período de vida natural de nossos ancestrais, o que resulta em uma conclusão absurda. Cumpre à sociedade vislumbrar outras saídas para seus impasses demográficos. Como solução para a ameaça de superpopulação, Bostrom e Roache (2007) propõem ações eficazes em controlar taxas de natalidade, tais como educação, combate à pobreza e políticas públicas.

Deixar de envelhecer “representa uma oportunidade maravilhosa de experimentar, aprender e conquistar muitas coisas que simplesmente não seriam possíveis, dada a atual expectativa de vida humana” (BOSTROM; ROACHE, 2007, p.

124). Para os autores, cabe a cada indivíduo o direito de decidir como e quando morrer. Ainda que Kass et al. (2003) afirmem que alterações no ciclo vital danifiquem a cadência inata da existência, para Bostrom e Roache (2007, p. 125), “posto não causarem danos significativos a outrem, as pessoas que vivem em uma sociedade liberal e democrática são livres para perseguirem o estilo de vida que escolherem”.

O uso da biotecnologia, em conformidade a valores liberais e democráticos, não implica em imposições coercitivas sobre a sociedade. Ele se apoia no respeito à autonomia e liberdade de indivíduos modificarem seus organismos, de modo bem informado, buscando condições para a inovação e aperfeiçoamento das técnicas de melhoramento (BUCHANAN, 2011).

Reconhecimento e legalização destas técnicas favorecem a realização de pesquisas científicas transparentes e confiáveis. Assim, obtém-se maior garantia da eficácia e segurança dos procedimentos, monitorando seus efeitos de longo prazo e impedindo as consequências negativas derivadas de seu desenvolvimento no mercado negro.

4. Melhoramento reprodutivo

Entre as práticas que se situam no centro das mais inflamadas polêmicas bioéticas estão as intervenções sobre a reprodução humana. O melhoramento reprodutivo substitui a contingência e imprevisibilidade que permeia o nascimento de cada sujeito, por uma calculada planificação pré-natal. A potencialização das capacidades biológicas de indivíduos e de nossa espécie pode se efetivar mediante seleção e manipulação de embriões.

Surgida no final da década de 1980, a técnica denominada Diagnóstico Genético Pré-implantacional (PGD) permite identificar e selecionar embriões dotados de um conjunto desejável de genes (FRAGOULI, 2007). O procedimento, que objetiva eliminar doenças genéticas e cromossômicas, inicia-se com a criação de embriões, fora do corpo, por meio de fertilização *in vitro*. Em seguida, testam-se seus DNAs, determinando a presença de mutações causadoras de doenças, como anemia falciforme, distrofia muscular, Huntington e diversos tipos de câncer (NAAM, 2010). Os embriões livres destas mutações são escolhidos e então implantados no útero materno, a fim de se desenvolverem.

O PGD não efetua alterações no DNA, o que restringe seu potencial terapêutico. Há limites no número de embriões que podem ser criados, dificultando o controle de doenças multigênicas. Ademais, o procedimento não eliminaria o risco de doenças, para as quais ambos os pais portam mutações (SAVULESCU et al., 2015). Não obstante, técnicas recentemente desenvolvidas possibilitam corrigir mutações, ao “deletarem” genes defeituosos, inserindo outros no lugar (LANPHIER et al., 2015, p. 411).

Em abril de 2015 foi publicado o primeiro estudo de edição genética em embriões humanos. Ele consiste em um experimento liderado pelo pesquisador chinês Junjiu Huang, da Universidade de Sun Yat-sen, na cidade de Guangzhou. O pesquisador e sua equipe aplicaram a técnica CRISPR/Cas9 a zigotos, buscando corrigir a mutação responsável pela doença beta-talassemia (HUANG et al., 2015).

Em fevereiro de 2016, no Reino Unido, a Autoridade de Fertilização Humana e de Embriologia (HFEA), autorizou a edição genética de embriões humanos, para fins de pesquisa (CALLAWAY, 2016). A decisão proíbe, no entanto, que os embriões modificados sejam implantados, conduzindo a uma gravidez. No ano de 2015, a Câmara dos Lordes já havia permitido a criação de bebês cujo DNA mitocondrial original é substituído, durante o desenvolvimento embrionário, pelo DNA de um terceiro doador, que não os pais, dando origem aos chamados “three-person babies” (HAMILTON, 2015).

De acordo com Kass et al. (2003), a interferência da biotecnologia sobre a procriação natural e o acaso das gestações ameaça transformar a reprodução em uma manufatura e os bebês em produtos cujas especificações podemos escolher. A seleção e edição genéticas pré-natais alterarão os padrões sociais que estabelecem quais nascimentos são aceitáveis, quais indivíduos merecem viver. Os autores defendem que a liberdade reprodutiva e a autonomia individual devem se submeter a restrições e vigilância, devido ao impacto destas técnicas sobre a sociedade (KASS et al., 2003).

A promessa, portada pela biomedicina, de libertação de doenças converte-se no paradoxo de subjugar as futuras gerações a desejos e expectativas de pais, prontos a customizar geneticamente cada traço de sua prole (KASS et al., 2003). Esta submissão é problemática, pois valores e preferências culturais modificam-se ao longo do tempo. Ainda que os filhos recebam uma educação parental indesejável, podem se rebelar contra ela posteriormente. Em contrapartida, alterações genéticas são permanentes e transmitidas aos descendentes (FUKUYAMA, 2003).

Consentir com o melhoramento reprodutivo provocará uma escalada eugênica, em que os progenitores se lançam, sob a pressão de seus pares, a uma competição progressiva para produzirem crianças mais inteligentes, bonitas e atléticas. Esta competição resulta em uma “soma zero”, já que muitas das características sujeitas à modificação conferem aos indivíduos vantagens relativas e não absolutas, como é o caso da atratividade física (FUKUYAMA, 2003, p. 107). Ademais, os autores alertam quanto ao risco de estas tecnologias tornarem-se acessíveis apenas à parcela economicamente favorecida da população, criando, no interior da sociedade, uma casta privilegiada de indivíduos geneticamente superiores (KASS et al., 2003; FUKUYAMA, 2003).

Na opinião de Michael Sandel (2015, p. 60), o problema do melhoramento “reside na *hybris* dos pais projetistas, no seu impulso de controlar o mistério do nascimento”. Ele revela “um excesso ansioso de maestria e dominação que deixa de lado o sentido de dádiva da vida” (SANDEL, 2015, p. 73). Desta maneira, devemos renunciar à “aspiração prometeica de remodelar a natureza” e adotar uma conduta de “humildade”, aceitando os limites humanos de nossas potências e conquistas (SANDEL, 2015, p. 40-41).

Em consonância ao pensamento do filósofo, FUKUYAMA destaca que “o que está em jogo em última análise com a biotecnologia não é apenas um cálculo utilitário de custo-benefício relativo a futuras tecnologias médicas, mas a própria fundamentação do senso moral humano” (FUKUYAMA, 2003, p. 112). Isto é, “um medo de que, no fim das contas, ela nos faça de algum modo perder nossa humanidade” (FUKUYAMA, 2003, p. 111).

Em seu início, a técnica de fertilização *in vitro* despertou reações semelhantes àquelas vistas diante do PGD e da edição genética. O político conservador britânico Lord Campbell (apud WILSON, 2014, p. 153) afirmou, em 1982, que ela “coloca em perigo a dignidade da raça humana, ameaça o bem-estar das crianças e destrói a santidade da família”. Contudo, ressalta Naam (2010), a fertilização *in vitro* tornou-se hoje um procedimento comum em clínicas reprodutivas e as previsões catastróficas que a circundavam não se concretizaram.

O filósofo australiano Julian Savulescu defende como princípio ético norteador das práticas reprodutivas humanas, a chamada “beneficência procriativa”. Ela determina que os indivíduos “deveriam, entre as possíveis crianças que eles possam ter, selecionar

aquelas que apresentam as maiores chances de levar a melhor vida, ou ao menos uma vida tão boa quanto a de outras crianças, baseando-se em informações disponíveis e relevantes” (SAVULESCU, 2001, p. 413). Em vista deste princípio, Savulescu (2001, p. 414) acredita que pais têm a “obrigação moral” de selecionarem os genes de seus filhos não apenas para evitar doenças, mas para o melhoramento de habilidades, como a inteligência.

Bostrom e Roache (2007) ressaltam que o princípio da beneficência procriativa autoriza, além da aplicação do PGD, técnicas de edição do DNA. Para eles, “não há razões convincentes para resistir ao uso de intervenções genéticas a fim de selecionar as melhores crianças” (BOSTROM; ROACHE, 2007, p. 24). Em resposta a Kass et al. (2003), refutam argumentos que condenam estas intervenções, negando que elas solapariam à autonomia e à dignidade dos sujeitos modificados, ou ainda legitimariam práticas eugênicas.

O melhoramento reprodutivo não difere de métodos convencionais, como a educação e a suplementação nutricional durante a gravidez. Eles afetam de modo positivo, mas igualmente irreversível, a constituição de crianças. Contudo, não as consideramos menos autônomas por terem recebido estes cuidados (BOSTROM; ROACHE, 2007). O mesmo pode ser dito quanto ao problema da dignidade. Os autores afirmam que nosso status moral não flutua ao sabor de nossas capacidades físicas ou cognitivas. “Vários indivíduos podem possuir diferentes capacidades e ainda assim possuírem igual status moral” (BOSTROM; ROACHE, 2007, p. 24).

Todavia, nenhum aspecto do melhoramento reprodutivo desperta tanta inquietação quanto sua aparente vinculação com a eugenia. Procurando desfazer esta associação, Bostrom e Roache (2007) esforçam-se para mostrar as diferenças entre o aperfeiçoamento das habilidades humanas e os programas estatais coercitivos do século XX. Enquanto estes programas visavam à purificação da população pelo aniquilamento e esterilização forçada de certos indivíduos, o melhoramento disponibilizará alternativas reprodutivas, as quais os sujeitos poderão escolher livremente (BOSTROM; ROACHE, 2007). Seus adeptos “rejeitam ideias racistas e classistas” (BOSTROM, 2003, p. 21), enaltecendo valores como “pensamento racional, liberdade, tolerância, democracia e preocupação com os outros seres humanos” (BOSTROM, 2003, p. 4).

5. Conclusão

Procurou-se, ao longo deste trabalho, explicitar os desafios éticos colocados pelas técnicas de melhoramento humano. Tecnologias biomédicas e da informação ampliam possibilidades de tratamento e controle de doenças. Seu uso, no entanto, pode ser extrapolado para o aperfeiçoamento dos traços considerados normais da espécie. Para alguns autores, este uso deve ser condenado, em razão dos efeitos negativos que o acompanham. Não obstante, o melhoramento humano possui defensores, os quais visam responder a estas críticas, ressaltando as virtudes da prática.

Argumentos contrários e favoráveis foram explicitados, a partir da análise de três formas de melhoramento: cognitivo, da expectativa de vida e reprodutivo. Os dois conjuntos de autores apresentados constroem seus argumentos em torno de noções éticas comuns. Tanto Sandel, Kass et al. e Fukuyama, quanto Bostrom, Savulescu e Buchanan colocam-se em defesa de valores democráticos, autonomia e liberdade.

Porém, os primeiros autores assumem que estes valores são assegurados pela conservação da natureza humana, tal como ela “nos foi dada”. O melhoramento representaria um impulso *hybrístico*, ao qual devemos resistir. Por outro lado, os partidários do melhoramento acreditam que os efeitos da biotecnologia necessitam ser avaliados com base em uma análise de riscos e benefícios, prescindindo de qualquer uso normativo da noção de natureza.

Quando postos em análise, constata-se que os argumentos liberais apresentam melhor fundamentação que os argumentos conservadores. Isto se deve, pelo menos, a três principais razões. Primeiramente, observa-se que a separação entre tratamento e melhoramento é tênue, nem sempre havendo uma diferença qualitativa entre as duas práticas. Em segundo lugar, o escrutínio das mazelas do mundo natural, revela a inadequação da noção de natureza, como guia da conduta. A humanidade tem empreendido, desde tempos imemoráveis, intervenções contínuas sobre o ambiente e os corpos, muitas delas explicitamente benéficas. Por fim, o recurso a conceitos como *hybris*, humildade e dádiva, impede tecer um debate objetivo, incorrendo na falácia de apelo à emoção do leitor.

Todavia, argumentos favoráveis ao melhoramento, tal como expostos por Bostrom, Savulescu e Buchanan, não implicam na aceitação automática de toda e qualquer forma de aperfeiçoamento biotecnológico. Os autores advogam a favor da

autodeterminação humana e reconhecem as técnicas científicas como instrumentos decisivos para tanto. Não obstante, afirmam a necessidade de desenvolver tecnologias seguras e eficazes, mediante experimentos transparentes e confiáveis, utilizadas em consonância estrita com princípios democráticos.

6. Referências

- BARAZZETTI, Gaia. Scientific, ethical, and social issues in the extension of human lifespan. In: SAVULESCU, Julian; MEULEN, Ruud; KAHANE, Guy. (Eds.). *Enhancing human capacities*. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2011.
- BOSTROM, Nick; ROACHE, Rebecca. Ethical issues in human enhancement. In: RYBERG, Jesper; PETERSEN, Thomas; WOLF, Clark. (Eds.). *New waves in applied ethics*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2007.
- BOSTROM, Nick; SANDBERG, Anders. Cognitive enhancement: methods, ethics, regulatory challenges. *Science and engineering ethics*, v. 15, n. 3, p. 311-341, 2009.
- BOSTROM, Nick. The transhumanist FAQ: a general introduction. Disponível em: <<http://www.nickbostrom.com/views/transhumanist.pdf>>. Acesso em: 19 de agosto de 2016.
- BUCHANAN, Allen. *Beyond humanity? The ethics of biomedical enhancement*. Oxford: Oxford University Press, 2011.
- CALLAWAY, Ewen. Embryo editing gets green light. *Nature*, v. 530, p. 18, 2016.
- CUTAS, Daniela. Life extension, overpopulation and the right to life: against lethal ethics. *Journal of medical ethics*, v. 34, n. 9, p. 75-89, 2008.
- DEGRAZIA, David. Enhancement technologies and human identity. *The journal of medicine and philosophy*, v. 30, n. 3, p. 261-283, 2005.
- FRAGOULI, Elpida. Preimplantation genetic diagnosis: present and future. *Journal of assisted reproduction and genetics*, v. 4, n. 6, p. 201-207, p. 2007.
- FUKUYAMA, Francis. *Nosso futuro pós-humano: consequências da revolução da biotecnologia*. Rio de Janeiro: Rocco, 2003.
- GOTTFREDSON, Linda. Why G matters: the complexity of everyday life. *Intelligence*, v. 24, n. 1, p. 79-132, 1997.
- HAMILTON, Garry. The hidden risks for ‘three-person’ babies. *Nature*, v. 525, p. 444-445, 2015.
- HUANG, Junjiu; LIANG, Puping; XU, Yanwen; ZHANG, Xiya; DING, Chenhui; HUANG, Rui et al. CRISPR/Cas9-mediated gene editing in human tripronuclear zygotes. *Protein & cell*, v. 6, n. 5, p. 363-372, 2015.
- KASS, Leon et al. *Beyond therapy: biotechnology and the pursuit of happiness*. New York: Harper Perennial, 2003.
- LANPHIER, Edward; URNOV, Fyodor; HAECKER, Sarah Ehlen; WERNER, Michael; SMOLENSKI, Joanna. Don’t edit the human germ line. *Nature*, v. 519, n. 7544, p. 410-411, 2015.
- NAAM, Ramez. *More than human: embracing the promise of biological enhancement*. 2. ed. New York: Broadway Books, 2010.
- NICOLELIS, Miguel; PAIS-VIEIRA, Miguel; LEBEDEV, Mikhail; KUNICKI, Carolina; JING, Wang. A brain-to-brain interface for real-time sharing of sensorimotor information. *Scientific reports*, v. 3, n. 1319, p. 1-10, 2013.

- RUAN, Hongyu; TANG, Xiang Dong; CHEN, Mei-Ling; JOINER, Mei-Ling; SUN, Guangrong; BROT, Nathan. et al. High-quality life extension by the enzyme peptide methionine sulfoxide reductase. *Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America*, v. 99, n. 5, 2748–2753, 2002.
- SANDEL, Michael. *Contra a perfeição: ética na era da engenharia genética*. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015.
- SAVULESCU, Julian; PUGH, Jonathan; DOUGLAS, Thomas; GYNGELL, Christopher. The moral imperative to continue gene editing research on human embryos. *Protein & cell*, v. 6, n. 7, p. 476-479, 2015.
- SMITH JR, Daniel; NAGY, Tim; ALLISON, David. Calorie restriction: what recent results suggest for the future of aging research. *European journal of clinical investigation*, v. 40, n. 5, p. 440-450, 2011.
- WHALLEY, Lawrence; DEARY, Ian. Longitudinal cohort study of childhood IQ and survival up to age 76. *British medical journal*, v. 322, n. 7290, p. 819–822, 2001.
- WILMOTH, John. The future of human longevity: a demographer's perspective. *Science*, v. 280, p. 395-397, 1998.
- WILSON, Duncan. *The making of british bioethics*. Manchester: Manchester University Press, 2014.