

A ÉTICA E BIOÉTICA NO USO DE CÉLULAS TRONCO EMBRIONÁRIAS (CTES)

AUTOR

Elisangela M. de Matos BARBOSA

Discente do Curso de Biomedicina- UNILAGO

Marcia Maria Urbanin Castanhole NUNES

Docente do Curso de Biomedicina - UNILAGO

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico de CTEs, visando princípios éticos, bioéticos e suas diferentes classificações. O trabalho permitiu observar que a Lei de Bioética foi criada para ordenar a conduta na realização dos estudos com CTE, mas que ainda acarreta princípios e paradigmas, devido à sua complexidade e diferentes pontos de vista. O debate em torno da pesquisa com células-tronco embrionárias (CTEs) envolve um dilema ético que se origina na impossibilidade de atender simultaneamente a dois princípios morais: o dever de prevenir ou aliviar o sofrimento. Atualmente, os estudos de genética têm avançado muito, visto que os cientistas apostam na manipulação de células-tronco para fins terapêuticos, cura e o tratamento de determinadas doenças degenerativas e crônicas. As principais características dessas células é sua capacidade de auto renovação e a discussão do uso de CTEs, que sendo ético ou não, envolve além dos referenciais na Bioética, a discussão sobre o início da vida e o estatuto moral do embrião na fase de pré-implantação. As células-tronco são divididas em adultas e embrionárias. É importante reafirmar que o uso dessas células em pesquisas é uma prática que pode trazer inúmeros conhecimentos à sociedade, como tratamento e cura para várias doenças, além da melhora da qualidade de vida, mas deve ser realizada com cautela e responsabilidade ética. E também temos a Embriogênese (usos terapêuticos), sem uso dos espermatozoides, a pesquisa com embriões é legal, ética, pois existe agora um campo em rápido desenvolvimento que imita o desenvolvimento natural do embrião.

PALAVRA -CHAVE

Células tronco embrionárias, uso terapêutico, bioética.

1. INTRODUÇÃO

As células-tronco embrionárias (CTEs), são encontradas nos embriões e possuem a capacidade de se diferenciar em qualquer célula do corpo humano. As pesquisas com CTE são realizadas com o intuito de encontrar a “cura” para diversas doenças, mas ainda há grandes discussões que são travadas a este respeito. A Lei de Bioética é uma delas, em que foi criada para tentar ordenar a conduta na realização dos estudos. Dessa maneira, atualmente, os estudos de genética têm avançado muito, visto que os cientistas apostam na manipulação de células-tronco para fins terapêuticos, cura e o tratamento de determinadas doenças degenerativas e crônicas, traumas e recuperação de tecidos danificados (MOTA; SOARES; SANTOS, 2005).

O debate em torno da pesquisa com células-tronco embrionárias envolve um dilema ético que se origina na impossibilidade de atender a dois princípios morais: o dever de prevenir ou aliviar o sofrimento (no caso, por meio dos possíveis impactos de descobertas científicas na medicina) e o dever de respeitar o valor da vida humana, uma vez que os embriões teriam o potencial de se tornar seres humanos. Para se posicionar nessa discussão, é importante entender a origem dessas células e pensar sobre o status do embrião na fase do desenvolvimento em que elas são obtidas (SEGRE, 2004).

Desde então, em diferentes cenários, com o intuito de apoiar, impedir ou controlar as pesquisas com células tronco embrionárias e adultas e em várias hipóteses levantadas por pesquisadores, que além dos aspectos científicos, defendem valores e crenças onde levando o questionamento sobre quais seriam as principais implicações bioéticas na pesquisa com CTEs (BARBOSA, 2013).

E também temos a embriogênese - sem uso dos espermatozoides, por exemplo está sendo desenvolvido em um organismo que se assemelha a um embrião humano em fase inicial, sem usar espermatozoides, óvulos ou um útero. A pesquisa com embriões é legal, ética e tecnicamente complicada. Formar as 120 células estaria além do ponto em que um embrião poderia implantar-se com sucesso no colo do útero (HANNA, 2023).

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico de CTEs, visando princípios éticos, bioéticos e suas diferentes classificações.

2. METODOLOGIA

No presente trabalho, foi realizada uma revisão da literatura, na Lei nº 11.105 de 24 de março de 2005, do artigo 225 da Constituição Federal, conhecida como Lei de Biossegurança, enfocando nas abordagens éticas acerca das pesquisas com células-tronco embrionárias e adultas, abordagens na ética e Bioética, sendo selecionados em artigos, disponíveis em saúde, Biblioteca Virtual em Saúde, Google Acadêmico, Scielo e Pubmed, no período do ano de 01/2001 a 12/2022. Palavras chaves: células-tronco embrionários, bioética, uso terapêutico, biossegurança, direitos humanos, jurisprudência em pesquisa.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Princípios Éticos

No Brasil, por exemplo, a pesquisa com células-tronco embrionárias é disciplinada pela Lei n.º 11.105, de 24 de março de 2005, conhecida como Lei de Biossegurança. A utilização dessas células ainda acarreta

princípios e paradigmas, apesar dos benefícios que a terapia celular pode trazer para a medicina e as grandes questões bioéticas nas pesquisas com as células-tronco. Posteriormente, foi regulamentada pelo Decreto nº 5591, de 22 de novembro de 2005, que definiu como embriões inviáveis, aqueles com alterações genéticas comprovadas que impedem o desenvolvimento por ausência de clivagem, que significa que a lei brasileira autorizou a pesquisa, em embriões que não serão utilizados para fins reprodutivos após os procedimentos diagnósticos (DINIZ, 2009).

As teorias do surgimento da personalidade do embrião são arbitradas conforme julgamento moral, religioso, biológico ou legal. A dimensão jurídica da utilização dessas células é analisada através das diferentes legislações que regulam a matéria no Brasil e em outros países. As pesquisas com células-tronco embrionárias e células-tronco adultas demonstram que existem resultados práticos satisfatórios para fins terapêuticos. Com todo esse desenvolvimento biotecnológico, a bioética ainda não possui respostas para os dilemas dos limites da ciência, porém procura dar suporte para entendê-los (NAGAHASHI & OBA-SHINJO, 2006).

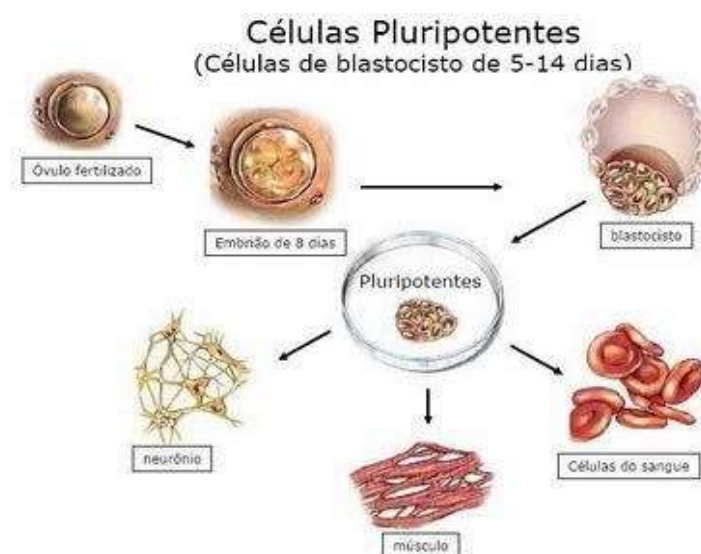
Outros argumentos mais fortes têm relação com os benefícios que as pesquisas com essas células poderiam trazer à população, que se relacionam com dois tipos principais de vertentes: o entendimento do processo de diferenciação celular e do desenvolvimento do organismo humano e o uso de células-tronco embrionárias para gerar células especializadas que poderiam ser utilizadas em tratamentos, aliviando o sofrimento de muitos pacientes (SEGRE, 2004).

3.2 Células troncos

São células com capacidade de autorrenovação e de diferenciação em diversas categorias funcionais de células. Ou seja, as células-tronco têm capacidade de se dividir e se transformar em outros tipos de células. Elas podem ser programadas para desenvolver funções específicas, uma vez que se encontram em um estágio em que ainda não estão totalmente especializadas. São três os principais tipos de célulastronco. As células-tronco embrionárias e as adultas (encontradas principalmente na medula óssea e no cordão umbilical), que têm fontes naturais. E as células pluripotentes induzidas, que foram obtidas por cientistas em laboratório em 2007 (THOMSON, 2008).

As células-tronco embrionárias são obtidas de embriões em um estágio em que são chamados de blastocistos, quando têm em torno de 5 dias e em torno de 100 células e são mais ou menos do tamanho de um grão de areia. Elas são retiradas, mais especificamente, de uma região chamada massa celular interna do blastocisto. São células não diferenciadas, pluripotentes, ou seja, que podem dar origem a todos os tipos de células especializadas do corpo (Figura 1). Células tronco pluripotentes induzidas: são células adultas que foram reprogramadas geneticamente para voltarem ao estado de pluripotência. Pode se diferenciar em quase todos os tecidos do corpo, mas não são idênticas às células-tronco embrionárias.

Figura 1 – Possíveis especializações das células pluripotentes.



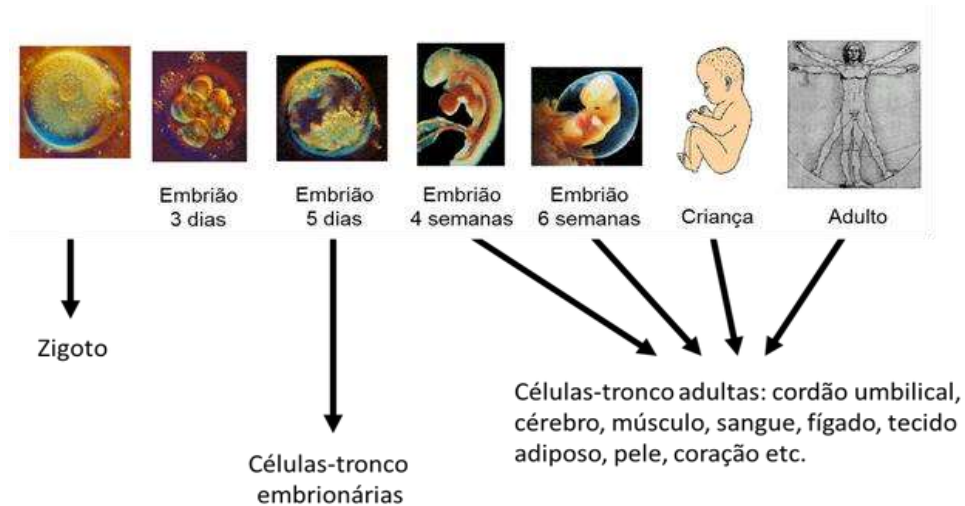
Fonte: SEGRI, 2004

As células-tronco são divididas em adultas e embrionárias. As adultas estão presentes em diversos tecidos humanos, como medula óssea, sangue, fígado, cordão umbilical, placenta, sistema nervoso, epitélio etc. Elas têm capacidade de se dividir e gerar tanto uma nova célula idêntica e com o mesmo potencial, como outra diferenciada. São chamadas de multipotentes por serem menos versáteis que as células-tronco embrionárias (THOMSON, 2008).

Pelo fato de serem retiradas do próprio paciente, oferecem baixo risco de rejeição nos tratamentos médicos. Sua desvantagem em relação às Células-Tronco embrionárias é a capacidade diminuída de transformação. Já as embrionárias existem apenas nos embriões humanos e possuem um alto poder de diferenciação, isto é, podem se transformar em células de diferentes tecidos. São aquelas extraídas ainda na fase embrionária que como característica principal apresentam uma grande capacidade de se transformar em qualquer outro tipo de célula. Embora apresentem esta importante capacidade, as pesquisas médicas com estes tipos de células ainda se encontram em fase de testes (SEGRI, 2004).

Embora o estágio embrionário tenha duração de várias semanas, só são consideradas células-tronco embrionárias estas com 4 a 5 dias de gestação. O embrião, em uma fase posterior ao embrião de 5 dias, já apresenta estruturas mais complexas como coração e sistema nervoso em desenvolvimento, ou seja, as suas células já se especializaram. O corpo humano possui, aproximadamente, 216 tipos diferentes de células e as células-tronco embrionárias podem se transformar em todas elas (Figura 2) (THOMSON, 2008).

Figura 2. Fases do desenvolvimento embrionário

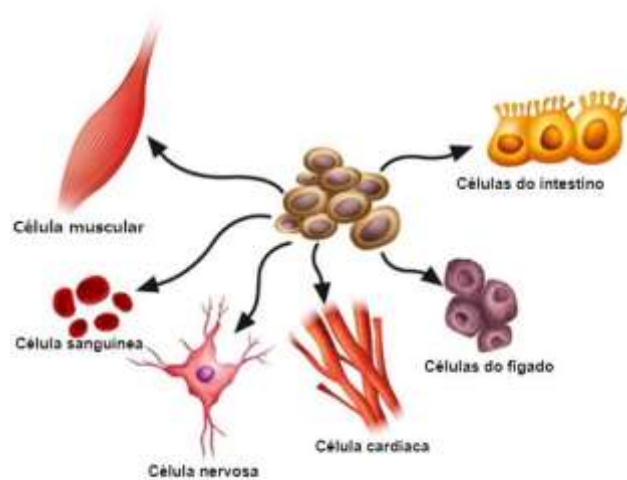


Fonte: THOMSON, 2008.

As principais características das células-tronco, tornando-as extremamente interessantes, são: sua capacidade de autorrenovação, ou seja, são capazes de se multiplicar, mantendo seu estado indiferenciado, proporcionando uma reposição ativa de sua população de maneira constante nos tecidos; e, mais interessante ainda, sua capacidade de se diferenciar em diversos tipos celulares (Figura 3) (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2012).

Dada a especificidade como requisito das muitas estratégias utilizadas no desenvolvimento de medicamentos. Dessa maneira, atualmente os estudos de engenharia genética tem avançado muito, visto que os cientistas apostam na manipulação de células-tronco para fins terapêuticos, cura e o tratamento de determinadas doenças degenerativas e crônicas, traumas e recuperação de tecidos danificadas (MAGALHÃES, 2010).

Figura 3 - Diferenciação de células troncos.



Fonte: MAGALHÃES, 2010

3.3 Embriogênese (Uso terapêuticos) sem uso dos espermatozoides

Em 2023, cientistas desenvolveram um organismo que se assemelha a um embrião humano em fase inicial, sem usar espermatozoides, óvulos ou um útero. A equipe do Instituto Weizmann, em Israel, afirma que seu "modelo de embrião", feito a partir de células-tronco, parece um exemplo perfeito de um embrião real de 14 dias de idade. Ele até liberou hormônios que deram positivo para gravidez em um teste no laboratório. A ambição dos modelos embrionários é fornecer uma forma ética de compreender os primeiros momentos das nossas vidas. Este momento é crucial para a ocorrência de muitos dos abortos espontâneos e defeitos congênitos, mas é pouco compreendido. A pesquisa com embriões é legal, ética e tecnicamente complicada. Mas existe agora um campo em rápido desenvolvimento que imita o desenvolvimento natural do embrião. Em vez de espermatozoide e óvulo, o material inicial foram células-tronco imaturas que foram reprogramadas para ganhar o potencial de se tornarem qualquer tipo de tecido no corpo. Produtos químicos foram então usados para estimular essas células-tronco a se tornarem quatro tipos de células encontradas nos estágios iniciais do embrião humano:

- células epiblasticas, que se tornam o embrião propriamente dito (ou feto);
- células trofoblásticas, que se tornam a placenta;
- células hipoblásticas, que se tornam o saco vitelino de suporte; - células extraembrionárias do mesoderma.

A expectativa é que modelos de embriões possam ajudar os cientistas a explicar como são criados diferentes tipos de células, além de observar os primeiros passos na construção dos órgãos do corpo e compreender o desenvolvimento de doenças hereditárias ou genéticas. Este estudo já mostra que outras partes do embrião não se formarão a menos que as primeiras células da placenta possam cercá-lo. Fala-se até em melhorar as taxas de sucesso da fertilização in vitro (FIV), ajudando a compreender porque alguns embriões não se desenvolvem ou usar modelos para testar se medicamentos são seguros durante a gravidez. O trabalho também levanta a questão se o desenvolvimento do embrião poderia ser imitado após a fase de 14 dias. Os pesquisadores destacam que seria antiético, ilegal e, na verdade, impossível conseguir uma gravidez utilizando estes modelos de embriões. Formar as 120 células estaria além do ponto em que um embrião poderia implantar-se com sucesso no colo do útero (HANNA, 2023).

3.4 Usos terapêuticos das células-tronco (CT)

O avanço científico tem possibilitado diversas conquistas para a humanidade. O fato é que as pesquisas científicas, as criações biotecnológicas e o aprimoramento medicinal são fatores que explicitam a tamanha importância da ciência. Esse impulso, na maioria das vezes, é causado por questões inconclusas, como doenças sem cura, busca de tratamentos e estudos patológicos. Um exemplo de um grande avanço científico é o uso terapêutico de células-tronco. De acordo com o Ministério da Saúde, célula-tronco é um tipo de célula que pode se diferenciar em células com funções especializadas, constituindo tecidos do corpo. Em termos práticos, elas têm o poder de recompor tecidos danificados. Essa característica das células-tronco dá a elas um potencial para auxiliar no tratamento de diversas doenças (ALVES et. al., 2019).

O uso terapêutico das células-tronco se baseia principalmente nas células embrionárias. O potencial de diferenciação das células embrionárias tem sido cada vez mais conhecido tanto em testes com camundongos quanto em humanos (TAKEUCHI & TANNURI, 2006).

As células-tronco ganharam um uso muito importante no contexto da saúde pública ligada aos transplantes, já que a doação de órgão não consegue suprir toda a demanda de órgãos no país. Além disso,

os transplantes são extremamente caros e dependem muito da estrutura de transporte disponível pelo sistema saúde. As células-tronco poderiam, então, ser multiplicadas no laboratório e induzidas para gerar um tipo celular específico com a capacidade de regenerar o órgão em questão (PEREIRA, 2008).

E também temos a clonagem terapêutica que é a técnica de manipulação genética que fabrica embriões a partir da transferência do núcleo da célula já diferenciada, de um adulto ou de um embrião, para um óvulo sem núcleo. A partir da fusão, inicia-se o processo de divisão celular até se chegar ao blastocisto, de onde são retiradas as células-tronco para diferenciação, in vitro, dos tecidos que se pretende produzir. Nesta fase ainda não existe nenhuma diferenciação dos tecidos ou órgãos que formam o corpo humano. Por isto, podem ser induzidas para a terapia celular. Muitos não hesitam em afirmar que as células-tronco embrionárias oferecem as maiores promessas para o desenvolvimento de novos tratamentos na, assim chamada, medicina regenerativa. E todos estes fatos demonstram que, independentemente do plano religioso ou filosófico, ainda estamos longe de dominarmos a clonagem terapêutica, e mesmo a utilização de células-tronco embrionárias. Recentemente, um artigo publicado Jiang e colaboradores demonstrou a presença de uma população celular na medula óssea adulta com um potencial de diferenciação idêntico ao de células embrionárias, indicando que sua utilização pode ter aplicações mais amplas do que inicialmente imaginado (HANNA, 2023).

A principal vantagem dessa técnica é a fabricação de células potencialmente capazes de produzir qualquer tecido em laboratório, o que poderá permitir o tratamento de doenças cardíacas, Alzheimer, Parkinson, câncer, além da reconstituição de medula óssea, de tecidos queimados ou destruídos e sem o risco da rejeição, se o doador for o próprio beneficiado com a técnica. As pesquisas com células-tronco embrionárias estão sendo feitas nos países que permitem esses estudos. As células-tronco embrionárias têm o potencial de formar todos os tecidos humanos. Elas podem ser retiradas de: a) embriões excedentes que são descartados em clínicas de fertilização, por não terem qualidade para implantação ou por terem sido congelados por muito tempo; b) pela técnica de clonagem terapêutica (PINHO, 2004).

3.5 Complicações Genéticas e compatibilidade

Mas esta condição de clonagem terapêutica também pode ser uma principal limitação, pois nesta técnica ocorre no caso de pessoas com doenças genéticas, que não podem doar células para si mesmas porque todas têm o mesmo "defeito" genético. A opção é receber células-tronco adultas de um indivíduo sem essa característica, mas que possua os mesmos antígenos de histocompatibilidade do paciente, ou seja, doador e receptor devem ter um alto grau de identidade genética. As células-tronco corrigem o "defeito" genético e as células normais geradas não são rejeitadas. Quando não for para corrigir um defeito genético, podem ser usadas células-tronco alo gênicas, isto é, de um doador não relacionado geneticamente com o receptor (paciente). Estas células-tronco não são reconhecidas pelo sistema imunológico, portanto não são rejeitadas, mas são capazes de liberar vários hormônios celulares e assim estimular as células-tronco residentes no tecido lesado e assim regenerar o mesmo (DINIZ, 2009).

Em relação ao uso de células-tronco embrionárias, ainda há muita polêmica. Isso porque à medida que elas se transformam em outras células, no reparo de um órgão lesado, passam a expressar na superfície moléculas próprias do organismo que as originou. O paciente que receber um transplante de células-tronco embrionárias pode, portanto, rejeitá-las. Um outro problema ainda mais sério é o fato de essas células estarem sujeitas a se transformar em tumores. Por isso, essa técnica não está sendo

realizada em humanos, mas vale ressaltar que a pesquisa com as células-tronco embrionárias é fundamental para a compreensão do processo de envelhecimento, da formação de vários tipos de tumores. (TAKEUCHI & TANNURI, 2006).

A pesquisa em células-tronco embrionárias é tema bastante recente nas discussões científicas, religiosas, éticas e jurídicas. É certo que os mesmos projetos que apresentam tantos resultados positivos apresentam também alguns riscos. Alguns riscos são previsíveis e outros sequer são pensados ou almejados no momento da implementação e do desenvolvimento dos projetos. O potencial positivo do desenvolvimento dos projetos de pesquisa em células-tronco embrionárias em todo e qualquer projeto, o seu potencial positivo, até porque, muitas vezes, os aspectos negativos são desconhecidos no momento de implementá-los; os inconvenientes aparecem no decorrer da pesquisa científica. É importante que as pessoas entendam que, na clonagem para fins terapêuticos, serão gerados apenas tecidos, em laboratório, sem implantação do óvulo no útero. Não se trata de clonar um feto até alguns meses dentro do útero para depois retirar-lhe os órgãos, como alguns acreditam. Também não há por que chamar esse óvulo, após a transferência de núcleo, de embrião porque ele nunca terá esse destino (HWANG et. al., 2004).

O potencial negativo e os argumentos duvidosos do desenvolvimento dos projetos de pesquisa em células-tronco embrionárias é tema bastante recente nas discussões científicas, religiosas, éticas e jurídicas. Muitas das questões que continuam sendo levantadas no meio científico, jurídico, filosófico, religioso estão sem resposta, suscitando sérias dúvidas sobre a pertinência e interesse das pesquisas. Alguns riscos são previsíveis e outros sequer são pensados ou almejados no momento da implementação e do desenvolvimento dos projetos (ROCHA, 2008).

3.6 Terapia celular

A atuação das células-tronco na terapia de algumas doenças é evidenciada pela sua principal função: regenerar tecidos danificados. Onde o assunto é bem complexo e imensamente polêmico os benefícios da utilização de células-tronco como agente terapêutico em doenças que divide opiniões contrárias quanto a essa utilização. A terapia com células-tronco poderá no futuro tratar muitas doenças degenerativas, hoje incuráveis, causadas pela morte prematura ou mau funcionamento de tecidos, células ou órgãos. Muitos dizem que as terapias com células-tronco são a solução para acabar com doenças incuráveis. Porém é muito impreciso sobre tais dados e a divergência que existe na fala dos cientistas envolvidos nas pesquisas de tais terapias, mostram claramente a falta de consenso na área. Maior ainda é a polêmica, quando as discussões éticas e legais entram em pauta (COSTA, 2018)

Nos dias de hoje, o uso de células troncos em diversas terapias, um tronco de pacientes ou de doadores compatíveis estão sendo usadas em grande êxito Um dos maiores exemplos de terapia celular é a substituição do transplante de medula óssea, utilizando a reconstituição hematopoiética. Outrossim, podemos esperar que no futuro a terapia celular possa ser útil para o tratamento de doenças como diabetes, mal de Parkinson, doenças do coração e alguns tipos de câncer (ZATS, 2005).

Sabendo que a capacidade das células-tronco desencadearem a formação de variados tecidos, e tendo a capacidade para se repuser, no doente, tecidos e órgãos vitalmente prejudicados, teoricamente estas células poderiam ser multiplicadas no laboratório e induzidas a formar tipos celulares específicos que, quando transplantados, regenerariam o órgão doente. Diante disso a uma polêmica de que a utilização dessas novas técnicas possa levar, a uma desumanização, com dano irreparável ao respeito à vida, vigente em nossa cultura. Nesse sentido a Bioética, área de atuação interdisciplinar, traz a proposta de assegurar

que o progresso científico contribua para o progresso social sem que, contudo, fira o direito ao próprio ser humano (MOTA; SOARES; SANTOS, 2005).

3.7 Bioética e Ética

3.7.1 Uso de células Embrionárias (CTE)

O debate em torno da pesquisa com células-tronco embrionárias envolve um dilema ético que se origina na impossibilidade de atender simultaneamente a dois princípios morais: o dever de prevenir ou aliviar o sofrimento. A discussão se o uso de células-tronco provenientes de embrião, é ético ou não, envolve além dos referenciais na Bioética, a discussão sobre o início da vida e o estatuto moral do embrião na fase de pré-implantação, quais os atributos que conferem ao embrião o caráter de um ente moral e ou qual o momento em que ele se afirmar como tal. O início da vida é bastante controverso e a Biologia provavelmente jamais conseguirá demarcá-la com exatidão (MOTA; SOARES; SANTOS, 2005).

Normalmente, três coisas podem acontecer com embriões a partir desse momento: eles podem não se mostrar viáveis e ser perdidos em abortos espontâneos, eles podem dar origem a uma pessoa, ou eles podem dar origem a mais de uma pessoa (caso em que há gestação de gêmeos). Mais vale ressaltar que apenas por volta dos 16 dias de idade as células do embrião se diferenciaram e coordenaram de maneira significativa, onde existe um consenso na comunidade científica de que pesquisas podem ser realizadas com embriões até 14 dias após a fertilização. Além disso, os embriões de que são obtidas as células-tronco são formados em clínicas de fertilização in vitro e só poderiam gerar um organismo se fossem implantados no útero. Esses fatos são, por vezes, usados como argumentos a favor da pesquisa com células-tronco embrionárias. Outros argumentos mais fortes têm relação com os benefícios que as pesquisas com essas células poderiam trazer à população, que se relacionam com dois tipos principais de vertentes: o entendimento do processo de diferenciação celular e do desenvolvimento do organismo humano e o uso de células-tronco embrionárias para gerar células especializadas que poderiam ser utilizadas em tratamentos, aliviando o sofrimento de muitos pacientes (SEGRE, 2004).

Algumas alternativas permitem contornar as polêmicas relacionadas à pesquisa com células-tronco embrionárias, como o uso das células-tronco pluripotentes induzidas, que são células adultas, como células da pele, reprogramadas para um estado não diferenciado que se tornam pluripotentes, ou o uso das células-tronco adultas, que são multipotentes, podendo dar origem a alguns outros tipos de células especializadas. Células-tronco adultas podem ser encontradas no sangue, na medula óssea, no tecido adiposo e até na polpa do dente, e têm sido intensamente estudadas. Uma grande vantagem dessas outras fontes de células é que o seu uso não envolve os dilemas éticos discutidos até aqui. No entanto, mesmo com os avanços obtidos com essas outras células-tronco, muitos cientistas defendem que a pesquisa com células-tronco embrionárias ainda é necessária, pois cada tipo celular tem características próprias e elas seriam o controle perfeito para estudar os processos de diferenciação celular (SEGRE, 2004).

Enquanto permanecem os dilemas éticos, na prática científica, muito do que se diz sobre utilização de células-tronco embrionárias como forma de tratamento encontra-se no campo especulativo: apesar de serem vistas como células especiais, com capacidade quase infinita de se multiplicar e se transformar em células especializadas, como neurônios, células do fígado ou músculo cardíaco, uma grande quantidade de pesquisas é necessária para desenvolver linhas celulares capazes de gerar células e tecidos substitutos para tratar muitas doenças (THOMSON, 2008).

3.7.2 A Lei e a Polêmica/Biossegurança e aspectos éticos

O debate inicial e controversa no uso de células troncos remete ao estatuto do embrião. A confrontação de pensamentos se inicia a partir do momento que pessoas acreditam que o embrião é apenas um objeto, de direito e sem concessão de ser humano até uma certa parte de seu progresso, enquanto que uma outra parte das pessoas diz que o embrião é, sim, desde o início, um ser humano com direitos, pois já na fase inicial de seu progresso de um único ser com dignidades (GOMES, 2007).

Se ainda falta muito para se chegar a definições nas pesquisas, a situação é ainda mais complicada no que se refere aos aspectos éticos e legais envolvidos na questão das células-tronco. A aprovação da Lei de Biossegurança (11.105/05) de 24.03.2005 é alvo de muita discordância. Com a promulgação da referida Lei o Brasil assumiu uma posição legal audaciosa, onde permite o uso de embriões congelados para fins de pesquisa, não há permissão do uso de embriões frescos, talvez para não prejudicar os casais, já que o congelamento poderia aumentar as chances de gravidez futura e a decisão após três anos de doação seria decisão mais amadurecida. Além disso, afasta a possibilidade de que se produzam embriões apenas para gerar embriões para pesquisa (FROTA, 2010).

Polêmica é o que não falta em torno dessa lei e por muitos motivos sob o ponto de vista jurídico, questiona-se a diversidade dos temas a que ela se refere, todos tão abrangentes e abertos à discussão, que talvez merecessem leis específicas para a regulamentação de cada um deles e por seu próprio conteúdo, uma vez que Biossegurança é um termo de significado amplo, discutível e ainda não totalmente estabelecido. Alguns estudiosos relacionam o conceito a questões sobre os organismos geneticamente modificados, radiações e substâncias tóxicas que provoquem alterações genéticas nos seres humanos, capazes de gerar doenças ou malformações em fetos. Outros entendem o termo de modo mais restrito, que se refere apenas aos organismos geneticamente modificados. Nesse sentido, consideram que a questão da utilização das células-tronco embrionárias não deveria ser tratada nessa lei (DINIZ, 2011).

4 CONCLUSÃO

As pesquisas com os diferentes tipos de células-tronco devem ser acompanhadas com entusiasmo e cautela. Ainda não sabemos quais tipos de células cumprirão a promessa terapêutica e serão as mais adequadas para o tratamento de quais doenças, pois apresentam maior capacidade de diferenciação e podem gerar qualquer outra célula do organismo pluripotentes. A principal questão é saber quais são os limites éticos, morais e jurídicos que devem ser respeitados, tendo em vista que a expectativa trazida por tais pesquisas é enorme, bem como as consequências diretas na vida de todos aqueles que poderiam ser salvos ou ter sua saúde restabelecida pela terapia celular. O desenvolvimento biotecnológico alcançado poderá permitir que muitas doenças consideradas incuráveis até o momento, possam ser tratadas com as células-tronco embrionárias, permitindo que milhares de pacientes tenham uma perspectiva de vida melhor. Diante da polêmica do uso de células-tronco embrionárias é a de aceitação da utilização, tendo em vista as eventuais possibilidades terapêuticas. Espera-se que no futuro os transplantes de órgãos sejam substituídos por autotransplantes de células-tronco ou terapias com hormônios celulares que potenciem o reparo tecidual. A potencial aplicação destas terapias é discutida, assim como questões éticas sobre a utilização de células-tronco na medicina. Como também na pesquisa, dos modelos de embriões sintéticos podem no futuro se tornar uma fonte confiável de células, tecidos e órgãos para transplante. Essa abordagem também

poderá contornar as questões técnicas e éticas envolvidas no uso de embriões naturais em pesquisa e biotecnologia.

É importante reafirmar que o uso dessas células em pesquisas é uma prática que pode trazer novos inúmeros conhecimentos à sociedade, como tratamento e cura para várias doenças, além da melhora da qualidade de vida.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. et. al. O uso terapêutico de células tronco. **Revista Saúde em Foco—Edição**, 2019.

BARBOSA, A.S. Implicações bioéticas na pesquisa com células-tronco embrionárias. **Acta Bioethica**, v. 19, 19. 1, 87-95, 2013.

COSTA, N. A. **Transplante autólogo de células tronco para a Esclerose Múltipla**. 2018.

DINIZ, D. Cénario internacional da pesquisa em células-troncos embrionárias. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n 3, p.541-547, 2009.

DINIZ, M. H. **O estado atual do biodireito**. São Paulo. Saraiva. 2011.

FROTA, E. B. **Lei de biossegurança (Lei nº 11.105/2005)**. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 15, n. 2378, 2010.

GOMES, D. Células- tronco embrionárias: implicações bioéticas e Jurídicas. **Bioethikos**, v. 2, n 2, p. 78-87, 2007.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. Ed. Guanabara Koogan. 2012.

HANNA, J. Weizmann Institute of Science. **Revista científica Nature**, 2023.

HWANG, S. W.; RYU, Y. J.; PARK, J. H.; PARK, E. S.; LEE, E. G.; KOO, J. M. et. al. Evidence of a Pluripotent Embryonic Stem Cell Line Derived from a Cloned Blastocyst. **Scienceexpress**. 2004.

MAGALHÃES, L. **Biotecnologia e Recursos Naturais**. Universidade do Estado do Amazonas, UEA 2010.

MOTA, A. C.; SOARES, M. B. P.; SANTOS, R. R. Uso de terapia regenerativa com células – tronco da medula óssea em doenças cardiovasculares – 28 perspectivas de hematologista. **Revista Brasileira de hematologia e hemoterapia**. p. 126 – 132. 2005

NAGAHASHI, M. S.K, OBA-SHINJO, S.M. **Células-tronco no sistema nervoso central: potencial terapêutico**. In: Células-tronco: a nova fronteira da medicina. São Paulo: Atheneu, p.145-155, 2006.

PINHO, C. Células-tronco e a lei de biossegurança. **Revista ISTO É**, n. 1793, 2004.

PEREIRA, L. V. A importância do uso das células tronco para a saúde pública. **Ciênc. Saúde coletiva** v.13, n.1, 2008.

ROCHA, R. **O direito a vida e a pesquisa em células-tronco**. Rio de Janeiro: Elsevier, p.41, 2008.

SEGRE, M. A propósito da utilização de células-tronco embrionárias. **Estudos Avançados**, v.18, n.51, p.257-262. 2004.

TAKEUCHI, C. A.; TANNURI, U. A polêmica da utilização de células-tronco embrionárias com fins terapêuticos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.52, n.2, 2006.

THONSON, J. **Células-Tronco Embrionárias: Derivação e Propriedades**, 2008.

ZATS, M. **Deve-se Incentivar a Clonagem Terapêutica/Salvando Vidas**. Folha de São Paulo. 2005.