

# VISÃO CRÍTICA DA BIOTECNOLOGIA

**Ana Paula M. Arêas** possui graduação em Química pela Universidade Estadual de Campinas (1999) e doutorado em Bioquímica pelo Instituto de Química USP (2005). Realizou estágio de Pós-Doutorado no Instituto Butantan entre 2005 e 2006. Desde 2006 é professora da Universidade Federal do ABC. Tem experiência na área de Bioquímica, Biologia Molecular, Microbiologia e Imunologia atuando principalmente no estudo de novos fatores de virulência e desenvolvimento de adjuvantes.

As ciências médicas, biomédicas, humanas e sociais têm avançado de forma frenética nos últimos anos. Com isso, se faz cada vez mais necessário o debate ético que visa contemplar o respeito à dignidade humana, animal e ao meio ambiente. A bioética se dedica a esse debate e se propõe a estendê-lo a setores não acadêmicos, como sociedades de proteção dos animais, dos direitos humanos e até grupos religiosos. Essa diversidade de opiniões não só é interessante, mas necessária, uma vez que os valores praticados em uma sociedade provêm de uma construção social cujos blocos fundamentais têm origem na família e nos diversos grupos sociais nos quais os indivíduos estão inseridos desde o seu nascimento.

A proposta deste livro é fomentar esse debate, fornecendo conceitos e visões sobre temas selecionados da pesquisa e da prática médica, biotecnológica e de áreas correlatas. Em um contexto mundial de intolerância política, social, étnica e de gênero, oportunidades de debate também possuem um papel social de auxiliar no desenvolvimento consciente da cidadania e do respeito ao próximo. Sobretudo, o debate nos faz enxergar o outro como parêlo, ainda que cada um possua as suas especificidades, opiniões e histórias de vida.



**NTE**

Arêas

VISÃO CRÍTICA DA BIOTECNOLOGIA

# VISÃO CRÍTICA DA BIOTECNOLOGIA

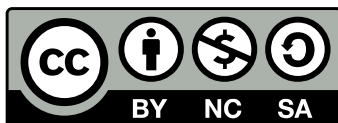
Ana Paula M. Arêas



**NTE**



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons  
Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional.



Para ver uma cópia desta licença, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

# **VISÃO CRÍTICA DA BIOTECNOLOGIA**



**UFABC**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

*Reitor: Klaus Capelle*

**NTE**

Núcleo de Tecnologias Educacionais

*Coordenadora: Lucia Franco*

*Coordenadora Adjunta: Juliana Braga*

Ana Paula M. Arêas

# **VISÃO CRÍTICA DA BIOTECNOLOGIA**



**NTE**



SANTO ANDRÉ - SP

2016

Catálogo na fonte Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do ABC  
Responsável: Mariléia Aparecida de Paula CRB: 8/8530

Arêas, Ana Paula M.

Visão crítica da biotecnologia / Ana Paula M. Arêas - Santo André, SP:  
UFABC, Núcleo de Tecnologias Educacionais, 2016.

152 p. ; 21cm.

ISBN 978-85-65212-54-0

1. Biotecnologia. 2. Bioética. I. Título.

CDD 22 ed. - 660.6

### **Núcleo de Tecnologias Educacionais**

*Coordenação*

Lucia Franco  
Juliana Braga

*Produção Editorial*

Miguel Said Vieira

*Gestão de projeto*

Debora Santos

*Revisão*

Lilian Brazão

*Capa e Diagramação*

Gerson Victor dos Santos

# **NTE**

Av. dos Estados, 5001 - Bangu

Bloco A - Piso Térreo (Piso Vermelho)

09210-580 - Santo André - SP

E-mail: [nte@ufabc.edu.br](mailto:nte@ufabc.edu.br) - Site: [nte.ufabc.edu.br](http://nte.ufabc.edu.br)

# Dedicatória

Tantas foram as influências na minha vida, mas algumas foram fundamentais para me tornar quem sou hoje. As duas pessoas centrais nessa história são os meus pais. Minha mãe, Neidimar, sempre me apoiou nos meus projetos e como uma mãe coruja, tentou me proteger de todas as dificuldades que se apresentaram no meu caminho até a adolescência, inclusive aquelas que eu mesma criava. Também sentia orgulho de ver os meus avanços, como quando passei no vestibular, quando concluí meu Doutorado, quando ingressei na UFABC, quando tive meu filho e tantas outras coisas. Por outro lado, a relação com meu pai, Paulo, sempre foi conturbada e intensa, mas nunca rotineira. Talvez seja por termos gênios tão parecidos. Eu o perdi recentemente e fazendo uma análise longitudinal de todo o processo, vejo que ele me ensinou muito e do jeito dele, também sentia orgulho de minhas conquistas.

Aprendemos pelos nossos erros e acertos. Da mesma forma, também aprendemos pelas experiências positivas e negativas de outras pessoas, desde que consigamos olhar pelos olhos dos outros. Isso exige empatia e desprendimento. Examinando os papéis que meu pai deixou, encontrei um texto que fala do pai ajudando o filho a descascar uma fruta. A tarefa é tão simples, mas de uma simbologia ímpar. Os frutos das nossas vidas são tantos... Carreira, filhos, livros, ou seja, nosso legado. Certamente meus pais me ajudaram a descascar as minhas frutas e serviram de exemplo de tantas coisas.

Meu filho, Heitor, falou outro dia algo muito sábio. No auge dos seus 5 anos, ele disse: “Mamãe, você é a roseira e eu sou o seu botãozinho”. Claro que ele não percebeu a implicação desta frase *suis generis*, até porque ele a ouviu de uma música infantil. Mas como a vida acaba por nos enredar de maneiras insólitas. Acho que já o estou ajudando a descascar as suas frutas e assim o processo se perpetua. Meu marido, Marcos, também tem muita participação nessa história, é claro, trazendo seu conhecimento de como descascar as nossas frutas cotidianas. E como sou grata a ele por me ajudar nesse processo!

Eu me lembro de uma vez, ainda criança, que eu e meu irmão mais velho, Fábio, colhemos frutas estranhas de uma árvore, perto da casa de uma tia. Ele me disse: “Ana, vamos comer coquinho...”. Nem ele conhecia a fruta, mas parecia tão seguro de que era boa, que me convenceu. Comemos muitas frutas e passamos mal o resto do dia, mas essa lembrança, me é doce como uma manga rosa bem madura. Essas peraltices e tantas outras ele faz com os meus sobrinhos, João e Thiago, prosseguindo no caminho da vida a descascar novas frutas.

A essas pessoas maravilhosas e tantas outras que cruzaram meu caminho e fizeram parte desse descascar de frutos tão saborosos, dedico este livro. Sem dúvida, este é um dos melhores frutos da minha vida e sou privilegiada por tê-los ao meu lado fazendo parte disso.



# Sumário

Dedicatória .....	5
Prefácio .....	9
Introdução à Biotecnologia e à Bioética .....	11
Uso de animais em pesquisa e ensino .....	23
Experimentação em humanos.....	37
Fertilização <i>in vitro</i> e eugenia .....	59
Células-tronco e clonagem.....	75
Eutanásia e testamento vital.....	95
Trans-humanismo e Pós-humanismo.....	111
Transgênicos e patentes de produtos da natureza.....	125
Ética nas publicações e privacidade de informações ..	139



# Prefácio

As ciências médicas, biomédicas, humanas e sociais têm avançado de forma frenética nos últimos anos. Com isso, se faz cada vez mais necessário o debate ético que visa contemplar o respeito à dignidade humana, animal e ao meio ambiente. A bioética se dedica a esse debate e se propõe a estendê-lo a setores não acadêmicos, como sociedades de proteção dos animais, dos direitos humanos e até grupos religiosos. Essa diversidade de opiniões não só é interessante, mas necessária, uma vez que os valores praticados em uma sociedade provêm de uma construção social cujos blocos fundamentais têm origem na família e nos diversos grupos sociais nos quais os indivíduos estão inseridos desde o seu nascimento.

A proposta deste livro é fomentar esse debate, fornecendo conceitos e visões sobre temas selecionados da pesquisa e da prática médica, biotecnológica e de áreas correlatas. Em um contexto mundial de intolerância política, social, étnica e de gênero, oportunidades de debate também possuem um papel social de auxiliar no desenvolvimento consciente da cidadania e do respeito ao próximo. Sobretudo, o debate nos faz enxergar o outro como parêlo, ainda que cada um possua as suas especificidades, opiniões e histórias de vida.

O primeiro capítulo do livro traz noções básicas de ética, bioética e biotecnologia que são necessários para o debate bioético em suas mais diversas vertentes. Os capítulos seguintes se dedicam a tratar de temas direta ou indiretamente relacionados à saúde, bem-estar e respeito à dignidade humana, como pesquisa com animais, com humanos, fertilização *in vitro*, células-tronco e clonagem, eutanásia, trans-humanismo. Depois são discutidos aspectos econômicos e éticos de transgênicos e patentes em biotecnologia. Também são trazidas à discussão questões relacionadas à divulgação de informações genômicas, direitos autorais e ética nas publicações científicas. Há ainda muitos temas que poderiam ser objeto do debate bioético, mas os assuntos selecionados já formam uma base bastante sólida de discussão das implicações éticas do trabalho biotecnológico e biomédico.

Esperamos que para você, leitor, esta obra represente uma oportunidade de discutir questões relacionadas à pesquisa e técnicas que estão presentes no cotidiano das pessoas. Também esperamos que esta leitura o instigue a buscar mais sobre esses temas e o ajude em estudos mais avançados e inspiradores!

Boa leitura!  
Ana Paula M. Arêas

# Introdução à Biotecnologia e à Bioética

“A moral, propriamente dita, não é a doutrina que nos ensina como sermos felizes, mas como devemos tornar-nos dignos da felicidade.”

*Immanuel Kant*

## Avanços biotecnológicos e suas implicações

A Biotecnologia pode ser definida como a área da Ciência que estuda o uso de seres vivos em processos e obtenção de produtos. Segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU, a “Biotecnologia define-se pelo uso de conhecimentos sobre os processos biológicos e sobre as propriedades dos seres vivos, com o fim de resolver problemas e criar produtos de utilidade”. Biotecnologia é um campo interdisciplinar que envolve áreas de conhecimento bem definidas, como a Bioquímica, a Biomedicina, a Química, a Biologia, a Engenharia e, ultimamente, Direito, Administração e Economia.

Até a década de 1970, Biotecnologia era um termo ainda pouco usado, mas com a chegada da tecnologia do DNA recombinante e os avanços tecnológicos do final do século XX a área se desenvolveu e hoje muitos processos podem ser considerados biotecnológicos. Originalmente, a Biotecnologia se ocupava do melhoramento de

produtos agrícolas e de raças de gado de corte e leiteiro, mas atualmente está presente também na pesquisa Biomédica, como os estudos com células-tronco, engenharia de tecidos e órgãos humanos, desenvolvimento de vacinas e imunobiológicos, entre outras áreas.

O rápido avanço da Biotecnologia também trouxe muitas preocupações e mitos no meio não científico. Diversos setores da sociedade têm se posicionado de forma contrária aos avanços da Biotecnologia e uma ampla discussão tem sido travada no âmbito parlamentar nas últimas décadas. A pesquisa com células-tronco embrionárias, por exemplo – provenientes de bancos de embriões em clínicas de fertilização *in vitro* brasileiras –, foi aprovada pela Lei de Biossegurança, em 2005, após longas discussões e esclarecimentos. Apesar dessa Lei estar em vigor há mais de dez anos, setores da sociedade ainda questionam sua constitucionalidade e pedem reversão dessa aprovação. Com esses avanços ocorrendo de forma tão acelerada, torna-se essencial a discussão das aplicações de tecnologias à luz da Bioética. Um grande passo para a consolidação de diretrizes para o trabalho biotecnológico e a discussão ética do mesmo foi a publicação da *Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos da Unesco*, em 1997<sup>[1]</sup>.

Essa declaração trata das questões de ética suscitadas pela medicina, inclusive pela relação médico-paciente, pelas ciências da vida e pelas tecnologias relacionadas, aplicadas aos seres humanos, considerando-se suas dimensões social, ambiental e jurídica. Essa declaração também se propõe a orientar as decisões ou práticas individuais, dos grupos, das comunidades e institucionais, com base em valores éticos comuns e perenes<sup>[1]</sup>. O Programa de Bioética da Unesco foi instituído em 1993, com o objetivo de envolver as nações na discussão multicultural sobre as implicações éticas dos progressos das ciências da vida<sup>[1]</sup>.

## **Ética e consciência moral**

Para entendermos os contextos e desdobramentos dessas discussões, devemos nos debruçar sobre algumas questões e motivações da Ética como área de conhecimento. A Ética por si só depende do

contexto social e cultural onde está inserida. Acima de tudo, a Ética se baseia na busca pela perfeição, como pode ser visto neste trecho de Peluso, p.16<sup>[2]</sup>.



Será que sabemos realmente o que estamos dizendo quando afirmamos que somos seres éticos? O fato é que todos nós concordaríamos que a Ética tem a ver com a realização da ‘excelência’ do humano através de nossas ações. A ‘excelência’ é a perfeição, ou seja, o completo desenvolvimento das potencialidades humanas.”

De modo geral, a Ética define-se como o conjunto de valores morais praticados em uma sociedade ou num dado grupo social. Dessa forma, o que é considerado ético ou o que definiria a excelência do indivíduo em uma sociedade, não o é em outra. Por isso, buscam-se valores morais perenes e imutáveis presentes praticamente a qualquer tempo e localidade, como o princípio de preservação da vida. Esses valores ajudam a delinear os critérios para a análise de dilemas éticos vivenciados no âmbito da pesquisa com humanos, do tratamento com pacientes, da pesquisa e ensino envolvendo animais e tantos outros.

A questão central da Ética envolve a pergunta: “O que nos obriga a sermos bons?”. Há duas correntes de pensamento que citam motivações sentimentais/emocionais ou racionais para que se aja de forma considerada aceitável. O filósofo David Hume (1711–1776) afirma que nos guiamos pelos sentimentos, sobretudo, pelos desejos e emoções, quase como os outros animais. Ele também menciona que a bondade e a maldade relacionam-se com a emoção moral<sup>[2]</sup>. Esse sentimento vai ao encontro da ideia de Aristóteles (384 a.C.–322 a.C.) sobre a busca da felicidade, a principal emoção moral, aquela que se apoia na virtude, na disposição de fazer o bem. Para o filósofo grego, buscamos muitas coisas não pelo sentido intrínseco delas, mas para sermos felizes. Por isso, a felicidade constitui-se no bem supremo, pois encerra-se em si mesma.

Não tentamos ser felizes para buscar algum outro valor. Contrariamente a Hume, o filósofo Immanuel Kant (1724–1804) afirma que os desejos e os sentimentos podem ser imorais, por isso defende a racionalização dessa análise. Ou seja, para Kant, a lei moral é a lei da razão<sup>[2]</sup>. Peluso, p.67 <sup>[2]</sup> ainda acrescenta:

“ “

Kant afirmava que o ser humano por natureza é egoísta, ambicioso, manipulador e só age de acordo com os próprios interesses. No entanto, o ser humano possui a razão. Para Kant, é somente através do senso de ‘dever’ proporcionado pela razão prática que a humanidade consegue agir de forma moral. Este senso de dever é imposto por nós mesmos, e é, segundo o autor, a maior prova de nossa humanidade. O ser humano só está realmente livre quando vive de acordo com seu senso de dever.”

Não somos seres totalmente passionais, porque isso nos deixaria à deriva nos acontecimentos cotidianos. Também não somos seres totalmente racionais, uma vez que o senso de justiça, a inconformidade com a violência e a transgressão não justificada nos movem no sentido de fazermos o que julgamos ser certo ou justo, não somente porque *racionalmente sabemos* o que é desejável, mas essencialmente porque *sentimos* o que é desejável. Em outras palavras, tanto a análise racional quanto as emoções formam os pilares fundamentais da consciência moral, uma vez que o racionalismo auxilia o sujeito a dominar a sua vontade, motivada pelos seus desejos, a fim de viver em sociedade pacificamente. A percepção da consciência moral foi muito bem descrita neste trecho de Chauí, p.433<sup>[3]</sup>:





... Consciência e responsabilidade são condições indispensáveis da vida ética.

A consciência moral manifesta-se, antes de tudo, na capacidade para deliberar diante de alternativas possíveis, decidindo e escolhendo uma delas antes de lançar-se na ação. Tem a capacidade para avaliar e pesar as motivações pessoais, as exigências feitas pela situação, as consequências para si e para os outros, a conformidade entre meios e fins (empregar meios imorais para alcançar fins morais é impossível), a obrigação de respeitar o estabelecido ou de transgredi-lo (se o estabelecido for imoral ou injusto).”

## Bases da Bioética

No contexto dos avanços médicos e biotecnológicos, apresenta-se o grande desafio de colocar em prática a consciência moral, buscando-se valores importantes globalmente, lembrando que os valores são construções sociais e culturais e a grande maioria deles não é imutável. Por isso, buscam-se princípios fundamentais para balizar as decisões acerca de dilemas provenientes de descobertas científicas. Essa análise deve contemplar o respeito à dignidade e integridade humanas, à senciência dos animais e tantos outros requisitos. Segundo Albert Schweitzer (1875–1965), a Ética deve se engajar não somente na proteção do homem como indivíduo e membro de um grupo social, mas deve ser mais universal, tornando obrigatório o cuidado de todos os seres. Sendo assim, o homem e o Universo estarão conectados<sup>[4]</sup>. Com base nas ideias de Schweitzer, Van Rensselaer Potter (1911–2001), considerado o primeiro a usar a palavra Bioética, em 1971, começou a delinear o escopo dessa nova área de conhecimento. Potter coloca que a Bioética deve ser a base para uma nova conduta baseada em dois componentes

indissociáveis: o saber técnico-biológico e a celebração dos valores humanos. Também assevera que Bioética consiste na ponte para um futuro com dignidade e qualidade humanas<sup>[5]</sup>.

Andre Hellegers (1926–1979), fundador do *The Joseph and Rose Kennedy Institute for the Study of Human Reproduction and Bioethics*, atual *Kennedy Institute for Bioethics*, passou a utilizar o termo em sentido mais relacionado às ciências biológicas e biomédicas. Potter e Hellegers buscaram soluções práticas para problemas que, desde a metade do século XX, provocavam discussões acaloradas no meio científico. Tratava-se de projetar os desdobramentos dos rápidos avanços da Biologia e ciências correlatas e dirimir, ou suavizar, os seus efeitos<sup>[5]</sup>. Ainda que Hellegers e Potter sejam considerados os pioneiros do uso do termo Bioética, alguns documentos remontam à Alemanha dos anos 1920<sup>[6]</sup>. Apresentada no 8º Congresso Internacional de Bioética Clínica, a obra *Fritz Jahr and the Foundations of Global Bioethics: the Future of Integrative Bioethics* expõe o trabalho desse pastor e professor alemão envolvido nas grandes discussões de cunho ético no que tange a relação dos humanos com animais e plantas. Pessini<sup>[6]</sup> menciona e comenta um trecho do artigo publicado por Jahr na revista *Kosmos — Bioethics: A Review of the Ethical Relationships of Humans to Animals and Plants*, em 1927, que amplia o imperativo moral de Kant:

“ “

... age de tal modo que consideres a humanidade, tanto na tua pessoa como na pessoa dos outros, sempre como fim e nunca como simples meio. Essa proposta pode ser traduzida, então, por: Respeite todo ser vivo como princípio e fim em si mesmo e trate-o, se possível, enquanto tal.”

Essa visão de Bioética é ainda mais ampla do que a pensada nos anos 1970. Trata-se de uma visão ambiental e naturalista, para a qual a Bioética tem se encaminhado nos últimos anos. Também coloca como missão da Bioética cuidar de todos os seres do planeta, não para a sobrevivência humana, mas em uma abordagem horizontal,

a qual coloca o homem no cenário geocológico como mais um componente. Essa premissa vai ao encontro das ideias de Potter, que pensa a Bioética como uma ciência global, resgatando também os postulados de Schweitzer, como citamos em parágrafos anteriores. Hellegers por outro lado nos traz uma visão humanista que celebra a questão da relação do homem com as ciências biológicas, a biomedicina e aspectos da prática clínica como a relação médico-paciente.

Independentemente de quem cunhou o termo Bioética para a posteridade, há muito tempo já se sabia a agenda e demandas da Bioética, assim como algumas premissas, mas faltava definir uma metodologia de análise de casos reais, que são, em geral, complexos e delicados.

O utilitarismo social é uma valiosa ferramenta para analisar algumas situações do cotidiano, mas acaba sendo pouco prático no contexto da relação médico-paciente e da pesquisa biomédica. O utilitarismo é uma corrente filosófica bastante respeitada, proposta nos séculos XVIII–XIX, cuja principal premissa consiste no benefício de um maior número de pessoas, mesmo em detrimento de benefícios individuais. Nesse cenário, a metodologia principialista de Beauchamp e Childress se mostra em muitos casos mais viável, pois traz reflexões mais práticas e aplicáveis a essas situações nas quais a Bioética se faz necessária e é preciso olhar mais para o indivíduo do que para um grupo social específico ou a sociedade de forma geral<sup>[7]</sup>.

As premissas do principialismo foram bem estabelecidas na obra *Principles of Biomedical Ethics*, publicada em 1979. Esses preceitos envolvem a autonomia do indivíduo, a beneficência trazida pelo estudo, a não maleficência do mesmo, a justiça e equidade de todos no estudo. O trabalho principialista de Beauchamp e Childress foi baseado de forma significativa nos princípios descritos no *Belmont Report*, publicado um ano antes e em obras mais antigas. Nesse relatório, formulado pela “Comissão norte-americana para a proteção da pessoa humana na pesquisa biomédica e comportamental”, foram definidos valores bioéticos e foram estabelecidos três dos quatro princípios citados, o de autonomia, beneficência e justiça/equidade. O princípio de não maleficência, sugerido na publicação de 1979, baseou-se nos deveres ou princípios *prima facie*, ou seja, aqueles que

são obrigatórios a serem seguidos por todos os seres humanos, estabelecidos por William David Ross na obra *The Right and the Good*, publicada em 1930<sup>[7]</sup>.

## Os princípios bioéticos de Beauchamp e Childress

O princípio de autonomia foi bastante frisado no código de Nuremberg, publicado logo após a Segunda Guerra Mundial. O primeiro artigo do código traz a importância do consentimento informado e de recrutar participantes que sejam capazes de consentir voluntariamente. Também menciona a essencialidade da liberdade do participante para deixar o estudo assim que desejar, sem nenhum prejuízo ou repercussão negativa. Essa autodeterminação expressa na autonomia relaciona-se diretamente à capacidade de agir por conta própria (livre-arbítrio) e da liberdade para fazê-lo.

Os princípios de beneficência e não maleficência parecem expressar a mesma ideia, entretanto, ainda que estejam relacionados, os dois princípios demonstram conceitos diferentes. O princípio de não maleficência tem origem na máxima do juramento de Hipócrates: “*Cria o hábito de duas coisas: socorrer (ajudar) ou, ao menos, não causar danos*”<sup>[7]</sup>. Ele está diretamente relacionado aos riscos e desconfortos da pesquisa e ao dano físico/psicológico potencial ao participante, seja ser humano ou animal. Beneficência do estudo expressa a relevância daquele estudo ou os benefícios trazidos diretamente para os participantes ou indiretos, como a aquisição de conhecimento para um dado campo de pesquisa. Ou seja, mais do que não gerar dano ou desconforto para o participante, a pesquisa deve gerar benefícios diretos ou indiretos.

O princípio de justiça/equidade refere-se não só ao indivíduo, mas a um grupo social, no sentido de distribuição equânime de benefícios entre os membros de um estudo, por exemplo. Esse conceito mais social desse princípio pode ser visto no fragmento a seguir que trata de justiça/equidade no meio hospitalar<sup>[7]</sup>:



A ética, em seu nível público, além de proteger a vida e a integridade das pessoas, objetiva evitar a discriminação, a marginalização e a segregação social. Neste contexto, o conceito de justiça deve fundamentar-se na premissa que as pessoas têm direito a um mínimo decente de cuidados com sua saúde. Isto inclui garantias de igualdade de direitos, equidade na distribuição de bens, riscos e benefícios, respeito às diferenças individuais e a busca de alternativas para atendê-las, liberdade de expressão e igual consideração dos interesses envolvidos nas relações do sistema de saúde, dos profissionais e dos usuários.”

Apesar de facilitar a análise de casos em termos operacionais, os princípios às vezes conflitam e fica impossível respeitá-los de forma igualitária. Sendo assim, faz-se necessário utilizar outros princípios, até por que, fora do cenário biológico/biomédico/clínico, os quatro princípios mencionados frequentemente se mostram insuficientes para esgotar a argumentação nas tomadas de decisão. Isso fica bastante evidente em casos que envolvem o respeito ao meio ambiente. Volnei Garrafa, um pesquisador brasileiro da área de Bioética, em entrevista ao Centro de Bioética do CREMESP<sup>[8]</sup>, faz duras críticas à inflexibilidade dos princípios de Beauchamp e Childress. Ele menciona que, apesar do valor dos princípios nas discussões, essa metodologia não pode ser utilizada como verdade absoluta, pois, como dissemos anteriormente, ela se destina a situações em que é preciso olhar o indivíduo e, para isso, considera um universalismo ético, algo impraticável. No caso do Brasil, a variação de concepção dos princípios é ainda mais premente, pois convivemos com grupos sociais bastante diversos no País, frutos da intensa imigração, e também da presença de tribos indígenas intocadas. Ou seja, esperar que os quatro princípios de Beauchamp e Childress resolvam todas as questões é uma utopia. Para Garrafa, o utilitarismo se faz necessário, afinal, outros princípios de cunho social e coletivo devem ser resgatados, como a solidariedade, a proteção, a responsabilidade, a precaução, entre outros. Segundo

o professor Garrafa, graças à “militância” dos membros brasileiros, foi incorporada à *Declaração Universal de Bioética da UNESCO* novas temáticas que tornam a discussão bioética mais politizada. Isso se faz necessário porque a agenda da Bioética também é diferente em outras realidades, como a brasileira, por isso, além dos temas clássicos, como os avanços biotecnológicos/biomédicos, procura-se discutir e intervir em situações de pobreza, violência, exclusão social, acesso à saúde, direito à água e oxigênio limpos, entre outros<sup>[8]</sup>. Essa nova área é a Bioética de Intervenção.

## **Princípios de prevenção e precaução**

Nesse cenário bioético mais global, outros dois princípios também se apresentam, visando a proteção do indivíduo, sobrevivência humana, respeito ao meio ambiente e sustentabilidade. Esses princípios são os de precaução e prevenção. Junto a esses princípios, uma nova área de conhecimento se fundamentou, a do Biodireito. O princípio de prevenção diz que se uma ação é potencialmente danosa ao indivíduo e ao meio ambiente, mas os riscos são conhecidos, essa ação pode ser gerenciada para ser realizada de forma relativamente segura. Em tal situação, os riscos são previsíveis e existe certeza científica. Já o princípio de precaução refere-se a técnicas ou iniciativas que possuem incerteza científica, dúvida em relação à segurança do indivíduo e/ou do meio ambiente. Nesse caso, seu uso deve ser evitado. O princípio de precaução pode ser definido como na *Bergen Conference* (1990) realizada nos EUA: “É melhor ser grosseiramente certo no tempo devido, tendo em mente as consequências de estar sendo errado do que ser completamente errado muito tarde”<sup>[9]</sup>. O princípio de precaução também foi definido na Conferência Rio 92 sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável<sup>[9]</sup>:



... a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados'. De forma específica assim diz o Princípio 15: 'Para que o ambiente seja protegido, serão aplicadas pelos Estados, de acordo com as suas capacidades, medidas preventivas. Onde existam ameaças de riscos sérios ou irreversíveis, não será utilizada a falta de certeza científica total como razão para o adiamento de medidas eficazes, em termos de custo, para evitar a degradação ambiental.'

Pelo que percebemos neste capítulo, a discussão bioética é complexa, multifacetada, interdisciplinar e exige de quem toma as decisões serenidade para avaliar não só o aspecto ético da técnica, do procedimento em si, mas olhar o indivíduo, o meio ambiente e a sociedade com as peculiaridades que cada situação demanda. Não existe uma receita, apenas indicativos. Em cada capítulo deste livro veremos aplicações diversas de todos os princípios estudados e as dificuldades de estender os conceitos envolvidos na consciência moral a todas as situações. Aristóteles diz, em sua obra *Ética a Nicômaco*, que devemos tentar ser virtuosos e a virtude moral é o caminho do meio, da moderação. Por isso, a análise bioética deve contemplar a justa medida, o caminho da prudência, da temperança, para que as decisões tomadas possam beneficiar o maior número de pessoas ou seres sencientes envolvidos.

## Referências

[1] UNESCO. Bioética. Disponível em: [http://portal.unesco.org/shs/en/ev.php-URL\\_ID=1372&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/shs/en/ev.php-URL_ID=1372&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html). Acesso em: 14 de mar/2016.

[2] PELUSO, L.A. *Ética para principiantes*. 1ª edição. Santo André, 2011. 104 p.

[3] CHAUI, M. A existência ética. In: *Convite à Filosofia*. São Paulo:Ed. Ática, 2000. p. 429-435.

[4] SALLES, A.A. (Org.) *BIOÉTICA: A ética da vida sob múltiplos olhares*. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2009. 222 p.

[5] REDE DE DIREITOS HUMANOS E CULTURA. Bioética, Biodireito e Direitos Humanos. Disponível em: [http://www.dhnet.org.br/direitos/direitosglobais/paradigmas\\_textos/v\\_barreto.html](http://www.dhnet.org.br/direitos/direitosglobais/paradigmas_textos/v_barreto.html). Acesso em: 14 de mar/2016.

[6] PESSINI, L. As origens da bioética: do credo bioético de Potter ao imperativo bioético de Fritz Jahr. *Rev bioét (Impr.)*, Brasília, v. 21, n. 1, p.9-19, 2013.

[7] LOCH, J.A. Princípios de Bioética. In: KIPPER, D.J. (editor) *Uma Introdução à Bioética*. Temas de Pediatria Nestlé, n.73, p.12-19, 2002.

[8] CENTRO DE BIOÉTICA – CREMESP. Volnei Garrafa. Disponível em: <http://www.bioetica.org.br/?siteAcao=Destaques&id=124>. Acesso em: 14 de mar/2016.

[9] MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Princípio de precaução. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/legislacao/item/7512-princ%C3%ADpio-da-precau%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 14 de mar/2016.



# Uso de animais em pesquisa e ensino

“A questão não é, podem eles raciocinar?  
Ou então, podem eles falar?  
Mas, podem eles sofrer?”

*Jeremy Bentham*

## Aspectos introdutórios na pesquisa com animais

Com o avanço da pesquisa biotecnológica, principalmente no desenvolvimento de medicamentos e vacinas, o uso de animais para teste de eficácia de produtos se tornou necessário. A experimentação em animais possui a vantagem de substituir o teste em humanos e garante que variações individuais, devido a características genéticas, não gerem mais dificuldade no estudo de produtos de aplicação biomédica. Para isso, são utilizadas linhagens animais isogênicas, visando o entendimento da anatomia e fisiologia dos próprios animais.

A utilização de animais remonta à era clássica com estudos iniciais feitos por Hipócrates (460 a.C.–370 a.C.), importantes para os primeiros passos da anatomia e da medicina. Anatomia e fisiologia circulatória se desenvolveram também com os trabalhos em animais realizados por Andreas Vesalius (1514–1564) e William Harvey (1578–1657). Curiosamente, mesmo o trabalho de William Harvey, tendo sido realizado nas primeiras décadas do século XVII, demonstra um nível impressionante de detalhe sobre a fisiologia e a função cardiocirculatórias, como pode ser observado no fragmento a seguir<sup>[1]</sup>.



Como todas as coisas, tanto a argumentação como a demonstração visual, mostram que o sangue passa através dos pulmões e do coração pela ação dos ventrículos (e aurículas), e é distribuído para todas as partes do corpo, onde passa pelas veias circundando todos os lados até o centro, das veias menores para as maiores, e é por elas finalmente descarregado na veia cava e na aurícula direita do coração, e em tal quantidade ou em tal fluxo e refluxo pelas artérias, e pelas veias, de uma tal forma que não pode ser suprido pela alimentação, e em quantidades muito maiores do que seria necessário pelo mero propósito de nutrição; é absolutamente necessário concluir que o sangue se encontra em estado de movimento incessante; que é esse o ato ou função que o coração desempenha por meio da pulsação, e que é a única finalidade do movimento e da contração do coração.”

Já no século XIX, os procedimentos utilizando anestesia feitos por William T.G. Morton (1819–1868) e as demonstrações de Claude Bernard (1813–1878) **em um animal de estimação** merecem destaque. Claude Bernard foi um grande entusiasta e pioneiro no uso de animais para modelo de doenças humanas. A obra *Origem das Espécies*, de Charles Darwin (1809–1882), em 1859, foi a grande inspiração para a criação de modelos animais mimetizando patologias humanas, uma vez que mostra a relação evolutiva entre todos os seres, e entre os animais a semelhança é ainda maior. O fato de Claude Bernard ter utilizado um animal de estimação foi suficiente para fomentar o início das discussões sobre cuidados no trabalho com animais, mas ainda de forma insipiente. As primeiras sociedades protetoras dos animais e primeiras leis de maus-tratos também surgiram no século XIX no Reino Unido.

## Uso de animais para teste de cosméticos

Até os anos 1980 do século XX, grandes companhias de cosméticos testavam seus produtos em animais. Uma grande polêmica envolveu uma famosa empresa multinacional, a Revlon. Não só essa empresa, mas outras gigantes do setor, como a Avon, Proctor & Gamble, Channel, Estée Lauder, entre outras, faziam um teste de toxicidade, conhecido como *Draize test*, desenvolvido nos anos 1940 por toxicologistas do FDA (*Food and Drug Administration*) – EUA. Nesse ensaio, as substâncias a serem testadas eram injetadas nos olhos de coelhos de laboratório e o nível de irritação provocado pelo composto era medido a partir de um padrão preestabelecido. No *The New York Times* foi publicado um anúncio contra essa prática (figura 1), que diz literalmente: “Quantos coelhos a Revlon cega em nome da beleza?”. Esse artigo foi consequência de uma campanha liderada por organizações não governamentais de proteção aos direitos dos animais nos EUA<sup>[2]</sup>.



**Figura 1:** Anúncio publicado no *The New York Times*, em 15/4/1980, contra o *Draize test* praticado pela Revlon e outras grandes companhias de cosméticos até os anos 1980.

Após os protestos organizados por essas entidades, uma parte das grandes companhias de cosméticos deixou de testar seus produtos em animais. Esse movimento começou nos anos 1970 e no final da

década de 1980 já podia ser encontrada a seguinte mensagem nos rótulos dos produtos: “Não testado em animais”. Esta mensagem passou a significar mais vendas para o setor. Entretanto, até o final do ano de 2015, segundo matéria do jornal *Estadão*, apenas nove de 63 marcas de cosméticos de fato aboliram os testes em animais. Algumas argumentam que pertencem a essa lista, porque possuem filiais na China, onde o teste em animais é obrigatório<sup>[3]</sup>.

As companhias que substituíram a experimentação em animais investiram milhões em testes alternativos de toxicidade, como cultura de células e tecidos, simulação computacional entre outros. Nos últimos anos, vários laboratórios de pesquisa e empresas de biotecnologia no mundo descreveram uma nova tecnologia denominada *Human on a chip*, que se baseia na cultura segmentada de células de vários tecidos interligadas por um fluxo constante de um meio que simula o sangue humano. Infere-se que essa alternativa poderia substituir o uso de animais no *screening* de drogas, principalmente na avaliação da toxicidade órgão-específica, entre outras aplicações<sup>[4]</sup>. Se essa é a resposta para abolir o uso de animais, só o tempo dirá!

Os membros da sociedade, que defendem os direitos dos animais, argumentam que provavelmente não existe uma relação direta sobre os efeitos tóxicos observados em animais com aqueles que seriam observados em humanos. Então, surge uma pergunta: “Se os testes realizados em animais não poderiam ser eficientes, como os métodos *in vitro*, ou seja, sem a utilização de um organismo vivo, podem ser eficientes?”. Mesmo uma das técnicas mais aprimoradas, o *human on a chip*, ainda não possui a complexidade de um ser vivo. Apesar disso, os grupos argumentam que os testes em animais seriam desnecessários e que outras alternativas deveriam ser desenvolvidas pelas empresas, mesmo que a eficiência dos testes ainda não esteja confirmada. Em vista da possível ausência de correlação da eficiência de alguns testes com os efeitos em humanos e dos protestos contra os testes em animais, algumas empresas testam seus produtos e formulações novas em humanos voluntários.

As companhias europeias deram grande passo no sentido de eliminar o uso de animais em testes ao criarem a *The European Partnership for Alternative Approaches to Animal Testing* (EPAA),

parceria para abordagens alternativas ao teste em animais. A iniciativa é uma espécie de consórcio entre a Comissão de Ética Europeia e grandes empresas de sete setores industriais, iniciada em 2005<sup>[5]</sup>. No Brasil, após a invasão do Instituto Royal, em 2013, por suposta denúncia de maus-tratos, que resultou na libertação de todos os cães da raça beagle e de alguns coelhos utilizados em experimentação, o assunto voltou à tona<sup>[3]</sup>. Segundo uma reportagem do portal G1, o laboratório citado fechou após o furto dos animais<sup>[6]</sup>. No Brasil, o panorama dos testes em animais realizados por empresas de cosméticos está mais restritivo do que o mundial, segundo a reportagem do *Estadão*. De acordo com as regras da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), as empresas instaladas no Brasil têm até 2019 para abolir o uso de animais em testes para cosméticos. No Estado de São Paulo, essa proibição está em vigor desde 2014, sob pena de multas altíssimas para a empresa e o profissional envolvido. O alvará de funcionamento também pode ser suspenso<sup>[3]</sup>.

Os protestos dos anos 1980 contra os testes em animais não se restringiram apenas às empresas de cosméticos, mas também se estenderam aos grupos de pesquisa biomédica/biotecnológica. No mesmo período da publicação do artigo do *The New York Times*, diversos ataques foram realizados a laboratórios e biotérios, dificultando a pesquisa com animais nos anos 1980. Além da pesquisa, as entidades de proteção aos animais se opuseram fortemente ao uso dos mesmos em atividades didáticas de cursos de graduação, principalmente em procedimentos de vivissecção. Originalmente definida como cirurgia em organismos com sistema nervoso central, ou seja, capazes de sentir dor, hoje esse termo é utilizado pelos leigos como todo o procedimento realizado em animais vivos. Esses procedimentos eram realizados com anestesia e a cirurgia tinha como objetivo mostrar aos alunos a estrutura interna dos animais e funcionamento do sistema circulatório e outros processos. Instituições de ensino em diversos países substituíram esses procedimentos por filmagens de vivisseções e modelos artificiais que reproduzem a anatomia do animal a ser estudado.

## Aspectos procedimentais e bem-estar animal

Atualmente, o uso de animais é balizado por princípios procedimentais que começaram a se estabelecer no meio do século passado, em 1959, por William Russel e Rex Burch, e ficaram conhecidos como “os três Rs”: **Replace** (Substituir), **Reduce** (Reduzir) e **Refine** (Refinar). Sempre que possível, os experimentos devem utilizar métodos alternativos (*Replace*), e se o uso de animais é absolutamente necessário, os experimentos devem ser bem planejados para utilizar o menor número possível de animais (*Reduce*), e os procedimentos devem ser feitos de modo a minimizar/eliminar o sofrimento, dor e desconforto de animais (*Refine*)<sup>[5]</sup>. O terceiro R (*Refine*) também se refere ao enriquecimento do ambiente. Colocar brinquedos e decoração deixa as gaiolas um pouco menos “frias”, na tentativa de humanizar o ambiente de confinamento, respeitando a questão do bem-estar animal, tratada nos próximos parágrafos em mais detalhe.

Atualmente, o conceito de bem-estar animal envolve três esferas: física, mental e comportamento natural. A esfera física trata da manutenção dos animais em condições que não tragam dor ou desconforto físico. Envolve quantos animais são mantidos em cada caixa, acesso a comida e água de boa qualidade, temperatura constante e agradável nos biotérios, trocas regulares de ar nos ambientes de contenção, ciclos de claro e escuro para que os animais mantenham seu relógio biológico, entre outras coisas.

A esfera mental tem como premissa assegurar que nenhum dano psicológico seja infligido, como estresse, medo, ansiedade, angústia e insegurança. Todos os animais vertebrados são tidos atualmente como seres sencientes, ou seja, capazes de sentir dor, medo e outros sentimentos/emoções antes só atribuídos a humanos. Isso quer dizer que qualquer sentimento que um humano possa ter, hoje já se considera possível para um animal vertebrado, como, por exemplo, amor, ódio, tristeza, depressão, ansiedade, angústia, entre outros.

Logo após Darwin ter publicado a *Origem das Espécies*, ele se dedicou a estudar expressões de emoções e propôs um aspecto evolutivo no modo como demonstramos emoções facialmente. Ele

divulgou seus achados no livro *The Expression of the Emotions in Man and Animals*, publicado em 1872. Darwin afirma no seu livro que, assim como as outras características, expressar emoções também são características hereditárias, ainda que possam ser modificadas pelo meio social em que o homem se insere, uma vez que as expressões, além de demonstrarem estado emocional interno, servem para intercomunicação entre indivíduos de um mesmo grupo social. Aparentemente, essas premissas se estendem ao reino animal. Nesse sentido, durante suas observações, Darwin notou similaridades entre expressões de emoções em animais e as expressões das mesmas emoções em seres humanos<sup>[7,8]</sup>.

As conclusões de Darwin basearam-se na observação de animais vertebrados, sobretudo, mamíferos. Dados empíricos, evidências neuroanatômicas, farmacológicas e comportamentais corroboram a presença de sensibilidade nos cinco grupos taxonômicos de animais vertebrados. Surpreendentemente, estudos mais recentes têm provido evidência de dor em crustáceos<sup>[9]</sup> e moluscos<sup>[10]</sup>. Neste último caso, foi demonstrada a presença de uma forma primitiva de consciência. Apesar disso, o conceito de sensibilidade ainda é amplamente aceito somente para vertebrados. Invertebrados constituem mais de 99% das espécies animais do planeta e amplas evidências de sensibilidade nesses seres mudariam a nossa percepção de ética animal. Uma quantidade razoável de invertebrados é mantida em aquários, museus e zoológicos e são bastante utilizados em pesquisa de fisiologia, genética, comportamento, ecologia e toxicologia. Comparados com vertebrados, invertebrados são frequentemente mantidos com mínimo cuidado no confinamento. Porém, essa visão está mudando e a última *Diretriz Europeia sobre Experimentação Animal* (2010) já inclui cefalópodes, mencionando que agora existe evidência científica de sua capacidade de experimentar dor, sofrimento e angústia<sup>[11]</sup>.

A última esfera de bem-estar animal, a mais recente a ser estabelecida, é a de comportamento natural. Ela compreende o entendimento de que o bem-estar só estará garantido se for permitido ao animal desenvolver o mesmo ou quase o mesmo comportamento que ele teria em liberdade em seu habitat natural.

Esse princípio chama-se “manejo etológico”. A etologia é a ciência que se ocupa do estudo do comportamento animal. Camundongos, por exemplo, são presas na natureza, então eles são especialmente desconfiados e estressados, ainda que sejam altamente sociais. Utilizam de seus sentidos para ir a um lugar seguro. Gostam de ter contato com objetos sólidos para ter noção de segurança, por isso, em alguns biotérios, camundongos são mantidos com brinquedos em caixas, que conferem sensação de segurança e alívio de estresse. Também gostam de caminhar em terreno sólido, não em grades, e escavar, por isso, se utiliza a maravalha, um tipo de serragem especial<sup>[12]</sup>. Este é só um exemplo. Cada espécie e linhagem têm suas especificidades e necessidades, que devem ser consideradas ao se manter animais em confinamento.

## **Fiscalização do uso de animais em ensino e pesquisa**

A formulação dos princípios dos três Rs e de noção de bem-estar animal tem gerado subsídio para pesquisadores que trabalham com animais. Porém, essas premissas ainda são um pouco subjetivas e dependem da interpretação dos pesquisadores. A legislação tem tentado ser mais específica, para auxiliar a avaliação de projetos pelas Comissões de Ética de uso de animais (CEUA) nas instituições de pesquisa. Essas comissões têm um papel educativo e fiscalizador das atividades propostas, de modo a minimizar procedimentos que causem dor, desconforto ou sofrimento aos animais, sem que haja absoluta necessidade. No Brasil, as comissões devem se reportar ao CONCEA (Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal). As CEUAs devem discutir de forma abrangente as abordagens de projetos apresentados para avaliação e a própria constituição das comissões assegura que o debate seja o mais amplo possível. Elas devem ser formadas por membros do mundo acadêmico, pesquisadores de destaque na área de pesquisa com animais, um médico veterinário, um estudante de graduação de um curso da área de Ciências Biológicas/Biomédicas, um biólogo e um



membro externo pertencente à Sociedade Protetora dos Animais. A avaliação de projetos apresentados às CEUAs se baseia no princípio fundamental da relevância do projeto e absoluta ausência de métodos alternativos de experimentação.

Além da Declaração Universal dos Direitos dos Animais da UNESCO, publicada em 27 de janeiro de 1978, as CEUAs brasileiras também baseiam suas atividades na Lei Arouca, Lei Federal nº 11.794 de 8 de outubro de 2008. A Lei Arouca regulamenta as atividades de ensino e pesquisa com animais em laboratórios e biotérios brasileiros, levando-se em consideração a Declaração de Direitos dos Animais, os três Rs e os valores éticos relativos à utilização de animais. Segundo especialistas, a Lei ainda contém alguns pontos obscuros, sujeitos a interpretações<sup>[13]</sup>, mas de qualquer forma foi um importante passo para o trabalho com animais no País. Muitas resoluções posteriores foram publicadas pelo CONCEA, de modo a cobrir brechas deixadas pela Lei Arouca. Recentemente, foi publicado um *Guia de Experimentação Animal*, que reúne todas essas resoluções e cria um padrão de trabalho para bioteristas e experimentalistas que utilizam animais em seus estudos. O guia brasileiro de produção, manutenção ou utilização de animais em atividades de ensino ou pesquisa científica está disposto em fascículos que tratam de diferentes espécies, disponíveis para *download* no site do CONCEA<sup>[14]</sup>.

## **A abordagem principialista, utilitarismo e dignidade**

Agora, pensando um pouco mais detalhadamente sobre a questão principialista no trabalho com animais, que princípios estão envolvidos nesse caso? O princípio de beneficência se refere à relevância do projeto, ou seja, o projeto deve obrigatoriamente trazer benefício para a sociedade, justamente porque a maioria esmagadora dos projetos não traz benefícios para os próprios animais. O princípio de não maleficência se refere ao nível de dano infligido. É inadmissível infligir um nível elevado de dor, sofrimento e desconforto se não há absoluta necessidade disso.

Aqui, pode ser dado como exemplo pesquisas nas quais a dor seja o escopo da investigação. O princípio de justiça e equidade nesse caso se manifesta como o imperativo essencial de dar tratamento humanitário para os animais. Muitos experimentos acabam debilitando o animal. Quando essa condição chega ao ponto de o animal sentir dor o tempo inteiro, não conseguir se alimentar ou se locomover, deve ocorrer a eutanásia solidária. De qualquer forma, a não ser que os animais possam ser reaproveitados em outro experimento, todos aqueles utilizados em experimentos sofrem eutanásia imediatamente após o término do estudo. O princípio de autonomia, expresso na prática pelo consentimento, não se aplica à pesquisa com animais. Eles não exercem autonomia, sendo vedado a eles escolherem participar ou permanecer em um estudo.

Um dos argumentos contrários à utilização de animais em pesquisa e ensino, além daqueles relacionados à proteção de uma vida, da falta de correlação entre modelos animais e doenças humanas, e do animal não poder exercer autonomia, reside na noção das implicações do especismo humano, que provê uma visão humanista na qual a natureza, o meio ambiente e especialmente os animais ocupam uma posição subserviente em relação ao homem. Peter Singer defende que o princípio de igualdade deve se estender a outras espécies e que esse movimento se assemelha à luta dos direitos das mulheres no século XVIII<sup>[15]</sup>. Essa igualdade à qual Singer se refere obviamente transpõe as diferenças fisiológicas e evolutivas entre humanos e animais, por isso, não é uma igualdade factual. Ele chama esse princípio de igualdade moral. Coloca que o especismo é moralmente inaceitável, assim como o racismo e o sexismo, uma vez que o homem em nome desse especismo dispõe dos animais para experimentação, aulas ou simplesmente se alimenta deles apenas para agradar o paladar<sup>[15]</sup>. Essa visão não antropocêntrica, mais horizontalizada e naturalista se alinha com a Bioética pensada por Fritz Jahr, discutida no capítulo 1 deste livro.

E como se desenrola a questão da dignidade por essa visão de igualdade moral entre humanos e animais? Segundo Singer, a dignidade ser intrínseca ao homem é uma visão falaciosa inculcada pelas religiões. Como veremos no próximo capítulo, segundo alguns

filósofos, a dignidade está relacionada ao homem capaz de exercer autonomia, ter vontade própria, utilizando plena capacidade de pensar, exclusiva de seres humanos. Teorias mais recentes apontam a dignidade como algo intrínseco ao ser humano, independentemente de ser capaz de exercer autonomia ou de possuir alguma ligação metafísica com um ser superior. Claramente, estamos falando de uma visão humanista que se opõe à visão naturalista de Singer.

Há duas correntes no Brasil debatendo o tema de uso de animais em pesquisa e ensino, a abolicionista e a reformista. A corrente abolicionista é um grupo que defende a abolição do uso de animais para quaisquer fins reconhecendo-os como seres dignos, assim como os seres humanos<sup>[16]</sup>. Ainda que essa linha de pensamento pareça ir ao encontro das ideias de Peter Singer, este é um utilitarista que se expressa em consonância com a visão de Jeremy Bentham (1748–1832). A saber, ambos afirmam que a capacidade de sofrer ou sentir dor (senciência) é a premissa para conceder a esse ser igualdade de consideração de interesses<sup>[16]</sup>, que pode ser entendida como a igualdade moral que já comentamos. Os mesmos cuidados que temos com seres humanos devem ser estendidos aos animais. Humanos também podem ser participantes em experimentos, mas com outras regras, por isso, essas afirmações não se enquadram na concepção abolicionista. Assim sendo, as ideias de Singer e Bentham estão de acordo com os princípios da corrente reformista.

A corrente reformista ou do bem-estar apregoa que é necessário manter o debate para aprimorar cada vez mais o uso de animais, tendo como premissa o respeito ao bem-estar animal em todas as esferas e à dignidade intrínseca desses seres. Isso implica admitir que os animais são fins em si mesmos e não um simples meio para obter dados<sup>[16]</sup>. Aparentemente, Singer se utiliza da corrente reformista para gerar o debate acerca da dignidade dos animais, mas como um meio para um futuro ideal, no qual animais não precisem mais ser submetidos a procedimentos com base na sobrevivência humana.

Embora muito debate já tenha ocorrido em torno do uso de animais para pesquisa e teste de produtos, esse tema permanece polêmico e a questão ainda está longe de chegar a um consenso entre pesquisadores, representantes das companhias farmacêuticas

e de cosméticos e membros de entidades protetoras dos direitos de animais. Segundo especialistas em pesquisa em animais, o que mais dificulta a discussão é o avanço acelerado das técnicas biotecnológicas, que torna as discussões com a sociedade, em tempo real, impraticáveis<sup>[17]</sup>.

## Referências

[1] MANSUR FILHO, J. Choque. Aspectos históricos: O coração é o rei, os pulmões, os ministros, o fígado, o general, a vesícula, a justiça”. *Rev SOCERJ*, v. 14, n. 2, p. 15-19, 2001.

[2] THE JOHNS HOPKINS (JHU) GAZETTE. How Cosmetics Led to the Creation of a New Field of Science. Disponível em: <http://www.jhu.edu/~gazette/2006/30oct06/30caat.html>. Acesso em: 23/mar/2016.

[3] ESTADÃO VIDA & ESTILO BELEZA. Maioria de empresas de cosméticos ainda faz testes em animais. Disponível em: <http://vida-estilo.estadao.com.br/noticias/beleza,maioria-de-empresas-de-cosmeticos-ainda-faz-testes-em-animais,10000005130>. Acesso em: 30/mar/2016.

[4] GAYATHRI, L.; DHANASEKARAN, D.; AKBARSHA, M.A. Scientific concepts and applications of integrated discrete multiple organ co-culture technology. *J Pharmacol Pharmacother.*, v. 6, n. 2, p. 63-70, 2015.

[5] EUROPEAN PARTNERSHIP FOR ALTERNATIVE APPROACHES TO ANIMAL TESTING. Disponível em: [http://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals/epaa/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals/epaa/index_en.htm). Acesso em: 23/mar/2016.

[6] PORTAL G1. Dois anos após invasão, beagle vive abandonada perto do Instituto Royal. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2015/10/dois-anos-apos-invasao-beagle-vive-abandonado-perto-do-instituto-royal.html>. Acesso em: 30/mar/2016.

- [7] DARWIN ON LINE. Expression of the emotions. Disponível em: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F1142&viewtype=text>. Acesso em 28/mar/2016.
- [8] HESS, U.; THIBAUT, P. Darwin and emotion expression. *American Psychologist*, v. 64, n. 2, p. 120-128, 2009.
- [9] APPEL, M.; ELWOOD, R.W. Gender differences, responsiveness and memory of a potentially painful event in hermit crabs. *Animal Behaviour*, v. 78, p. 1373-1379, 2009.
- [10] MATHER, J.A. Cephalopod consciousness: Behavioural evidence. *Consciousness and Cognition*, v. 17, n. 1, p. 37-48, 2008.
- [11] CARERE, C.; WOOD, J.B.; MATHER, J. Species differences in captivity: where are the invertebrates? *Trends in Ecology and Evolution (Letters)*, v. 26, n. 5, p. 211, 2011.
- [12] NEVES, S.M.P.; MANCINI FILHO, J.; MENEZES, E.W. (Edit) *Manual de Cuidados e Procedimentos com Animais de Laboratório do Biotério de Produção e Experimentação da FCF-IQ/USP*. São Paulo: FCF-IQ/USP, p. 217, 2013.
- [13] BONELLA, A.E. Animais em laboratórios e a Lei Arouca. *Scientia&Studia*, v. 7, n. 3, p.507-514, 2009.
- [14] PORTAL DO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. E-book CONCEA. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/363950/E\\_book\\_CONCEA.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/363950/E_book_CONCEA.html). Acesso em 13/jun/2016.
- [15] A UTILITARIAN DEFENSE OF ANIMAL LIBERATION. Peter Singer. Disponível em: <https://www.carroll.edu/msmillie/envethics/singer.htm>. Acesso em: 28/mar/2016.
- [16] GONÇALVES, A.; ISAÍAS, C.; CAMPOS, N. O animal não humano e seu status moral para a ciência e o Direito no cenário brasileiro. *Revista de Bioética y Derecho*, v. 19, p. 2-7, 2010.
- [17] WEATHERALL, D. Animal research: the debate continues. *The Lancet*, v. 369, p. 1147-1148, 2007.



# Experimentação em humanos

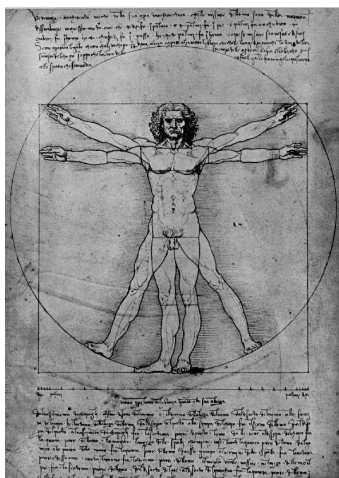
“Age de modo que consideres a humanidade tanto na tua pessoa quanto na de qualquer outro, e sempre como objetivo, nunca como simples meio.”

*Immanuel Kant*

## Aspectos históricos da experimentação em humanos

As primeiras explorações em corpos humanos datam de seis mil anos, com cirurgias de ossos e crânios, entretanto, o Renascimento reacendeu esse interesse pelas formas humanas, em virtude da emergência do antropocentrismo. Os grandes mestres das artes da época utilizaram necropsias para entender de forma significativa os arranjos dos músculos e dos órgãos humanos. Um nome que se destaca dessa época é o de Leonardo da Vinci (1452–1519). Ainda que o grande público o conheça primordialmente por suas pinturas, como *Santa Ceia* e *Monalisa*, e por suas invenções, Da Vinci é considerado um dos precursores da anatomia moderna. Sua capacidade de percepção e de descrição dos músculos, do coração, de embriões e das proporções dos rostos de humanos torna seus desenhos uma cópia tão fiel quanto uma fotografia. O olhar de anatomista de Leonardo da Vinci também pode ser percebido em uma gravura emblemática do Humanismo, *O Homem de Vitruvius* (figura 2). Nessa obra, ele mostra duas imagens sobrepostas de um

homem nu de braços abertos. O desenho se propõe a expor proporções humanas, assim como os livros de Vitrúvio, autor citado no nome da obra de Da Vinci.



**Figura 2:** *O Homem de Vitruvius*. Imagem retirada do repositório de domínio público do Ministério da Educação, disponível no link [www.dominiopublico.gov.br](http://www.dominiopublico.gov.br).

Outro famoso artista, contemporâneo de Da Vinci, que se enveredou pela anatomia humana foi Michelangelo di Lodovico Buonarroti Simoni (1475–1564), popularmente conhecido como Michelangelo. A escultura *Davi* e as pinturas da Capela Sistina são obras consagradas desse artista, que se destacam pela exatidão das formas, mais perfeitas do que as encontradas na natureza, seguindo a estética do movimento renascentista. Registros históricos revelam que devido à censura dos líderes da Igreja, Michelangelo teve que cobrir os corpos nus de suas imagens humanas retratadas na Capela Sistina. Evidências sugerem que as informações veladas nessas pinturas não se restringem à genitália de seus personagens retratados, mas se estendem a descrições de outros nichos anatômicos humanos<sup>[1,2]</sup>. Aparentemente, dois dos grandes painéis no teto da capela, que simbolizam passagens do Livro *Gênesis*, da *Bíblia*, descrevem de forma fiel a neuroanatomia humana. Um deles é o famoso *A Criação de Adão*, no qual o Deus criador e sua criação, o



primeiro homem, se tocam com as pontas dos dedos. Foi proposto que o segundo plano da pintura se assemelha à superfície lateral e sagital mediana de um cérebro humano. A outra obra, menos ilustre que a primeira, *Separação entre Luzes e Trevas*, parece ter ainda mais informações sobre estruturas neuroanatômicas. Sobre este último painel, pintado no final do trabalho de Michelangelo na capela, foi proposto que as irregularidades no pescoço do Deus criador revelam a visão ventral de outras estruturas cerebrais medianas, como o quiasma ótico<sup>[1]</sup>. Aparentemente, outro órgão é retratado em *A Separação das Águas*, foi proposto que estruturas renais aparecem na pintura, inclusive como uma alegoria da função do órgão em separar solutos e solvente, com a finalidade de manter o equilíbrio hídrico corporal. Na pintura, Michelangelo mostra a passagem de *Gênesis* na qual as terras (solutos) se separam das águas (solvente)<sup>[2]</sup>.

O interesse pela complexidade e beleza inerentes a corpos humanos se estende até os dias de hoje. Muitas pessoas se sentiriam absolutamente nauseadas com corpos e partes deles preservados em formol, como nas aulas de Anatomia, entretanto, um lado nosso possui uma curiosidade mórbida e visceral de saber como as coisas são e como funcionam. O Brasil recebeu, em 2007, a exposição *Corpo Humano: Real e Fascinante*, que mostrava cadáveres e partes deles como uma viagem exploratória de seus sistemas. A exposição recebeu cerca de 670 mil visitantes de diversas cidades brasileiras<sup>[3]</sup>. Kim<sup>[3]</sup> descreve com maestria o cadáver que aparece na capa do catálogo como um exemplo da tônica da exposição:

“ “

É um corpo esculpido de acordo com a mesma lógica visual que encontramos nas máquinas exibidas em feiras e exposições tecnológicas, apresentadas em cortes esquemáticos ou na chamada “vista explodida”, para expor suas partes internas com o objetivo de dar ao espectador a visão funcional dos subsistemas que compõem o todo. No cadáver-síntese da exposição, a preservação de anéis de pele e das partes externas marcantes, tais como nariz, umbigo, orelhas e mamilos, esquematiza a configuração da superfície

corporal. Um dos olhos do morto permite a visualização dos músculos orbiculares, que não escondem o padrão caracteristicamente asiático, enquanto o outro olho, que exhibe o encaixe do globo ocular com a órbita, parece esbugalhado. Em todo o corpo, vários músculos também foram seccionados junto com os anéis da pele para mostrar nervos, órgãos, artérias e ossos localizados nas camadas mais internas. Dessa forma, os pulmões são visíveis dentro da gaiola de costelas que forma a caixa torácica e, na região do abdômen, é o sistema excretor, do rim à bexiga, que está exposto em um ventre quase vazio de vísceras.”

Mesmo com os avanços obtidos pela observação e pelas cirurgias exploratórias em cadáveres, feitas na época da Renascença ou até mesmo nos dias de hoje, muitas informações só podem ser obtidas em seres vivos. Ao contrário das necropsias, a experimentação em humanos vivos demanda um cuidado maior, uma sistematização, ou seja, as bases do método científico devem ser cuidadosamente aplicadas. A aplicação do método científico nos experimentos em humanos se torna evidente a partir do século XVIII. Vale destacar nesse período, a atuação do médico da Marinha, James Lind (1716–1794), que detectou uma das causas mais comuns de morte entre tripulantes como efeito da ausência das frutas cítricas na dieta. Hoje, a doença é conhecida como escorbuto. Obviamente que o componente das frutas cítricas que conferia proteção contra escorbuto, a vitamina C, só foi conhecido no século XX. Lind comparou o tempo de vida de marinheiros com dietas diferentes e somente aqueles que receberam limão e laranja na dieta sobreviveram. Esse foi o primeiro experimento com humanos conhecido que utilizou um grupo controle<sup>[4]</sup>.

## Base ética da participação de humanos em experimentos

No final do século XVIII, em 1796, Edward Jenner (1749–1823) testou a eficiência da primeira vacina, ao administrar o conteúdo de pústulas (feridas com pus) da mão de uma ordenhadora contaminada com o vírus bovino de varíola a uma criança. Depois, submeteu a criança ao contato com a variedade viral humana, pelo conteúdo das pústulas de outro humano. A criança sobreviveu e apresentou apenas sintomas brandos de varíola. Essa foi a primeira evidência de que pré-exposição ao agente causador de uma doença, ou algo similar, poderia prevenir a infecção causada por esse agente. Esse procedimento teve o consentimento da mãe<sup>[4]</sup>.

Consentimento é a palavra-chave para a experimentação em humanos. O consentimento dos voluntários deve vir após um esclarecimento dos riscos do procedimento e dos detalhes experimentais a serem utilizados. Essas informações da pesquisa devem aparecer em um documento que o participante do estudo assina, conhecido como Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O termo é a base legal, a salvaguarda que o estudo está seguindo as normas vigentes e segue padrões éticos considerados adequados, uma vez que ele deve ser aprovado por um Comitê de Ética, do qual falaremos mais adiante. Também é o documento que garante ao participante poder exercer autonomia, na forma da decisão de aderir ou permanecer em um estudo sabendo de todos os riscos e desdobramentos previsíveis do mesmo.

A questão da autonomia é um pouco complicada em alguns grupos de participantes, como as populações encarceradas. O consentimento pode ser consequência de coação ou pode simplesmente ser efeito de promessas de vantagens na condição de permanência no ambiente carcerário. Hoje, pelos códigos de ética vigentes, essa população é considerada vulnerável e a aprovação de projetos envolvendo estudos em ambientes de encarceramento depende de uma série de fatores antes não considerados. Caso os dados possam ser obtidos em outro grupo de participantes, prisioneiros não devem ser recrutados para o estudo. Obviamente, alguns temas de pesquisa se

debruçam justamente sobre questões intrínsecas e, em alguns casos, exclusivas dessa população. Entre esses tópicos, podem-se citar: violência, efeitos de encarceramento, abuso de autoridade, entre outros. Se já realizada fora dos padrões éticos vigentes, a pesquisa pode enfrentar grandes problemas na publicação<sup>[5]</sup>.

Uma das questões mais complicadas ao se lidar com procedimentos feitos em humanos refere-se justamente ao estudo em populações vulneráveis. A vulnerabilidade implica fragilidade de um dado grupo social em função das condições nas quais vive ou inerente à sua natureza. No caso de prisioneiros, como comentamos anteriormente, a vulnerabilidade relaciona-se com as condições nas quais essa população vive, por ser um ambiente no qual o exercício da autonomia pode ser profundamente prejudicado. Estudantes também são populações vulneráveis, quando o estudo é realizado por um professor com o qual o estudante se relaciona através de uma disciplina ou um estágio, porque existe a questão da avaliação desse aluno. Crianças por sua natureza intrínseca frágil constituem um grupo altamente vulnerável, mas nesse caso, os responsáveis legais consentem com o estudo. Populações indígenas também são vulneráveis pela diversidade cultural dos valores comparados àqueles praticados fora das tribos. Por essa característica, estudos em todas essas populações só devem ser feitos se a resposta à pergunta científica só puder ser respondida com os dados desses voluntários e no caso de prisioneiros e indígenas, é altamente recomendada a consulta a representantes ou especialistas que possam auxiliar as tomadas de decisão com base nas especificidades dessas populações. Em todos esses casos, deve existir um cuidado adicional do pesquisador responsável.

Assim como na pesquisa com animais, a pesquisa em humanos deve trazer benefícios para a sociedade, pela contribuição para uma dada área, mas também pode trazer benefícios diretos para os participantes. Essas premissas se alinham ao princípio de beneficência do estudo, expresso pela relevância e potencial contribuição para a vida dos voluntários ou de um campo de pesquisa. Os riscos previsíveis devem ser muito bem descritos e aceitáveis, respeitando o princípio da não maleficência e dignidade humana.

Ainda que o conceito geral de dignidade não seja exclusivo de humanos, como vimos no capítulo 2, no qual falamos de dignidade animal, a dignidade humana é um valor moral ou alguns diriam, espiritual, inerente à pessoa. Mais do que a senciência, a dignidade humana em seu sentido mais amplo é intrínseca à condição volitiva natural humana. O homem como um agente protagonista de sua existência e pleno na sua capacidade de pensar é o modelo de dignidade da filosofia clássica, expressa pelas ideias platônicas e aristotélicas. A visão teológica cristã, por outro lado, faz menção à dignidade como algo intrínseco ao ser humano, uma vez que o homem é imagem e semelhança de Deus e a dignidade seria uma qualidade “emprestada” do ser superior. Segundo Kant, a dignidade é inerente ao ser humano, desde que ele seja capaz de exercer autonomia, guiando sua vida pelos caminhos da razão. Por essa definição e pela visão dos filósofos clássicos, não seriam dignos aqueles que são impedidos de consentir e de ter plenas capacidades cognitivas e psíquicas, como crianças e adultos com suas faculdades mentais comprometidas por patologias ou pelo envelhecimento. A visão atual de dignidade inclui todos os seres humanos, plenos ou restritos em sua capacidade de dirigir sua vida e exercer amplamente autonomia. Em outras palavras, quando dizemos que os experimentos devem respeitar a dignidade humana, eles devem contemplar a preciosidade da pessoa como um bem supremo único e irreprodutível, que deve ser protegido, independentemente de sua capacidade de exercer autonomia. Este é um direito universal presente na *Declaração de Direitos Humanos* e em diversos documentos legais, como a *Constituição Brasileira*, de 1988, que assevera a essencialidade do respeito à dignidade humana como um dos fundamentos da República Federativa do Brasil, constituída como Estado Democrático de Direito.

O princípio de justiça e equidade, que também deve ser considerado ao lidar com experimentação em humanos, é bastante relacionado à conduta equânime e isenta de preconceitos, que repudia a segregação racial, de gênero, social ou de qualquer outro tipo. Ele garante que os participantes de um estudo tenham acesso igualitário a benefícios; também prevê que um dado grupo étnico não deve ser objeto de estudo a não ser que a resposta à

pergunta científica que move o estudo só possa ser obtida nessa etnia. Falaremos mais adiante de casos históricos nos quais esse princípio foi ferido.

## **Abusos cometidos “em nome da ciência”**

O exemplo mais conhecido de experimentos com populações vulneráveis, conduzido de forma inaceitável em termos éticos, é o conjunto de dados obtidos nos campos de concentração no regime nazista. Poucos meses depois de Hitler assumir o *Reich*, ele construiu o campo de Dachau, no subúrbio de Munique, para servir de modelo para outros campos que viriam depois como uma “escola de violência” para os soldados da SS. Nos 12 anos de funcionamento, de março de 1933 a abril de 1945, Dachau recebeu aproximadamente 200 mil prisioneiros vindos de toda a Europa, dos quais quase 42 mil foram exterminados<sup>[6]</sup>. O regime nazista lançou uma lei segregacionista em 1935, anulando os direitos civis de alemães judeus, proibindo-os de contrair matrimônio ou manter relações sexuais com cidadãos alemães não judias. O indivíduo que possuísse três ou quatro avós judeus, já era considerado judeu, mesmo que não compartilhasse dessa religião ou fizesse parte de uma comunidade judaica. Essa lei abriu as portas de Dachau, que já abrigava presos políticos, não só para judeus de várias nacionalidades, mas também para testemunhas de Jeová, homossexuais e imigrantes<sup>[6]</sup>.

O museu memorial, que funciona atualmente onde o campo de Dachau se localizava, manteve um dos pavilhões e áreas da câmara de gás e fornos crematórios. Nesse memorial também podem ser vistas fotos de pilhas de corpos em valas coletivas e montes dos uniformes dos campos, os famosos “pijamas listrados”. A escultura da capa desse livro, feita por Nandor Glid, em 1968, é uma representação artística e sutil das pilhas de corpos, feita especialmente para o museu memorial de Dachau. A obra é a primeira visão do campo logo depois que o visitante passa pelo portão com a inscrição *Arbeit Macht Frei* (figura 3), que significa “O Trabalho Liberta”. Esse

é um indicativo irônico, ofensivo e cruel de que Dachau também servia como um campo de trabalhos forçados, cujo objetivo era suprir as necessidades da indústria alemã, principalmente a bélica. Era uma forma de lembrar os prisioneiros que eles trabalhariam sem esperança de liberdade até que as forças lhes faltassem.



**Figura 3:** Inscrição do portão de entrada do campo de concentração de Dachau, primeiro a ser construído no regime nazista.

Neste ínterim, a Alemanha foi escolhida para sediar os Jogos Olímpicos de verão e os de inverno de 1936, em cidades diferentes. A escolha obviamente se deu antes da ascensão de Hitler ao poder. Os Jogos Olímpicos de verão, realizados em Berlim, despertaram grande desconfiança e os EUA ameaçaram boicotar os jogos caso alguma ameaça segregacionista estivesse presente. Por essa inquietação internacional, Hitler prometeu aos norte-americanos que nenhuma ação racista ocorreria no evento e moderou a violência antissemita. Ele mandou retirar faixas contendo a mensagem “Judeus não são bem-vindos” de locais públicos, para evitar a crítica internacional<sup>[7]</sup>. Entretanto, a maioria de seus atletas alemães judeus foi expulsa das federações e impedida de competir nos Jogos de 1936. Adicionalmente, Hitler optou por não cumprimentar nenhum atleta, para não ser obrigado a apertar a mão de asiáticos, afro-americanos, e aqueles originários de outras etnias consideradas pelos nazistas como não desejáveis<sup>[7]</sup>.

No mesmo ano dos Jogos Olímpicos, em 1936, começava secretamente a construção de um sistema de campos de concentração. A cada invasão a países vizinhos, o *Reich* ia anexando territórios e deportando seus nativos para os campos, assim se estabeleceu o regime nazista e começou de fato a Segunda Guerra Mundial, em 1939<sup>[6]</sup>. O maior e mais famoso campo de todos, Auschwitz, um sistema de três campos localizados na Polônia, foi criado como campo de trabalhos forçados, mas um deles por muito tempo também funcionou como campo de extermínio, cuja função primordial era controlar a população de prisioneiros, essencialmente formada por judeus, ciganos, polacos, comunistas e outros presos políticos<sup>[7]</sup>. Ao total, segundo dados oficiais, o regime nazista foi responsável pelo extermínio de seis milhões de judeus, ou seja, dois terços da população judaica europeia.

Em 1942, começaram os experimentos em prisioneiros. A grande maioria do trabalho realizado nos campos pode ser considerado de pouco valor científico, por serem protocolos com condições experimentais pouco definidas, além dos aspectos éticos envolvidos. Os “experimentos” realizados nos campos podiam ser divididos em dois tipos: 1) aqueles relacionados com aspectos militares e políticos; 2) aqueles relacionados com interesses pessoais dos médicos que conduziam os estudos. Vários experimentos supostamente do primeiro tipo podem ser exemplificados como: sobrevivência à hipotermia; métodos de eugenia (seleção, modificação de características e extermínio de indivíduos indesejáveis): esterilização em massa, métodos eficientes de sacrifício; sobrevivência a baixas pressões; estudos de doenças infecciosas<sup>[8]</sup>. Um estudo famoso que visava atender claramente intentos de eugenia era a mudança de cor dos olhos, realizado por Josef Mengele, em Auschwitz. Conhecido como Anjo da Morte, ele utilizava gêmeos idênticos nos estudos, em geral crianças, dos quais um servia como controle negativo, ou seja, não recebia tratamento e o outro tinha seus olhos injetados com tinta azul, cujo objetivo era tornar olhos naturalmente castanhos em azuis. Obviamente, o resultado desses estudos era, invariavelmente, perda de visão permanente do gêmeo que recebia injeção de tinta nos olhos. O fato de usar gêmeos nesse estudo, e



em tantos outros, tinha por único objetivo ter controle negativo no experimento para efeito de comparação da cor dos olhos ou qualquer outra característica observada no estudo, ou seja, era uma aplicação perversa de método científico. Ele fez muitos outros experimentos com gêmeos, sua população de estudo preferida.

O experimento mais comentado na literatura científica dos estudos do primeiro tipo, ou seja, teoricamente com motivação militar e política, é o de hipotermia. A coleta de dados foi realizada nos campos de concentração de Dachau e Auschwitz. Segundo seus idealizadores, esses estudos tinham por objetivo aumentar a sobrevivência do exército alemão ao frio intenso das pradarias soviéticas ou de pilotos ao frio do Mar do Norte<sup>[8]</sup>.

Nesses experimentos, os indivíduos eram despidos ou vestidos com uniformes da Força Aérea e submetidos a baixas temperaturas, através de imersão em água gelada ou exposição ao frio do ambiente. O comportamento da temperatura corporal era acompanhado por um termômetro introduzido no ânus e fortemente preso por um anel que expande, assim que é introduzido. Temperatura, batimento cardíaco, nível de consciência e tremores devido ao frio eram monitorados. Após exposição ao frio, diversos métodos de aquecimento corporal eram testados, como aquecimento com lâmpada de potência muito alta, injeção de água fervente na bexiga e banho quente, sendo este último o método mais eficaz. Também determinavam quanto tempo levava para morrer de hipotermia, por exposição ao ambiente abaixo de zero (0 °C) ou submersão em um tanque de água gelada. Esses procedimentos levavam horas. Esses estudos e todos os outros tinham por premissa a afirmação da superioridade racial ariana<sup>[9]</sup>.

Há pelo menos 45 artigos científicos que citam ou usam figuras dos experimentos nazistas, desde 1945, principalmente os de hipotermia realizados em Dachau. Um trabalho canadense usou os gráficos de temperatura por tempo, obtidos dos prisioneiros, para estimar o tempo de sobrevivência de humanos perdidos no mar. Muitos autores acreditam que os dados obtidos em Dachau são os mais precisos de comportamento da temperatura corporal de humanos frente ao frio e, por isso, ainda são citados. Outros discordam por causa das condições de subnutrição e doenças que

os prisioneiros tinham. Muitos não os citam, não pela qualidade dos dados, mas porque citar esses experimentos seria dar credibilidade a atos que nada mais foram do que violência e violação dos direitos individuais dos participantes, além de desrespeito a todos os princípios éticos aplicáveis<sup>[10,11]</sup>. O editor chefe de uma revista científica traz, em um interessante editorial, sua experiência vivida em um Congresso, em 2004. Um palestrante citou os resultados dos experimentos de Dachau e não citou que eram os experimentos nazistas, mas apenas “Dados obtidos de Dachau”, com detalhes experimentais, inclusive, o número de indivíduos utilizados. O *slide* seguinte mostrava experimentos com porcos anestesiados que confirmavam os dados obtidos com humanos. O editor ficou impressionado com o fato de a plateia não se manifestar a respeito dos dados do campo de concentração, mas ficou preocupada se os dados em animais foram obtidos com anestesia, pois não seria ético submeter os porcos à dor. O editor questionou se a plateia não entendeu que “os dados de Dachau” se referiam aos dados obtidos no campo ou se a plateia simplesmente não se importou com a origem desses dados<sup>[9]</sup>.

Após o término da Segunda Guerra Mundial e a extinção dos campos de concentração, procedeu-se a apuração dos crimes nazistas. Para os médicos responsáveis pelos testes nos campos, houve uma avaliação prévia dos “experimentos” por uma comissão formada por *experts* da área científica. A análise foi chamada de *Medical Trial*, ou Julgamento Médico. Nessa investigação, alguns argumentos surgiram em uma tentativa inútil de defesa dos médicos alemães. Um dos defensores disse que tudo é possível se o consentimento do participante é obtido e a falha dos médicos dos campos foi não ter mostrado os consentimentos dos objetos de estudo<sup>[8]</sup>. Além do que comentamos da possibilidade da obtenção de consentimento de prisioneiros ser fruto de coação, como confiar que os humanos confinados nos campos teriam condições físicas e psicológicas de consentir de forma voluntária? Todos os dias em um campo de concentração eram repletos de terror e desumanização, a começar pela tatuagem de um número no antebraço do prisioneiro assim que ele chegava ao campo. A partir daquele momento, ele não seria mais chamado pelo nome e cada dia poderia ser o seu último. Cada

vez que um prisioneiro era chamado, ele poderia estar indo para o banho, para uma tarefa nas fábricas ou para a câmara de gás. Esse terror psicológico frequente certamente tinha efeitos na capacidade de um prisioneiro ponderar sobre qualquer aspecto da sua vida.

Um fato importante que pode ser percebido consultando os documentos do Julgamento de Nuremberg, disponíveis na biblioteca digital da Harvard Law School, é que os médicos pediam autorização para fazer uma série de experimentos. Em um documento exemplo, um médico do campo de Buchenwald pede autorização para realizar experimentos em prisioneiros envolvendo tifo e hepatite<sup>[12]</sup>. Os médicos idealizaram os experimentos e tiveram a iniciativa de passar por todos os trâmites burocráticos para sua realização. Ou seja, aquela ideia que muitos nutrem de que os médicos estavam seguindo ordens, ao que tudo indica não era a realidade e, portanto, não poderia ser argumentação para abrandar a pena dos acusados. Outro argumento jurídico apregoa que, pela ausência de legislação específica e resoluções na época desses experimentos, os médicos não poderiam responder pelo uso de humanos nesses procedimentos. Ainda que os documentos utilizados hoje como balizadores de padrões éticos de conduta em experimentos tenham surgido justamente em resposta a esses experimentos e outros tantos em outras partes do mundo, existiam documentos vigentes na Alemanha sobre experimentação em humanos que prezavam o respeito à dignidade humana. Em 1931, foi publicado o *German Guidelines on Human Experimentation*<sup>[13]</sup>. É um documento com três páginas que trata de questões como a necessidade de fazer testes prévios em animais, sempre que possível, e também comenta do cuidado adicional com microrganismos que não se sabe o efeito. Sabe-se que testes de antibióticos, como as sulfonamidas, foram feitos nos campos, utilizando microrganismos potencialmente perigosos como alvo. Em especial, vale salientar um trecho (traduzido pela autora) que estabelece o consentimento:



Terapia inovadora pode ser utilizada somente se o participante ou seu representante legal consentiu de forma não ambígua para o procedimento esclarecido por informações fornecidas previamente. Se o consentimento não for fornecido, uma terapia inovadora só poderá ser iniciada em caso de procedimento de urgência para preservar uma vida ou prevenir sérios danos à saúde.”

A grande maioria dos membros do Comitê do Julgamento Médico reconheceu os experimentos como desumanos, justamente porque existia legislação alemã sobre experimentação em humanos e porque os médicos tiveram a iniciativa de usar prisioneiros em seus experimentos, ou seja, não cumpriam ordens. Depois dessa análise prévia, procedeu-se o julgamento de Nuremberg, onde os médicos e outros envolvidos em crimes nazistas foram julgados e uma boa parte deles condenada à morte ou prisão perpétua, menos Josef Mengele, que fugiu da captura<sup>[8]</sup>. Dados mostram que ele passou por diversos países, tendo terminado sua vida aqui no Brasil, utilizando um nome falso.

O Julgamento de Nuremberg trouxe à tona todo o horror sofrido nos campos pelos prisioneiros e motivou a publicação de diversas normas e declarações para assegurar a eticidade dos procedimentos em humanos. Apesar das tentativas de impedir que esses fatos se repetissem, muitos abusos continuaram acontecendo. Nos anos 1970, um escândalo emergiu nos Estados Unidos, com a publicação de uma notícia sobre um experimento não terapêutico realizado com homens negros infectados com *Treponema*, a bactéria causadora de sífilis. O experimento ficou conhecido como o experimento de Tuskegee, nome da cidade onde a maioria dos participantes vivia. O experimento se baseava na observação do desenvolvimento da doença não tratada por um período determinado de tempo. Esses homens não foram informados sobre a natureza do estudo e sobre tratamento para a doença, apesar dos efeitos terapêuticos da penicilina já serem bem conhecidos na época. A busca desenfreada por mais dados científicos para publicar transformou um projeto de

curta duração em um experimento de 40 anos (1932-1972). Um dos aspectos mais estarrecedores desse experimento é que ele foi conduzido por médicos ligados ao Serviço de Saúde americano e o Instituto Tuskegee. Ao contrário dos experimentos nos campos, os participantes do estudo de Tuskegee assinaram um termo de consentimento, entretanto, o documento não trazia informações precisas do que se tratava o experimento. Ele dizia que era pra tratar “sangue ruim”, um termo genérico para várias condições clínicas, entre elas a sífilis<sup>[14]</sup>. Além de não tratarem a doença, fato que fere diretamente o princípio de não maleficência e o respeito à dignidade humana, não se respeitou o princípio de justiça e equidade, pois só foram recrutados participantes negros, em uma época e uma localidade na qual a segregação racial era bastante proeminente. Os abusos cometidos serviram de base para a rediscussão dos Códigos Éticos vigentes e melhor compreensão da base ética de experimentação em humanos. Em maio de 1997, o presidente Bill Clinton se desculpou com os familiares dos participantes do experimento e ofereceu serviços médicos vitalícios para os sobreviventes do estudo. Uma ação coletiva contra o governo resultou em uma indenização de 10 milhões de dólares para as famílias dos participantes do estudo<sup>[14]</sup>.

## **Normas e Declarações vigentes**

Após o julgamento de Nuremberg, em 1947, um código de conduta que estabelecia os direitos individuais que devem ser resguardados no trabalho com humanos foi criado. Foi chamado de *O Código de Nuremberg*. A criação desse código tentava impedir que graves violações dos direitos humanos fossem cometidas novamente. Um dos pontos-chave nessa publicação se refere à questão do consentimento. O primeiro artigo do Código trata justamente disso:



O consentimento voluntário do ser humano é absolutamente essencial. Isso significa que as pessoas que serão submetidas ao experimento devem ser legalmente capazes de dar consentimento; essas pessoas devem exercer o livre direito de escolha sem qualquer intervenção de elementos de força, fraude, mentira, coação, astúcia ou outra forma de restrição posterior; devem ter conhecimento suficiente do assunto em estudo para tomarem uma decisão. Esse último aspecto exige que sejam explicados às pessoas a natureza, a duração e o propósito do experimento; os métodos segundo os quais será conduzido; as inconveniências e os riscos esperados; os efeitos sobre a saúde ou sobre a pessoa do participante, que eventualmente possam ocorrer, devido à sua participação no experimento. O dever e a responsabilidade de garantir a qualidade do consentimento repousam sobre o pesquisador que inicia ou dirige um experimento ou se compromete nele. São deveres e responsabilidades pessoais que não podem ser delegados a outrem impunemente.”

Outras contribuições do Código de Nuremberg foram: a recomendação de que se os resultados puderem ser obtidos de outra forma, a participação de humanos deve ser evitada. Também propõe que os experimentos deveriam ser testados previamente em animais. No ano seguinte da publicação do Código de Nuremberg, em 10 de dezembro de 1948, foi publicada pela UNESCO, a Declaração Universal dos Direitos Humanos, que ressalta de forma ampla os direitos, liberdades e igualdade entre indivíduos independentemente de credo, etnia, nacionalidade ou qualquer outra característica. O Código de Nuremberg também serviu de base para a *Declaração de Helsinki*, publicada em 1964. Várias outras versões da declaração foram publicadas, atualizando os artigos, em função do avanço da pesquisa clínica/biomédica, sendo a última versão de 2013. Com o escândalo de Tuskegee, a mentalidade da comunidade médica e científica, a respeito da experimentação em humanos, começou a mudar. Essa mudança se deve à diferença de percepção e da aplicabilidade

do *Código de Nuremberg* e da *Declaração de Helsinki* como códigos de conduta. Para muitos, esses códigos foram feitos somente para os médicos bárbaros, responsáveis pelos experimentos dos campos<sup>[9,10]</sup>.

A *Declaração de Helsinki* é um documento amplamente respeitado e seguido pela comunidade médica internacional. Ele é uma compilação das percepções das Associações Médicas Mundiais do que seria adequado na conduta médica clínica e em experimentos envolvendo humanos. Ela sempre é atualizada, porque, ao contrário do Código de Nuremberg, um documento mais filosófico que tinha como missão ser uma resposta ao clamor social gerado pelo horror vivido pelos prisioneiros dos campos, a declaração objetiva servir como base para discussões éticas mais práticas na área médica. A *Declaração de Helsinki* de 1964, a primeira, atualiza aspectos do *Código de Nuremberg* e delimita melhor a ideia do consentimento informado. A declaração de 1975 afirma a importância da criação de Comitês de Ética para tratar da experimentação em humanos e sugere que as revistas científicas não publiquem trabalhos que desrespeitem os valores bioéticos vigentes.

Os Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) têm por objetivo avaliar protocolos de experimentos científicos em humanos. Hoje, mundialmente, as revistas científicas e as agências de financiamento de pesquisa exigem pareceres dos CEPs para aprovar projetos de pesquisa com humanos, conforme sugerido em um dos itens da *Declaração de Helsinki* de 1975. Além disso, os CEPs devem acompanhar o desenvolvimento de projetos aprovados, pela avaliação de relatórios periódicos. Estes CEPs devem ser formados por membros de alta reputação da comunidade científica e por um membro pertencente à sociedade civil organizada, para garantir que a discussão para emissão dos pareceres seja feita da forma mais democrática possível.

Os avanços da área médica e biotecnológica motivaram a atualização da *Declaração de Helsinki*, em 1983, 1989, 1996, 2000, 2008 e 2013. A versão de 2000 trouxe a questão da utilização de placebo em experimentos nos quais existe tratamento consagrado, devido ao uso de placebo no teste do AZT, medicamento antiAIDS na África. O AZT foi o primeiro medicamento eficaz para a patologia, mas a partir daí, pela declaração, o teste de qualquer outro medicamento contra

AIDS deveria utilizar o tratamento comprovado, o AZT, como controle e não mais placebo. Essa declaração também exigia distribuição igualitária de benefícios aos participantes do estudo. Ou seja, em situações nas quais tivéssemos dois grupos, um controle que receberia a droga cuja eficácia é comprovada e o outro a droga nova, caso a droga nova funcionasse muito bem, o grupo controle deveria receber a droga nova após o término do experimento. O contrário também é verdadeiro, ou seja, caso a droga nova não funcionasse bem, esse grupo deveria receber o medicamento de eficácia comprovada após o término do estudo. Essa iniciativa é chamada de acompanhamento pós-estudo. Devido a pressões de agências regulatórias internacionais e gigantes do setor farmacêutico, a versão de 2008 voltou atrás na questão do uso de placebo, prevendo ser possível utilizar placebo mesmo em situações nas quais já existe tratamento consagrado para tratar aquela condição clínica. Também flexibilizou a questão do acompanhamento pós-estudo. A *Declaração de Helsinki* de 2013, que foi discutida em assembleia geral aqui no Brasil, manteve a obrigatoriedade do acompanhamento pós-estudo, mas ainda deixava como possível o uso de placebo, mesmo em situações para as quais existe tratamento eficaz. A Associação Médica Brasileira foi veementemente contra a questão de uso de placebo nessas condições, por isso, a resolução que estabelece as diretrizes de experimentos em humanos no Brasil, a resolução 466/12, proíbe uso de placebo em condições nas quais exista tratamento consagrado. Além disso, a resolução não só mantém o acompanhamento pós-estudo, como o amplia. A resolução diz que o fornecimento do medicamento será pelo tempo que o paciente precisar sem nenhum custo para o mesmo ou para o Sistema Único de Saúde.

A Resolução 466/12, publicada em 12 de dezembro de 2012, mantém alguns itens da resolução anterior, a 196/96, que já trazia a atuação dos CEPs e o escopo de ação da CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), órgão do Ministério da Saúde à qual todo CEP deve se reportar. A maioria dos projetos analisados pelos CEPs chega ao conhecimento do CONEP por relatórios semestrais ou anuais. Porém, quando algum projeto apresenta resultados que claramente não foram obtidos de forma ética, esses dados



devem ser comunicados ao CONEP, para que ele tome as devidas providências de advertência ou processo. Uma contribuição da resolução 466/12 foi o estabelecimento do termo de assentimento. Ele é aplicado para menores de idade e tem conteúdo parecido com o termo de consentimento, porém em linguagem adequada à criança/adolescente participante do estudo. Ele tem o papel de dar ciência ao participante, mas o documento legal de participação do voluntário continua sendo o termo de consentimento, nesse caso, assinado pelo representante legal. Outro passo para estabelecer uma normatização eficiente do trabalho com humanos no Brasil foi a publicação do *Código de Ética Médica*. Esse código, em vigor desde o dia 13 de abril de 2010, trata do contato dos médicos com o paciente, tentando humanizar essa relação e trata de pontos importantes, como a escolha de características na fertilização *in vitro*, terapia gênica, entre outros.

Um grande desafio na experimentação em humanos reside na análise de protocolos no âmbito das Ciências Humanas e Sociais. Como vimos extensivamente, as resoluções e declarações focam bastante em estudos de área médica/biomédica ou biotecnológica, mas deixam de maneira subjetiva como abordar questões inerentes a temáticas de outras áreas. Um exemplo é a obrigatoriedade de aplicação de termo de consentimento. Em pesquisas com voluntários membros de facções criminosas, fica inviável colher termo de consentimento. Pesquisas de comportamento também ficam um pouco comprometidas pela obrigatoriedade de descrição dos métodos a serem utilizados. A área de educação é um exemplo de campo de pesquisa que está se habituando a submeter projetos de pesquisa a CEPs. Como os riscos dos métodos de obtenção de dados nessa área, em geral, são considerados mínimos, os pesquisadores têm a percepção de que não é necessário submeter o estudo para os comitês. Entretanto, a legislação é muito clara nesse ponto, qualquer experimentação em humanos, mesmo que seja aplicação de questionários ou entrevistas, deve se submeter à apreciação por um Comitê de Ética na Instituição proponente do projeto.

Todos os aspectos discutidos no capítulo são relativamente claros no meio acadêmico, mas qual a percepção da sociedade civil sobre essas questões? As ONGs que defendem os direitos humanos,

ao contrário daquelas de defesa dos animais, não se detêm de maneira tão engajada nos aspectos de pesquisa com humanos, mas sim nos abusos de poder com populações carcerárias, violência com indivíduos indefesos, tráfico de humanos, trabalho escravo, dentre outros temas. Talvez isso se deva à necessidade de obtenção do consentimento dos indivíduos, aspecto ausente na pesquisa com animais. De qualquer forma, independentemente do público geral não se atentar tanto às questões relacionadas à pesquisa em humanos, recai sobre o pesquisador o ônus de assegurar que todos os aspectos éticos sejam respeitados na pesquisa sob sua responsabilidade.

## Referências

[1] SUK, I.; TAMARGO, R.J. Concealed Neuroanatomy in Michelangelo's Separation of Light From Darkness in the Sistine Chapel. *Neurosurgery*, v. 66, n. 5, p. 851-861, 2010.

[2] ELLWANGER, J.H.; MOHR, H.; CAMPOS, D. Anatomy lessons in the Michelangelo's works? *J. Morphol. Sci.*, v. 29, n. 1, p. 38-43, 2012.

[3] KIM, J.H. Exposição de corpos humanos: o uso de cadáveres como entretenimento e mercadoria. *Mana*, v. 18, n. 2, p. 309-348, 2012.

[4] RITTNER, C. The role of an independent and interdisciplinary assessment of research studies with human subjects in Europe and worldwide. *Legal Medicine*, v. 11, p. S80-S81, 2009.

[5] LUNA, F. Vulnerable populations and morally tainted experiments. *Bioethics*, v. 11, p: 256-264, 1997.

[6] PORTAL DE VISITANTES DO CAMPO DE DACHAU – KZ GEDENKSTÄTTE DACHAU - STIFTUNG BAYERISCHE GEDENKSTÄTTE. Disponível em: <http://www.kz-gedenkstaette-dachau.de/>. Acesso em: 11/abr/2016.

- [7] UNITED STATES HOLOCAUST MEMORIAL MUSEUM. Enciclopédia do Holocausto. Disponível em: <https://www.ushmm.org/wlc/ptbr/article.php?ModuleId=10005189>. Acesso em: 11/abr/2016.
- [8] LEFOR, A.T. Scientific misconduct and unethical human experimentation: historic parallels and moral implications. *Nutrition*, 21:878-882, 2005.
- [9] BOGOD, D. The Nazi Hypothermia experiments: forbidden data? *Anaesthesia*, Editorial 1, v. 59, p. 1155-1156, 2004.
- [10] POST, S.G. The echo of Nuremberg: Nazi data and ethics. *Journal of Medical Ethics*, v. 17, p. 42-44, 1991.
- [11] BERGER, R. L. Nazi Science – The Dachau hypothermia experiments – Special article. *The New England Journal of Medicine*, v. 322, n. 20, p. 1435-1440, 1990.
- [12] HARVARD LAW SCHOOL LIBRARY. Nuremberg trials Project – A digital document collection. Disponível em: [http://nuremberg.law.harvard.edu/php/pflip.php?caseid=HLSL\\_NMT01&docnum=2211&numpages=1&startpage=1&title=Re:+-Consent+for+a+series+of+experiments.&color\\_setting=C](http://nuremberg.law.harvard.edu/php/pflip.php?caseid=HLSL_NMT01&docnum=2211&numpages=1&startpage=1&title=Re:+-Consent+for+a+series+of+experiments.&color_setting=C). Acesso em 11/abr/2016.
- [13] GERMAN GUIDELINES OF HUMAN EXPERIMENTATION. Disponível em: [http://artnsience.us/Med\\_Ethics/reichsrundschreiben\\_1931.pdf](http://artnsience.us/Med_Ethics/reichsrundschreiben_1931.pdf). Acesso em 18/abr/2016.
- [14] CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. U.S. Public Health Service Syphilis study at Tuskegee – The Tuskegee timeline. Disponível em: <http://www.cdc.gov/tuskegee/timeline.htm>. Acesso em 14/abr/2016.



# Fertilização *in vitro* e eugenia

“Nossa pretensão é de uma sociedade não racial...  
Estamos lutando por uma sociedade  
em que o povo deixará de pensar  
em termos de cor...  
Não é uma questão de raça;  
é uma questão de ideias.”

*Nelson Mandela*

## Aspectos introdutórios da reprodução assistida

A reprodução assistida pode ser definida como um conjunto de técnicas artificiais de concepção que visam auxiliar casais com dificuldades para gerar filhos pelos meios naturais. Essas técnicas se dedicam a dirimir problemas relacionados à infertilidade primária (primeira gravidez) ou secundária, condição adquirida após uma ou mais gravidezes. Em vista de muitos casais optarem por terem filhos de forma tardia e a incidência de infertilidade primária e secundária ser relativamente alta, o uso de técnicas de reprodução assistida tem crescido de forma significativa. Estima-se que, mundialmente, dezenas de milhões de casais sofram de infertilidade, que corresponde de 8% a 12% dos casais em idade reprodutiva. As causas são diversas e acredita-se que entre 30% e 40% dos casos, a infertilidade deva-se a problemas com a mulher, 40% em condições relacionadas ao homem e entre 20% e 30% uma combinação de deficiências presentes em ambos<sup>[1]</sup>.

A técnica mais simples de reprodução assistida consiste na inseminação artificial, ou seja, introdução de sêmen no colo uterino, ocorrendo uma fecundação corpórea. Neste caso, os gametas, óvulo e espermatozoide, não são manipulados. É uma técnica simples, mas de eficiência limitada. Já a fertilização *in vitro* (FIV) consiste na união do óvulo e do espermatozoide *in vitro*, gerando um embrião, ou seja, é uma fecundação extracorpórea. Neste caso, a mulher deve ser estimulada hormonalmente a ter uma superovulação, a fim de liberar mais de um óvulo em um mesmo ciclo. Os óvulos são coletados e unidos a espermatozoides extraídos do sêmen do doador. Os embriões depois são implantados no útero para seu desenvolvimento. Esta técnica é muito mais eficiente que a inseminação artificial. Existem técnicas de reprodução assistida ainda mais sofisticadas, mas vamos nos ater à fertilização *in vitro* para o debate ético proposto, por ser a técnica mais utilizada nos dias atuais.

As técnicas de reprodução assistida, inicialmente voltadas para tratamento de obstrução tubária em mulheres com mais de 35 anos, ainda permanecem inacessíveis para a maioria da população mundial. Muitos países não possuem clínicas especializadas em fertilização *in vitro* e os preços praticados nas clínicas existentes são proibitivos para a grande maioria da população. Em alguns países, pelo crescente envelhecimento da população, existem incentivos governamentais de aumento do número de nascimentos. Um exemplo dessas iniciativas é a adotada por Israel. Para os israelenses, infertilidade é uma condição patológica, que deve ser encarada como um problema de saúde pública<sup>[2]</sup>. Mulheres israelenses com até 45 anos podem gerar até dois filhos por fertilização *in vitro*, sem ter de arcar com os custos do procedimento, financiado pelo governo do país. Isso representa 1.800 fertilizações para cada 1 milhão de habitantes, índice quase dez vezes maior que o brasileiro<sup>[2]</sup>.

Apesar de alguns países, como Israel, apoiarem a fertilização *in vitro*, desde o início do desenvolvimento do processo, a técnica enfrenta séria resistência da sociedade civil. O primeiro “bebê de proveta”, Louise Brown, nasceu em 1978 na Inglaterra, apenas

alguns anos após o escândalo do experimento de Tuskegee, nos EUA, comentado no capítulo 3. A motivação maior da criação do *Joseph and Rose Kennedy for the Study of Human Reproduction and Bioethics*, atual *Kennedy Institute of Bioethics*, sem dúvida foram os avanços da reprodução assistida. Dessa maneira, a comunidade científica se comprometeria a olhar com mais cuidado a questão da fertilização *in vitro*, de modo a acalmar os ânimos de certos setores da sociedade, principalmente os religiosos.

Apesar desse embate entre membros da sociedade civil, pais potenciais de filhos gerados pela fertilização *in vitro* e acadêmicos, a importância da técnica na medicina reprodutiva foi reconhecida e rendeu o Prêmio Nobel de 2010 em Fisiologia/Medicina para o criador do procedimento, Robert Edwards. Estima-se que 30 anos seguintes ao nascimento de Louise Brown, cerca de 4 milhões de bebês tenham nascido a partir da fertilização *in vitro*<sup>31</sup>.

## Percepção da classe médica e conceitos da reprodução assistida

A fertilização *in vitro* foi desenvolvida nos anos 1970, entretanto, a inseminação artificial já era um procedimento relativamente comum na prática clínica. O código de ética médica brasileiro de 1965 preconiza:



A inseminação artificial heteróloga não é permitida; a homóloga poderá ser praticada se houver o consentimento expresso dos cônjuges.”

A fecundação ou inseminação homóloga compreende o uso de sêmen do marido ou companheiro. A heteróloga, atualmente permitida, é aquela que se utiliza de sêmen de outro doador. Nesse caso, deve haver autorização do marido ou companheiro.

Aqui estamos falando da inseminação, método mais antigo, na qual ocorre fecundação corpórea, conforme havíamos comentado no início desse capítulo. No caso da fertilização *in vitro*, a qual se caracteriza por fecundação extracorpórea, as definições de paternidade e maternidade se ampliam. Distinguem-se pelos menos três conceitos de paternidade e maternidade: pai e mãe sociais, pai e mãe de direito e pai e mãe biológicos.

*Pai e mãe sociais* são aqueles responsáveis pela educação da criança, por fornecer valores que comporão sua base moral, aliados a outros valores construídos durante a sua vida. *Pai e mãe de direito* são os responsáveis legais pela criança, aqueles que respondem judicialmente por ela. Na grande maioria das vezes, os pais sociais e de direito são as mesmas pessoas. *Pai e mãe biológicos* são aqueles que contribuíram de alguma forma para a formação física da criança, fornecendo características hereditárias ou provendo o ambiente fisiológico para seu desenvolvimento. No caso do pai biológico, este é também o pai genético, o provedor de metade da herança genética da criança. A grande mudança nas definições foi na maternidade biológica. Quando há fecundação extracorpórea, a mãe genética, provedora das características é tão mãe biológica quanto a gestante. No caso de casais homoafetivos femininos, é possível que as duas mulheres sejam mães biológicas da criança, uma provê o óvulo, que será fecundado por sêmen de doador, e a outra recebe o implante desse embrião no seu útero, provendo todas as condições do desenvolvimento da criança.

Outras técnicas, ainda em fase de implantação, podem gerar mais confusão a respeito das definições de maternidade e paternidade. Uma delas é a fertilização *in vitro* a partir de material de três pessoas<sup>[4]</sup>. A técnica, também conhecida como doação mitocondrial, serve para tratar doenças provenientes da mitocôndria. Como o DNA mitocondrial do indivíduo vem do óvulo da mãe, neste procedimento, o núcleo do óvulo é transferido para uma célula doada, do qual o núcleo é previamente removido. Dessa forma, esses novos óvulos híbridos, com o núcleo celular de uma pessoa e a mitocôndria de uma célula doada por outra podem ser incubados com espermatozoides para gerar embriões. Essa técnica foi aprovada para



uso clínico na Inglaterra, precursora da fertilização *in vitro*, em 2008, pelas duas instâncias legislativas, *House of Lords* e *House of Commons*. Muitos críticos acusaram os pesquisadores de quererem brincar de Deus, porque a criança teria três pais, uma vez que o DNA mitocondrial viria da célula doada. Entretanto, sabe-se que apenas 0,1% do DNA de um indivíduo provém do DNA mitocondrial<sup>[4]</sup>. Para se ter uma ideia, os genomas de humanos e camundongos possuem 30 mil genes cada. Desse montante, aproximadamente, 300 genes são exclusivos de cada espécie, ou seja, a diferença entre humanos e camundongos está em torno de 1%. Por mais assustador que pareça, diferenças genotípicas entre humanos também podem chegar a 1%. Voltando à questão do DNA mitocondrial, tendo em vista esses dados, a contribuição deste material genético para as características da criança seria imperceptível.

A resolução do Conselho Federal de Medicina (CFM) 1246/88 traz a importância do consentimento informado nas técnicas de reprodução assistida. Aqui incluem-se inseminação artificial e fertilização *in vitro*. A resolução CFM 1358/92 confirma a essencialidade do consentimento de todas as partes envolvidas e a proibição do uso de gametas (espermatozoides e óvulos) para fins comerciais. A resolução também estabelece o máximo de quatro embriões a serem manipulados na técnica e o tempo máximo de 14 dias do desenvolvimento do embrião. Em 14 dias, em média, começaria o desenvolvimento do sistema nervoso central, por isso, esse é o limite para implantação. O grau de parentesco entre a doadora do óvulo e o útero substitutivo, a famosa “barriga de aluguel”, deve ser até o segundo grau.

A reprodução assistida já era alvo de regulamentação no meio médico, desde os anos 1960, mas apenas em 2003, o código civil passou a tratar do tema:



São admitidas duas condições na concepção: a natural, com a intervenção de um homem e uma mulher, e a artificial ou assistida, produto da vontade livre dos participantes, caso em que se incluem os filhos gerados por fecundação artificial homóloga ou os casos de embriões excedentes de fecundação homóloga.”

O código civil não mencionou a questão do útero substitutivo e da clonagem reprodutiva, processo análogo à fertilização *in vitro*, no qual o material genético é proveniente somente de um doador. O artigo 1.597 da edição de 2008 reconhece os filhos concebidos no âmbito do casamento, seja de forma convencional ou por reprodução assistida:

**Art. 1.597** - Presumem-se concebidos na cons-tância do casamento os filhos:

I – nascidos cento e oitenta dias, pelo menos, depois de estabelecida a convivência conjugal;

II – nascidos nos trezentos dias subsequentes à dissolução da sociedade conjugal, por morte, separação judicial, nulidade e anulação do casamento;

III – havidos por fecundação artificial homóloga, mesmo que falecido o marido;

IV – havidos, a qualquer tempo, quando se tratar de embriões excedentários, decorrentes de concepção artificial homóloga;

V – havidos por inseminação artificial heteróloga, desde que tenha prévia autorização do marido.”

## Base ética da fertilização *in vitro* e casos não convencionais

As técnicas de reprodução assistida, principalmente a fertilização *in vitro*, trouxeram um alento para casais com problemas de infertilidade, mas também geraram desdobramentos bastante delicados. Uma dessas questões refere-se ao direito de utilizar sêmen de doador falecido para gerar embriões. Em 2011, nasceu o primeiro bebê fruto de inseminação artificial com material de doador falecido em território brasileiro. O doador morreu aos 33 anos de câncer e decidiu congelar seu sêmen antes que a doença avançasse de forma irreversível. A esposa pediu na justiça o direito de utilizar o sêmen congelado para inseminação artificial, contrariando o que preconiza a resolução CFM 1358/92 a respeito do consentimento dos envolvidos. Como o doador não deixou um documento autorizando o procedimento *post-mortem*, somente a justiça poderia autorizar o uso do material<sup>51</sup>. Embora o Código Civil da edição de 2008 reconheça os filhos obtidos dessa forma, como visto em parágrafo anterior, não existia uma resolução que tratasse especificamente desse caso. Em teoria, um procedimento que não segue fielmente a vontade expressa de alguém, fere o princípio de autonomia daquela pessoa, que deve ser respeitado mesmo após a morte do indivíduo. Por isso, utilizar material biológico de falecido exige um documento informando o consentimento ou uma autorização judicial. A Resolução 2.121/2015 do Conselho Federal de Medicina, a mais recente sobre o tema, confirma a importância de um documento que ateste autorização prévia de doador falecido para uso *post-mortem* de material biológico criopreservado, seja gameta ou embrião. Muitos argumentam que esse seria como o transplante de órgãos, no qual o direito de escolha é transferido para a família do falecido. Entretanto, a percepção atual de uso de material congelado para reprodução ainda se baseia na autonomia dos envolvidos, mesmo após a morte.

Essa mesma Resolução do CFM traz informações importantes sobre o processo de Reprodução Assistida, especificamente a FIV, em caso de casais homoafetivos. Quando o casal é formado por duas mulheres, conforme comentado anteriormente, pode-se

utilizar o gameta de uma delas para a fertilização, enquanto a outra receberia o embrião fertilizado a partir de sêmen de doador de banco. Essa prática é amplamente aceita e, nesse caso, ambas seriam mães biológicas. No caso de casais homoafetivos masculinos, um deles torna-se doador genético. O sêmen desse cônjuge deve ser utilizado para fertilizar um óvulo de doadora e os embriões resultantes devem ser transferidos para um útero substitutivo de parente até quarto grau. Observe que na Resolução CFM 1358/92, citada em parágrafos anteriores, o parentesco deveria ser até o segundo grau, ou seja, a receptora do material deveria ser a mãe, avó ou a irmã de um dos cônjuges. Pela Resolução de 2015, incluem-se também tias e primas nesse papel de receptora dos embriões a serem gestados.

A Resolução de 1992 assevera que no máximo quatro embriões poderiam ser implantados no útero receptor. Essa premissa se desdobra da seguinte forma na Resolução CFM 2.121/2015: mulheres até 35 anos devem receber até dois embriões; mulheres entre 36 e 39 anos, até três embriões; e com 40 anos ou mais, até quatro embriões. Aparentemente, essa limitação maior é fruto do grande excedente de embriões congelados nas clínicas de fertilização *in vitro*. Mesmo a Lei de Biossegurança, de 2005, tendo aprovado o uso de embriões excedentes na pesquisa com células-tronco embrionárias, o número de embriões congelados é maior a cada ano. Tanto a técnica de fertilização em si quanto o uso dos embriões em pesquisa geram bastante polêmica e desconforto em diversos setores da sociedade. Por isso, é legítima a preocupação em reduzir o número de embriões gerados no procedimento de FIV. Outra questão é a maior probabilidade de gerar gêmeos. Como mulheres mais novas são mais competentes em termos reprodutivos, a princípio, menos embriões seriam necessários para o sucesso da técnica.

## **Seleção de características e implicações éticas**

Um ponto central da discussão acerca da FIV é a possibilidade de escolha de características da criança a ser gerada, uma vez que

a fecundação ocorre de forma extracorpórea. A Resolução CFM 2.121/2015 permite a escolha do sexo da criança somente em casos nos quais existe uma doença genética ligada ao sexo. Nesses casos é permitido fazer uma seleção dos embriões quanto à presença ou ausência de cromossomo Y. A mesma resolução menciona a possibilidade de selecionar embriões com HLA (Human Leukocyte Antigen) compatível com outro filho do casal que seja portador de doença cujo tratamento se baseie na administração de células-tronco. Simplificando o texto, a resolução chancela a geração de um filho cujo propósito seria servir de fonte de material compatível para outra criança. A motivação é legítima, uma vez que uma criança precisa receber material com HLA específico e a maior chance de compatibilidade é de um irmão, já que esse seria fruto da combinação dos mesmos genomas. Entretanto, ao olhar para essa criança que será gerada, o princípio de individualidade e autonomia desse ser humano é respeitado? Aqui cabe bastante discussão, mas o objetivo neste ponto é provocá-los para uma discussão maior.

Quando o termo *eugenia* aparece em um texto de Bioética, instintivamente o leitor é levado a relembrar os experimentos com gêmeos de Mengele ou o experimento de Tuskegee, ambos citados no capítulo 3. Entretanto, a seleção de características não é algo novo e não necessariamente possui conotação cruel e deletéria. Platão, em *A República* (p. 213)<sup>[6]</sup>, mostra um pouco do pensamento socrático sobre a seleção de características por meio da união dos mais bem dotados:

“ “

De acordo com os nossos princípios, é necessário tornar as relações muito frequentes entre os homens e as mulheres de elite, e, ao contrário, bastante raras entre os indivíduos inferiores de um e outro sexo; além do mais, é necessário educar os filhos dos primeiros, e não os dos segundos, se quisermos que o rebanho atinja a mais elevada perfeição...”

A ética socrática se baseava nas melhores ações e medidas para que a *Polis* se desenvolvesse e fosse o ambiente profícuo de desenvolvimento intelectual e cidadania. Os membros da elite seriam os mais bem educados na ética e na arte do conviver em sociedade segundo a visão clássica. Obviamente, essa visão é altamente discutível, mas trazer essa fala neste momento tem o intuito de posicionar historicamente os primeiros registros sobre a seleção de características. Considera-se a obra *Inquiries into Human Faculty and its Development*, de Francis Galton (1822–1911), publicada em 1883, como a pioneira em utilizar o termo *eugenia*, que pode ser utilizado para humanos, animais e plantas e denota o “cultivo da boa raça”. Refere-se aos *eugenes*, expressão grega para os bons genes, ou seja, aqueles que gerarão boas características segundo um critério preestabelecido.

Francis Galton e outros estudiosos contemporâneos ingleses, como Karl Pearson (1857–1936) e Walter F.R. Weldon (1860–1906), tentavam estabelecer métricas, a fim de detectar pequenas mudanças evolutivas em certas características humanas, oriundas de pressão seletiva, utilizando os princípios do Darwinismo e Estatística como base de análise. Eles desenvolveram uma área de conhecimento caracterizada pelo uso da Estatística na Biologia, chamada na época de Biometria, que hoje constitui a Bioestatística. Também fundaram uma revista científica, a *Biometrika*, prestigiosa até os dias de hoje. Muitos autores dizem que os avanços da Biometria, principalmente aqueles propostos por Pearson, e os estudos de Ronald A. Fisher (1890–1962) são a base da estatística moderna, uma vez que seus trabalhos evolucionistas envolviam a análise e o uso de conceitos como significância, distribuição normal, desvio padrão, correlação e causalidade, e outros, aplicados a problemas reais<sup>[7]</sup>.

Priven<sup>[7]</sup> (p. 21) cita um trecho da *Gramática da Ciência*, de Karl Pearson, publicada em 1892 (primeira edição) e 1900 (segunda edição) e o comenta no fragmento a seguir. Percebe-se claramente a concepção de que a nova ordem social deveria passar por uniões seletivas a fim de perpetuar boas características. Essa visão se alinha ao conceito socrático de seleção de características expresso em *A República*.

“ “

Pearson inicia sua obra dedicada aos conceitos e métodos da ciência em geral, e da física em particular, com a seguinte – e curiosa – afirmação: ‘Aprendemos de Darwin que os métodos de produção, de manutenção da propriedade, as formas de casamento, a organização da família e da comunidade são os fatores essenciais que o historiador deve estabelecer no desenvolvimento da sociedade humana...’. De acordo com Pearson, esse tipo de estudo era ainda mais relevante na época dele, porque estava marcada por rápidas mudanças sociais... Desde o começo da obra, e num período anterior ao desenvolvimento da biometria e da estatística, Pearson afirma que o propósito do conhecimento é a ação social num marco conceitual darwiniano.”

Os autores citados nos parágrafos anteriores referem-se à perpetuação de características através da união de indivíduos mais bem dotados de características desejáveis. Essa medida é um exemplo de *eugenia positiva*, na qual características são tidas como necessárias e almejadas. Por outro lado, a *eugenia negativa* consiste na supressão de características indesejáveis e tidas como inaptidões. Nesta categoria enquadram-se as ações de esterilização em massa, extermínio, aborto, e outras ações não tão deletérias, como a contracepção e o aconselhamento genético, que é uma iniciativa para evitar doenças genéticas incapacitantes por meio de um estudo estatístico de combinação de genes dos pais. Com base na probabilidade dos filhos nascerem com dada patologia, os pais decidem se querem ter filhos biológicos.

O movimento eugênico se espalhou pela Europa, América do Norte e também desembarcou em terras brasileiras. O francês Joseph Arthur de Gobineau, mais conhecido como conde Gobineau, chegou ao Brasil em 1869 em missão diplomática e tinha ideias eugênicas bastante pronunciadas. Vir ao Brasil para ele foi uma tortura, pois acreditava que a miscigenação degenerava as raças e produzia indivíduos inferiores em vários sentidos. Ainda que não

concordasse com suas ideias eugênicas, o imperador D. Pedro II nutria uma admiração pela inteligência e erudição do conde, o que os levou a estabelecer uma duradoura amizade até a morte de Gobineau, em 1882. Sousa<sup>[8]</sup> cita um fragmento da fala do conde sobre a futura aniquilação da população brasileira por causa da miscigenação e comenta:

“

Aos olhos de Gobineau, além de se mostrarem ‘esteticamente repugnantes’, os brasileiros carregavam defeitos ainda mais graves, como o de serem avessos ao trabalho, ‘evitam mover uma palha para fazer qualquer coisa de útil, até mesmo para se afogarem’, dados a vícios e, também, eram pouco férteis e fisicamente enfraquecidos, o que garantiria sua diminuição e aniquilamento em menos de dois séculos.”

Qual não seria a surpresa do conde se soubesse o quanto a população brasileira cresce a cada dia. Ele dizia que os brancos eram mais dotados de inteligência, enquanto negros e índios possuíam aptidões naturais para as emoções, principalmente a sensualidade. Dizia que misturar todas essas raças as faria degenerar. Ele chegou a escrever um artigo para o jornal *Le Correspondant* com o intuito de atrair para o Brasil uma população branca com características desejáveis para substituir a população mestiça degenerada que caminhava em solo brasileiro. Também escreveu uma grande obra em quatro volumes, o *Essai sur l'Inégalité des Races Humaines (Ensaio sobre a Desigualdade das Raças Humanas)*, publicado parcialmente em 1853 e de forma completa em 1855, que intencionava correlacionar o declínio de grandes civilizações com a miscigenação, a mistura de raças muito diferentes que fazia os indivíduos perderem características fundamentais das raças originais<sup>[8]</sup>.

De modo geral, o ensaio escrito pelo conde Gobineau não foi bem aceito pela comunidade científica internacional, mas teve acolhimento nas ideias de supremacia pré-nazistas. Antes do estabelecimento do nazismo de fato, Hitler e o alto comando instituíam ideias nacionalistas baseadas na grandeza da Alemanha e de seu



povo natural. A escrita erudita do *Essai* soava como algo científico e apoiava a superioridade intelectual branca e a pureza da raça como condição *sine qua non* para o florescimento de grandes civilizações. O olhar nacionalista alemão da era pré-nazista ainda distorceu essas ideias para apoiar a concepção de que existia somente uma raça superior ariana, soberana sobre todas as outras em todos os aspectos. Graças a isso, conde Gobineau é considerado por muitos autores como o pai do racismo moderno<sup>[8]</sup>.

As ideias de branqueamento da população brasileira ainda se estenderam até o século XX no Brasil em uma nova roupagem. Em 1931, com forte influência das ideias de Gobineau e da purificação de raças na Alemanha pré-Hitleriana, foi criado o Comitê Central de Eugénismo, presidido por Renato Kehl e Belisário Penna. Utilizavam o bordão “*sanear é eugenizar*” e defendiam a proibição da emigração de indivíduos não brancos, considerados indesejáveis. O eugenismo no Brasil perpetrou ações perversas de controle da população pela esterilização compulsória de pacientes de hospícios, a fim de erradicar genes deletérios da população.

Nem é preciso dizer o quanto essas ações são moralmente inaceitáveis. A própria segregação étnica já fere princípios fundamentais de respeito à dignidade humana e justiça/equidade. Perpetrar ações de esterilização ou eliminação de indivíduos indesejáveis é mais do que imoral, é um crime contra a preciosidade de uma vida, da unicidade de um indivíduo. Por outro lado, selecionar características no filho para que ele não sofra de uma doença genética grave ou para que outra criança seja beneficiada por material compatível é o outro lado da moeda. Por isso, deve-se ter serenidade para analisar caso a caso a questão da seleção de características.

## **Neoeugenia: uma ideia antiga com ferramentas novas**

Mesmo de forma menos declarada, ainda existem ações eugênicas no Brasil. A segregação e o preconceito racial ainda são presentes e encontram nas informações genômicas um novo terreno de exploração. Entretanto, a neoeugenia não serve a esses propósitos

segregacionistas, mas ocupa-se da melhoria da vida do ser humano com base no patrimônio genético da população e dos indivíduos. Em tempos de fertilização *in vitro*, a eugenia reveste-se de um caráter genético de seleção de características. A eugenia positiva concentra-se na escolha de gametas e embriões com características desejáveis, mas não no sentido eugênico descrito no item anterior deste capítulo. Desejável neste contexto significa saudável, viável. A eugenia negativa pode ser encarada como a eutanásia, a contracepção ou o aconselhamento genético. Obviamente, a eutanásia seria praticada em localidades nas quais é permitida, como veremos em mais detalhes no capítulo 6. A contracepção, aborto em caso de anencefalia, exames pré-natais e o aconselhamento genético em um contexto eugênico referem-se a evitar ter filhos com doenças genéticas incapacitantes, sobretudo quando existe um histórico familiar de incidência. Nesse caso, os intentos podem ser categorizados como *eugenia terapêutica*.

Embora a neoeugenia idealmente não tenha como função apoiar a segregação étnica, é um desdobramento possível pelo alcance da fertilização *in vitro*. Muitos filmes de Hollywood mostraram realidades futuras alternativas, caso a informação genética e a fertilização *in vitro* sejam utilizadas para selecionar características não relacionadas diretamente à saúde. Em um mundo em que todas as características possam ser selecionadas, novos preconceitos naturalmente poderão surgir. Aqueles selecionados por FIV teriam os melhores empregos e seriam cidadãos conceituados, e aqueles concebidos pela forma convencional seriam marginalizados e fadados às funções menos reconhecidas. Você acha que essa seria uma realidade possível? Você concorda com a seleção de características? Em que casos? Esses benefícios estariam disponíveis para todos? Estas são algumas questões que permeiam esse debate ético.

O código de ética médica de 2010 diz em seu artigo 99:



É vedado ao médico participar de qualquer tipo de experiência envolvendo seres humanos com fins bélicos, políticos, étnicos, eugênicos ou outros que atentem contra a dignidade humana.”

Até agora, a percepção da classe médica é de que a seleção de características deve ser bem controlada, ou seja, não deve ser usada para fim de melhoria de raça, como pode ser visto nesse trecho do código de ética médica de 2010. Entretanto, mais informações genômicas que nos permitem associar certas aptidões ou deficiências a genes específicos surgem a cada dia. Já há relatos de genes ou mutações relacionados ao melhor desempenho em certos tipos de exercícios físicos<sup>[9,10]</sup>. Por enquanto, a aplicabilidade dessa informação reside na otimização e individualização de programas de exercícios, mas talvez esse seja o caminho para a criação de superatletas. Por esses avanços tão céleres, a Bioética deve acompanhar de perto a utilização da fertilização *in vitro* e todas as consequências correlacionadas, como o descarte de embriões, a seleção de características, o comércio ilegal de gametas, dentre outros.

## Referências

[1] IZZO, C.R.; MONTELEONE, P.A.A.; SERAFINI, P.C. Human reproduction: current status. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, v. 61, n. 6, p. 557-559, 2015.

[2] PORTAL GLOBO DE NOTÍCIAS. Governo estimula fertilização *in vitro* em Israel. Disponível em: <http://globoplay.globo.com/v/2572453/>. Acesso em: 29/abr/2016.

[3] PORTAL DO SCIENCE MUSEUM'S HISTORY OF MEDICINE. Exploring the history of medicine – Patrick Steptoe (1913-1988) and Robert Edwards (1925-). Disponível em: <http://www.sciencemuseum.org.uk/broughttolife/people/patricksteptoe-robertedwards>. Acesso em 29/abr/2016.

[4] EDITORIAL DO PERIÓDICO THE LANCET. New and old milestones in reproductive medicine. *The Lancet*, v. 385, 2015.

[5] PORTAL DO ESTADÃO. No PR, nasce bebê gerado com sêmen de pai falecido. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,no-pr-nasce-bebe-gerado-com-semen-de-pai-falecido,735389>. Acesso em 29/abr/2016.

[6] PLATÃO. *A República*. 467 p. Disponível em: [http://www.eniopadilha.com.br/documentos/Platao\\_A\\_Republica.pdf](http://www.eniopadilha.com.br/documentos/Platao_A_Republica.pdf). Acesso em 5/jul/2016.

[7] PRIVEN, S.I.W. MBE: Medicina baseada em ... eugenia? Origem da Bioestatística moderna como ferramenta ao serviço da melhora da raça. In: MOTA, A.; MARINHO, M.G. S.M.C. (Org.) *Eugenia e História: Ciência, Educação e Regionalidades* – Coleção Medicina, Saúde e História (Vol. IV). São Paulo: Editora CD.G Casa de Soluções e editora, 2013. p. 17-35.

[8] SOUSA, R.A.S. A extinção dos brasileiros segundo o conde Gobineau. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 21-34, 2013.

[9] JONES, N.; KIELY J.; SURACI, B.; COLLINS, D.J.; de LORENZO, D.; PICKERING, C.; GRIMALDI, K.A. A genetic-based algorithm for personalized resistance training. *Biol Sport.*, v. 33, n. 2, p. 117-126, 2016.

[10] GUTH, L.M.; ROTH, S.M. Genetic influence on athletic performance. *Curr Opin Pediatr.*, v. 25, n. 6, p. 653-658, 2013.

# Células-tronco e clonagem

“O modo como lidamos com a vida humana antes do nascimento (ou com as pessoas, após a sua morte) afeta nossa autocompreensão enquanto seres da espécie.

E as representações de nós mesmos como pessoas morais encontram-se estreitamente entrelaçadas com essa autocompreensão ética da espécie.”

*Jürgen Habermas*

## Aspectos introdutórios da pesquisa com células-tronco

A medicina regenerativa tem se apresentado como o “Santo Graal” na cura ou remediação de certas patologias degenerativas nos últimos anos. Nesse sentido, as células-tronco têm toado como o caminho virtuoso para se alcançar os benefícios desse cálice sagrado, por constituírem um material versátil que pode se diferenciar em diversos tecidos do corpo humano. As aplicações terapêuticas das células-tronco são muitas, das quais vale a pena ressaltar o tratamento para o mal de Parkinson, Alzheimer, artrite reumatoide, diabetes insulino dependente, distrofia muscular, cardiomiopatias e o transplante hematopoiético (transplante de medula).

A origem das células-tronco é um tanto inusitada. Pesquisadores de teratocarcinomas perceberam que o tumor poderia ser

implantado e totalmente reproduzido em animais. Essa característica estava relacionada à presença de células proliferativas não diferenciadas, chamadas células embrionárias do carcinoma. Percebeu-se que essas células eram similares àsquelas encontradas em embriões antes da gastrulação, ou seja, no blastocisto<sup>[1]</sup>. Em humanos, a gastrulação dá origem a três folhetos germinativos: a endoderma, a mesoderma e a ectoderma. A endoderma dá origem ao sistema digestório e respiratório; a ectoderma, ao sistema nervoso e epiderme; enquanto a mesoderma origina o restante dos órgãos e tecidos do humano em formação.

Em 1981, foi feita a primeira cultura de células-tronco pluripotentes, extraídas de embriões originários de camundongos. Essas células podem gerar qualquer tecido do corpo, característica conhecida como pluripotência. Em 1998, quase duas décadas depois das primeiras células-tronco serem obtidas, linhagens humanas foram isoladas<sup>[1,2]</sup>. As células embrionárias são retiradas antes da gastrulação, ou seja, em um estágio de desenvolvimento do embrião no qual não existe diferenciação significativa das células, como visto no parágrafo anterior. Essa fase corresponde a aproximadamente cinco dias de desenvolvimento embrionário. A retirada das células destrói a estrutura do embrião, por essa e outras razões, o uso desse material gera bastante desconforto e polêmica, principalmente em setores religiosos da sociedade.

A versatilidade das células embrionárias pluripotentes é a maior de todas as utilizadas em pesquisa clínica, porém a instabilidade também. São as células-tronco com o menor estágio de diferenciação, ou seja, menor comprometimento com uma linhagem específica, sendo mais propensas à transformação maligna. Células em estágio um pouco mais avançado de diferenciação ainda podem ser utilizadas como matéria-prima de novos tecidos. São células mais fáceis de manipular, mais estáveis, porém com repertório mais restrito. Essas células são chamadas de multipotentes, quando podem gerar múltiplos tecidos relacionados, oligopotentes, que podem dar origem a células de alguns tecidos e unipotentes, quando são precursoras de um único tipo celular. Elas podem ser retiradas de diversos tecidos adultos, não mais de fonte embrionária, por isso são chamadas de

células-tronco adultas. As fontes possíveis dessas células são: medula óssea, cordão umbilical, tecido adiposo, polpa dentária, entre outras. O grande potencial das células-tronco foi reconhecido pelos organizadores do Prêmio Nobel, por meio da láurea de Mario R. Capecchi (1937–), Sir Martin J. Evans (1941–) e Oliver Smithies (1925–), pelas suas descobertas no campo da introdução de modificações gênicas específicas em células-tronco embrionárias. Esses estudos proporcionaram a ampliação do entendimento de vários aspectos do desenvolvimento de mamíferos.

## **Aspectos éticos da pesquisa com células-tronco e legislação**

Justamente por destruir a estrutura do embrião na sua retirada, o uso de células-tronco embrionárias é bastante controverso. O ponto central dessa discussão reside na diferença de percepção do início da vida para cientistas, religiosos e membros da sociedade civil. Para uma grande parte dos cientistas, a vida se inicia com o desenvolvimento do sistema nervoso central do embrião, com aproximadamente 14 dias. Portanto, qualquer manipulação deve ser feita antes desse estágio de desenvolvimento. Desse ponto, o embrião seria uma vida em potencial, que se desenvolveria em sua plenitude a partir da implantação no útero materno. Por outro lado, para muitas religiões, a vida começa na fecundação ou até antes dela. Por isso, destruir um embrião, ainda que para fins terapêuticos, teria o mesmo significado moral de um aborto, considerado homicídio por muitos adeptos de crenças diversas. Muitos poderiam dizer que uma vida humana em potencial estaria sendo destruída, por isso, feriria princípios éticos da dignidade humana, beneficência e não maleficência. Outros ainda poderiam dizer que o princípio de autonomia do embrião estaria sendo ferido, uma vez que este fora impedido de consentir com o estudo.

No início dos anos 2000, havia muita pressão para que uma lei tratasse de diversos assuntos relacionados aos avanços da Biotecnologia, como organismos geneticamente modificados, células-tronco

e clonagem reprodutiva. Essa Lei tão abrangente, a 11.105/2005, foi aprovada em 24 de março de 2005, e ficou conhecida como a Lei de Biossegurança. Embora ela trate de forma mais profunda dos aspectos referentes a organismos geneticamente modificados, o artigo 5º estabelece a utilização de embriões excedentes das clínicas de fertilização *in vitro* para pesquisa com células-tronco. Esse item foi redigido após muito debate no meio parlamentar sobre a eticidade do uso de células-tronco embrionárias, contando com a participação de cientistas da área e de representantes religiosos. O artigo 5º da referida Lei pode ser visto a seguir. Observe que apenas embriões inviáveis para a fertilização *in vitro* e aqueles congelados há mais de três anos podem ser doados. Em ambos os casos, o consentimento dos envolvidos deve ser colhido.

**Art. 5º** - É permitida, para fins de pesquisa e terapia, a utilização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização *in vitro* e não utilizados no respectivo procedimento, atendidas as seguintes condições:

I – sejam embriões inviáveis; ou

II – sejam embriões congelados há 3 (três) anos ou mais, na data da publicação desta Lei, ou que, já congelados na data da publicação desta Lei, depois de completarem 3 (três) anos, contados a partir da data de congelamento.

§ 1º Em qualquer caso, é necessário o consentimento dos genitores.

§ 2º Instituições de pesquisa e serviços de saúde que realizem pesquisa ou terapia com células-tronco embrionárias humanas deverão submeter seus projetos à apreciação e aprovação dos respectivos comitês de ética em pesquisa.

§ 3º É vedada a comercialização do material biológico a que se refere este artigo e sua prática implica o crime tipificado no art. 15 da Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997.



Muitos grupos sociais questionaram a constitucionalidade dessa Lei e esse caso foi julgado pelo Supremo Tribunal Federal, em 2008. O STF decidiu pela manutenção do artigo 5º da Lei de Biossegurança, como anteriormente publicado, em 2005. Veja a descrição do voto do ministro relator do processo, Carlos Ayres Britto, como um exemplo<sup>131</sup>:

“ “

Relator da ADI 3510, o ministro Carlos Ayres Britto votou pela total improcedência da ação. Fundamentou seu voto em dispositivos da Constituição Federal que garantem o direito à vida, à saúde, ao planejamento familiar e à pesquisa científica. Destacou, também, o espírito de sociedade fraternal preconizado pela Constituição Federal, ao defender a utilização de células-tronco embrionárias na pesquisa para curar doenças.

Carlos Britto qualificou a Lei de Biossegurança como um ‘perfeito’ e ‘bem concatenado bloco normativo’. Sustentou a tese de que, para existir vida humana, é preciso que o embrião tenha sido implantado no útero humano. Segundo ele, tem que haver a participação ativa da futura mãe. No seu entender, o zigoto (embrião em estágio inicial) é a primeira fase do embrião humano, a célula-ovo ou célula-mãe, mas representa uma realidade distinta da pessoa natural, porque ainda não tem cérebro formado. Ele se reportou, também, a diversos artigos da Constituição que tratam do direito à saúde (artigos 196 a 200) e à obrigatoriedade do Estado de garanti-la, para defender a utilização de células-tronco embrionárias para o tratamento de doenças.”

Paralelamente ao questionamento sobre a constitucionalidade da Lei de Biossegurança, a bancada religiosa do Congresso apresentou, em 2007, o Projeto de Lei “Estatuto do Nascituro”, que expressa a visão de muitas religiões sobre o ser humano antes de seu

nascimento – incluem-se nessa categoria os embriões e os fetos. Pode ser encontrado esse trecho em seu artigo 8º: “Ao nascituro é assegurado, através do Sistema Único de Saúde – SUS, o atendimento em igualdade de condições com a criança”. Este fragmento deixa claro que os autores do Projeto de Lei elevam o nascituro à categoria de pessoa, portanto, todos os direitos garantidos ao cidadão brasileiro seriam estendidos a embriões e fetos. Isso também pode ser verificado no artigo 4º: “É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar ao nascituro, com absoluta prioridade, a expectativa do direito à vida, à saúde, à alimentação, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar, além de colocá-lo a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão.”. O projeto trata de outros pontos, ainda mais polêmicos, como assegurar o nascimento de crianças concebidas como fruto de violência sexual, contrariando a legislação atual, que garante o direito da mulher agredida ao aborto. Porém, essa discussão foge ao escopo desse capítulo.

Ainda que a utilização de embriões em pesquisa com células-tronco tenha sido aprovada, a polêmica permanece e, paralelamente, grupos de pesquisa têm investido no estabelecimento de linhagens de células-tronco adultas. A regeneração de alguns tecidos a partir de células-tronco teciduais naturalmente residentes, principalmente unipotentes, já é bem conhecida há bastante tempo. Um grupo de pesquisa brasileiro descreveu a regeneração de células musculares em modelo animal de Distrofia de Duchenne, uma doença degenerativa genética, a partir de células precursoras oriundas de tecido adiposo<sup>[4]</sup>. Essa fonte de células-tronco adultas é muito abundante no Brasil devido à disseminação de clínicas especializadas em lipoaspiração.

Trabalhos envolvendo a reversão de casos de cardiomiopatias são exemplos de sucesso da medicina regenerativa pré-clínica baseada em células-tronco, inclusive no Brasil. Entretanto, o uso clínico ainda é restrito porque os estudos pré-clínicos falharam em delimitar de forma mais robusta aspectos como a quantidade e a forma de entrega dessas células<sup>[5]</sup>. Doenças cardiovasculares são as maiores causas de morte em termos mundiais e de morbidade;

estima-se que cinco milhões de pacientes sofram de falha crônica cardíaca pós infarto agudo do miocárdio, devido à falta de tratamento eficaz<sup>[6]</sup>. Portanto, é uma área que ainda carece de pesquisa para mitigar os efeitos dessas patologias tão graves.

Em vista do ganho de conhecimento no trabalho com células-tronco adultas e da controvérsia envolvida na utilização de embriões, alguns grupos investiram em um protocolo ousado de reprogramação de células adultas. Esse procedimento consiste na reversão artificial da diferenciação de células para que elas se comportem como células-tronco embrionárias. Essas são chamadas de células-tronco pluripotentes induzidas (sigla em inglês: *iPCs*). No processo de reprogramação, as células são retiradas do próprio paciente, dessa forma, o único aspecto ético envolvido é o consentimento do paciente na retirada da célula e reintrodução desta, já reprogramada. O procedimento foi descrito pela primeira vez simultaneamente pelo japonês Shinya Yamanaka (1962–) e pelo britânico John B. Gurdon (1933–). A importância da reprogramação de células adultas foi reconhecida mundialmente e rendeu aos dois pesquisadores o Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina de 2012. Na cerimônia de entrega do prêmio, o cientista japonês laureado mencionou o potencial do procedimento de reprogramação celular<sup>[7]</sup> (traduzido pela autora):

“ “

A história da pesquisa com *iPCs* apenas começou, e esta tecnologia tem um potencial extraordinário na utilização em terapia celular, *screening* de drogas e na medicina personalizada. Resultados inesperados têm descortinado um campo de pesquisa inteiramente novo. Eu espero que as *iPCs* sejam utilizadas por muitos cientistas em múltiplas áreas de pesquisa relacionadas à Medicina e à Biologia, e que alguns desses pesquisadores também recebam um Prêmio Nobel pelos seus excelentes trabalhos em um futuro próximo.”

## Perspectivas do uso de células-tronco embrionárias e adultas

Além de tratar patologias, células-tronco têm sido testadas para outros fins, tão inusitados quanto gerar espermatozoides artificiais. Células-tronco embrionárias de camundongos machos foram tratadas para gerar espermátides, que são espermatozoides sem a cauda, ou seja, incapazes de se locomover para encontrar e fertilizar o óvulo. O tratamento das células com moléculas específicas, como citocinas e hormônios, principalmente testosterona, geram células germinativas, que dão origem às células sexuais com metade dos cromossomos do doador. Com as espermátides, é possível realizar procedimento de fertilização *in vitro*, pois elas podem ser introduzidas de forma artificial no óvulo. Esse procedimento foi feito somente em animais, portanto, a eficácia em humanos ainda precisa ser confirmada<sup>[8]</sup>. Uma questão ética que pode surgir ao gerar crianças concebidas de gametas a partir de células-tronco pluripotentes de embriões excedentes da FIV, é que em teoria não teriam pais. Ainda que sejam geneticamente relacionadas ao embrião, nunca existirá um pai ou mãe genéticos dessa criança<sup>[9]</sup>. Embora esse argumento possa ser refutado, muitos poderiam utilizá-lo para rechaçar a utilização dessa técnica para fins reprodutivos. Se a FIV com sêmen de doador falecido já gerava debate por dar origem a uma criança órfã, e a doação mitocondrial utilizar material genético de três pessoas, já se pode imaginar se essa técnica chegar à prática clínica, como seria encarada. Gerar rotineiramente crianças sem pais genéticos mudaria a visão da sociedade sobre família. A única relação biológica que a criança teria com uma pessoa viva seria com a mulher que forneceria o útero para desenvolvimento do novo ser.

Outro avanço marcante é a geração de órgãos artificiais em cultura, chamados de organoides, como cérebro, intestino, fígado, rins, entre outros. No momento, vários grupos têm tentado estabelecer procedimentos para produzir órgãos humanos em animais, pela introdução de células-tronco embrionárias humanas em blastocistos de outras espécies. Esse seria o futuro dos transplantes de humanos, uma vez que a demanda por órgãos viáveis e compatíveis

é sempre muito superior à oferta<sup>[2]</sup>. Uma nova técnica de edição de genes em embriões, a CRISPR–Cas9, também tem criado uma revolução no meio científico. O grupo de pesquisa britânico, pioneiro no tema, está interessado em estudar o princípio do desenvolvimento embrionário e, para isso, planeja alterar genes que estão ativos nos primeiros dias depois da fertilização. Os pesquisadores intencionam interromper os experimentos após sete dias, quando os embriões serão destruídos<sup>[10]</sup>.

Embora a utilização de células-tronco na medicina regenerativa seja promissora, a técnica ainda não é segura para uso indiscriminado em qualquer modelo de patologia. Entretanto, muitas são as promessas de supostos terapeutas em gerar resultados positivos sem evidência científica robusta, para isso, esses “profissionais” praticam pseudociência e muitas vezes, contam com apoio governamental para testes em humanos<sup>[11]</sup>. Infelizmente, pacientes desesperados são muito suscetíveis à exploração por pseudocientistas, muitas vezes, por já estarem desenganados pelos médicos. Por essa razão, a comunidade científica não pode se calar diante do abuso de indivíduos vulneráveis que sejam vítimas de fraude e engano.

Uma das questões éticas envolvidas no trabalho com embriões refere-se à geração de embriões por fertilização *in vitro*, sem a perspectiva de serem implantados em um útero, para que possam gerar seres humanos. Porém, e se esse embrião não vier da recombinação de dois genomas e for fruto da replicação do material genético de uma única pessoa? Em outras palavras, qual seria o destino moralmente aceitável para um embrião obtido por clonagem?

## **Aspectos introdutórios da clonagem reprodutiva e terapêutica**

Ainda que a clonagem reprodutiva tenha ganhado destaque na divulgação do nascimento da ovelha Dolly, o processo existe desde os anos 1950. O termo “clone” refere-se a células, moléculas ou organismos que são originados do mesmo ancestral e que são idênticos a este. O nascimento da Dolly foi um divisor de

águas, pois a ovelha foi o primeiro mamífero a ser obtido a partir de células somáticas. Veja na tabela 1 os avanços que deram origem à clonagem.

Tabela 1: Cronologia dos achados científicos relacionados à clonagem reprodutiva. As informações foram retiradas das referências <sup>[12,13]</sup>

<b>Ano</b>	<b>Achado científico</b>
1885	Hans Adolf Edward Dreisch demonstrou que, agitando embriões de ouriços do mar em solução, as células podiam ser separadas e gerar organismos completos.
1902	Hans Spemann tentou repetir o experimento de Dreisch em salamandras, mas percebeu que em seres mais complexos, os mesmos resultados são obtidos em estágios mais avançados de desenvolvimento embrionário.
1928	Hans Spemann mostrou que o núcleo celular controla o desenvolvimento embrionário.
1952	Robert Briggs e Thomas King clonaram girinos por transferência nuclear a partir de um embrião.
1958	John Gurdon realizou clonagem de girinos por transferência nuclear a partir de uma célula diferenciada.
1975	J. Derek Bromhall conseguiu gerar o primeiro embrião de mamífero por transferência nuclear.
1984	Steen Willadsen clonou uma ovelha por transferência nuclear entre um óvulo enucleado e uma célula de embrião.
1996 - 1997	Nasce a ovelha Dolly na Escócia – Primeiro mamífero clonado a partir de células somáticas adultas*. Trabalho realizado por Wilmut Campbell.
1997	Primeiro primata clonado por transferência nuclear a partir de células embrionárias.
1998 - 1999	Cientistas clonam camundongos a partir de células adultas e também criam animais transgênicos.
2001	Foram clonados os primeiros animais em risco de extinção por transferência nuclear.
2002	Nascimento de CC (Clonedcat, Copycat, Carboncat) nos EUA. Primeiro animal de estimação clonado.

Ano	Achado científico
2003	Parceria entre franceses e chineses resultou na clonagem do primeiro rato de laboratório – Ralph.
2005	Clonado o primeiro cão, Snuppy, na Coreia do Sul.
2007	Parceria entre EUA e China: foram obtidos muitos embriões de clonagem de primatas. Cresce o temor acerca de humanos.
2013	Geração de embriões humanos por transferência nuclear a partir de células somáticas.

\* A partir desse momento, começa o temor a respeito da clonagem de humanos.

Mayana Zatz (1947–), pesquisadora da área de células-tronco embrionárias, define de forma clara e didática os aspectos técnicos da geração da Dolly e mostra porque esse avanço teve um impacto grande na área de pesquisa envolvendo desenvolvimento embrionário. Veja no fragmento a seguir um trecho do artigo de Zatz<sup>[14]</sup>.



A grande notícia da Dolly foi justamente a descoberta de que uma célula somática de mamífero, já diferenciada, poderia ser reprogramada ao estágio inicial e voltar a ser totipotente. Isto foi conseguido através da transferência do núcleo de uma célula somática da glândula mamária da ovelha que originou a Dolly para um óvulo enucleado. Surpreendentemente, este começou a comportar-se como um óvulo recém-fecundado por um espermatozoide... Para a obtenção de um clone, este óvulo enucleado no qual foi transferido o núcleo da célula somática foi inserido em um útero de uma outra ovelha. No caso da clonagem humana reprodutiva, a proposta seria retirar-se o núcleo de uma célula somática, que teoricamente poderia ser de qualquer tecido de uma criança ou adulto, inserir este núcleo em um óvulo e implantá-lo em um útero (que funcionaria como uma barriga de aluguel). Se este óvulo se

desenvolver, teremos um novo ser com as mesmas características físicas da criança ou adulto de quem foi retirada a célula somática. Seria como um gêmeo idêntico nascido posteriormente.”

Neste trecho, a doutora Mayana Zatz coloca a questão da totipotência da célula após transferência nuclear. Para células-tronco embrionárias, a pluripotência é suficiente. Células totipotentes são aquelas capazes de gerar qualquer tecido no corpo e todos os anexos embrionários, como a placenta. Essa característica é essencial para utilização desse material para fins reprodutivos. Esse trabalho já comenta sobre a possibilidade da clonagem reprodutiva humana. A diferenciação entre clonagem reprodutiva e terapêutica se dá basicamente pela utilização do material gerado. Clonagem terapêutica, assim como a utilização de células-tronco adultas, não suscita nenhum dilema ético, pois nesse caso, é necessário apenas o consentimento do doador da célula somática. A técnica se propõe a produzir tecidos e órgãos para fins terapêuticos. Ao contrário do que muitos imaginam, a clonagem terapêutica não reside no uso de fetos dos quais órgãos seriam retirados. Esses embriões jamais seriam implantados em um útero. Alguns autores até afirmam ser incorreto utilizar o termo “embriões” para esse material, uma vez que eles nunca teriam esse destino. A clonagem terapêutica permite utilizar material da própria pessoa para regenerar órgãos e tecidos totalmente compatíveis ou utilizar material de terceiros quando uma doença genética é a origem da degeneração patológica. Quando o fim para o qual a clonagem se destina é o reprodutivo, várias questões podem surgir.

## **Aspectos éticos da clonagem reprodutiva e legislação**

Logo após a divulgação do nascimento da Dolly, a grande mídia questionou o que aconteceria se a técnica fosse utilizada em humanos. Curiosamente, ao contrário de todos os avanços biotecnológicos, a discussão ética surgiu antes da técnica já ter sido utilizada



para o fim em questão. Existia uma limitação técnica para se clonar primatas, por isso, apesar do nascimento da Dolly ser um passo dado na direção da clonagem humana, a técnica deveria ser aprimorada. Os pesquisadores obtiveram a Dolly na 277ª tentativa. Dos 277 embriões gerados, 90% nem alcançou o estágio de blastocisto. Costa e Diniz<sup>[15]</sup> mostram que a mídia brasileira à época salientou pontos negativos e preocupantes da técnica, projetando um futuro fantasioso no qual humanos seriam clonados rotineiramente.

A comunidade científica, no início dos anos 2000, se posicionou contrariamente à possibilidade da clonagem reprodutiva humana, por ser um intento sem claro benefício para os indivíduos envolvidos ou para a ciência, além dos elevados riscos inerentes à técnica. Alguns desses riscos são previsíveis e em relação a outros, não existe certeza científica. Por essa razão, aplicam-se, nesse caso, os princípios de prevenção e precaução. Em 2003, mais de 60 Academias de Ciências no mundo assinaram um documento pedindo o banimento da clonagem reprodutiva, após muito debate, pois muitos países acreditam que permitir a clonagem terapêutica seria uma medida perigosa, por isso, pediam o banimento de qualquer forma de clonagem. Os países que defendiam a liberação da clonagem terapêutica afirmavam que muitos avanços científicos seriam prejudicados pela impossibilidade da produção de células, órgãos e tecidos *in vitro*<sup>[16]</sup>.

No Brasil, a lei que trata de clonagem é a Lei de Biossegurança, já citada nesse capítulo, em relação à utilização de embriões excedentes de clínicas de fertilização para produção de células-tronco pluripotentes. O item IV do artigo 6º, transcrito a seguir, é o único da Lei que cita a clonagem humana, definida como processo de reprodução assexuada artificial, baseada em um único patrimônio genético, com finalidade de gerar um indivíduo.

**Art. 6º Fica proibido:**

- I – implementação de projeto relativo a OGM sem a manutenção de registro de seu acompanhamento individual;

II – engenharia genética em organismo vivo ou o manejo in vitro de ADN/ARN natural ou recombinante, realizado em desacordo com as normas previstas nesta Lei;

III – engenharia genética em célula germinal humana, zigoto humano e embrião humano;

IV – clonagem humana;

V – destruição ou descarte no meio ambiente de OGM e seus derivados em desacordo com as normas estabelecidas pela CTNBio, pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização, referidos no art. 16 desta Lei, e as constantes desta Lei e de sua regulamentação;

VI – liberação no meio ambiente de OGM ou seus derivados, no âmbito de atividades de pesquisa, sem a decisão técnica favorável da CTNBio e, nos casos de liberação comercial, sem o parecer técnico favorável da CTNBio, ou sem o licenciamento do órgão ou entidade ambiental responsável, quando a CTNBio considerar a atividade como potencialmente causadora de degradação ambiental, ou sem a aprovação do Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, quando o processo tenha sido por ele avocado, na forma desta Lei e de sua regulamentação;

VII – a utilização, a comercialização, o registro, o patenteamento e o licenciamento de tecnologias genéticas de restrição do uso.

Parágrafo único. Para os efeitos desta Lei, entende-se por tecnologias genéticas de restrição do uso qualquer processo de intervenção humana para geração ou multiplicação de plantas geneticamente modificadas para produzir estruturas reprodutivas estéreis, bem como qualquer forma de manipulação genética que vise à ativação ou desativação de genes relacionados à fertilidade das plantas por indutores químicos externos.

Ainda que a comunidade científica esteja unida no banimento da clonagem reprodutiva humana e que em vários países o procedimento seja proibido, clonar um humano ainda é visto por alguns como algo viável e justificável. Os defensores da técnica afirmam que seria uma forma de resolver problemas severos de infertilidade, gerando uma criança relacionada geneticamente; permitiria que casais com alto risco de gerar crianças com uma doença genética incapacitante tivessem filhos saudáveis; possibilitaria gerar indivíduos compatíveis geneticamente e imunologicamente com o doador, para fins de transplante; propiciaria manter conexão com um ente querido já falecido ou até recriar pessoas famosas, únicas por seus talentos naturais. Um caso recente é o de um dentista que comprou pela Internet o molar de John Lennon na esperança de poder extrair e utilizar o DNA para clonar o astro do rock. Ele pagou mais de 30 mil dólares no material<sup>[17]</sup>. Como nos EUA não existe uma legislação específica proibindo a clonagem reprodutiva, o caminho para se realizar o procedimento estaria facilitado. Entretanto, pelo tom de sátira de todos os meios de comunicação ao relatar esse caso, muito provavelmente, nenhum laboratório nos EUA aceitaria extrair esse DNA e utilizá-lo para produzir um “novo John Lennon”.

Os defensores da clonagem ainda apregoam que praticar a clonagem satisfaria aos direitos de liberdade, bem-estar e existência. Os argumentos parecem legítimos, considerando a visão do indivíduo doador do material, porém superenfatizam a liberdade, desejo e controle parentais, sendo assim, surge a pergunta: “E como ficam os direitos do novo ser, fruto da técnica?”<sup>[18]</sup>.

Então, agora estão na balança dois direitos fundamentais: o direito de um casal ou de um indivíduo se reproduzir como queira e o direito do ser gerado a partir de clonagem à autodeterminação, que contempla a liberdade de viver como desejar, independentemente do doador de seu material genético<sup>[18]</sup>. Alguns indivíduos nutrem um desejo de ter descendência relacionada geneticamente somente a eles, sem mistura com características de uma segunda pessoa. Os defensores da técnica afirmam que o direito de procriar dessas pessoas deveria ser garantido, uma vez que a clonagem seria apenas mais uma técnica de reprodução assistida, assim como a inseminação artificial

ou a fertilização *in vitro*. Por outro lado, há potencial dano psicológico infligido aos indivíduos nascidos por clonagem. Até que ponto ele teria autonomia de viver como desejar? Como seria ver a forma pela qual seu corpo se desenvolveria em décadas?

A autodeterminação para seguir o caminho que quiser já é garantida ao clone como seria a qualquer um, desde que não haja expectativas ou qualquer tipo de pressão para que o indivíduo nascido a partir de clonagem assuma o papel social da pessoa clonada ou mesmo se desenvolva como o doador do material. Do contrário, esse seria um extremo da violação do direito de autonomia do indivíduo obtido por clonagem<sup>[19]</sup>. Outro argumento seria que cada indivíduo tem o direito de ser único e irreprodutível no mundo. Sabemos que até gêmeos idênticos possuem diferenças, mesmo tendo o mesmo material genético e sujeito à mesma ação do ambiente, justamente porque o que nos torna pessoas, indivíduos, é só parcialmente devido à combinação genética. Ou seja, um clone humano nunca seria uma réplica perfeita do seu doador, ainda que muitos acreditem que sim. Havstad<sup>[19]</sup> argumenta muito bem sobre essa questão neste trecho, traduzido pela autora:



Clones terão diferentes identidades e serão pessoas diferentes, exatamente como gêmeos naturalmente criados, desde que seja garantido o direito à ignorância, a um futuro não estabelecido e à autodeterminação.”

O direito à ignorância refere-se justamente a não ter parâmetro direto de desenvolvimento físico ou psicossocial pela presença do doador do material. O futuro não estabelecido e a autodeterminação são a expressão máxima de um desenvolvimento autônomo e independente de expectativas alheias ou obrigações de qualquer tipo com o círculo social do doador do material. Em outras palavras, dessa forma, o direito à individualidade, unicidade e “insubstitucionalidade” no mundo estariam preservados. Outras questões, de cunho jurídico, também estão presentes. Quem seria o pai do clone: o indivíduo clonado ou seus

pais? O clone teria direito à herança? Ele teria os mesmos direitos civis de um cidadão nascido de outra forma? Ainda não se discute de forma ampla essas questões porque até o momento não se criou alguém nessas condições ou pelo menos nunca foi divulgado.

Ainda que a clonagem humana gere temor nos diversos setores da sociedade, o procedimento aplicado a animais é um negócio bastante lucrativo. Como vimos na tabela 1, o CC (*Copycat*, *Clonecat* ou *Carboncat*), primeiro animal de estimação clonado a partir de uma célula somática adulta, foi produzido em 2002. Para isso, foram utilizados 188 óvulos, dos quais geraram-se 87 embriões e apenas um animal viável. O CC foi produzido pelo mesmo método da Dolly e mostrou eficiência baixa também. A ideia de clonar um animal de estimação é atender a um nicho de mercado, composto por pessoas sem família, cujo animal de estimação cumpriria esse papel social. Dessa forma, a clonagem de CC abriu caminho para a produção de outros *pets*, cujo custo para o consumidor final, que será proprietário do animal, é de aproximadamente 50 mil dólares<sup>[20]</sup>. Ainda que defensores dos animais afirmem que a clonagem não se justifica, por existirem muitos animais abandonados necessitando de um lar, os usuários desse serviço intencionalmente reviver seus animais queridos, que são mais do que simples animais, muitas vezes são o único contato social de alguns indivíduos.

Outra utilização da clonagem reprodutiva é a reposição de espécies em extinção. Aqui no Brasil, a empresa responsável pelos intentos de clonagem, visando mitigar efeitos de extinção, é a Embrapa. Um projeto prevê clonar o lobo-guará, a onça pintada e o veado catinguêiro<sup>[21]</sup>. Obviamente, repor uma espécie é algo complicado, pois deve-se atentar ao motivo da baixa na população desses animais e à percepção de que clonagem diminui a diversidade, um dos quesitos essenciais para adaptações a mudanças sutis no meio. Entretanto, ter essa opção pode ser um alento para ecossistemas degradados em processo de regeneração ou para espécies que tenham sofrido extinção por ação antrópica.

## Referências

[1] MARTELLO, G.; SMITH, A. The Nature of Embryonic Stem Cells. *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.*, v. 30, p. 647-675, 2014.

[2] SURANI, M.A. Retrospect – Thirty-five Years of Endless Cell Potential. *Nature*, v. 535, p. 502-503, 2016.

[3] PORTAL DO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. Notícias STF - STF libera pesquisas com células-tronco embrionárias. Disponível em: <http://stf.jus.br/portal/cms/vernoticiadetalle.asp?i-dconteudo=89917>. Acesso em 29/jul/2016.

[4] VALADARES, M.C.; GOMES, J.P.; CASTELLO, G.; ASSONI, A.; PELLATI, M.; BUENO, C.; CORSELLI, M.; SILVA, H.; BARTOLINI, P.; VAINZOF, M.; MARGARIDO, P.F.; BARACAT, E.; PÉAULT, B.; ZATZ, M. Human Adipose Tissue Derived Pericytes Increase Life Span in Utrn (tm1Ked) Dmd (mdx) /J mice. *Stem Cell Rev.*, v. 10, n. 6, p. 830-840, 2014.

[5] MUMMERY, C.L.; DAVIS, R.P.; KRIEGER, J.E. Challenges in Using Stem Cells for Cardiac Repair. *Sci. Transl. Med.*, v. 2, n. 27, p. 17, 2010.

[6] SUN, Q.; ZHANG, Z.; SUN, Z. The Potential and Challenges of Using Stem Cells for Cardiovascular Repair and Regeneration. *Genes & Diseases*, v. 1, n. 1, p. 113-119, 2014.

[7] PORTAL NOBEL PRIZE. Org. Shinya Yamanaka - Nobel Lecture. Disponível em: [https://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2012/yamanaka-lecture.pdf](https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2012/yamanaka-lecture.pdf). Acesso em 9/ago/2016.

[8] PORTAL SCIENCE ALERT. Scientists have made the best artificial sperm yet, and they're breeding mice with it – Is lab-grown sperm on the horizon? Disponível em: <http://www.sciencealert.com/scientists-have-made-the-best-artificial-sperm-yet-and-they-re-breeding-mice-with-it>. Acesso em 9/ago/2016.

- [9] SPARROW, R. Orphaned at conception: the uncanny offspring of embryos. *Bioethics*, v. 26, n.2, p. 173-181, 2012.
- [10] CALLAWAY, E. News in focus: Embryo editing gets green light - UK decision sets precedent for research on editing genomes of human embryos. *Nature*, v. 530, p. 18, 2016.
- [11] CATTANEO, E.; CORBELLINI, G. Comment: Taking a stand against pseudoscience. *Nature*, v. 510, p. 333-335, 2014.
- [12] PORTAL LEARN.GENETICS – GENETIC SCIENCE LEARNING CENTER – UNIVERSITY OF UTAH. The history of cloning. Disponível em: <http://learn.genetics.utah.edu/content/cloning/clonezone/>. Acesso em 16/ago/2016.
- [13] PORTAL BBC NEWS. S. Korea unveils first dog clone. Disponível em: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4742453.stm>. Acesso em 16/ago/2016.
- [14] ZATZ, M. Clonagem e células-tronco. *Estudos avançados*, v. 18, n. 51, p. 247-256, 2004.
- [15] COSTA, S.I.F.; DINIZ, D. Mídia, clonagem e bioética. *Cad. Saúde Pública*, v. 16, n. 1, p. 155-162, 2000.
- [16] BIRMINGHAM, K. News: the move to preserve therapeutic cloning. *The Journal of Clinical Investigation*, v. 112, n. 11, p. 1600-1601, 2003.
- [17] PORTAL SCITABLE BY NATURE EDUCATION. Case study in DNA, privacy and human cloning. Disponível em: <http://www.nature.com/scitable/forums/genetics-generation/case-study-in-dna-privacy-and-human-106135538>. Acesso em: 18/ago/2016.
- [18] THE PRESIDENT’S COUNCIL ON BIOETHICS. Human cloning and human dignity – an ethica inquiry. Washington DC, p. 39, 2002. Disponível em: [www.bioethics.gov](http://www.bioethics.gov).
- [19] HAVSTAD, J.C. Human reproductive cloning: a conflict of liberties. *Bioethics*, v. 24, n. 2, p. 71-77, 2010.

[20] PORTALBBC NEWS. Atplay with firm's clone kittens. Disponível em: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3548210.stm>. Acesso em: 18/ago/2016.

[21] PORTAL BBC BRASIL. Embrapa busca clonagem inédita de animais ameaçados de extinção no Brasil. Disponível em: [http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/11/121113\\_clonagem\\_embrapa\\_pai.shtml](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/11/121113_clonagem_embrapa_pai.shtml). Acesso em: 18/ago/2016.



# Eutanásia e testamento vital

“O próprio viver é morrer, porque não temos um dia a mais na nossa vida que não tenhamos, nisso, um dia a menos nela.”

*Fernando Pessoa*

## Aspectos introdutórios da eutanásia

A relação médico-paciente tem sofrido profundas transformações nos últimos anos. O paternalismo tem dado lugar a um relacionamento equânime, com tomadas de decisão e responsabilidades compartilhadas. Essas modificações têm sido sinalizadas nas últimas versões do código de ética médica e intentam contemplar o respeito à dignidade humana do paciente, considerando-o um ser pleno em sua capacidade de decidir. Isso implica um equilíbrio entre dois princípios bastante comentados nesse livro: o de beneficência e o de autonomia. Até que ponto o melhor para o paciente deve sobrepor sua vontade ou vice-versa? Ser médico atualmente envolve deliberar de forma conjunta com o paciente, informando-o de todos os riscos e benefícios, e abrir mão, em casos extremos, de uma decisão fisiologicamente mais adequada para contemplar a autodeterminação do paciente. Nesse contexto se insere a eutanásia e outras medidas da prática clínica.

O termo eutanásia foi cunhado por Francis Bacon (1561–1626), no século XVII, e significa boa morte ou morte sem dor

ou sofrimentos físicos. Entretanto, a prática é muito mais antiga, remonta à Grécia e Roma antigas, e era realizada como forma de “livrar” a sociedade de enfermos à beira da morte. Desde então, o procedimento passou a ser realizado de forma rotineira, até a popularização das religiões monoteístas, como o cristianismo e o judaísmo, que trouxeram uma grande rejeição à eutanásia<sup>[1]</sup>. Como ambas as religiões pregam um Deus único criador e provedor da existência humana, a eutanásia seria imoral e criminosa, segundo a visão religiosa, ainda que a motivação seja garantir um fim honrado e piedoso ao sofrimento.

O tema por si só é delicado, porque em muitas sociedades a morte é vista como tabu. Não é o tipo de assunto que as famílias tratariam no almoço de domingo, por exemplo. Adicionalmente, o fato do regime nazista chamar de eutanásia o extermínio de indesejáveis teve como efeito a deturpação desse termo por muitos anos. A eliminação de quase cem mil negros, ciganos e judeus nos “centros de eutanásia” nazistas não remetia à morte piedosa, sem sofrimento, muito pelo contrário. A motivação também não era solidária, claramente, os fins nazistas eram eugênicos e de controle de população nos campos, prática conhecida como “higiene social”. O tema voltou a ser discutido em virtude das profundas transformações sociais ocorridas nos anos 1960/1970, exatamente na época em que a bioética se consolidava como área de conhecimento, e dessa forma, o debate acerca do eixo vida-morte passou a ser mais sistematizado. Além disso, as técnicas de manutenção de vida e prolongamento da sobrevivida avançaram muito nesse ínterim, portanto, a discussão a respeito da prática médica era e ainda é urgente<sup>[2]</sup>.

Em termos do ato, a eutanásia pode ser classificada como ativa quando uma ação efetivamente leva ao óbito do paciente; passiva, quando uma omissão proposital de implementação de técnicas de sobrevivida abreviam a vida; e de duplo efeito, quando ações para diminuir a dor do paciente, secundariamente, deprimem funções fisiológicas vitais. Em relação ao consentimento, o procedimento pode ser categorizado como eutanásia voluntária, quando o paciente expressa de forma clara a vontade em terminar com sua condição vital. O suicídio assistido relaciona-se a essa metodologia, com

apenas uma diferença, quem administra o agente letal: na eutanásia é o médico e no suicídio assistido é o próprio paciente, ainda que a substância tenha sido fornecida ou prescrita pelo médico. A eutanásia também pode ser classificada como não voluntária, quando realizada em pacientes impedidos de consentir, como crianças ou indivíduos com capacidades cognitivas e psíquicas comprometidas, portanto, independe da vontade do paciente; e como involuntária, se realizada contra a vontade do paciente mentalmente competente, nesse caso, estamos falando de homicídio tipificado<sup>[2]</sup>.

## **Outras práticas clínicas e legislação**

Em oposição à eutanásia, encontra-se a distanásia, tida como a prática obstinada de manutenção da vida, ou seja, consiste no uso de todos os recursos disponíveis para evitar o óbito do paciente. Essas medidas desproporcionais são ações fúteis que prolongam a sobrevivência do paciente, ainda que com dores e desconfortos, sem esperança de cura da patologia de base. Nesse contexto, em contraposição à distanásia, está a ortotanásia, considerada como a prática clínica que contempla o “tempo certo de morrer” sem a aplicação de medidas desproporcionais e sem a ação deliberada para abreviação da vida do paciente, ou seja, sem a eutanásia. Em outras palavras, a ortotanásia compreenderia o acompanhamento clínico do paciente, com administração de paliativos para o sofrimento, no qual o curso natural da patologia seria seguido<sup>[2,3]</sup>. Certamente, o limite preciso entre ortotanásia e eutanásia passiva é muito tênue, alguns autores até colocam as duas ações como sinônimas. A mistanásia, outro termo relacionado à eutanásia, tem sido definida como uma ação que resulta em morte dolorosa e antes de seu tempo, por omissão de socorro, condições precárias de vida ou erros médicos<sup>[2]</sup>.

No Brasil, a eutanásia e o suicídio assistido são proibidos<sup>[4]</sup>. A eutanásia é classificada como homicídio tipificado, veja o artigo 121 do *Código Penal*:

**Art. 121** - Matar alguém:

Pena - reclusão, de seis a vinte anos.

Caso de diminuição de pena:

§ 1º Se o agente comete o crime impellido por motivo de relevante valor social ou moral, ou sob o domínio de violenta emoção, logo em seguida a injusta provocação da vítima, ou juiz pode reduzir a pena de um sexto a um terço.

A eutanásia, por motivação piedosa, pode ser enquadrada no inciso 1º: “(...) por motivo de relevante valor social ou moral...”. Entretanto, a adequabilidade depende da interpretação do juiz e de uma análise casual para verificar se cabe atenuação da pena. A morte ou suicídio assistido configura crime de indução, instigação ou auxílio ao suicídio, como pode ser visto no artigo 122 do *Código Penal* brasileiro. Novamente, a prática pode ser enquadrada na alegação “(...) por motivo de relevante valor social ou moral...”, caso assim o juiz do caso entenda por meio das evidências fornecidas pela investigação do suicídio ou da tentativa.

**Art. 122** - Induzir ou instigar alguém a suicidar-se ou prestar-lhe auxílio para que o faça:

Pena - reclusão, de dois a seis anos, se o suicídio se consuma; ou reclusão, de um a três anos, se da tentativa de suicídio resulta lesão corporal de natureza grave.”

§ 1º Se o agente comete o crime impellido por motivo de relevante valor social ou moral, ou sob o domínio de violenta emoção, logo em seguida a injusta provocação da vítima, ou juiz pode reduzir a pena de um sexto a um terço.

O código de ética médica faz em seu artigo 6º alusão à prática do encerramento da vida, sobretudo sem a permissão do paciente, como na eutanásia involuntária:

**Art. 6** - O médico guardará absoluto respeito pelo ser humano e atuará sempre em seu benefício. Jamais utilizará seus conhecimentos para causar sofrimento físico ou moral, para o extermínio do ser humano ou para permitir e acobertar tentativa contra sua dignidade e integridade.

O artigo 22 do Código de Ética médica faz menção à ortotanásia e desencoraja a perpetração de medidas desproporcionais, obstinadas para o prolongamento da vida em condições irreversíveis:

**Art. 22** - Nas situações clínicas irreversíveis e terminais, o médico evitará a realização de procedimentos diagnósticos e terapêuticos desnecessários e propiciará aos pacientes sob sua atenção todos os cuidados paliativos apropriados.

E por fim, o artigo 41 do código refere-se diretamente à eutanásia ativa e reitera a recomendação da ortotanásia, ao mesmo tempo que desencoraja a distanásia em caso de doentes em estado terminal:

**Art. 41** - É vedado ao médico:

Abreviar a vida do paciente, ainda que a pedido deste ou de seu representante legal.

Parágrafo único. Nos casos de doença incurável e terminal, deve o médico oferecer todos os cuidados paliativos disponíveis sem empreender ações diagnósticas ou terapêuticas inúteis ou obstinadas, levando sempre em consideração a vontade expressa do paciente ou, na sua impossibilidade, a de seu representante legal.

Mundialmente, tanto a eutanásia quanto o suicídio assistido são práticas bastante rejeitadas e apenas poucos países permitem os dois procedimentos ou pelo menos um deles. Veja na Tabela 1 os países que permitem ao menos um desses procedimentos e as condições nas quais essas aprovações foram estabelecidas<sup>[5,6,7,8]</sup>.

Tabela 1: Países que permitem a eutanásia e/ou o suicídio assistido e as condições dessa aprovação.

<b>País</b>	<b>Procedimento aprovado e condições</b>
Uruguai	Leis (anos 1930) permitem ao juiz isentar de culpa médico que faça eutanásia em condições especiais, mas facilitar suicídio assistido é crime.
Holanda	Primeiro país a legalizar e regulamentar a eutanásia e o suicídio assistido, inclusive em menores de idade, a partir dos 12 anos, com autorização dos pais – 2002.
Bélgica	Como a Holanda, permite eutanásia e suicídio assistido desde 2002. Antes não permitia eutanásia em pacientes menores, mas permitia a prática em pacientes sem estar em estado terminal. Desde 2014, permite-se eutanásia em pacientes de qualquer idade, mas somente em estado terminal.
Luxemburgo	Assim como na Holanda e na Bélgica, em Luxemburgo, país vizinho a esses dois, tanto a eutanásia quanto o suicídio assistido são permitidos desde 2009.
Canadá	No Canadá, ambos os procedimentos são permitidos para maiores de 18 anos desde junho de 2016.
Colômbia	Em 1997, a Corte Constitucional Colombiana decidiu pela isenção de responsabilidade penal daquele que cometesse o chamado homicídio piedoso, desde que houvesse consentimento prévio e inequívoco do paciente em estado terminal. Entretanto, pela Constituição, homicídio piedoso era crime, até 2015, quando a primeira eutanásia foi permitida legalmente.

País	Procedimento aprovado e condições
EUA	A eutanásia propriamente dita não é permitida, mas sim o suicídio assistido em alguns Estados. Cinco Estados permitem o suicídio assistido: Oregon, Washington, Vermont, Montana e Califórnia*. A prática é indicada para pacientes que tenham um prognóstico de doença terminal, cujo tempo de vida esteja próximo a seis meses. O primeiro Estado a permitir o suicídio assistido foi o Oregon, cuja aprovação ocorreu em 1994 e a implementação em 1997.
França e Alemanha	Na França, a legislação é mais clara, permite todos os procedimentos. Na Alemanha, não existe a criminalização de nenhuma prática, entretanto, é proibido praticar qualquer ato desses com interesse de negócio, como se faz na Suíça, expresso em uma lei publicada em 2015. O código de ética médica alemão é contrário às duas práticas.
Suíça	Não é permitida a eutanásia, apenas o suicídio assistido, desde que não haja participação ativa do médico ou de qualquer outra pessoa. O país possui duas associações locais para morte assistida: <i>Dignitas</i> e <i>Exit</i> . <i>Dignitas</i> atende pacientes estrangeiros, enquanto <i>Exit</i> acolhe somente cidadãos suíços ou estrangeiros residentes na Suíça.

\*A Califórnia mudou sua legislação após o caso de Brittany Maynard. A lei que permite o suicídio assistido entra em vigor em novembro de 2016. A Brittany se mudou da Califórnia, onde o suicídio assistido não era permitido, para o Oregon, onde morreu. Ela era portadora de câncer cerebral avançado<sup>[9]</sup>.

Em julho de 1996, a Austrália havia legalizado a eutanásia e o suicídio assistido, mas voltou atrás nove meses depois, e essa decisão se mantém até os dias de hoje<sup>[8]</sup>.

## **Motivações e regras da eutanásia e suicídio assistido e testamento vital**

Ainda que os procedimentos sejam permitidos nos países listados na Tabela 1, há regras bastante claras para a utilização deles. A motivação do paciente, candidato a qualquer um deles, é sentir dores frequentes e insuportáveis, fruto de uma doença grave e incurável, muitas vezes, progressiva. Sua qualidade de vida deve estar profundamente prejudicada pela condição fisiológica e psicológica decorrente da patologia de base. De maneira alguma os procedimentos podem ser utilizados para levar a termo a vida de pessoas em estado de depressão.

A questão da eutanásia de crianças, permitida na Bélgica e na Holanda (com restrições), é bastante delicada, uma vez que os cuidados paliativos são muito limitados e, encarar a morte na infância é um desdobramento para o qual nenhuma família consegue se preparar. O fato de a criança ser um indivíduo vulnerável aumenta ainda mais o dilema moral e o desafio das decisões médicas a serem tomadas. Existe outro aspecto que se refere ao desejo da criança, que muitas vezes não consegue verbalizá-lo. Por isso, cabe ao médico e aos representantes legais do paciente, na maioria das vezes os pais, decidirem qual seria o melhor para o interesse do menor. Quando a criança possui idade e maturidade, condições psíquicas e cognitivas para consentir, sua vontade é levada em consideração<sup>[10]</sup>.

Uma questão importante ao se considerar praticar eutanásia ou suicídio assistido, em um contexto global, refere-se à disponibilidade limitada de recursos hospitalares, como UTIs e outras instalações, alocação de médicos e enfermeiros e, utilização de insumos medicamentosos e de outros tipos. Beneficiar o maior número de pessoas possível, seguindo a premissa pétrea do utilitarismo, implicaria direcionar esses recursos para pacientes prioritários, que possuíam maior chance de recuperação. Na discussão bioética, deve-se observar tanto o benefício da sociedade quanto do indivíduo, por isso, todos os pontos de vista devem ser considerados na tomada de decisão. Ao mesmo tempo que olhar o todo é importante, há um risco em se subvalorizar os direitos individuais, principalmente dos



desfavorecidos e vulneráveis, o que feriria o princípio de justiça e, provavelmente, mudaria o nosso conceito de uma sociedade justa. Essa preocupação pode ser vista nesse trecho de Campbell<sup>[11]</sup>:

“ “

Meu interesse reside, preferivelmente, no que a legalização da eutanásia voluntária acarretará para o nosso conceito de uma sociedade justa, onde os direitos de todos são protegidos, mas, particularmente, onde os vulneráveis não são explorados. Estou preocupado tanto com a função exemplar da lei quanto com seu poder de proteger todos os membros da sociedade, e não meramente de implementar os desejos dos poderosos e articulados. (...) O benefício da maioria jamais pode ser usado como justificativa para desconsiderar aqueles que não podem proteger seu próprio bem-estar, e a liberdade individual não pode ser usada para autorizar a desconsideração dos direitos civis de todos.”

Um argumento que frequentemente faz parte do repertório dos defensores da eutanásia e do suicídio assistido, que prioriza o direito individual de portadores de condições debilitantes, reside em oportunizar uma morte digna ao paciente, considerando o conceito de dignidade da filosofia clássica, resgatado por Kant. Em outras palavras, a perda da autodeterminação da pessoa acometida por doença grave e incurável interferiria diretamente na sua dignidade, que poderia ser restaurada ao se levar a termo a vida desta, de forma piedosa e indolor. Entretanto, se, de acordo com a visão filosófica de dignidade mais aceita atualmente, todo ser humano é digno intrinsecamente, independentemente de qualquer fator interno ou externo ao seu estado cognitivo ou psíquico, a debilitação física e psicológica em nada afetaria a dignidade. Ainda que estejamos discutindo definições acadêmicas de dignidade; para os pacientes, esse valor está totalmente relacionado à capacidade de viver de acordo com os caminhos que escolheu, de ser a pessoa que

construiu ao longo dos anos. Dessa forma, doenças extremamente debilitantes, como cânceres agressivos e terminais por exemplo, tirariam essas competências de seus portadores. A mensagem final de Brittany Maynard fala um pouco disso<sup>[12]</sup>. Era uma mulher jovem, bonita, com amigos e que desejava que todos ao seu redor se lembrassem dela como alguém que amava a vida. Ela deixou a vida com o mesmo otimismo que viveu.

“ “

Adeus a todos os meus queridos amigos e parentes que amo. Hoje é o dia que escolhi partir com dignidade diante de minha doença terminal, este terrível câncer cerebral que tirou tanto de mim (...) mas que poderia ter tomado muito mais... O mundo é um lugar bonito, viajar foi meu melhor professor, meus amigos próximos e meus pais são os maiores doadores. Tenho inclusive um círculo de apoio ao redor da minha cama enquanto escrevo... Adeus mundo. Espalhem boa energia. Vale a pena!”

Os opositores à eutanásia e ao suicídio assistido trazem à baila o temor que essas práticas resgatem o horror espalhado pelo nazismo, por meio de medidas eugênicas de eliminação de indivíduos fisiologicamente ou socialmente vulneráveis, como os pacientes psiquiátricos, deficientes, em coma ou aqueles em condição de pobreza extrema. Os casos de eutanásia não autorizada registrados mundialmente, como o do médico norte-americano Jack Kevorkian, o Doutor Morte, que participou de 130 intervenções<sup>[13]</sup>, muitas delas involuntárias; ou o do enfermeiro que injetava KCl em pacientes no Rio de Janeiro para abreviar a vida destes, a fim de receber compensação financeira de agências funerárias<sup>[14]</sup>, corroboram de certa forma esses temores. Outro argumento contra os procedimentos de término de vida tem motivação religiosa, no sentido de repudiar qualquer ação humana que destrua um bem provido pelo Ser superior, como a dignidade. Conforme foi estudado no capítulo 3, para aquelas crenças nas quais o transcendente é um deus único criador, a dignidade seria uma

qualidade “emprestada” dele, por sermos imagem e semelhança desse ser. A bioética deve considerar todos os argumentos para as tomadas de decisão, inclusive os religiosos, mas sem enturvecar o olhar, mantendo a abordagem absolutamente laica.

Um caso famoso nos Estados Unidos de recusa à eutanásia não voluntária foi o do físico Stephen Hawking. Em virtude do agravamento do quadro de saúde do cientista, fruto da progressão da doença do neurônio motor, do qual é portador, Hawking estava em estado gravíssimo. Os médicos aconselharam a sua esposa a autorizar o desligamento dos aparelhos, uma vez que seu quadro só pioraria e, além disso, acreditava-se que ele não teria muito tempo de vida. A esposa não quis dar cabo da eutanásia e pediu medidas obstinadas para mantê-lo vivo. Hoje aos 74 anos, o cientista ainda é lúcido e produz muito em termos de ciência, mesmo com sua condição física debilitada.

Mesmo nos países onde as duas práticas não são permitidas, o paciente pode decidir se quer medidas extraordinárias para ser mantido vivo. A qualquer tempo, enquanto estiver hospitalizado, o indivíduo poderá verbalizar sua vontade em relação a ações fúteis de tratamento. Entretanto, dependendo das condições físicas deste, não há possibilidade de externar o seu desejo. Sendo assim, para esses casos, existe um documento que pode ser elaborado previamente, com o auxílio de um médico e um advogado de confiança, chamado de *Diretivas Antecipadas de Vontade*, também conhecido como testamento vital. Nesse documento, o paciente pode dizer que medidas gostaria que fossem perpetradas e quais não seriam bem-vindas em sua concepção de bem-estar e de término de vida, desde que sua vontade não fira a legislação vigente e os artigos do código de ética médica. Por exemplo, um testamento vital de um indivíduo residente no Brasil não poderia conter desejo por eutanásia ou suicídio assistido, pois as duas práticas são proibidas em território brasileiro, além de serem rechaçadas pelo código de ética médica.

Os juristas afirmam que o documento nem precisa ser registrado em cartório, porém, para que sua validade não seja contestada, é recomendado que haja esse registro. Ainda que não exista uma lei

específica sobre o testamento vital, o código civil celebra o direito do paciente não desejar se submeter a medidas obstinadas para prolongamento da vida:

“ Ninguém pode ser constrangido a submeter-se, com risco de vida, a tratamento médico ou a intervenção cirúrgica.”

A resolução CFM 1995/2012 trata exclusivamente da questão específica do testamento vital, orientando os médicos a levarem em consideração as diretivas antecipadas de vontade:

**Art. 1º** - Definir diretivas antecipadas de vontade como o conjunto de desejos, prévia e expressamente manifestados pelo paciente, sobre cuidados e tratamentos que quer, ou não, receber no momento em que estiver incapacitado de expressar, livre e autonomamente, sua vontade.

**Art. 2º** - Nas decisões sobre cuidados e tratamentos de pacientes que se encontram incapazes de comunicar-se, ou de expressar de maneira livre e independente suas vontades, o médico levará em consideração suas diretivas antecipadas de vontade.

§ 1º Caso o paciente tenha designado um representante para tal fim, suas informações serão levadas em consideração pelo médico.

§ 2º O médico deixará de levar em consideração as diretivas antecipadas de vontade do paciente ou representante que, em sua análise, estiverem em desacordo com os preceitos ditados pelo Código de Ética Médica.

§ 3º As diretivas antecipadas do paciente prevalecerão sobre qualquer outro parecer não médico, inclusive sobre os desejos dos familiares.

§ 4º O médico registrará, no prontuário, as diretivas antecipadas de vontade que lhes foram diretamente comunicadas pelo paciente.

§ 5º Não sendo conhecidas as diretivas antecipadas de vontade do paciente, nem havendo representante designado, familiares disponíveis ou falta de consenso entre estes, o médico recorrerá ao Comitê de Bioética da instituição, caso exista, ou, na falta deste, à Comissão de Ética Médica do hospital ou ao Conselho Regional e Federal de Medicina para fundamentar sua decisão sobre conflitos éticos, quando entender esta medida necessária e conveniente.

Quando o paciente for internado, se ele portar a diretiva antecipada de vontade, esta deverá ser anexada ao prontuário do paciente, como expresso na resolução CFM 1995/2012. Veja um exemplo de testamento vital disponível na Internet<sup>[15]</sup>.



Não quero ser submetido a nenhuma medida invasiva no fim de minha vida. Se precisar ir para UTI para ser entubado, por exemplo, prefiro ser sedado. Também não quero ser alimentado e hidratado, caso tais procedimentos sirvam apenas para postergar minha morte, de maneira sofrida. Além de conviver com frequência devido a minha especialidade, perdi minha mãe para uma doença que a fez sofrer por um longo período. Optamos, eu e minha família, por não submetê-la a terapias invasivas e desnecessárias. Minha mãe morreu no quarto, sedada, em paz.”

Mesmo a Resolução CFM 1995 tendo sido publicada em 2012, o testamento vital ainda não é tão popular no meio médico. Um trabalho de 2015 mostrou que a maioria dos estudantes de medicina nunca ouviu falar de diretivas antecipadas de vontade. Entretanto, quando esclarecidos a respeito da natureza do documento, a maioria esmagadora declarou que daria voz ao paciente e seguiria na medida do possível sua vontade expressa<sup>[16]</sup>. Esse é um bom indicativo de que os futuros médicos do país respeitarão a autodeterminação de seus pacientes e estabelecerão uma relação equânime no âmbito das tomadas de decisão. Entretanto, ainda há um longo caminho a ser percorrido na esfera acadêmica, no que tange a abordagem do tema de forma mais prática nos cursos de Bioética. O segundo passo, não menos importante, consiste em envolver a população nessa discussão de forma isenta e plural.

## Referências

[1] PORTAL G1. Eutanásia era prática legal e comum na Antiguidade grega e romana. Disponível em: <http://g1.globo.com/Sites/Especiais/Noticias/0,,MUL998794-16107,00-EUTANASIA+ERA+PRATICA+LEGAL+E+COMUM+NA+ANTIGUIDADE+GREGA+E+ROMANA.html>. Acesso em 23/ago/2016.

[2] SIQUEIRA-BATISTA, R.; SCHRAMM, F.R. Conversações sobre a “boa morte”: o debate bioético acerca da eutanásia. *Cad. Saúde Pública*, v. 21, n.1, pp. 111-119, 2005.

[3] PORTAL ÂMBITO JURÍDICO. Eutanásia: origem, ramificações e outras peculiaridades. Disponível em: [http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=14519](http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=14519). Acesso em 25/ago/2016.

[4] PORTAL ÂMBITO JURÍDICO. Direito à morte digna: Eutanásia e morte assistida. Disponível em: [http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=8765](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=8765). Acesso em 23/ago/2016.

[5] PORTAL G1. Ao menos cinco países permitem suicídio assistido ou eutanásia; veja quais são. Disponível em: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2014/11/ao-menos-5-paises-permitem-suicidio-assistido-ou-eutanasia-veja-quais-sao.html>. Acesso em 25/ago/2016.

[6] PORTAL JUSBRASIL. Eutanásia: análise dos países que permitem. Disponível em: <http://mariomolinari.jusbrasil.com.br/artigos/116714018/eutanasia-analise-dos-paises-que-permitem>. Acesso em 25/ago/2016.

[7] CAIN, C.L. HEALTH POLICY BRIEF. Implementing Aid in Dying in California: Experiences from Other States Indicates the Need for Strong Implementation Guidance. pp. 1-8, 2016. Disponível em: <http://healthpolicy.ucla.edu/publications/Documents/PDF/2016/AID-brief-may2016.pdf>.

[8] EMANUEL, E.J.; ONWUTEAKA-PHILIPSEN, B.D.; URWIN, J.W.; COHEN, J. Attitudes and practices of euthanasia and physician-assisted suicide in the United States, Canada, and Europe. *JAMA*, v. 316, n. 1, pp. 79-90, 2016.

[9] DRUM, K. Meu direito de morrer – Eu sou jornalista e estava fazendo uma reportagem sobre doentes terminais. Até que descobri algo que mudaria para sempre minha própria vida. Tradução autorizada da edição de janeiro da publicação *Mother Jones* pela revista *Super Interessante*, abril de 2016, pp. 40-45.

[10] SILVA, F.M.; NUNES, R. Caso belga de eutanásia em crianças: solução ou problema? *Rev. Bioética*, v. 23, n. 3, pp. 475-484, 2015.

[11] CAMPBELL, A. Eutanásia e o princípio de justiça. Reproduzido com permissão de Gill R., editor. *Euthanasia and the churches*. London: Cassell, 1998; pp. 83-97. Traduzido por Hélia Chaves.

[12] PORTAL G1. Morre americana com câncer terminal que anunciou suicídio assistido. Disponível em: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2014/11/morre-americana-com-cancer-terminal-que-anunciou-suicidio-assistido.html>. Acesso em 26/ago/2016.

[13] PORTAL G1. Jack Kevorkian, o “Doutor Morte”, morre aos 83 anos nos EUA. Disponível em: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2011/06/jack-kevorkian-o-doutor-morte-morre-aos-83-anos-nos-eua.html>. Acesso em 26/ago/2016.

[14] PORTAL REVISTA ÉPOCA. O enfermeiro da morte. Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI185962-15223,00-O+ENFERMEIRO+DA+MORTE.html>. Acesso em 26/ago/2016.

[15] PORTAL JUS NAVIGANDI. A legitimidade do testamento vital. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/26316/a-legitimidade-do-testamento-vital>. Acesso em 29/ago/2016.

[16] SILVA, J.A.C.; SOUZA, L.E.A.; COSTA, J.L.F.; MIRANDA, H.C. Conhecimento de estudantes de medicina sobre o testamento vital. *Rev. Bioét.*, v. 23, n. 3, pp. 563-571, 2015.



# Trans-humanismo e Pós-humanismo

“Somos feitos de carne,  
mas temos de viver como se  
fôssemos de ferro.”

*Sigmund Freud*

## Aspectos introdutórios do pensamento trans-humanista

Ainda que a frase de abertura deste capítulo expresse um sentido metafórico, é possível que um dia um humano híbrido de tecido original e sintético possa existir, como um *Homo sapiens technologicus*? Os trans-humanistas diriam um sonoro “Sim!”. Esse novo ser seria capaz de utilizar, fundir e integrar tecnologia para aumentar suas funções de base<sup>[1,2]</sup>. O famoso filósofo niilista Friedrich Nietzsche (1844-1900) afirmou em seu livro *Vontade de Poder*: “Contemple o super-homem, o homem é algo a ser superado”. Essa frase resume bem a visão do futuro pelos olhos dos trans-humanistas, uma vez que Nietzsche via o homem ordinário como um projeto inacabado, imperfeito e subserviente a uma crença em algo superior. Em *Crepúsculo dos Ídolos*, Nietzsche faz provocações sobre essa relação dos humanos com o transcendente: “O homem é apenas um erro de Deus? Ou Deus apenas um erro do homem?”.

O cinema traz diferentes versões do sonho de expansão das potencialidades humanas, seja por meio de mutações, conferindo características extraordinárias, seja por implantes metálicos ou de qualquer outro material exógeno, muitas vezes não orgânico. Essa

visão de que o homem pode ir muito além da programação genética original constitui o pilar fundamental do trans-humanismo. A base histórica do pensamento trans-humanista é a reemergência do próprio Humanismo na Renascença, que resgatou valores da era clássica, expressos pelos pensamentos dos filósofos socráticos e dos sofistas que antecederam a estes. O trans-humanismo também tem raízes no Iluminismo do século XVIII, no qual a razão era o caminho para o conhecimento e qualquer forma de crença baseada na irracionalidade desviaria a raça humana da busca pela verdade. Os humanistas baseiam suas ações na busca por conhecimento da condição humana visando o aprimoramento de suas potencialidades. Para isso, o homem reivindicou para si uma posição de destaque no Universo, o que marcou a passagem da visão teocêntrica para a antropocêntrica.

Nas artes, o Humanismo manifestou-se pela cultura às formas reais do corpo humano com detalhes anatômicos fiéis, principalmente pelas contribuições de obras de Leonardo Da Vinci e Michelangelo, dois expoentes artísticos da Renascença, conforme comentado no capítulo 3. Na literatura, as canções do Trovadorismo deram lugar à descrição de humanos arquetípicos, bem exemplificados pelos personagens de *O Auto da Barca do Inferno*, de Gil Vicente, e das peças de William Shakespeare. Os arquétipos são estruturas e/ou imagens que são compartilhadas com toda a humanidade, constituindo o chamado inconsciente coletivo, considerando que a psique humana não é uma página em branco e que o inconsciente pessoal pode ser influenciado pelas experiências em um contexto familiar e de sociedade<sup>[3]</sup>. Exemplos de arquétipos que podem ser citados são: da morte, do herói, de “si mesmo”, da grande mãe, do velho sábio, do bom samaritano, entre tantos outros.

Alguns autores dividem o Humanismo em fases ou “ondas”, sendo a primeira baseada em utopias, ou seja, o sonho de sociedades perfeitas, como a Cidade do Sol e Nova Atlântida. A segunda onda consiste em distopias, que fazem menção à realidade da vida cotidiana, à desmoralização da sociedade, como *Viagens de Gulliver* e *Frankenstein*. A terceira fase traz um Humanismo reflexivo sobre possibilidades tecnológicas e, por consequência, sociais, essencial-

mente sobre a nova natureza híbrida do ser humano, os *cyborgs*, abreviação do inglês “*cybernetic organisms*”, ou seja, essa onda se refere diretamente ao trans-humanismo.

Um autor marcadamente trans-humanista e visionário foi Isaac Asimov (1919-1992), bioquímico de formação e um escritor renomado de ficção científica. Criador da palavra “robô”, o cientista russo publicou centenas de obras de ficção, das quais a grande maioria traz a possibilidade de existência de *cyborgs* e robôs integrados à sociedade, antes mesmo do movimento trans-humanista ter surgido. O autor via a presença desses novos seres como uma maneira de liberar humanos convencionais para a execução de tarefas mais criativas, deixando a cargo daqueles as de natureza rotineira. Na introdução de sua obra *I, Robot*<sup>[4]</sup> (em português, *Eu, Robô*), já retratada no cinema, Asimov mostra um diálogo, uma entrevista com uma psicóloga de robôs, no qual se discute a natureza destes e seu papel social. O colóquio referido foi traduzido pela autora:

“ “

– Quantos anos você tem?

– Trinta e dois, eu disse.

– Então, você não se lembra de um mundo sem robôs. Já houve um tempo no qual a humanidade encarava o Universo sozinha, sem um amigo. Agora, humanos possuem criaturas para ajudá-los; criaturas mais fortes que eles mesmos, mais confiáveis, mais úteis, e absolutamente devotadas a eles. A raça humana não está mais sozinha. Você já havia pensado sobre esse assunto por esse ponto de vista?

– Na verdade não. Posso citar você?

– Claro que pode. Para você, um robô é um robô. Engrenagens e metal; eletricidade e pósitrons. – Mente e ferro! Feitos pelo homem e, se necessário, também destruídos pelo homem! Mas você não trabalhou com eles, então, você não os conhece! Eles são uma raça melhor e mais limpa do que a nossa!”

## O trans-humanismo como corrente filosófica e a neuroética

Claro que a realidade retratada nas obras de Asimov ainda é essencialmente futurista, mas esse cenário está mais próximo de nós do que estava dele, quando publicou seus primeiros livros nos anos 1950. Nas obras de Asimov, é perceptível o caminho da inteligência artificial adquirindo sentimentos humanos e o de humanos aumentando suas potencialidades por meio de aquisição de material exógeno não orgânico, ou seja, os *cyborgs*. Ele define esses organismos híbridos como humanos ou, eventualmente, animais, que receberam partes robóticas e desenvolveram novas habilidades, como consequência. Ele afirmava que esse processo já havia sido iniciado, uma vez que próteses dentárias e ósseas são feitas de metal, o material robótico por excelência.

Ainda que parte do pensamento trans-humanista se estenda até mudanças estruturais do corpo humano, a fim de dirimir o envelhecimento e ampliar as capacidades intelectuais, físicas e psicobiológicas humanas<sup>[5]</sup>, como comentado a respeito das obras de Asimov, mudanças menores já são consideradas incrementos nas potencialidades humanas ou animais. Qualquer tratamento para restaurar funções neurológicas perdidas pode potencialmente gerar habilidades novas ou ampliar as já existentes, como: atenção, grau de vigilância, aprendizado, percepção, memória e outros indicadores cognitivos<sup>[1]</sup>. A construção de animais híbridos com células humanas também contribui como um estágio preliminar de um *cyborg* animal. Um estudo que transplantou células gliais humanas em cérebro de camundongo observou potencialização nos processos de aprendizagem e memória dos animais, evidenciada por aumentada capacidade para passar por labirintos e condicionamento de medo. Além disso, os camundongos tiveram sua habilidade de encontrar e identificar objetos no habitat murino ampliada<sup>[1]</sup>.

O filósofo sueco Nick Bostrom (1973-) é um dos principais defensores do trans-humanismo ou *humanismo* +, como ele denomina essa linha de pensamento. Os princípios dessa corrente filosófica, visando ser um caminho para o pós-humanismo ou *humanismo* ++,

são os seguintes: 1. As tecnologias de melhoramento devem estar amplamente disponíveis para uso; 2. Os indivíduos devem ter o direito de transformar seus corpos como quiserem; 3. Os pais deverão ter o amplo direito de escolha de que método utilizarão para ter filhos<sup>[5]</sup>.

O pós-humanismo, ao contrário do que se imagina, não visa de forma enfática a hipertransformação dos corpos humanos pelo uso da tecnologia, mas vislumbra a progressiva eliminação e fluidificação de diferenças<sup>[6]</sup>, no sentido de que o homem passe a não ter mais fronteiras, a ser parte integrante do resto do planeta, como uma consciência única com os outros componentes da biosfera, constituindo um superorganismo, como a *Gaia* mitológica, a representação da Mãe-Terra.

Com base nos direitos apregoados por Bostrom, surgem os dilemas éticos a respeito do trans-humanismo. Muitos autores contrários a essa corrente filosófica descrevem esses princípios como a receita para se criar super-homens. Suposta superioridade de raças ou etnias foi um dos estopins da Segunda Guerra Mundial e a propaganda estadunidense de combate ao nazismo, disfarçada na forma de quadrinhos, também trazia um supersoldado modificado geneticamente. A criação de uma raça supostamente superior poderia gerar uma sociedade na qual indivíduos não modificados seriam marginalizados, e aqueles otimizados seriam “fabricados” de acordo com a demanda. Projeta-se uma situação similar àquela mencionada no capítulo 4, sobre fertilização *in vitro* (FIV), na qual aqueles obtidos por FIV ocupariam as melhores posições profissionais e poderiam ter características pré-selecionadas, e os nascidos da forma convencional estariam fadados a funções subservientes, por serem obra do acaso na combinação genética. Um cenário no qual humanos pudessem ser encomendados conforme a demanda de um governo ou de um indivíduo em posição de poder é estarrecedor. Em vista disso, quem deveria possuir essa tecnologia, o setor privado ou os governos? As modificações estariam ao alcance de todos ou só dos mais abastados? As pessoas teriam escolha de não serem modificadas? O princípio de autonomia estaria realmente preservado? Essas são apenas algumas questões que poderiam surgir. Obviamente, nesse

contexto, o respeito à dignidade humana e os princípios de beneficência, não maleficência e justiça estariam ameaçados. Qualquer modificação deveria ser consentida e trazer algum benefício potencial ao indivíduo. Dessa forma, o grau de utilidade da intervenção deveria ser analisado, tanto para o indivíduo quanto para os grupos sociais diretamente ligados a esse novo ser e para a sociedade em geral.

Outro desdobramento bastante delicado envolve a crença de que a ciência e, especificamente, as modificações defendidas pelo trans-humanismo, resolveriam todos os problemas, inclusive aqueles de ordem social. Dessa forma, as pessoas não procurariam resolver suas questões utilizando os caminhos adequados para isso. Veja trechos selecionados da obra de Evans<sup>[7]</sup> sobre fé em ciência e trans-humanismo, traduzidos pela autora:

“ “

Ciência é frequentemente pensada como um método para prover evidências para fatos. Entretanto, ciência é muito mais do que isso. Ela também pode ser uma fonte de esperança da sociedade – uma forma de salvar a sociedade de seus problemas, da mesma maneira, as pessoas se apoiam em outros salvadores, como a religião... A extensão com a qual a população expressa sua fé na ciência obviamente tem importantes ramificações. Por exemplo, se pessoas crerem que a ciência possa prover uma direção na qual humanos deveriam investir sua ambição, cientistas serão vistos como pessoas capazes de estabelecer metas para a sociedade. Se a fé na ciência for maior ainda, então as pessoas tentarão resolver problemas sociais por meio de soluções científicas ao invés de fazê-lo por ação social. Por exemplo, o movimento eugênico foi uma tentativa de resolver problemas sociais por meio da ciência... Trans-humanismo é a crença de que a espécie humana pode e deveria transcender a si mesma pela percepção de novas possibilidades da raça humana... Simplificando, Trans-humanismo objetiva substituir a humanidade 1.0 por uma nova e melhorada

raça humana 2.0. A utopia moderna visada pelo Trans-humanismo reside na sólida crença no poder transformador e salutar da ciência e tecnologia. Para acreditar em Trans-humanismo, uma pessoa necessita nutrir uma forte crença na ciência.”

Béland *et al.*<sup>[8]</sup> apresenta a discussão a respeito de todas essas questões como um embate entre o pensamento trans-humanista e o humanista. Enquanto o trans-humanismo coloca a autonomia como princípio ético supremo, no sentido de todos terem direito à autodeterminação na modificação de seus corpos sem limites, a fim de dirimir a incompletude natural dos seres humanos; os humanistas, contrários ao movimento trans-humanista, refutam argumentos morais de que a fragilidade e mortalidade de humanos sejam evidências de limitações da espécie que necessitam ser corrigidas. Para os humanistas, a preciosidade da vida humana reside justamente na unicidade e na finitude da existência. Ainda que o trans-humanismo seja considerado uma corrente derivada do Humanismo, os defensores da corrente consideram o homem natural como um estágio primitivo de desenvolvimento que precisa ser aprimorado, como uma pedra bruta e apregoam que os princípios do Humanismo são insuficientes para definir e endereçar as grandes questões relacionadas a esses novos seres.

Quando as modificações referem-se a mudanças nas capacidades psíquicas ou cognitivas humanas, o debate deve lançar mão da neuroética, termo cunhado nos anos 1970. Uma definição interessante de neuroética foi provida por Del Aguila e Solana<sup>[5]</sup>, que pode ser observada nesse trecho traduzido pela autora:



De uma forma simples, pode-se dizer que a neuroética foi estabelecida para fazer frente ao rápido desenvolvimento da neurociência cognitiva e da neuropsiquiatria, e aos avanços relacionados especificamente às ciências da mente, incluindo o sistema nervoso central e os mecanismos cerebrais subjacentes do comportamento humano.”

A neuroética como balizadora dessas discussões se fundamenta na premissa de que mudanças significativas no modo de funcionamento e na capacidade de processamento cerebral poderiam mudar os limites estabelecidos da essência humana. Implantes neurais de todos os tipos estão sendo desenvolvidos para atenderem pacientes com perda na capacidade de comunicação, deficiências sensoriais, como a surdez inata, entre tantos outros desafios. Lee<sup>[9]</sup> coloca que o desenvolvimento desses dispositivos poderia forjar um caminho possível para um futuro pós-humano, uma vez que implantes neurais muito provavelmente fariam parte de qualquer existência híbrida humano-máquina. Attiah e Farah<sup>[10]</sup> trazem à tona o temor acerca do controle mental que a instalação imposta de implantes neurais poderia trazer no futuro.

## **Limites da essência humana, da interface homem-máquina e dilemas éticos relacionados**

Zehr<sup>[2]</sup> apresenta uma discussão interessante sobre modificações necessárias para restaurar funções de base que ao final confeririam vantagens nas habilidades do indivíduo modificado. Para isso, utilizou o caso do sul-africano Oscar Pistorius. O famoso atleta velocista biamputado, citado recentemente na mídia em um caso policial, foi alvo de estudo de cientistas da área de biomecânica. Alguns pesquisadores concluíram que o movimento proporcionado por suas próteses, 15% mais leves que as pernas naturais, poderia dar



vantagem competitiva sobre atletas paralímpicos e, inclusive, sobre aqueles plenamente competentes, não portadores de deficiências. Em vista disso, Zehr coloca uma questão: “E se em algum momento um atleta de alto rendimento não deficiente decidir amputar as pernas para ter vantagem sobre outros, por meio do uso de próteses similares às de Pistorius?”. Deveria ser permitido o procedimento? Analogamente, modificações neurais que aumentem as capacidades cognitivas de indivíduos não portadores de limitações devem ser permitidas? Até que ponto a sociedade aceitaria essas modificações considerando-se os limites da essência dos humanos? Quais seriam esses limites? Zehr comenta que talvez estejamos a caminho do super-homem de Nietzsche, superando os limites da nossa espécie, por meio do uso de tecnologia.

Alguns autores até projetam que determinados intentos trans-humanistas seriam direcionados a moldar humanos para se tornarem seres “mais morais”, ou seja, seriam criados cidadãos-modelo para tornar a sociedade mais justa e fraterna. Entretanto, o próprio ato de oprimir a personalidade e impor valores a indivíduos para criar artificialmente uma *polis*, na qual a conduta de seus partícipes fosse considerada moralmente adequada por um grupo de pessoas, já feriria o princípio de justiça e de individualidade dos cidadãos mencionados. É justamente a diversidade de crenças, o embate de ideias e os valores que geram uma sociedade plural e desenvolvida, fundamentalmente porque os conflitos internos e externos fazem parte da essência do ser humano.

Francis Fukuyama (1952-), um filósofo e cientista político nipo-estadunidense, crítico do trans-humanismo, afirma que o projeto trans-humanista é a ideia mais perigosa do mundo<sup>[10]</sup>, pois destruiria o que se conhece como a essência humana e, por consequência, todos os princípios de direitos humanos deveriam ser rediscutidos. Outros acadêmicos contrários ao trans-humanismo ainda acrescentam que melhoramentos são possíveis, assim como o desenvolvimento de antibióticos, que modificou o modo como enfrentamos doenças ou ainda medicamentos e dieta, que melhoraram a performance dos corpos humanos, entretanto, segundo esses pesquisadores, há uma distinção a ser feita. Segundo eles, as

alterações propostas no projeto trans-humanista são potencialmente danosas, principalmente se descoladas de um aperfeiçoamento moral, pois desviam daquelas modificações citadas anteriormente<sup>[11]</sup>, por adicionarem funções não incluídas na programação original do ser humano ou estenderem capacidades a níveis que não seriam alcançados pela evolução natural da espécie.

Um cenário no qual *cyborgs*, como uma subespécie dos *Homo sapiens sapiens*, estivessem presentes na sociedade com relativa frequência, seria propício para a geração de um novo tipo de preconceito. Esses seres modificados poderiam ver os humanos convencionais como uma forma de vida inferior, assim como vemos os chimpanzés<sup>[9]</sup>. Adicionalmente, como em todo avanço, alguém poderia se apropriar de forma indevida de seus benefícios. Imagine uma situação na qual um indivíduo que possuísse uma interface cibernética intimamente ligada a seu sistema nervoso central fosse vítima de um *hacker*. Os resultados poderiam ser desastrosos, dependendo do nível de acesso que esse invasor tivesse aos sentimentos, pensamentos e controle de ações do indivíduo vítima do ataque<sup>[10]</sup>. Caso essas interfaces homem-máquina fossem conectadas a uma central de controle, a individualidade e a identidade pessoal dos cidadãos estariam condicionadas à coletividade, assim como na raça Borg, retratada na série e nos filmes de ficção científica *Star Trek New Generation*. Nesse ponto, no qual cada mente seria apenas mais um nó computacional, muitos poderiam dizer que a essência do ser humano estaria completamente perdida e uma nova espécie emergiria da obsoleta raça humana. Além disso, seria necessária uma rediscussão sobre o valor e o significado do que é ser humano<sup>[9]</sup>. Por outro lado, Hughes<sup>[12]</sup> coloca a questão da identidade pessoal como “uma ilusão conveniente que agora está erodindo em função do impacto da neurotecnologia”. Ele fortalece seu argumento em exemplos de indivíduos que sofreram danos cerebrais, nos quais se observou perda das características principais da personalidade, sem, contudo, em teoria, afetar a identidade dessa pessoa. Hughes também expõe visões distintas de pensadores trans-humanistas a respeito de um futuro com pós-humanos e humanos vivendo em sociedade. Alguns acreditam que um universalismo ético é necessário, que se

apresenta na forma da igualdade de direitos. Outros veem um futuro conflituoso que, em última instância, poderia resultar na estagnação ou até na extinção da raça humana convencional. Nesse cenário cataclísmico, pós-humanos criariam seu próprio código moral do qual os humanos não modificados não participariam. Sendo assim, pode-se dizer que um pós-humano ainda é um humano? Valera<sup>[6]</sup> afirma que sim, uma vez que, apesar de seu corpo modificado, suas capacidades mentais aumentadas e sua consciência diluída em espaço e tempo, o pós-humano ainda possui as mesmas necessidades e desejos de um ser humano convencional.

Conforme veremos no capítulo 8, sobre transgênicos e patentes de produtos da natureza, um organismo portador de uma mutação, à qual o curso natural de evolução não poderia direcionar, poderia ser patenteado. Quando é analisada a modificação de humanos em uma extensão na qual muitos considerariam que uma nova espécie poderia emergir, como funcionaria a questão da propriedade intelectual? Considerando que um *cyborg* não seria considerado por muitos um humano, ele poderia ser patenteado, assim como um organismo geneticamente modificado? Como uma invenção, ele poderia ser modificado conforme o desejo do detentor da patente sem infringir nenhuma norma ética de pesquisa com seres humanos? Essa “objetificação” ou inferiorização do ser híbrido seria amplamente aceita pela sociedade? Essas são algumas das muitas questões que foram mencionadas neste capítulo e de outras que ainda não podem ser formuladas, pela nebulosidade do futuro que se apresenta. A perspectiva do futuro em termos de modificações de humanos é tão incerta que neste capítulo foram comentados desdobramentos opostos. Projetou-se um futuro em que indivíduos modificados ocupariam lugar de destaque na sociedade, segundo alguns autores, e, de acordo com outros pesquisadores, um pós-humano poderia ser controlado por acesso à sua interface cibernética e unir-se à consciência coletiva. Como consequência desse controle, os indivíduos poderiam ter sua individualidade ameaçada e os processos de massificação e, objetificação, poderiam resultar inclusive em patenteamento desse ser.

Em vista de todas essas implicações e da complexidade inerente a esse tema, a bioética, como área de conhecimento, também deverá se adaptar aos avanços acelerados da modificação de humanos, a fim de estabelecer uma discussão ampla e interdisciplinar dos efeitos desse progresso na cultura e no modo como a humanidade se define e se expressa como unidade.

## Referências

- [1] ZEHR, E.P. Future think: cautiously optimistic about brain augmentation using tissue engineering and machine interface. *Frontiers in Systems Neuroscience*, v. 9, art. 72, pp. 1-5, 2015.
- [2] ZEHR, E.P. The potencial transformation of our species by neural enhancement. *Journal of Motor Behavior*, v. 47, n. 1, pp. 73-78, 2015.
- [3] SERBENA, C.A. Considerações sobre o inconsciente: mito, símbolo e arquétipo na psicologia analítica. *Revista da Abordagem Gestáltica*, v. XVI, n. 1, pp. 76-82, 2010.
- [4] ASIMOV, I. *I, robot – The robot series*. 2<sup>nd</sup> edition. Bantam books. New York, p. 272, 1991.
- [5] DEL AGUILA, J.W.V.; SOLANA, E.P. Transhumanismo, neuroética y persona humana. *Rev. Bioét. (Impr.)*, v. 23, n. 3, pp. 505-512, 2015.
- [6] VALERA, L. Posthumanism: beyond humanism? *Cuadernos de Bioética XXV*, v.3, pp. 481-491, 2014.
- [7] EVANS, J.H. Faith in Science in global perspective: implications for transhumanism. *Public Understanding of Science*, v. 23, n. 7, pp. 814-832, 2014.
- [8] BÉLAND, J.P.; PATENAUDE, J.; LEGAULT, G.A.; BOISSY, P.; PARENT, M. The social and ethical acceptability of NBICs for purposes of human enhancement: why does the debate remain mired in impasse. *Nanoethics*, v. 5, pp. 295-307, 2011.

- [9] LEE, J. Cochlear implantation, enhancements, Transhumanism and Posthumanism: some human questions. *Sci. Eng. Ethics*, v. 22, pp. 67-92, 2016.
- [10] ATTIAH, M.A.; FARAH, M.J. Minds, motherboards, and money: futurismo and realism in the neuroethics of BCI technologies. *Frontiers in systems neuroscience*, v. 8, art. 86, pp. 1-3, 2014.
- [11] TENNISON, M.N. Moral transhumanism: the next step. *Journal of Medicine and Philosophy*, v. 37, pp. 405-416, 2012.
- [12] HUGHES, J. Contradictions from the Enlightenment roots of Transhumanism. *Journal of Medicine and Philosophy*, v. 35, pp. 622-640, 2010.



# Transgênicos e patentes de produtos da natureza

“A verdadeira sabedoria é saber o quão pouco nós realmente sabemos.”

*Sócrates*

## **Informações introdutórias sobre organismos geneticamente modificados**

Ainda que muito se comente sobre transgênicos, como sendo algo inteiramente novo, o melhoramento de espécies tem sido realizado há pelo menos centenas de anos, por meio de cruzamentos entre espécimes selecionados, ou seja, aqueles melhor adaptados. Sendo assim, por meio da observação do fenótipo, a progênie era selecionada. Com o estabelecimento de técnicas de DNA recombinante, a escolha de características desejáveis passou a ser direcionada aos genes, em outras palavras, atualmente, a análise visa selecionar os genótipos mais adequados dos exemplares envolvidos.

O aprimoramento das técnicas de manipulação genética em plantas, animais e bactérias gerou os primeiros Organismos Geneticamente Modificados (OGMs). Um OGM é um organismo no qual qualquer característica tenha sido removida ou adicionada, utilizando-se técnicas de DNA recombinante. Um transgênico é um OGM gerado a partir da transferência de genes individuais entre

organismos, muitas vezes não relacionados geneticamente. A partir da transgênese, a troca de genes interespecies tem gerado indivíduos com características novas, para as quais a evolução natural da espécie modificada não poderia direcionar. A terapia gênica também é considerada, por alguns autores, um tipo de transgênese, entretanto, na terapia gênica apenas as células somáticas são alteradas. Dessa forma, enquanto nos transgênicos clássicos as características podem ser transferidas para as gerações futuras, a terapia gênica afeta somente o indivíduo modificado.

Uma das vantagens dos transgênicos vegetais, segundo seus defensores, é o aumento da produtividade e introdução de espécies mais resistentes a pragas e de fácil manejo. Os grandes produtores de sementes transgênicas defendem a transgênese como ferramenta geradora da Segunda Revolução Verde. A primeira, ocorrida na década de 1950, implementou a mecanização dos processos de preparação do solo, semeadura e colheita, e também o uso de defensivos agrícolas. Com essas mudanças no modo de trabalho, foi possível abarcar o incremento populacional sem escassez de alimentos. Nessa época, observou-se aumento significativo da expectativa de vida, enquanto a taxa de natalidade em termos mundiais decaiu, em virtude do desenvolvimento de vacinas e medicamentos. Quanto aos transgênicos, os seus benefícios e potenciais riscos ainda são matéria de discussão, que serão contemplados nos próximos itens deste capítulo.

## **Transgênicos e o agronegócio**

Em 2013, foram comemorados os 30 anos da primeira introdução, em laboratório, de um gene exógeno interespecífico em uma planta. Essa modificação, obtida pela transferência de um gene de *Agrobacterium tumefaciens*, objetivava conferir resistência a pragas<sup>[1,2]</sup>. Também em 2013, pela primeira vez, mais da metade da área plantada em território brasileiro passou a ser ocupada por espécies transgênicas<sup>[3]</sup>. O Brasil é o segundo maior produtor de grãos transgênicos, sendo os EUA o maior fornecedor mundial



dessas *commodities*. Portanto, os transgênicos fazem parte da vida do brasileiro, independentemente de sua opinião sobre o uso desses produtos.

Desde que o primeiro alimento transgênico chegou ao mercado, em 1994 – o tomate *Flavr Savr*, mais resistente ao apodrecimento –, os contrários aos transgênicos chamam os alimentos modificados de *Frankenfoods*. Essa denominação era fruto da incerteza que a técnica trazia no início de sua implementação e que ainda inquieta ambientalistas. Além disso, os críticos da transgênese classificavam os argumentos de superprodutividade e de geração de riqueza no campo, promovida pelos OGMs, no mínimo, como falaciosos, além de considerarem a questão da fome mundial mais fortemente enraizada nos cenários político e social do que na capacidade de geração de alimentos. Entretanto, acredita-se que as novas gerações ou novas ondas de transgênicos, constituídas por organismos funcionais, possam eliminar de vez o uso do termo *Frankenfoods*<sup>[4]</sup>. Enquanto a primeira geração de transgênicos visava mudar o modo de trabalho no campo, por proporcionar maior resistência a pragas e facilitar o manejo da plantação; a segunda, a terceira e a quarta têm por objetivo prover características benéficas ao produto final, como enriquecimento nutricional, utilização de plantas para imunização contra doenças e uso de OGMs como biofábricas de insumos importantes, respectivamente. Não só plantas, mas bactérias e animais transgênicos têm feito parte desse panorama biotecnológico. No caso dos animais, vale ressaltar o salmão que matura mais rápido e cresce mais do que a espécie convencional ou os camundongos que são manipulados para simular um modelo de doença de forma mais próxima e estudar determinantes genéticos de certas patologias<sup>[5]</sup>. O potencial de aplicação dos transgênicos das últimas gerações é imenso e pode ser visto pelo fragmento abaixo<sup>[5]</sup>, traduzido pela autora:

“ “ Muitas indústrias permanecem colhendo os frutos de pesquisas adicionais sobre OGMs. Por exemplo, diversos microrganismos estão sendo considerados fábricas limpas de combustíveis e “biodegradadores”. Além disso, plantas geneticamente modificadas podem algum dia ser utilizadas para produzir vacinas recombinantes. De fato, o conceito de uma vacina oral, produzida em plantas (frutas e verduras), ser utilizada para consumo direto está sendo analisado como solução possível para deter o avanço de doenças em países em desenvolvimento. Essa poderia ser uma alternativa para reduzir substancialmente os custos associados à condução de campanhas de vacinação em larga escala... Animais geneticamente modificados têm sido utilizados para crescer tecidos e órgãos para transplantes em humanos, ou seja, para xenotransplantes. A grande variedade de usos para OGMs provê uma série de benefícios valiosos para os humanos, mas muitos ainda se preocupam a respeito de riscos potenciais.”

Ainda que as aplicações de transgênicos saltem aos olhos, o modelo de negócio de OGMs, imposto pelas gigantes multinacionais, gera sérias preocupações, considerando modelo de negócio como<sup>[6]</sup>:

“ “ A representação dos componentes do negócio de uma empresa e das relações entre esses componentes que permitem compreender a lógica de uma organização entregar valor a um ou vários segmentos de consumidores e gerar receitas lucrativas e sustentáveis.”

Figueira *et al.*<sup>[6]</sup> estudaram o modelo de negócio da Monsanto, empresa pioneira e grande produtora de transgênicos, que investiu e, por consequência, gerou inovação em seu modelo de gestão. Eles apresentam cinco marcos que culminaram nessa inovação:



1) a introdução de um novo bem (os consumidores não estavam familiarizados); 2) a introdução de um novo método de produção, um método ainda não testado em determinada área da empresa, gerado a partir de uma nova descoberta científica, ou, ainda, um novo método de tratamento comercial de uma *commodity*; 3) a abertura de um novo mercado, independente do fato de o mercado já existir ou não; 4) a conquista de uma nova fonte de matéria-prima; e 5) o aparecimento de uma nova estrutura de organização em um setor, como a criação de um monopólio.”

Os itens apresentados anteriormente descortinam um panorama ameaçador à agricultura familiar, a maneira mais “primitiva” de fabricação de insumos agrícolas. O modo de produção clássico tem sofrido duros golpes desde a mecanização e uso de defensivos na agricultura a partir dos anos 1950, em vista dos altos custos de uma produção dita “artesanal”. Os transgênicos não só ampliam essa questão da diferença de custos como trazem um novo assombro a esses produtores, a contaminação das suas sementes. Ainda que o agricultor escolha produzir cultivares livres de transgênicos, algumas espécies apresentam o fenômeno de polinização cruzada, por meio do carreamento do pólen pelo ar. Assim sendo, uma vez que suas sementes não sejam aprovadas, seus produtos perdem o selo de alimentos orgânicos e “livres de transgênicos”. Mesmo aqueles que escolheram plantar espécies geneticamente modificadas, sofreram com o monopólio das grandes empresas fornecedoras desses cultivares. Os preços praticados são altos e as espécies, em geral, utilizam defensivos exclusivos, também fabricados pela empresa. Sendo assim, o camponês se tornaria refém de uma “venda casada”. Ainda em conjunção a essas questões já complicadas, as sementes de muitas espécies são estéreis, impedindo o agricultor de utilizá-las para um novo ciclo de cultivo. Como se já não bastasse, as espécies transgênicas de grãos estão sob a proteção de propriedade intelectual.

A propriedade intelectual pode ser dividida em direitos autorais e patentes. A proteção aos direitos autorais, legislação e especificidades serão discutidas no capítulo 9 deste livro, por ocasião das definições e desdobramentos de má conduta científica. As patentes representam uma forma de proteção aos direitos do inventor em relação a um processo ou objeto que possa ser manufaturado. Veja definição de patente do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI)<sup>[7]</sup>, órgão nacional responsável por receber e licenciar patentes no Brasil:



Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Com este direito, o inventor ou o detentor da patente tem o direito de impedir terceiros, sem o seu consentimento, de produzir, usar, colocar a venda, vender ou importar produto objeto de sua patente e/ou processo ou produto obtido diretamente por processo por ele patenteado. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente.”

As patentes apresentam validade somente no território onde foram registradas, por exemplo, uma invenção protegida no Brasil não estará com o mesmo status nos EUA. Para que a patente tenha validade nos EUA ou qualquer outro lugar do mundo, ela deve ser registrada no órgão competente daquela localidade. Em biotecnologia, as patentes são utilizadas para proteger as seguintes invenções<sup>[8]</sup>:



As patentes em Biotecnologia são aquelas que contemplam processos de produção e produtos baseados em materiais biológicos, tais como processos biotecnológicos (ex., métodos para produção de transgênicos), produtos resultantes de processos biológicos (composição contendo microrganismos para controle biológico), podendo incluir os próprios organismos resultantes dos processos biotecnológicos (ex., plantas transgênicas).”

Como pôde ser visto no fragmento anterior, transgênicos podem ser patenteados no Brasil, apesar de produtos da natureza não poderem ser alvo de proteção em território brasileiro. A interpretação é que tanto os processos de criação quanto os transgênicos em si constituem invenção. No caso dos processos, fica fácil de entender por que se originam de intentos com investimento intelectual inédito. No caso dos organismos, depende da característica ou do gene que foram inseridos no processo de modificação. Por exemplo, uma planta mutante para um gene específico de desenvolvimento poderia ser considerada um OGM, pois uma característica foi removida, entretanto, o processo de mutação, ainda que feito em laboratório, poderia ter ocorrido como fruto de ação da natureza. Um transgênico com um gene de bactéria, por exemplo, possui uma característica, conferida por um gene exógeno interespecífico, que não poderia ser alcançada pelo processo de evolução natural da espécie convencional. Sendo assim, nesse último caso, considera-se tanto o processo quanto o organismo em si patenteáveis.

Postas essas questões, deve-se analisar novamente o caso dos agricultores que utilizam cultivares transgênicos. Todos aqueles produtos transgênicos disponíveis para cultivo são patenteados, por possuírem características únicas oriundas de genes exógenos de outras espécies. Ao se utilizar as sementes desses mesmos transgênicos, os camponeses devem pagar *royalties* à empresa, aumentando ainda mais a pressão sobre eles. Por essa razão e todas aquelas apresentadas anteriormente, como a “venda casada” de sementes e defensivo e o fato de, em alguns casos, as sementes serem estéreis,

os críticos aos transgênicos encaram o argumento de prosperidade gerada pelos transgênicos como falacioso. Um cenário assombroso se apresenta a médio e longo prazos, decorrente do patenteamento de alimentos essenciais na dieta da maioria das culturas, como o arroz. A consequência poderia ser um aumento desmedido do preço final do produto e exclusão comercial dos agricultores que não conseguissem arcar com os custos da produção desse *commodity* a partir de sementes transgênicas<sup>[5]</sup>.

## **Riscos ao meio ambiente e à saúde humana**

Há uma enorme controvérsia sobre os riscos que transgênicos poderiam trazer à saúde humana. Muitos apregoam que existe um potencial de geração de alergias, pela presença de componentes novos nos cultivares, e possibilidade de transferência de genes de resistência a antibióticos para microrganismos da microbiota intestinal<sup>[5]</sup>. Outros críticos, mais fatalistas, até projetam aumento da incidência de tumores, a longo prazo, tanto para humanos quanto para animais alimentados com insumos derivados de organismos transgênicos. Por enquanto, existe pouca evidência de que esses processos ocorram de forma substancial, de modo que as pessoas em geral precisem se preocupar de imediato, até porque muitos não se atentam à composição dos alimentos que consomem diariamente.

Uma pesquisa realizada pela *International Food Information Council* (IFIC) com mil estadunidenses, em 2007, 13 anos após a chegada do tomate *Flavr Savr* ao mercado, visava investigar o quanto as pessoas leigas sabiam sobre transgênicos<sup>[5]</sup>. Dos entrevistados, 33% responderam que os produtos alimentícios biotecnológicos poderiam beneficiá-los e a sua família, e apenas 5% alegaram ter mudado seus hábitos de consumo em resposta às preocupações levantadas sobre a segurança desses alimentos. Um dado estarrecedor dessa pesquisa mostra que 23% dos entrevistados não sabiam que esses produtos já haviam chegado ao mercado. Uma pesquisa similar, encomendada pelo Conselho de Informações sobre Biotecnologia

(CIB) brasileiro, foi realizada pelo IBOPE nesse ano<sup>191</sup>. Dos dois mil entrevistados de diversas classes sociais, 80% entenderam que transgênicos são aqueles que sofreram modificação genética. Por outro lado, 44% concordaram de forma total ou parcial que esses organismos são pouco testados e 33% reconheceram que fazem mal à saúde. A pesquisa também revelou que 23% creem que a ciência possa ajudar na produção de alimentos, 84% apregoam que ela colabora para a cura de doenças, e 51%, para a pesquisa de medicamentos. Enquanto nos EUA, pelo menos até 2007, não se sabia da existência de transgênicos no mercado, a pesquisa realizada, em 2016, aqui no Brasil, revela que quase metade da amostra desconhece os testes realizados por órgãos regulatórios e por pesquisadores. Dessa forma, conclui-se, a partir dos dados das duas pesquisas, que falta informação para a população, ainda mais se for considerado que os entrevistados são oriundos dos dois países líderes na produção de grãos transgênicos.

A falta de informação também se estendia à presença de transgênicos, mesmo em baixas concentrações, na composição dos alimentos disponíveis no mercado. O decreto 4.680/2003 tornou obrigatório o aviso, no rótulo do produto, de que o alimento contém organismos geneticamente modificados em níveis superiores a 1% da constituição total do insumo. Veja um trecho do texto do decreto:

**Art. 2º** - Na comercialização de alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, com presença acima do limite de um por cento do produto, o consumidor deverá ser informado da natureza transgênica desse produto.

§ 1º Tanto nos produtos embalados como nos vendidos a granel ou *in natura*, o rótulo da embalagem ou do recipiente em que estão contidos deverá constar, em destaque, no painel principal e em conjunto com o símbolo a ser definido mediante ato do Ministério da Justiça, uma das seguintes

expressões, dependendo do caso: '(nome do produto) transgênico', 'contém (nome do ingrediente ou ingredientes) transgênico(s)' ou 'produto produzido a partir de (nome do produto) transgênico'.

Esse patamar mínimo de 1%, a partir do qual o produto deve conter o aviso de transgênico, está alinhado ao exigido na Europa e nos EUA. Especialistas afirmam que esse é o limite de detecção da técnica utilizada oficialmente na análise das amostras de alimentos derivados de OGMs. Assim como dito no § 1º do decreto em questão, o símbolo de transgênicos foi publicado pelo Ministério da Justiça, pela portaria nº 2658 de 2003. A rotulagem é essencial para garantir que o direito à autonomia dos consumidores seja respeitado, no sentido de permitir que a escolha pelo consumo de alimentos transgênicos e derivados possa ser feita de forma consciente. Infelizmente, mesmo alguns anos após a publicação do decreto, grandes empresas de alimentos ainda não haviam adequado seus rótulos para fornecer ao consumidor todas as condições de realizar a sua escolha<sup>[10]</sup>.

Se por um lado há sérias dúvidas quanto aos efeitos de transgênicos na saúde humana ou de animais, os efeitos no meio ambiente são muito mais visíveis. Um dos fenômenos observados em plantações de algumas espécies transgênicas é o potencial de invadir áreas livres de transgênicos e de contaminar as espécies nativas. A contaminação de sementes nos postos de armazenagem e a polinização cruzada têm como resultado a eliminação da espécie convencional, diminuindo assim a biodiversidade local. Em conjunto com esse efeito, observa-se também a modificação do equilíbrio dinâmico do ecossistema local, pela retirada de espécies-alvo dos defensivos e outras não visadas originalmente. Mesmo ervas daninhas possuem um papel na cadeia ecológica local, ou seja, a proliferação deve ser controlada, mas a sua eliminação pode ter consequências desastrosas. Em decorrência disso, outras espécies residentes naquele nicho ecológico podem sofrer com essas alterações. Um exemplo é o possível efeito tóxico de pólen do milho Bt, alterado com gene de *Bacillus turingiensis*, em larvas da borboleta monarca<sup>[5]</sup>. Ainda que



outros estudos tenham questionado o modo como o experimento desse trabalho foi feito, ainda há desconfiança quanto às implicações de ter no sistema cultivares transgênicos.

Até 2005, quando a lei de biossegurança foi publicada, no Brasil o único arcabouço legal que a proteção ao meio ambiente possuía era o artigo 225 do capítulo IV da Constituição brasileira de 1988 e outras leis inespecíficas. Veja trecho do art. 225:

**Art. 225** – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético.

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

Embora o texto deixe claro o que se almeja em termos de proteção ao meio ambiente, ele é pouco prático nas discussões e regulamentação de transgênicos. Por isso, foi necessário redigir uma lei que compreendesse todos os aspectos do trabalho com esses organismos, desde a manipulação genética, o manejo nos campos até o descarte final. A Lei 11.105/2005, de biossegurança, foi comentada neste livro no capítulo 5, que versava sobre o destino de embriões para uso em pesquisa e também sobre clonagem. Apesar de tratar de tantos temas, a lei deteve-se muito mais na questão dos transgênicos, principalmente porque havia pressão política e econômica para viabilizar legalmente a liberação de produtos transgênicos. Uma das contribuições dessa lei foi a reestruturação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). Veja o trecho inicial dessa lei a seguir:

Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória

nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º e 16º da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências.

**Art. 1º** - Esta Lei estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados (OGM) e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente.”

Os aspectos relacionados ao manejo de transgênicos foram ainda mais esmiuçados na Lei federal nº 11.460, publicada em 2007. Percebam que o princípio de precaução aparece na Lei de biossegurança e também em outros documentos que tratam do tema. Como muitos aspectos do trabalho com esses organismos envolvem desdobramentos imprevisíveis, deve-se evitar ações que tenham pouca certeza científica, além disso, para aqueles aspectos para os quais existam mais evidências, o princípio da prevenção também se aplicaria, ou seja, alternativas devem ser encontradas para minimizar efeitos danosos ao meio ambiente. A frase de abertura do capítulo, dita por Sócrates, não poderia ser mais atual, pois muitos aspectos a respeito de transgênicos ainda necessitam de um arcabouço científico mais robusto e que traga mais certezas do que inquietações.

## Referências

[1] GRUNEWALD, W.; BURY, J.; INZÉ, D. Correspondence – Thirty years of transgenic plants. *Nature*, v. 497, p. 1, 2013.

[2] HERRERA-ESTRELLA, L.; DEPICKER, A.; VAN MONTAGU, M.; SCHELL, J. Expression of chimaeric genes transferred into plant cells using a Ti-plasmid-derived vector. *Nature*, v. 303, pp. 209–213, 1983.

[3] PAPPON, T. Website BBC Brasil – *Pela 1ª vez, transgênicos ocupam mais da metade da área plantada no Brasil*. Disponível em: [http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/02/130207\\_transgenicos\\_cultivo\\_tp.shtml](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/02/130207_transgenicos_cultivo_tp.shtml). Acesso em: 6/out/2016.

[4] CRESSEY, D. Future News – A new breed. *Nature*, v. 497, pp. 27–29, 2013.

[5] PHILLIPS, T. Genetically modified organisms (GMOs): Transgenic crops and recombinant DNA technology. *Nature Education*, v. 1, n. 1, p. 213, 2008.

[6] FIGUEIRA, M.; SUGANO, J.Y.; SETTE, R.S. *Inovação de modelo de negócio: um estudo de caso*. Trabalho completo apresentado no XXV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2008. Disponível em: [http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/Simp%C3%B3sio/simpósio\\_2008/2008\\_SIMPOSIO531.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/Simp%C3%B3sio/simpósio_2008/2008_SIMPOSIO531.pdf). Acesso em 14/out/2016.

[7] PORTAL DO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. *Perguntas frequentes – patentes*. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/servicos/perguntas-frequentes-paginas-internas/perguntas-frequentes-patente>. Acesso em: 15/out/2016.

[8] FIGUEIREDO, L.H.M.; PENTEADO, M.I.O.; MEDEIROS, P.T. Patentes em biotecnologia. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, v. 36, pp. 32–39, 2006.

[9] REVISTA PESQUISA FAPESP. *Estratégia – Visão sobre os transgênicos*. *Pesquisa FAPESP*, v.9, pp. 10–11, 2016.

[10] PORTAL FOLHA DE SÃO PAULO – MERCADO. *Nestlé e Kraft serão processadas por rótulos em transgênicos*. Disponível em: <http://m.folha.uol.com.br/mercado/2011/03/889529-nestle-e-kraft-serao-processadas-por-rotulos-em-transgenicos.shtml>. Acesso em: 15/out/2016.

# Ética nas publicações e privacidade de informações

“Todo aquele que contribui com uma pedra para a edificação das ideias, todo aquele que denuncia um abuso, todo aquele que marca os maus, para que não abusem, esse passa sempre por ser imoral.”

*Honoré de Balzac*

## Introdução

À primeira vista, os temas colocados como escopo deste capítulo estariam arranjados sem nenhuma conexão concreta ou aparente. Entretanto, a sólida trama que se estabelece, sem dúvida, constitui-se nos desdobramentos seguintes à obtenção de dados, provenientes de técnicas biotecnológicas. Dessa forma, surgiriam as seguintes questões que permearão a discussão desses temas: O que fazer com os dados da pesquisa de forma que as observações não sejam enviesadas pela vaidade, pelo desejo de ser reconhecido, ainda que sem merecimento? Como lidar com a detenção das informações genéticas sem tirar proveito de algum aspecto específico do genoma de um indivíduo em situação vulnerável, ainda que de forma não intencional?

A frase de abertura desse capítulo lembra um ditado popular bastante conhecido, atribuído à política e autora estadunidense

Clare Boothe Luce (1903–1987), reconhecida como a primeira mulher a ocupar o posto de embaixadora: “Nenhuma boa ação passará impune”. A boa ação, a justa medida, a transgressão justificada em um ambiente contaminado pela conduta produtivista, desprovida de humanidade, de fato, passaria por imoral. Entretanto, deve o cientista render-se a esses instintos mais primitivos de colocar-se em situação de abuso de poder, independentemente dos desdobramentos para os grupos sociais envolvidos diretamente ou a sociedade como unidade?

Muitos são os desafios na produção e utilização de dados biotecnológicos e, nesse capítulo, objetiva-se trazer à baila um pouco dessas questões e ancorar essas indagações em terreno sólido bioético, para que a discussão não finde aqui neste livro. A ideia de terminar esta obra com esse questionamento, após estudarmos tantas técnicas e cenários projetados, reside justamente na geração da reflexão acerca da ciência nos tempos modernos e da influência do poder que a informação traz a seu detentor.

## **Privacidade e divulgação de informações genômicas e dilemas éticos**

Quando o sequenciamento completo do genoma humano, realizado por cientistas do mundo inteiro sob coordenação geral do Instituto Nacional de Saúde estadunidense (NIH)<sup>1</sup>, e o isolamento das sequências expressas (ESTs, do inglês *Expressed Sequence Tags*), liderado por J. Craig Venter (1946–) da empresa Celera<sup>2</sup>, foram publicados em 2001, muitas eram as expectativas de uso desses dados. O impacto da proeza dos dois trabalhos de sequenciamento pode ser visto nesse trecho de divulgação, disponível no portal do *National Human Genome Research Institute*<sup>3</sup>, traduzido pela autora:



O projeto do genoma humano foi a culminação natural da história da pesquisa genética. Em 1911, Alfred Sturtevant, à época um estudante de graduação do laboratório de Thomas Hunt Morgan, percebeu que ele poderia – e teria que, a fim de gerenciar os seus dados – mapear as localizações dos genes da mosca da fruta (*Drosophila melanogaster*), cujas mutações o laboratório de Morgan estava rastreando há décadas. O primeiro mapa genético de Sturtevant corresponderia ao primeiro voo dos irmãos Wright em Kitty Hawk. Por sua vez, o projeto genoma humano pode ser comparado ao programa Apollo que levou o homem à Lua.”

Apesar do trecho que cita o primeiro voo sendo realizado pelos irmãos Wright gerar polêmica, pois muitos atribuem esse feito ao brasileiro Alberto Santos Dumont; pelas comparações mostradas, percebe-se que o sequenciamento do genoma humano foi um grande avanço e um salto tecnológico que abriria portas para muitas outras pesquisas. Na época, o progresso foi descrito como a tradução da escrita de Deus, a receita para se fazer um ser humano. Muitos esperavam que conhecer a sequência de genes seria a solução para se determinar susceptibilidades genéticas a muitas doenças e, por consequência, representaria uma revolução no tratamento de câncer e outras patologias que possuem componentes genéticos. Em entrevista, J.C. Venter projetava um futuro breve, no qual um recém-nascido já deixaria a maternidade com sua sequência completa de DNA depositada em um CD-ROM. Entretanto, com o passar dos anos, apenas poucos marcadores genéticos foram encontrados para as doenças em questão e o sequenciamento completo, embora tenha barateado, ainda não está acessível à população. Empresas oferecem o serviço de sequenciar o genoma, por milhares de dólares, e disponibilizam um laudo com base nos marcadores conhecidos de doenças e é claro, também proveem conselhos sobre melhores dietas ou exercícios com base no genoma. Por essa razão, questiona-se a validade do serviço prestado por essas empresas.

Ainda que o sequenciamento do genoma humano não tenha revelado os caminhos para os tão almeçados tratamentos, alguns marcadores já são conhecidos e utilizados em testes diagnósticos. Existe uma tendência crescente de descoberta de novos marcadores para as patologias campeãs em morbidade e mortalidade em termos mundiais, como diabetes, doenças cardiovasculares, câncer, hipertensão, entre outras. Agora imagine um cenário no qual o genoma de um indivíduo fosse público. Um empregador poderia consultar seu banco de sequência de genes e buscar por esses marcadores conhecidos, a fim de determinar se o funcionário geraria despesas médicas frequentes e de grande vulto. Esse funcionário poderia ser sumariamente eliminado do quadro da empresa, ou dispensado após seleção, na ocasião de seu exame admissional. Outra possibilidade seria que planos de saúde poderiam avaliar se aceitariam oferecer cobertura a um cliente com base nos marcadores presentes em seu genoma. Obviamente que o desenvolvimento de uma patologia como hipertensão, diabetes ou doenças cardiovasculares, que possuem componente genético relevante, dependeria do estilo de vida, de fatores do ambiente aos quais aquele indivíduo estaria exposto. Porém, para o empregador ou gestor do plano de saúde, talvez esse seja um risco pelo qual não valha a pena correr.

Em vista de todos os aspectos mencionados, surge a questão: A quem pertence a informação genética, ao indivíduo, ao governo ou deve ser de domínio público? Qualquer um deveria ter acesso? O princípio de justiça e equidade, nessa situação, poderia ser ferido, em vista do preconceito e da segregação oriundos de uma susceptibilidade que poderia nunca gerar realmente uma patologia. A dignidade humana e os princípios de beneficência e não maleficência também poderiam estar ameaçados em decorrência dos efeitos desastrosos da ampla divulgação dos dados genômicos. Ademais, permanece a questão acerca da possibilidade de escolha individual sobre a ampla exposição de dados genéticos, ou seja, a autodeterminação dos indivíduos em manter sob sigilo seus genes seria acolhida? Um caso interessante é o da divulgação dos resultados do sequenciamento do genoma das células HeLa<sup>4</sup>. A linhagem celular tumoral, amplamente utilizada em laboratórios do mundo inteiro, foi isolada da paciente



Henrietta Lacks, que morreu de câncer em 1951. Observou-se que várias passagens dessas células em meio de cultura, por todos esses anos, produziram sublinhagens com mutações e aberrações cromossômicas, inclusive, com número variável de cromossomos por célula. Assim que a sequência completa desse DNA foi publicado, a família de Henrietta pediu à revista científica que retirasse de domínio público a sequência, por entenderem que grande parte dela é compartilhada pelos membros da família ainda vivos.

Muitos defenderiam que a informação populacional de marcadores genéticos poderia resultar em melhores políticas públicas de saúde e atendimento profilático contra os grandes agentes patológicos conhecidos. Ainda que a intenção fosse benéfica, esse não poderia ser o primeiro passo para a divulgação de dados genômicos de indivíduos específicos de forma não anônima? Além disso, talvez o indivíduo mencionado não estivesse disposto a conhecer seus marcadores de susceptibilidade. Ter acesso a essas informações poderia ter diversos desdobramentos, como o indivíduo começar a viver de forma mais saudável, ou o oposto, ter uma conduta determinista de viver sem cuidados básicos de saúde.

## **Ética nas publicações, direitos autorais e relações de trabalho na pesquisa**

A mudança nas relações de trabalho desde a Revolução Industrial, que levaram todo o sistema produtivo a buscar resultados e a dividir tarefas, finalmente chegou à ciência, mas de forma um pouco tortuosa. Adam Smith (1723–1790), considerado o pai da economia moderna, sinalizou a importância da divisão e especialização do trabalho na produtividade em sua obra *A Riqueza das Nações*<sup>[5]</sup> (1996, pp. 65–66):



Compreenderemos mais facilmente os efeitos produzidos pela divisão do trabalho na economia geral da sociedade, se considerarmos de que maneira essa divisão do trabalho opera em algumas manufaturas específicas...

Tomemos, pois, um exemplo, tirado de uma manufatura muito pequena, mas na qual a divisão do trabalho muitas vezes tem sido notada: a fabricação de alfinetes. Um operário treinado para essa atividade (que a divisão do trabalho transformou em uma indústria específica) nem familiarizado com a utilização das máquinas ali empregadas (cuja invenção provavelmente também se deveu à mesma divisão do trabalho), dificilmente poderia talvez fabricar um único alfinete em um dia, empenhando o máximo de trabalho; de qualquer forma, certamente não conseguirá fabricar vinte. Entretanto, da forma como essa atividade é hoje executada, não somente o trabalho todo constitui uma indústria específica, mas ele está dividido em uma série de setores, dos quais, por sua vez, a maior parte também constitui provavelmente um ofício especial.

Um operário desenrola o arame, um outro o endireita, um terceiro o corta, um quarto faz as pontas, um quinto o afia nas pontas para a colocação da cabeça do alfinete; para fazer uma cabeça de alfinete requerem-se 3 ou 4 operações diferentes; montar a cabeça já é uma atividade diferente, e alvejar os alfinetes é outra; a própria embalagem dos alfinetes também constitui uma atividade independente. Assim, a importante atividade de fabricar um alfinete está dividida em aproximadamente 18 operações distintas, as quais, em algumas manufaturas são executadas por pessoas diferentes, ao passo que, em outras, o mesmo operário às vezes executa 2 ou 3 delas.”

Como visto no fragmento acima, Smith apresenta a importância da especialização das funções como condição *sine qua non* para a

produtividade em média ou grande escala. Uma versão desse conceito industrial e, de certa forma, massificante também é observado na ciência atual. O cientista, por definição, é um profissional altamente especializado, que institui a divisão de trabalho no estudo sistematizado de seu tema de pesquisa. Há uma hierarquia bastante definida, em que se observa o cientista chefe, o orientador; os doutores em estágio de pós-doutorado como co-orientadores e coparticipantes do processo criativo e logístico da unidade de pesquisa; e estudantes de pós-graduação e graduação, que possuem uma função executora, dotada de uma certa liberdade de pensamento e criação. Por fim, se o exemplo se referir a um laboratório, há ainda a figura do técnico de laboratório, cujo papel nessa cadeia produtiva é a de prover subsídio para o trabalho dos outros partícipes.

Toda essa organização lembra um pouco a de uma manufatura pequena, como a de produção de alfinetes, descrita por Adam Smith. A diferença clássica entre uma pequena fábrica de alfinetes ou qualquer outro produto e a de uma unidade de pesquisa seria a liberdade de criação e a inovação. Entretanto, nos tempos modernos, cada vez mais o modo de produção acadêmica assemelha-se ao das manufaturas do século XVIII, descritas por Smith. A escassez de investimentos em pesquisa, sobretudo no Brasil, resultou na pressão por mais produção, seja na forma de artigos, seja como livros ou orientandos formados. Hoje, existem indicadores de qualidade, números que classificam o pesquisador e definem um patamar, a partir do qual, aquela unidade de pesquisa estaria apta a receber recursos. A busca por indicadores é importante e surgiu no sentido de tentar eliminar ou pelo menos diminuir a subjetividade na distribuição de recursos, entretanto, na contramão da objetividade está o processo criativo.

Honoré de Balzac (1799–1850), um autor francês crítico dos costumes do século XIX, coloca uma questão interessante e atual em sua obra *Tratado da Vida Elegante* (pp. 26 e 31). Veja trechos selecionados pela autora:



Ora, as três classes de seres criados pelos costumes modernos são:

O homem que trabalha,

O homem que pensa,

O homem que não faz nada.

Dáí, três fórmulas de existência bastante completas para expressar todos os gêneros de vida, desde o romance poético e vagabundo do *boêmio* até a sonífera e monótona história dos reis constitucionais:

A vida ocupada,

A vida de artista,

A vida elegante.

... O tema da vida ocupada não tem variantes. Ao trabalhar com seus dez dedos, o homem abdica de todo um destino, torna-se um meio; e apesar de toda a nossa filantropia, só os resultados conquistam a nossa admiração.

... O artista é uma exceção: sua ociosidade é um trabalho, e seu trabalho é um descanso... Que se ocupe de não fazer nada ou medite sobre uma obra-prima sem parecer ocupado... ele é sempre a expressão de um grande pensamento e domina a sociedade.”

Esses trechos da obra de Balzac merecem uma análise cuidadosa. A pesquisa científica, assim como as artes, envolve processo criativo, que perpassa o ócio e a contemplação. A inovação necessita desse período de reflexão e epifania, aliado ao trabalho árduo subsequente para que os sonhos projetados saiam do campo da imaginação e tornem-se produtos reais, sejam eles com finalidade definida ou geração de conhecimento para um dado campo de pesquisa. Portanto, o cientista deve aliar as duas vidas, a ocupada e a de artista, de modo que o processo criativo possa ocorrer e gerar frutos reais, palpáveis.

Esse seria o panorama ideal, mas o cenário produtivista no qual a ciência está inserida nos últimos anos dá margem à produção massificada como a de uma manufatura, ou seja, produz-se sempre “mais do mesmo”, mudando-se um pouco o objeto de estudo e

abrindo caminho para práticas um pouco mais complicadas. O cenário de produção em massa não constitui justificativa, mas é a moldura perfeita para o quadro de práticas científicas inadequadas, como o plágio, a falsificação e fabricação de dados, entre outras. A reputação de um cientista é o seu maior bem, que é construído ao longo da sua carreira, e uma conduta ética deve ser parte integrante de sua trajetória. Em vista do número alarmante de casos de práticas inadequadas em pesquisa, o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), em 2012, instituiu a Comissão de integridade na atividade científica, cujas principais funções gerais, segundo a portaria de nomeação<sup>[7]</sup>, são as de:

- “ “ - Coordenar ações preventivas e educativas sobre a integridade da pesquisa realizada e/ou publicada por pesquisadores em atividade no Brasil;
- Examinar, situações em que haja dúvidas fundamentadas quanto à integridade da pesquisa realizada e/ou publicada por pesquisadores apoiados pelo CNPq, podendo requerer pareceres de especialistas da área, nomeados *ad hoc* para cada caso específico.”

Em São Paulo, a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) lançou, em 2014, o *Código de Boas Práticas Científicas*<sup>[8]</sup>, que são diretrizes para o trabalho científico conduzido de forma idônea e irrepreensível. A visão, missão e valores expressos nesse documento podem ser vistos no trecho a seguir:

- “ “ Estas diretrizes repousam sobre o princípio geral de que todo cientista é eticamente responsável pelo avanço da ciência. Na concepção, proposição e realização de pesquisas, na comunicação de seus resultados e nas relações de cooperação e tutoria com outros pesquisadores, o cientista deve conduzir-se com *honestidade intelectual, objetividade e imparcialidade*,

*veracidade, justiça e responsabilidade. A presunção de que esses valores prevalecem na atividade de pesquisa é inseparável da presunção da fidedignidade dos resultados dessa atividade, sendo, por isso, condição de possibilidade da construção, apropriação e usufruto coletivos da ciência.”*

O plágio vai de encontro ao ideal do processo criativo e da conduta idônea com honestidade intelectual mencionados anteriormente, uma vez que, constitui prática de reprodução, sem atribuição de crédito, de uma obra inteira ou partes dela. O plágio pode se manifestar como a utilização de uma figura, tabela, dados, ou qualquer trecho de um artigo ou livro publicado ou não publicado, sem a devida atribuição de autoria. A proteção legal contra plágio constitui-se na Lei de direitos autorais nº 9610/98 e na Lei antipirataria no 10695/2003. A primeira estabelece os direitos do autor e questões relacionadas, enquanto a lei antipirataria amplia o alcance e a extensão dos crimes contra autoria, além de tornar a pena desses crimes mais severa. O direito moral do autor é perpétuo e intransferível, ou seja, a obra sempre será vinculada ao nome do seu autor. Já o direito patrimonial, ou seja, a exploração comercial da obra, originalmente atribuído ao autor, geralmente é transferido para a editora que publicou o livro ou o artigo. Sendo assim, o uso de texto, figuras ou tabelas de artigo ou livro publicados para uso comercial, sem permissão da editora, também é considerado plágio, nesse caso, autoplágio. O art. 41 da lei de direitos autorais estabelece o período de 70 anos de proteção da obra contados a partir do dia 1º de janeiro do ano subsequente ao falecimento do autor ou do detentor do direito patrimonial. Em outras palavras, o direito de exploração comercial da obra pode ser herdado após a morte do beneficiário.

A falsificação de dados, outra prática inaceitável, consiste na alteração dos valores de variáveis medidas experimentalmente, por exemplo, ou na interpretação tendenciosa de dados a fim de demonstrar hipóteses cujos dados originais não corroborariam. A fabricação de dados é uma atitude com consequências ainda mais desastrosas,

pois nesse caso, os dados nem foram coletados, o experimento nem sequer foi realizado. Um caso de fraude com consequências danosas a longo prazo foi a da publicação de um trabalho (revista *Lancet*, 1998) que apregoava uma correlação entre a vacina MMR, específica contra sarampo, caxumba e rubéola, e casos de autismo em crianças. Além da escolha dos representantes da amostra ter sido enviesada, e de somente parte dos dados ser usada para confirmar a hipótese, os autores receberam financiamento de advogados de pais de crianças autistas que estavam processando grandes companhias produtoras de vacinas. Os querelantes afirmavam que as vacinas haviam causado a condição clínica de seus filhos. Portanto, constata-se conflito grave de interesse desses cientistas, que em última instância, comprometeria o olhar imparcial do experimentalista. Muito bem, ao longo dos anos seguintes, diversos trabalhos foram surgindo na área e todos eles, sem exceção, refutavam esses dados iniciais, até que, em 2010, a *Lancet* resolveu retirar o artigo. Entretanto, entre 1998 e 2010, uma geração inteira de pais entrou em pânico e muitos não vacinaram seus filhos. Por consequência, houve reemergência dos casos das doenças-alvo da vacina<sup>[9]</sup>. Muitos pais ainda desconhecem a fraude que foi realizada nesse artigo e afirmam, com certeza quase científica, que vacinas causam autismo. Infelizmente, esse é um efeito que ainda vai demorar para ser reparado.

Desrespeito ao bem-estar de humanos e/ou animais, além de também ser considerado má conduta científica, pode ser categorizado como crime, em alguns casos. No Brasil, existem leis contra maus-tratos animais e especificamente, o bem-estar de animais de experimentação está garantido pela Lei Arouca, conforme visto no capítulo 2 deste livro. No caso de humanos, o infrator pode ser processado por lesão corporal, leve ou grave, dependendo do dano infligido, ou ainda, ter de pagar indenização por danos morais. Conforme mencionado anteriormente, uma outra forma de engano é o modo de apresentação dos dados, de forma que a conclusão seja imprecisa ou totalmente diferente do esperado. Um exemplo é a aplicação de testes estatísticos “mais favoráveis”, que não seriam os mais adequados para aquele conjunto de dados, segundo a distribuição da amostra.

Infelizmente, a grande maioria dessas práticas só vem à tona após denúncia, quando de fato uma investigação pode ser instalada. Antes disso acontecer, infelizmente, muitas pessoas podem ser afetadas por esses dados adulterados, como observado no caso do artigo da vacina MMR e autismo. Em vista da abrangência das nossas ações na sociedade e pela fé que muitos nutrem nas evidências providas pela ciência, é responsabilidade de todo pesquisador zelar pelo andamento da sua pesquisa, no sentido de resguardar todos os princípios éticos vigentes. O cientista é acima de tudo um produtor de conhecimento e, de certa forma, gerador de esperança em tempos nos quais a desconfiança e a desumanidade tem tomado cada vez mais espaço.

## Referências

- [1] LANDER, E.S. *et al.* Human genome. *Nature*, v. 409, pp. 860-921, 2001.
- [2] VENTER, J.C. *et al.* The sequence of the human genome. *Science*, v. 291, n. 5507, pp. 1304-1351, 2001.
- [3] PORTAL NATIONAL HUMAN GENOME RESEARCH INSTITUTE. An over view of the human genome project – What was the human genome project? Disponível em: <https://www.genome.gov/12011238/>. Acesso em 10/out/2016.
- [4] LANDRY, J.J.M.; PYL, P.T.; RAUSCH, T.; ZICHNER, T.; TEKKEDIL, M.M.; STÜTZ, A.M.; JAUCH, A.; AIYAR, R.S.; PAU, G.; DELHOMME, N.; GAGNEUR, J.; KORBEL, J.O.; HUBER, W.; STEINMETZ, L.M. The genomic and transcriptomic landscape of a He Lacellline. *Genes Genomes Genetics*, v. 3, pp. 1213-1224, 2013.
- [5] SMITH, A. *A riqueza das nações – Investigação sobre sua natureza e suas causas*. Série economistas. São Paulo, p. 479, 1996.



[6] BALZAC, H. de. *Ensaio sobre a moda e a mesa*. Organização e tradução: Rosa Freire D'Aguiar. São Paulo: Companhia das letras, p. 267, 2016.

[7] PORTAL CNPq. Comissão de integridade na atividade científica - RN-006/2012. Disponível em: [http://cnpq.br/view/-/journal\\_content/56\\_INSTANCE\\_0oED/10157/106200](http://cnpq.br/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/106200). Acesso em: 11/out/2016.

[8] PORTAL FAPESP. *Código de boas práticas científicas*. 48 p. Disponível em: [http://www.fapesp.br/boaspraticas/FAPESP-Codigo\\_de\\_Boas\\_Praticas\\_Cientificas\\_2014.pdf](http://www.fapesp.br/boaspraticas/FAPESP-Codigo_de_Boas_Praticas_Cientificas_2014.pdf). Acesso em 11/out/2016.

[9] RAO, T.S.S.; ANDRADE, C. The MMR vaccine and autism: Sensation, refutation, retraction, and fraud. *Indian J. Psychiatry*, v. 53, n. 2, pp. 95-96, 2011.

