

# Bioética e o avanço da ciência nas descobertas das células-tronco: células-tronco estaminais e embrionárias

Bioethics and the advancement of science  
in the discovery of stem cells: stem cells  
and embryonic stem

*Ermano Rodrigues do Nascimento\**  
*Marcos Antônio de Arruda Moura\*\**

**Resumo:** O presente texto faz uma reflexão acerca da bioética e a evolução das pesquisas das Células-tronco como uma possibilidade para cura de muitas patologias degenerativas humanas. Neste contexto o olhar da Bioética nos leva a analisar se os procedimentos empreendidos pela comunidade científica no processo de manipulação celular resguardam ou não a dignidade humana. Sua etimologia, classificação e principais fontes, o texto traz uma abordagem acerca da bioética como divisor de águas nas pesquisas biomédicas com CTeh e CT adultas. Para tanto, faremos uma abordagem acerca do embrião humano em seu estágio germinal, dos impasses provenientes da manipulação nesse estágio, ele é detentor de dignidade e direitos de uma pessoa adulta em pleno uso de suas faculdades intelectivas e psicomotoras.

---

\* Mestre em Filosofia Social e Política pela UFPE. Doutorando em Bioética e Saúde Pública em Ciências da Educação pela Universidade do Porto – Portugal. Professor-adjunto I da Unicap. E-mail: renascimento@hotmail.com.

\*\* Bacharel em Filosofia pela UNICAP.

**Palavras-chave:** Células-tronco Embrionárias; Estaminais; Bioética, Pessoa Humana.

**Abstract:** The present article is a reflection on the evolution of research and bioethics of stem cells rather, as one possibility for cure of many human degenerative diseases. For this, we use the perspective of Bioethics, to analyze the procedures undertaken by the scientific community in the cellular process manipulation if it preserve or not the human dignity. Its etymology, classification and main sources, the text present an approach on Bioethics as a watershed in biomedical research with he's' cells and adult CT. For this, we will make an approach on human embryo in its germinal stage, stalemates resulting from manipulation, this stage, it holds all direct and dignity of an adult people in full use of its intellectual and psychomotor abilities.

**Keywords:** Embryonic Stem Cell, Stem, Bioethics, Human Person.

## Introdução

Nos últimos decênios houve um crescente avanço no campo das ciências biomédicas como um todo. O desenvolvimento tecnológico possibilitou ao homem alçar voos cada vez mais altos no que se refere a melhorias das condições de saúde humana, principalmente, quando tratam patologias com grandes dificuldades de cura.

Partindo dessa realidade metamórfica pela qual passa o campo da Biomedicina e ciências afins em nossos dias, o presente trabalho, busca abordar um dos principais avanços nesse campo: a descoberta e a utilização de um grupo de células intituladas Células-tronco, no processo de cura de algumas patologias de caráter degenerativo. Notadamente, não enveredaremos em uma análise minuciosa acerca dos procedimentos que podem ser realizados com essas células. Pretendemos, unicamente, partindo de sua diversidade e potencialidades, apresentar as possibilidades de cura que as Células-tronco apresentam quando bem utilizadas pela medicina.

Inicialmente, faremos uma abordagem sobre o que são as Células-tronco e de como elas podem ser classificadas a partir de suas potencialidades. Além, disso, tendo por base suas principais fontes,

buscaremos apresentar suas aplicabilidades no campo da biomedicina e áreas afins do conhecimento científico. Nessa perspectiva, pretendemos apresentar suas principais características morfofisiológicas, que são essenciais a sua compreensão.

Em seguida, faremos uma abordagem de como se iniciaram as pesquisas com as Células-tronco, bem como as mudanças que essa audaciosa descoberta científica apresentou a sociedade no que se refere à ética em nossos dias. Nessa perspectiva, pretendemos apresentar algumas objeções suscitadas atualmente pela sociedade sobre a utilização de Células-tronco no tratamento de patologias, uma vez que para tanto, isso significa matar um ser humano em sua fase germinal.

Por fim, buscaremos desenvolver uma análise à luz dos princípios da Bioética, referente aos procedimentos da medicina, não abdicando, para tanto, dos pressupostos biológicos e éticos marcadamente presentes na historicidade da sociedade, e particularmente, nos indivíduos que a compõem. Pretendemos, dessa forma, fazer uma abordagem dos reflexos dos princípios bioéticos frente às muitas necessidades que marcam a sociedade, principalmente, no que se refere à medicina em suas especificidades.

## 1. O que são células-tronco

Tratar, hoje, de Células-tronco é de vital importância para o ser humano, devido sua expressiva expansão no tratamento de várias doenças e que a cada dia se tornam mais significativos os avanços diante de suas aplicabilidades no campo das ciências biomédicas.

Nessa perspectiva, pretendemos analisar de forma concisa o porquê do nome Células-Tronco, bem como suas principais características morfofisiológicas<sup>1</sup> que são ponto chave a compreensão das mesmas. Para tanto, procuraremos apresentar suas respectivas fontes e o processo de manipulação das mesmas no processo de extração celular.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Com este termo dizemos que cada grupo celular tem formas e funções diferentes em um organismo.

<sup>2</sup> Aqui fazemos referência unicamente às fontes primárias de células-tronco.

## 1.1 O significado da expressão células-tronco

Quando nos referimos ao tronco de uma árvore instantaneamente somos remetidos a sua capacidade de sustentação, de crescimento, de onde brotam os ramos e demais galhos que compõem a mesma. Ora, em nosso organismo não é diferente, pois um complexo sistema celular é responsável por permitir o desenvolvimento do organismo. É nesse vasto sistema celular que temos as Células-Tronco.

O termo célula, segundo o Aurélio,<sup>3</sup> é uma “Unidade estrutural e funcional básica dos seres vivos, composta de numerosas partes, sendo as principais a membrana, o citoplasma e o núcleo”. Ela, por assim dizer, é a unidade morfofisiológica do corpo humano, ou seja, possui uma diversidade de formas e funções no organismo humano e é na formação do embrião que tem início essa especificidade celular.

Podemos dizer que as Células-tronco são as células com capacidade de autorreplicação, isto é, podem gerar uma cópia idêntica a si mesma e com potencial para diferenciar-se em vários tipos de tecidos de nosso corpo. E não se limitam somente a isso, porque segundo Martinez,

... esta é a propriedade que as tornou tão interessantes, são capazes, em determinadas circunstâncias, de converter-se (diferenciar-se) em outros tipos celulares mais especializados, dando origem a toda uma coleção de células distintas como as que formam qualquer um dos órgãos do nosso corpo.<sup>4</sup>

Ainda, esta diferenciação celular vai variar de acordo com o tipo de Células-tronco, como afirma Martinez:

Existem alguns tipos de células-tronco, como os de origem embrionária, que podem originar todos os tipos de tecidos presentes em um organismo adulto. Por outro lado, existem poucos tipos de células-tronco presentes em tecidos adultos, e sua capacidade de especialização parece ser mais limitada.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Dicionário Aurélio, 2000, p. 143.

<sup>4</sup> MARTÍNEZ, Julio. (Org.) *Células-tronco humanas: aspectos científicos, éticos e jurídicos*. São Paulo: Loyola, 2005, p. 23.

<sup>5</sup> Idem, *ibidem*.

Em seres humanos adultos as Células-tronco estão presentes em muitos tecidos, no sangue e na pele, como diz Holland,

... as células-tronco advindas de tecidos específicos só tinham condições de gerar tecidos desses tipos; assim, eram tidas como dotadas de grande capacidade mas de direcionamento limitado. ...as células-tronco advindas de tecidos adultos podem ser mais maleáveis do que se julgava até então; por exemplo, as células-tronco advindas do cérebro de camundongos adultos podem gerar outros tecidos além dos cerebrais.<sup>6</sup>

Constatamos que mesmo não possuindo as muitas propriedades tão características às células-tronco embrionárias,<sup>7</sup> esse grupo de células em estágio já adulto, pode desempenhar considerável contributo no avanço das pesquisas biomédicas, tendo-se em vista que, o constante progresso científico. Contudo, “... de modo algum se conclui que aquilo que se aplica a células-tronco de camundongos aplique-se igualmente a seres humanos; experiências com tecnologias de clonagem sugerem o grande grau possível de dificuldade existente na transição entre espécies”.<sup>8</sup>

As células-tronco embrionárias não gozam dessas limitações podendo, portanto, formar todo e qualquer tipo de tecido do corpo humano.

Quanto à identificação das células-tronco segundo suas origens, temos muitos termos: células-mãe, células-mãe embrionárias, células-pluripotentes, células-mãe adultas, Células ES,<sup>9</sup> células-mãe do cordão umbilical, células-mãe germinais, células-mãe somáticas, células-tronco embrionárias...<sup>10</sup> Daí, podemos reuni-las em dois grupos específicos: como nos apresentam as ciências biomédicas, que são

<sup>6</sup> HOLLAND, Suzanne; LEBACQZ, Karen; ZOLOTH, Laurie (Edt). *The human embryonic stem cell debate: science, ethics, and public policy*. London Bradford Book, 2006: XV.

<sup>7</sup> Aludimos à capacidade de totipotência própria das CTeh, em sua fase germinal.

<sup>8</sup> HOLLAND, Suzanne; LEBACQZ, Karen; ZOLOTH, Laurie (Edt). *The human embryonic stem cell debate: science, ethics, and public policy*. London Bradford Book, 2001: XV.

<sup>9</sup> ES, do inglês Embryo Stem Cells, células-tronco embrionárias, como nos mostra Holland (2006).

<sup>10</sup> Cf. MARTÍNEZ, Julio. (Org.) *Células-tronco humanas: aspectos científicos, éticos e jurídicos*. São Paulo: Loyola, 2005, p. 22.

as “células-tronco germinais<sup>11</sup> e células-tronco somáticas.<sup>12, 13</sup> Dessa maneira, essas cognominações estão ligadas as potencialidades que cada grupo celular apresenta e conseqüentemente, a sua classificação.

## 1.2 As células-tronco e sua classificação

As Células-tronco têm capacidade regenerativa, bem como seu nome, associada as suas potencialidades e, partindo daí podem ser classificadas.

1. *Totipotentes*:<sup>14</sup> é um grupo celular capaz de diferenciar-se em todos os 216 tecidos que formam o corpo humano, incluindo a placenta e os anexos embrionários. As células Totipotentes são encontradas nos embriões nas primeiras fases de divisão, isto é, quando o embrião tem entre 16 e 32 células, correspondendo a 3 ou 4 dias de vida.

2. *Pluripotentes ou multipotentes*:<sup>15</sup> podem diferenciar-se em quase todos os tecidos do corpo humano, excluindo a placenta e os anexos embrionários, ou seja, quando o corpo humano possui entre 32 e 64 células, aproximadamente a partir do 5º dia de vida, que corresponde à fase onde o conglomerado de células é chamado de blastocistos.<sup>16</sup> Em sua constituição, as células internas são pluripotentes enquanto as células da membrana externa do mesmo destina-se a produção da placenta e das demais membranas embrionárias. Segundo Martínez,

O exemplo mais claro de células-tronco multipotentes são as células-mãe hematopoiéticas, que estão presentes na medula óssea e dão origem a todos os tipos celulares presentes no sangue. Portanto, as células-tronco somáticas são, em princípio, multipotentes e, em

---

<sup>11</sup> As células-tronco germinais são aquelas que darão origem aos gametas tanto masculinos quanto femininos. Estas, por sua vez, são responsáveis por transmitir as informações genéticas de pais para filhos através das gerações.

<sup>12</sup> As células somáticas são responsáveis por formarem o restante dos grupos celulares que formarão o organismo.

<sup>13</sup> MARTÍNEZ, Julio. (Org.) *Células-tronco humanas: aspectos científicos, éticos e jurídicos*. São Paulo: Loyola, 2005, p. 24.

<sup>14</sup> Laboratório Nacional de Células-tronco Embrionárias – Rio de Janeiro.

<sup>15</sup> *Ibidem*.

<sup>16</sup> O blastocisto é um estágio inicial do desenvolvimento embrionário, formado por uma camada de células denominada trofoblasto ou células trofobláticas que envolve o botão embrionário.

determinadas circunstâncias, podem manifestar características de pluripotência.<sup>17</sup>

Vale salientar que essas células não são detentoras das mesmas propriedades que são próprias as CTeh antes que o embrião se aloje no útero materno, i. é, da totipotência. Seu poder de formar tecidos no organismo humano é reduzido, muito embora sejam dotadas de uma grande capacidade de replicação celular.

3. *Oligopotentes*:<sup>18</sup> esse grupo de CT<sup>19</sup> diferencia-se em poucos tecidos do corpo humano. Exemplo: células-tronco vasculares possuem capacidade de dar origem a células do endotélio ou do músculo liso.

4. *Unipotentes*:<sup>20</sup> só pode originar um único tecido do corpo humano,<sup>21</sup> em específico, o tecido ao qual pertencem.

As Células-tronco da pesquisa são oriundas de um cordão umbilical,<sup>22</sup> possuem um amplo campo de atuação se tomamos por base sua capacidade regenerativa como condição de possibilidade aos avanços das ciências biomédicas.

### 1.3 As principais fontes de células-tronco

Sobre as Células-tronco, recai um grande peso ético que, no momento atual, é fonte de muitas discussões no campo das ciências biomédicas. Como principais fontes encontradas presentes no corpo humano são:

- Embriões recém-fecundados chamados de blastocistos, ou mesmo criados por fertilização in vitro – embriões disponíveis;
- Células germinativas ou órgãos de fetos abortados;
- Células maduras do tecido do cordão umbilical no momento do nascimento;

<sup>17</sup> MARTÍNEZ, Julio, op. cit. 2005, p.29.

<sup>18</sup> Laboratório Nacional de Células-tronco Embrionárias – Rio de Janeiro.

<sup>19</sup> Células-tronco.

<sup>20</sup> Laboratório Nacional de Células-tronco Embrionárias – Rio de Janeiro.

<sup>21</sup> Atualmente não é claro se existem de fato células-tronco verdadeiramente unipotentes. Os *hepatoblastos*, que se diferenciam em *hepatócitos* (que constituem a maior parte do *fígado*) e *colangiócitos* (células epiteliais do canal biliar), são bipotentes. Um sinônimo muito aproximado para “célula unipotente” é *célula precursora*.

<sup>22</sup> Dr. Mayana Zatz. Médica Geneticista da USP.

- Células maduras de tecido adulto reprogramadas em laboratório para terem comportamento de Células-tronco (medula óssea) – tecidos adultos do corpo humano.

Recentes pesquisas apontaram uma excelente novidade quando se tratam de fontes alternativas de Células-tronco humanas, são as CTh provenientes da poupa do dente de leite. Essas pesquisas revelaram que,

Dentre as várias fontes de células-tronco, a polpa do dente destaca-se pelo fato de fornecer células-tronco mesenquimais multipotentes e imunocompatíveis, isto é: elas podem servir não só ao doador, mas também a toda sua família. A obtenção da polpa do dente de leite é um processo não invasivo e que pode ser feita naturalmente durante o período de troca dos dentes da criança, entre os 5 e 12 anos. Essas células-tronco são células jovens e de excelente qualidade e quantidade, portanto ideais para um futuro tratamento de doenças degenerativas (CENTRO DE CRIOGENIA DO BRASIL).

A maioria das fontes de Células-tronco é de procedência intracorpórea, sejam elas de caráter germinal, ou mesmo somático. Nesse âmbito elas figuram como sendo uma das maiores possibilidades de “ampliar a definição de terapia médica”. Nessa perspectiva, “a medicina regeneradora seria um paradigma de valor totalmente novo para as terapias clínicas”.<sup>23</sup> Sua manipulação se configura como sendo palco de muitas discussões, quer sejam do ponto do direito civil quer sejam religioso levando em considerações questões éticas médicas.

#### 1.4 Diferenças entre células-tronco estaminais e embrionárias

As Células-tronco podem ser distribuídas ou classificadas de acordo com suas potencialidades e respectivas fontes e podem ser direcionadas para uma infinidade de intervenções no campo da medicina regenerativa. Podemos colocá-las em dois grupos específicos: somáticas ou germinais.

---

<sup>23</sup> HOLLAND, Suzanne; LEBACQZ, Karen; ZOLOTH, Laurie (Edt). *The human embryonic stem cell debate: science, ethics, and public policy*. London Bradford Book, 2001, p. 3-4.



#### 1.4.1 Células-tronco estaminais

As Células-tronco podem ser extraídas dos diversos tecidos humanos, medula óssea, sangue, fígado, cordão umbilical, placenta, etc. Nos tecidos adultos também são encontradas Células-tronco, como na medula óssea, ou mesmo no sistema nervoso e demais tecidos epiteliais. Estudos demonstram que a sua capacidade de diferenciação é limitada e que na maioria das vezes, outros tecidos humanos não podem ser obtidos por meio delas. Portanto, as células estaminais são compostas por células pluripotentes e unipotentes.

#### 1.4.2 Células-tronco embrionárias

Diferentemente das Células-tronco estaminais adultas, ou não, que podem ser encontradas em algum tecido do corpo humano em formação ou já formado, possuindo dessa forma, uma limitação no que concerne a sua capacidade regenerativa e criacional, as Células-tronco embrionárias podem assumir um caráter tanto de totipotência quanto de pluripotência e, sua fonte são os embriões humanos que podem ser encontrados nas clínicas de reprodução assistida ou podem ser produzidos através de clonagem para fins terapêuticos. Partindo daí, Martínez conclui que para entender a origem das células-tronco germinais (ou embrionárias) é necessário relatar as primeiras fases do desenvolvimento embrionário de um mamífero, fases que são compartilhadas por todas as espécies de mamíferos.<sup>24</sup>

## 2. Células-tronco: origem das pesquisas e suas contribuições às ciências biomédicas

No que concerne ao seu caráter biológico marcadamente ligado ao âmbito das pesquisas biomédicas, as pesquisas com as Células-tronco, as intervenções que a medicina operou no âmbito social e ético na atualidade, são muitas as objeções apresentadas por alguns

---

<sup>24</sup> MARTÍNEZ, Julio. (Org.) *Células-tronco humanas: aspectos científicos, éticos e jurídicos*. São Paulo: Loyola, 2005, p. 25.

bioeticistas quanto à manipulação de embriões humanos ser uma grande agressão à vida em sua fase germinal.

## 2.1 Início das pesquisas com células-tronco.

Quando falamos das pesquisas com CTeh, a origem dos trabalhos que a comunidade científica empreendeu nos conduzirão ao cenário científico da década de trinta, mais precisamente, a Alemanha. Segundo histórico apresentado pelo CCB,<sup>25</sup>

A primeira experiência com células-tronco no mundo foi em 1930 quando HANS SPEMANN<sup>26</sup> e JACQUES LOEB<sup>27</sup> (Alemanha)– com óvulo fecundado de girino, (célula-tronco) conseguiram gerar dois girinos separando a primeira divisão de um zigoto. Fizeram também com a segunda divisão, com 4 células-tronco (1938) (<http://www.ccb.med.br/site/ccb>).

Quanto a essa base de pesquisa, podemos constatar que foi basilar nas técnicas de clonagem que hodiernamente nós temos no meio científico em âmbitos das pesquisas biomédicas relacionadas principalmente a reprodução assistida.<sup>28</sup> Foi partindo dessa técnica que no ano de 1996 um grupo de cientistas fizeram o famoso clone da ovelha DOLLE.<sup>29</sup>

Após essas exaustivas tentativas com a ovelha Dolle, ao todo, 250, a comunidade científica adquiriu experiência suficiente para aprimorar suas pesquisas com as Células-tronco, especificamente, as CTh. No ano de 1968 realizou-se o primeiro transplante de medula óssea, i.é, o primeiro transplante de Células-tronco adultas, destinadas ao tratamento de Leucemia, pois se acreditava que as Células-tronco por

---

<sup>25</sup> Centro de criogenia Brasil.

<sup>26</sup> Foi um embriologista alemão agraciado com o Nobel de Fisiologia/Medicina de 1935. As suas descobertas relativas aos efeitos da introdução embrionária e à influência das células nos tecidos e órgãos, foram relevantes na sua escolha para vencedor do prêmio.

<sup>27</sup> Biólogo fisiologista Alemão.

<sup>28</sup> Esta técnica de reprodução não se aplica unicamente a seres humanos, mas também a animais, principalmente, através de clonagem.

<sup>29</sup> Nesta técnica de clonagem uma célula adulta de um dado indivíduo é transplantada para um óvulo enucleado que recebendo as informações dessa célula adulta dá início ao seu processo de divisão e conseqüentemente, da criação de outro indivíduo com as mesmas características físicas.

serem hematopoiéticas<sup>30</sup> teriam apenas a capacidade de originar em células sanguíneas. Vinte anos mais tarde foi executado na França o primeiro transplante de CTh provenientes do sangue do cordão umbilical e, esse procedimento que fora realizado entre irmãos consanguíneos, obteve resultados muito positivos na cura de uma Anemia de Fanconi.<sup>31</sup> No que concerne a utilização de CTeh propriamente ditas, isso só veio a ocorrer em novembro de 1998 pelas mãos do Dr. James Tomson, da universidade de Wisconsin, em Madison, nos Estados Unidos. Ele, em suas pesquisas, extraiu a primeira Célula-tronco de um embrião descartado por uma clínica de fertilização e criou, a partir dessas células, a primeira linhagem de Células-tronco provenientes da manipulação de embriões humanos. Essa intervenção do Dr. James foi motivo de rechaçamento por parte de muitas entidades de defesa dos direitos humanos.

Atualmente, cada nação tem uma legislação própria no que concerne a utilização de Células-tronco pela medicina, quer sejam CTeh, ou simplesmente, CTh.

No Brasil o questionamento acerca de quando começa a vida humana e, quando se constitui o embrião como um ser portador do status de pessoa humana, detentor de todos os direitos de um cidadão

---

<sup>30</sup> *Hematopoese* (também conhecida por *hematopoese*, *hemopoese* e *hemopoiese*), é o processo de formação, desenvolvimento e maturação dos elementos figurados do sangue (eritrócitos, leucócitos e plaquetas) a partir de um precursor celular comum e indiferenciado conhecido como célula hematopoiética pluripotente, célula-tronco ou *stem-cell*. As células-tronco, que no adulto encontram-se na medula óssea, são as responsáveis por formar todas as células e derivados celulares que circulam no sangue. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hematopoiese>.

<sup>31</sup> A *Anemia de Fanconi* (AF) é uma doença genética que afeta crianças e adultos de todos os grupos étnicos. A doença foi nomeada pelo pediatra suíço que originalmente descreveu esta desordem, Guido Fanconi. Não deve ser confundida com a síndrome de Fanconi, uma desordem renal também nomeada por Fanconi. A AF é caracterizada por estatura baixa, anomalias no esqueleto (rádio e cúbito), incidência aumentada de tumores sólidos e leucemias, insuficiência da medula óssea progressiva (anemia aplástica), alterações renais (rim em ferradura, rim pélvico agenesia de ureter) e susceptibilidade celular para os agentes que afetam as ligações cruzadas do DNA, tal como a mitomicina C. Pelo menos 13 defeitos que causam FA foram descritos em diferentes genes: FANCA, FANCB, FANCC, FANCD1, FANCD2, FANCE, FANCF, FANCG, FANCI, FANCL, FANCM e FANCN. FANCB está presente no cromossoma X, sendo, portanto a única exceção descrita à doença ser autossômica recessiva. [http://pt.wikipedia.org/wiki/Anemia\\_de\\_Fanconi](http://pt.wikipedia.org/wiki/Anemia_de_Fanconi). Acesso em: 11.10. 2013.

já imerso em uma dada realidade social, geram fortes embargos às pesquisas da comunidade científica nacional, pois as práticas de manipulação celular atentariam contra a vida humana desde sua tenra existência. Nesse aspecto,

... em 29 de maio de 2008, o Superior Tribunal Federal aprovou as pesquisas com células-tronco embrionárias, transformando o Brasil no primeiro país da América Latina e o 26º no mundo a permitir esse tipo de pesquisa e colocando-o no rol de países como Finlândia, Grécia, Suíça, Holanda Japão, Austrália, Canadá, Coreia do Sul, Estados Unidos, Reino Unido e Israel. O artigo 5º da Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005) libera no país a pesquisa com células-tronco de embriões obtidos por fertilização in vitro e congelados há mais de três anos.<sup>32</sup>

Entretanto, mesmo com a regulamentação das pesquisas com Células-tronco por parte do governo de muitas nações, ainda existem fortes objeções referentes às pesquisas com esse seletivo grupo celular.

## 2.2 As pesquisas biomédicas e seus limites éticos

A grande maioria das Células-tronco utilizadas em processos de clonagem quer seja terapêutica ou reprodutiva, tem uma vinculação com procedimentos laboratoriais que, a cada dia, oferecem novos contributos ao meio científico para o aprimoramento de seus trabalhos. Então surge a questão: até onde vão os limites éticos das pesquisas? Uma vez superadas todas as idiosincrasias<sup>33</sup> espera-se, perceber-se sua importância para a medicina em nossos dias.

Essa questão está alicerçada em uma tênue membrana que protege o homem quando nos referimos a sua integridade biológica e principalmente psicossocial, ou simplesmente, em sua dignidade de pessoa humana. Ao que parece, segundo Marcel, "... quanto mais as técnicas progredem mais a reflexão recua..."<sup>34</sup> Esta afirmação da obra, *Os homens contra o homem*, traz em suas entrelinhas a face de

<sup>32</sup> <http://ciencia.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 22.11.2013.

<sup>33</sup> (i-ssin) s.f. (a) 1. Modo próprio de sentir, ver a vida ou reagir às coisas de cada pessoa, grupo ou um povo; comportamento particular e peculiar de pessoa, grupo ou povo; singularidade. Grande Dicionário Saconni da língua portuguesa, 2010.

<sup>34</sup> Cf. MARCEL, Gabriel. *Os homens contra o homem*. 1970

uma grande parcela da sociedade que, frente aos avanços da ciência, permanece unicamente no campo da empiricidade, não enxergando que as muitas possibilidades de cura para algumas patologias de nosso tempo, passam pela intervenção na existência do homem. Por isso Bento afirma que,

Não se discute a importância da experimentação biomédica, especialmente a terapêutica no homem. Ela é indispensável e imprescindível para o progresso científico e médico na busca de novos métodos diagnósticos e terapêuticos, bem como para a promoção da saúde. (...) Trata-se de pesquisa feita para o homem, no homem e com o homem.<sup>35</sup>

Se isto for contradição ou não, o fato é que “a questão do quando a vida passa a ser humana não é nova: ela se faz presente ao longo de toda a história da ética”,<sup>36</sup> existente em todas as sociedades e salvaguardadas quer seja pelo direito civil ou mesmo pelas religiões.

### 2.3.1 Os limites éticos em uma perspectiva religiosa e do direito civil

Seguramente, temos nos ideais religiosos, alguns dos mais fortes argumentos quando nos referimos à defesa da vida humana, quer seja em seu estágio germinal ou mesmo quando o homem já possui capacidades suficientes de buscar preservar sua existência. Em todos os âmbitos, a religião vem em defesa da dignidade da pessoa humana e, mesmo diante de uma sociedade que a cada dia adentra nos meios científicos para buscar sanar alguns de seus problemas temporais, a Igreja, em seu pensamento, vem revelar que mesmo mediante esse frenético progresso científico, “A religião não é algo de secundário, periférico nem mesmo algo de setorial com relação a uma estrutura social. (...) A religião é a forma interior da concepção do mundo de uma sociedade”.<sup>37</sup>

<sup>35</sup> Cf. BENTO, Luiz Antônio. *Bioética e pesquisa em seres humanos*. São Paulo: Paulinas, 2011.

<sup>36</sup> MOSER, Antônio. *Biotechnology e Bioética: para onde vamos?* Petrópolis: Vozes, 2004, p. 146.

<sup>37</sup> MONDIN, Battista. *O homem, quem é ele? Elementos de antropologia filosófica*. São Paulo: Paulinas, 1980.

Mediante o fenômeno de secularização que submerge uma grande parcela da sociedade em conceitos de singularidade às vezes egoístas, os homens, não em sua maioria, guardam muitos princípios que, a luz da fé, salvaguarda os valores cristãos de amor ao próximo e de preservação do mesmo, ao passo que” (...) nossas tecnologias começam a se tornar meios de reforçar atitudes discriminatórias para com pessoas incapacitadas e atitudes consumistas direcionadas às crianças, podemos vislumbrar o início e algo moralmente questionável.<sup>38</sup>

Um dos grandes empecilhos que a Igreja Cristã enxerga nas pesquisas biomédicas, é o receio de que a ciência, em sua ânsia de progresso, mesmo que vislumbrando um melhoramento da vida dos homens, o torne em uma espécie de objeto que pode ser utilizado quando for necessário e na medida em que não corresponda às expectativas concernentes aos anseios da mesma, é deixado de lado.

Observa-se que um dos grandes obstáculos que a religião parece enxergar nos avanços científicos, particularmente, na utilização de Células-tronco, é justamente esse receio de relativização do conceito de dignidade humana e, obviamente, do conceito de homem frente às muitas necessidades que a sociedade busca minorar extraíndo do homem até mesmo seu direito de existir, seu direito à vida, quer seja uma vida biológica, ou uma vida moral, uma vez que esse termo se encontra em constante processo de secularização e a cada dia se torna mais ausente de significação.

Observa-se, portanto, que só a partir do momento que a ciência não se sobrepõe à dignidade humana, garantindo-lhe dessa maneira, sua total integridade, é que as pesquisas com Células-tronco serão vistas com mais naturalidade pelas religiões.

Segundo nos apresenta a Declaração Universal dos Direitos Humanos, “todo ser humano tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal” (Art. 3º, p.4). Seguindo uma perspectiva similar, o Código Civil Brasileiro de 2002 (Art. 2º), a exemplo do Código precedente (art. 4º), resguarda todos os direitos do nascituro desde a concepção (...). O

---

<sup>38</sup> SONG, Robert. *Genética Humana: fabricando o futuro*. São Paulo: Loyola, 2005, p. 47.

mais fundamental dos quais e, pressuposto de exercício dos demais, é o direito a vida.<sup>39</sup>

A legislação é contra o avanço das pesquisas com esse grupo celular, CTeh? Evidentemente que não. A única coisa que ela pretende evidenciar é que “a vida humana é um valor em si mesmo e constitui-se em fonte para os demais valores”<sup>40</sup>. Partindo daí, compreendemos que tanto a religião quanto o direito civil lançam bases para defesa da vida humana desde sua tenra idade.

A Constituição, ou mesmo o Direito Civil Brasileiro, jamais poderiam ir contra o progresso da sociedade e de suas tecnologias, pois, são justamente elas o solo onde seus valores vigoram. Caso contrário, iriam contra princípios que elas mesmas salvaguardam. Segundo Kant “todas as pessoas têm valor incondicional, e de que todas têm capacidade de determinar o próprio destino”.<sup>41</sup>

Afirmar que os limites da ciência são os limites da dignidade humana, ao que nos parece, estão muito longe de ser compreendidos, ou mesmo mensurados, haja vista que uma realidade não pode ser dissociada da outra, afinal de contas, tanto uma como outra tem para o homem e no homem o sentido de sua existência.

### **3. A bioética e suas raízes etimológicas: sentidos que apontam em defesa da vida**

A Bioética, em sua matriz etimológica, consiste no campo de atuação dessa corrente de pensamento que faz uma análise dos procedimentos da medicina em todos os âmbitos, não abdicando, para tanto, dos pressupostos biológicos, e éticos marcadamente presentes na historicidade da sociedade, e particularmente, nos indivíduos que a compõem.

---

<sup>39</sup> CNBB n. 98, 2010, p. 52.

<sup>40</sup> *Ibid.*, p. 53.

<sup>41</sup> BEAUCHAMP, Tom L; CHILDRESS, James F. *Princípios de ética biomédica*. São Paulo: Loyola, 2002, p. 143.

### 3.1 Etimologia do termo bioética

Como reflexo dos grandes avanços no campo da ciência, principalmente nas áreas da saúde, a Bioética surge como forma de estudo a cerca da moralidade e das condutas que perpassam o agir humano no meio científico e áreas afins. Em sua etimologia a

Bioética é um neologismo derivado das palavras gregas *bios* (vida) e *ethike* (ética); pode-se defini-la como sendo o estudo sistemático das dimensões morais – incluindo visão, decisão, condutas e normas morais – das ciências da vida e do cuidado da saúde, utilizando uma variedade de metodologias éticas num contexto interdisciplinar.<sup>42</sup>

Ao formular esse termo, Potter não escolhe esses dois termos de língua grega por acaso. Ele “escolheu *bio* para representar o conhecimento biológico, a ciência dos sistemas viventes, e *ética* para representar o conhecimento dos sistemas de valores humanos”.<sup>43</sup>

Etimologicamente, a Bioética tem como objetivo de suas reflexões: a pessoa humana, sua concepção do seu nascimento à morte. Ou seja, “a bioética consiste (...) no estudo da moralidade da conduta humana na área das ciências da vida, procurando averiguar o que seria lícito ou científico e tecnicamente possível”.<sup>44</sup> Evidentemente, ela também faz uma incursão nos “... códigos de ética das diversas profissões, experimentação em seres humanos, direito à saúde, pena de morte, fome, etc”.<sup>45</sup> De uma forma muito natural a Bioética transita por muitas áreas do conhecimento, como por exemplo, “psicologia, direito, biologia, antropologia, sociologia, ecologia, teologia, filosofia, etc., observando as diversas culturas e valores”<sup>46</sup> Podemos pensar, partindo dessa visão interdisciplinar, que na Bioética, seus estudiosos,

---

<sup>42</sup> BARCHIFONTAINE, Christian de Paul de. *Bioética e início da vida: alguns desafios*. São Paulo: Ideias & Letras, Centro Universitário São Camilo, 2004, p. 62.

<sup>43</sup> Idem, *ibidem*.

<sup>44</sup> ARRUDA, José Severino de. *A Aquisição da personalidade do nascituro*. Recife: FASA: 2013, p. 19.

<sup>45</sup> BARCHIFONTAINE, Christian de Paul de; PESSINI, Leocir. *Problemas atuais de bioética*. 2. ed. São Paulo: Loyola 1994, p. 15.

<sup>46</sup> CNBB, Conferência Nacional dos Bispos do Brasil. *A dignidade da vida humana e as biotecnologias*. Brasília: Instituto Nacional de Pastoral, 2006, p. 94.



ou mesmo, “todos os cientistas abraçam um novo paradigma para cada tipo de razões e em geral para diversas razões ao mesmo tempo”.<sup>47</sup>

O intuito da Bioética, assim como o de tantos seguimentos do conhecimento, é justamente de analisar essa conexão do homem com a realidade que o constitui não obstante as contingências que lhe são inerentes.

### 3.2 O paradigma principialista

No Brasil e em muitos outros países a linha de pensamento utilizada pelos bioeticistas é a do principialismo e, por isso mesmo vamos analisar um pouco quais são os princípios gerais da bioética. Para Barchifontaine e Pessini, o edifício da bioética contemporânea se assenta basicamente sob três pilastras, três princípios (critérios) fundamentais chamados “a trindade bioética” que são: *a beneficência, a autonomia e a justiça*.<sup>48</sup>

#### a) *Autonomia: trata da dignidade da pessoa humana e*

Violar a autonomia de uma pessoa é trata-la meramente como um meio, de acordo com os objetivos de outros, sem levar em conta os objetivos da própria pessoa (...). O respeito à autonomia obriga os profissionais a revelar as informações, verifica e assegurar o esclarecimento e a voluntariedade, encorajar a tomada de decisões adequadas.<sup>49</sup>

O princípio da autonomia emerge de uma realidade de alteridade que não enxerga fronteiras para auxiliar a quem precisa, respeitando obviamente, a individualidade de cada pessoa.

b) *Beneficência ou não maleficência*: toda a ação na área da saúde deve objetivar o bem estar das pessoas e evitar, portanto, os danos corporais e mentais de todo aquele que se submete a algum

<sup>47</sup> REALE, vol. 7, 2006, p. 11.

<sup>48</sup> BARCHIFONTAINE, Christian de Paul de; PESSINI, Leocir. *Problemas atuais de bioética*. 2. ed. ver. e ampl. São Paulo: Loyola 1994, p. 19.

<sup>49</sup> BEAUCHAMP, Tom L; CHILDRESS, James F. *Princípios de ética biomédica*. São Paulo: Loyola, 2002, p. 143-144.

procedimento médico. Toda ação de prestadores de serviços, instituições e profissionais sempre devem estar voltados para a melhoria da saúde e do bem-estar de cada pessoa mesmo no caso de experimentações em seres humanos.

Se partirmos de sua etimologia veremos que o seu *telos* é justamente o bem do próximo. Segundo Pessini,

*Beneficência* – de *bonum facere* (latim, fazer o bem ao paciente). É o critério mais antigo da ética médica, deita suas raízes no paradigma hipocrático da medicina. No juramento de Hipócrates é dito:

Aplicarei os regimes para o bem dos doentes, segundo o meu saber e a minha razão, e nunca para prejudicar ou fazer o mal a quem quer que seja. A ninguém darei, para agradar, remédio mortal ou conselho que o induza a destruição. Na casa aonde eu for, entrarei apenas pelo bem do doente, abstendo-me de todo mal voluntário, de toda sedução.<sup>50</sup>

c) *Justiça*: quando falamos de justiça, somos remetidos a princípios de igualdade e de justa distribuição de bens e serviços. De certa forma ela vai dizer que devemos “dar a cada um o que é seu”<sup>51</sup> por direito, e nada mais que isso. Segundo Moser,

O princípio da justiça não apenas deve estar sempre presente, mas também sempre de novo confrontando com a realidade, para ajudar discernir o que é de fato necessário e supérfluo, no contexto de uma sociedade que tende a fazer sempre novas restrições aos denominados benefícios.<sup>52</sup>

Parafrazeando, dir-se-ia: dar aos homens o que é dos homens, segundo suas realidades de vida, e conseqüentemente, buscando sanar as necessidades que lhes são intrínsecas de modo equânime. Nesse contexto, Beauchamp apresenta-nos seis características da justiça,

<sup>50</sup> PESSINI, 2002, p.20-21.

<sup>51</sup> ARRUDA, José Severino de. *A Aquisição da personalidade do nascituro*. Recife: FASA: 2013.

<sup>52</sup> MOSER, Antônio. *Biotecnologia e Bioética: para onde vamos?* Petrópolis: Vozes, 2004, 322.

ou seja, a justiça como proporcionalidade natural,<sup>53</sup> como liberdade contratual,<sup>54</sup> como igualdade social,<sup>55</sup> como bem estar coletivo,<sup>56</sup> como equidade,<sup>57</sup> e como distributiva.<sup>58</sup> Esta última por sua vez apresenta seis pontos:

1. A todas as pessoas uma parte igual;
2. A cada um de acordo com sua necessidade;
3. A cada um de acordo com seu esforço;
4. A cada um de acordo com sua contribuição;
5. A cada um de acordo com seu merecimento;
6. A cada um de acordo com as trocas do livre mercado.<sup>59</sup>

O Princípioalismo, contudo, tem como eixo principal o ser humano e sua dignidade, sua vida frente às necessidades sociais que a cada dia se intensificam. Dentre essas muitas necessidades que urgem no homem estão as melhores condições de saúde para as pessoas e essas condições de possibilidade se encontram principalmente na manipulação de um grupo celular chamado Células-tronco (embrionárias ou estaminais), e de muitos procedimentos no âmbito da medicina decorrentes da manipulação dessas células por meios laboratoriais, pois como nos diria Heidegger, o homem é um ser de possibilidades e, essas só serão descobertas no decorrer de sua vida (2011).

---

<sup>53</sup> “Nessa visão, a justiça é a propriedade natural das coisas que o homem não tem senão conhecer e respeitar”.(BARCHIFONTAINE e PESSINI 1994, p. 21).

<sup>54</sup> “Seu autor é John Locke (...). Justiça, nessa perspectiva, é “liberdade contratual ou contrato que assegure e proteja a liberdade individual”; (Idem, Ibidem);

<sup>55</sup> Nela (...), “o que deve ser equitativamente distribuído não são os meios de produção, mais, sim, os de consumo (...), deve-se exigir década um segundo a sua capacidade e a ele se dar segundo suas necessidades” (Idem, Ibidem);

<sup>56</sup> “é o resultado dos movimentos pelos direitos civis e políticos, mas também sociais” (Idem, Ibidem);

<sup>57</sup> “... a justiça é definida não como proporcionalidade natural, nem como liberdade contratual, nem como igualdade social, mas sim como equidade”. (Idem, Ibidem);

<sup>58</sup> “... se refere a uma distribuição justa, equitativa e apropriada no interior da sociedade, determinada por normas justificadas que estruturam os termos da cooperação social” (BEAUCHAMP, 2002, p. 352).

<sup>59</sup> BEAUCHAMP, Tom L; CHILDRESS, James F. *Princípios de ética biomédica*. São Paulo: Loyola, 2002, 355-356.

### 3.3 O direito à vida: uma questão de dignidade

Seguramente um dos maiores desafios da cultura pós-moderna é redescobrir o lugar da dignidade humana no emaranhado de paradigmas que foram se consolidando ao longo da história. Nela, o homem se tornou descartável em detrimento do progresso das ciências que cada vez mais rápido fragmentalizam a existência humana.

Na reflexão sobre Bioética e CT o sentido da vida e da busca pela qualidade de vida, principalmente através da saúde, que visa proporcionar ao homem um corpo sã e uma mente sã. Sabemos, no entanto, que o dito progresso da sociedade e o desenvolvimento das ciências cada vez mais rápido, tanto fragmentam a existência humana, quanto buscam soluções para seus desafios.

A Bioética leva os cientistas a tomar consciência do agir ético em suas pesquisas. Por isso, todas as descobertas sobre o valor das CT na cura de várias doenças passam a ter grande importância científica e ética, configurando-se, pois, como questões de dignidade humana. Por dignidade humana, Barroso concebe-a como “um dos grandes consensos éticos do mundo ocidental. Ela é mencionada em incontáveis documentos internacionais, em Constituições, leis e discussões judiciais” (Artigo, 2012).

É de suma importância, porém, ressaltarmos que o progresso das ciências é necessário e intrínseco ao desenvolvimento da pessoa humana como ser protagonista de sua existência em meio à sociedade. A questão que suscita grande preocupação é o fato de que as ciências que, em si, pretendem resguardar a vida humana se veem limitadas diante dos novos desafios impostos por elas mesmas. Dessa forma,

Com as perspectivas abertas pelo progresso científico e tecnológico, nascem outras formas de atentados à dignidade do ser humano, enquanto se delineia e consolida uma nova situação cultural que dá aos crimes contra a vida um aspecto inédito (João Paulo II, 1995, nº 4).

Há uma urgência em redescobrir caminhos, no mínimo, mais seguros a serem trilhados pela comunidade humana, se é verdade que a ciência busca integrar e não compartimentar o homem, oferecendo-lhes melhores meios para uma existência mais digna. A dignidade humana tem, conforme o jurista Barroso, sua origem na concepção

bíblica e a partir do dado da fé o tema é desenvolvido e sistematizado pela ciência moderna até ser tomada de conotação única e exclusivamente jurídica:

A dignidade da pessoa humana, na sua acepção contemporânea, tem origem religiosa, bíblica: o homem feito à imagem e semelhança de Deus. Com o Iluminismo e a centralidade do homem, ela migra para a filosofia, tendo por fundamento a razão, a capacidade de valoração moral e autodeterminação do indivíduo. Ao longo do século XX, ela se torna um objetivo político, um fim a ser buscado pelo Estado e pela sociedade.<sup>60</sup>

O que podemos observar é que na maioria das vezes "o valor fundamental da vida, o valor transcendental da pessoa, a concepção integral da pessoa – que é como uma síntese unitária de valores físicos, psicológicos e espirituais -, a relação de prioridade e de complementaridade entre pessoa e sociedade..."<sup>61</sup> parecem deteriorar-se substancialmente. As pesquisas com Células-tronco procurando ajudar na melhoria das condições de saúde da população esse assunto é foco de muitos embates entre os que apoiam as pesquisas e os que são contra.

Seguramente, o papel da Bioética na análise do comportamento das ciências é de um peso bem relevante. Daí o objetivo de estabelecer essa correspondência entre os muitos saberes científicos sem denegrir a integridade de cada ser humano. Nesse sentido, "a Bioética, sob a sua mais atual perspectiva global, não perde a sua dimensão biomédica, reforça a sua dimensão ambiental, e ganha uma dimensão social".<sup>62</sup>

Observamos que a função que a Bioética possui não é uma das mais fáceis de serem realizadas, na medida em que considerando o vertiginoso avanço das ciências médicas, em uma sociedade marcadamente crítica a respeito de sua existência e de sua dignidade intrínsecas.

---

<sup>60</sup> BARROSO, Luiz Roberto. *A Dignidade da pessoa humana no Direito Constitucional*. Artigo, 2012.

<sup>61</sup> SGRECCIA, Elio. *Manual de Bioética II: aspectos médico-sociais*. São Paulo: Loyola, 1997, p. 47.

<sup>62</sup> PATRÃO, Maria do Céu Neves; OSWALD, Walter. *Bioética Simples*. Lisboa: Editorial Verbo, 2007, p. 21.

A grande utopia humana é que toda a busca de soluções em prol do bem estar social sejam realizadas ética e bioeticamente como questões de preservar a vida e vida com qualidade levando em consideração a dignidade humana.

## Conclusão

A partir desta reflexão percebemos a amplitude que se encerra nas Células-tronco e nas possibilidades que as mesmas possuem para cura de muitas doenças que até então eram incuráveis, ou mesmo nem apresentavam perspectivas de cura, como é o caso do diabetes e de tantas outras.

Vemos também que a sociedade, nos últimos tempos, busca acompanhar os avanços científicos que, no campo da medicina cresceram vertiginosamente. Observamos ainda que avanços surgiram na tentativa de minorar o sofrimento das pessoas que padecem algum tipo de patologia física caracterizada, de forma particular, por uma degeneração celular. Foi nesse campo de atuação que as pesquisas com a utilização de Células-tronco encontraram terreno fértil para se expandirem, adquirindo no cenário científico global um peso muito grande no que concerne aos avanços da biomedicina e da biotecnologia.

O fato é que, em nome do avanço científico, os principais fundamentos da Bioética: a autonomia, a beneficência e a justiça, ganham uma nova roupagem, pois, o campo da ciência destinado a salvar vidas, na grande maioria das vezes a destrói em seu estágio inicial. Tendo em vista essa realidade deixamos a questão, onde estaria a eticidade presente nas pesquisas com Células-tronco embrionárias?

## Referências

- ARRUDA, José Severino de. *A Aquisição da personalidade do nascituro*. Recife: FASA: 2013.
- BARCIBONTE, Christian de Paul de. *Bioética e início da vida: alguns desafios*. São Paulo: Ideias & Letras, Centro Universitário São Camilo, 2004.

- \_\_\_\_\_; PESSINI, Leocir. *Problemas atuais de bioética*. 2. ed. ver. eampl. São Paulo: Loyola 1994.
- BARROSO, Luiz Roberto. *A Dignidade da pessoa humana no Direito Constitucional*. (Artigo, 2012).
- BEAUCHAMP, Tom L; CHILDRESS, James F. *Princípios de ética biomédica*. São Paulo: Loyola, 2002.
- BENTO, Luiz Antônio. *Bioética e pesquisa em seres humanos*. São Paulo: Paulinas, 2011.
- CNBB, Conferência Nacional dos Bispos do Brasil. *A dignidade da vida humana e as biotecnologias*. Brasília: Instituto Nacional de Pastoral, 2006.
- Código Civil Brasileiro de 2002. Art. 2º.
- CNBB, Conferência Nacional dos Bispos do Brasil. *Questões de Bioética*. Brasília: Instituto Nacional de Pastoral, 2010.
- Declaração Universal dos Direitos Humanos. UNIC / Rio / 005 - Dezembro 2000.
- HEIDEGGER, Martin. *Ser e Tempo*. Col. Pensamento Humano. 5ª ed. (Trad. Márcia Sá Cavalcante Schuback). Petrópolis: Vozes, 2011.
- HOLLAND, Suzanne; LEBACQZ, Karen; ZOLOTH, Laurie (Edt). *The human embryonic stem cell debate: science, ethics, and public policy*. London Bradford Book, 2001.
- PAULO II, João. *Evangelium Vitae*. Nº 4. São Paulo: Paulinas: 1995.
- MARCEL, Gabriel. *Os homens contra o homem*. 1970.
- MARTÍNEZ, Julio. (Org.) *Células-tronco humanas: aspectos científicos, éticos e jurídicos*. São Paulo: Loyola, 2005.
- MONDIN, Battista. *O homem, quem é ele? Elementos de antropologia filosófica*. São Paulo: Paulinas, 1980.
- MOSER, Antônio. *Biotecnologia e Bioética: para onde vamos?* Petrópolis: Vozes, 2004.
- PATRÃO, Maria do Céu Neves; OSWALD, Walter. *Bioética Simples*. Lisboa: Editorial Verbo, 2007.
- SGRECCIA, Elio. *Manual de Bioética II: aspectos médico-sociais*. São Paulo: Loyola, 1997.
- SONG, Robert. *Genética Humana: fabricando o futuro*. São Paulo: Loyola, 2005.