

IMPLICAÇÕES BIOÉTICAS NA PESQUISA COM CÉLULAS-TRONCO EMBRIONÁRIAS

Adriana Silva Barbosa¹, Patrícia Anjos Lima de Carvalho², Luciano Nery Ferreira³, Rita Narriman Silva de Oliveira Boery⁴, Edite Lago da Silva Sena⁵

Resumo: As células-tronco embrionárias são capazes de se diferenciar em vários tipos celulares e podem viabilizar, futuramente, o tratamento para patologias degenerativas e deficiências. Este estudo teve como objetivo analisar as principais implicações bioéticas envolvidas na pesquisa com células-tronco embrionárias e foi elaborado através do levantamento bibliográfico de artigos disponibilizados pela Biblioteca Virtual em Saúde e pelo Portal de Periódicos CAPES. A análise dos artigos utilizados neste estudo demonstrou que a ciência ainda não é capaz de estabelecer quando se inicia a vida humana, que o uso de embriões para a obtenção de células-tronco embrionárias não é consenso entre os pesquisadores e que tratamentos médicos com células-tronco embrionárias ainda não são realidade. Todavia, é importante a realização e o avanço das pesquisas com células-tronco, mas não se pode esquecer que tais avanços não significam aplicação imediata, que podem não corresponder às expectativas geradas e que necessitam de um controle social eficaz.

Palavras-chave: células-tronco embrionárias, bioética, pesquisa

Implicaciones bioéticas en la investigación con células-tronco embrionarias

Resumen: Las células tronco-embrionarias son capaces de diferenciarse en varios tipos celulares y pueden usarse, en el futuro, para el tratamiento para patologías degenerativas y deficiencias. Este estudio tuvo por objetivo analizar las principales implicaciones bioéticas involucradas en la investigación con células troncales embrionarias y fue elaborado a través de la revisión bibliográfica de artículos en la "Biblioteca Virtual em Saúde" y en el "Portal de Periódicos CAPES". El análisis de los artículos utilizados en este estudio demostró que la ciencia todavía no es capaz de establecer cuando se inicia la vida humana, que el uso de embriones para la obtención de células troncales embrionarias no es consenso entre los investigadores y que tratamientos médicos con células troncales embrionarias todavía no son realidad. Con todo, es importante la realización y el avance de las investigaciones con células troncales, pero no se puede olvidar que tales avances no significan aplicación inmediata, que pueden no corresponder a las expectativas creadas y que necesitan un control social eficaz.

Palabras clave: células troncales embrionarias, bioética, investigación

Bioethical implications of research on embryonic stem-cells

Abstract: Embryonic stem-cells are capable of differentiation in diverse cellular types and be used, in the future, for treating degenerative pathologies and deficiencies. This study aimed at analyzing the main bioethical implications of research with embryonic stem cells and was based on a bibliographic revision of articles from the Virtual Health Library and the CAPES Portal de Periódicos. This analysis demonstrated that science is still incapable of establishing when human life begins, that the use of embryos for obtaining cells does not achieve consensus among researchers and that medical treatment based on stem cells are still not a reality. It is important to stress the importance of studies with embryonic stem cells but advances do not mean immediate application that may not correspond to expectations and need social control.

Key words: embryonic stem-cells, bioethics, research

¹ Bióloga, especialista em Metodologia do Ensino Superior pelas Faculdades Integradas de Jequié (FIJ) e mestranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Brasil.

Correspondência: drybarbosa@yahoo.com.br

² Enfermeira. Professora Auxiliar do Departamento de Saúde (DS) da UESB. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Brasil

³ Fisioterapeuta. Professor Auxiliar do Departamento de Saúde (DS) da UESB. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Brasil

⁴ Enfermeira, Professora Adjunta do Departamento de Saúde da UESB, Brasil

⁵ Enfermeira, Professora Titular do Departamento de Saúde da UESB, Brasil

Introdução

Os debates em torno das questões envolvendo o uso das células-tronco têm se tornado mais intensos nos últimos anos à medida que aumentam as pesquisas e, conseqüentemente, as descobertas de possibilidades terapêuticas das células-tronco, notadamente em países desenvolvidos. Contudo, elas não são uma descoberta tão recente, considerando-se o fato de que o conhecimento na área da genética tem aumentado vertiginosamente desde o início do Projeto Genoma Humano, em 1º de outubro de 1990, nos Estados Unidos da América(1).

Desde o início do século XX, sabe-se que existem, nos tecidos dos organismos adultos, “células-tronco” que são as precursoras das células diferenciadas. A particularidade destas células é que elas podem, ao mesmo tempo, multiplicar-se de forma idêntica para restituir células-tronco e diferenciar-se para engendrar células especializadas. Além disso, podem também, ao que parece, desdiferenciar-se para rediferenciar-se em outra via: experimentos em laboratório demonstraram que células hematopoiéticas de ratos, que normalmente originam células sanguíneas, podem, sob certas condições, produzir células de fígado, de músculo ou de pulmão(2).

As células-tronco foram descritas inicialmente em camundongos nos anos 1970(3) e, já no ano de 1981, dois grupos de pesquisa independentes conseguiram imortalizar células-tronco da massa celular interna de blastócitos embriões de camundongo, as quais conseguem proliferar indefinidamente em meio de cultura *in vitro* sem se diferenciarem, mas apresentando também a capacidade de gerar diferentes tipos celulares dependendo das condições do meio de cultura nos quais são colocadas(4). Todavia, somente em 1998 foram isoladas e cultivadas as primeiras células-tronco humanas(5).

No Brasil, as pesquisas com células-tronco são mais recentes, sendo iniciadas em 1999 com o estudo de células-tronco adultas(5) e, somente em 2005, após a aprovação da Lei de Biossegurança, com células-tronco embrionárias. Contudo, é im-

portante destacar que uma das primeiras iniciativas nas pesquisas com células-tronco neste país foi a criação do Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual no ano de 2001. No ano seguinte a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) já realizava concurso público para a recém-criada disciplina “Células-Tronco”(6).

Desde então várias iniciativas, em diferentes cenários, têm surgido com o intuito de apoiar, impedir ou controlar as pesquisas com os dois tipos de células-tronco, o que têm acontecido paralelamente, confirmando ou refutando hipóteses levantadas por grupos de pesquisadores, que, além dos aspectos científicos, defendem valores e crenças que potencializam o grau de divergências e/ou consensos, não apenas no âmbito acadêmico, mas na sociedade como um todo, levando ao seguinte questionamento: quais as principais implicações bioéticas na pesquisa com células-tronco embrionárias?

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo analisar as principais implicações bioéticas envolvidas na pesquisa com células-tronco embrionárias, considerando que existem diferentes posições quanto às possibilidades terapêuticas e, portanto, diferentes modos de ver o desenvolvimento destas pesquisas.

Metodologia

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão bibliográfica crítica, elaborada por meio do levantamento bibliográfico, constituído principalmente de artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, disponibilizados pelas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e pelo Portal de Periódicos CAPES, no período de março a julho de 2009. A busca foi executada por assunto, através do termo Células-Tronco. Foram consultados 225 (duzentos e vinte e cinco) artigos originais e de revisão sobre a temática, publicados entre 2002 e 2009, dos quais foram pré-selecionados 62 (sessenta e dois) artigos, a partir do descritor, título e resumo. Destes, foram utilizados 29 (vinte e nove) artigos para a elaboração deste trabalho, pois os mesmos se mostram mais relevantes para a temática a ser abordada, considerando

as questões norteadoras e os objetivos deste estudo. Além desses estudos, foram incluídos uma resolução do Conselho Federal de Medicina, livros de biblioteca pessoal e Leis publicadas no Diário Oficial da União. Dos artigos encontrados, emergiram os seguintes eixos temáticos que serão abordados neste artigo: células-tronco e possibilidades terapêuticas, células-tronco e a legislação brasileira, células-tronco e dilemas bioéticos.

Células-tronco e possibilidades terapêuticas

As células-tronco podem ser divididas, de acordo com suas características, em células-tronco embrionárias e células-tronco adultas. Além disso, são capazes de produzir cópias idênticas de si mesmas, originar diferentes tipos celulares e regenerar diferentes tecidos, o que denota que estas células possuem capacidade de auto-renovação(7,8).

As células-tronco embrionárias podem ser obtidas através da fecundação ou da clonagem(9), sendo que esta é realizada transferindo-se o núcleo de uma célula somática adulta para um ovócito anucleado. São consideradas totipotentes até o estágio de oito células, uma vez que, até este estágio, cada uma das células que formam o embrião é capaz de se diferenciar em qualquer tecido do organismo humano(10,11). A partir do estágio de oito a dezesseis células, as células-tronco embrionárias passam a ser consideradas pluripotentes ou multipotentes, pois se encontram diferenciadas em dois grupos de células: uma massa externa (que vai originar os anexos embrionários) e uma massa interna (que originará o embrião propriamente dito) que, setenta e duas horas depois, assumem o status de blastocisto, com cerca de cem células(10). Em contrapartida, estudos demonstram que as células-tronco adultas podem ser oligopotentes e unipotentes, sendo que as primeiras são capazes de originar poucos tecidos, podendo ser encontradas no trato intestinal, na medula óssea e no sistema hematopoético, possuindo a capacidade de originar células do sangue, ossos, cartilagem, músculos, pele e tecido conjuntivo. As células-tronco adultas unipotentes são mais diferenciadas, sendo capazes de originar apenas células do órgão ao qual pertencem, contribuindo para a regeneração

celular(11,12). De acordo com Nardi(3), a denominação mais adequada para as células-tronco adultas é “células-tronco não embrionárias”, uma vez que nesta categoria encontram-se todas as células após a fase de blastocisto.

Apesar das polêmicas que envolvem as pesquisas com células-tronco embrionárias no que concerne ao início da vida humana, as quais ainda estão longe de serem solucionadas por envolver questões éticas, filosóficas, científicas e religiosas de alta complexidade, a decisão do Supremo Tribunal Federal (STF) em 2005 significou um considerável avanço para as pesquisas nesta área do conhecimento, uma vez que, apenas cinco meses depois, pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) já anunciavam em conjunto a criação da primeira linhagem de células-tronco embrionárias brasileira provenientes de pesquisa realizada com linhagens importadas(13). Outros avanços dignos de nota nas pesquisas com células-tronco estão relacionados à possibilidade de produzir células-tronco embrionárias sem destruir o embrião(14) e de reprogramar células somáticas humanas para que se comportem como células-tronco pluripotentes(15).

Apesar desses avanços e do otimismo de muitas famílias que possuem membros para os quais as células-tronco embrionárias seriam uma esperança de cura, é importante ter cautela, pois a grande maioria das pesquisas com células-tronco embrionárias são de cunho básico e representam avanços nas técnicas de pesquisa e não diretamente na terapêutica, já que a maioria das pesquisas realizadas é sobre condições de cultivo e meios de induzir as células-tronco embrionárias a diferenciarem-se em outros tipos celulares em laboratório. É importante ressaltar também que, embora as células-tronco adultas possuam limitações em sua plasticidade, a maior parte dos estudos experimentais com células-tronco realizados em seres humanos tem sido com estas células e muitos deles têm apresentado bons resultados(3). Todavia, estudos experimentais com células-tronco embrionárias têm sido realizados em modelos animais e muitos deles também têm se mostrado promissores(6,7).

Os avanços na terapêutica provenientes de pesquisas com células-tronco ainda podem levar anos para serem utilizados no cotidiano da prática médica devido ao risco de alguns procedimentos, principalmente no que concerne à possibilidade de geração de tumores, já que estas células são alvos susceptíveis de carcinogênese devido ao seu grande potencial de auto-renovação. Além disso, também podem ocorrer alterações cromossômicas tanto em células-tronco adultas quanto nas embrionárias. Estas, embora menos susceptíveis têm desenvolvido alterações cromossômicas em laboratório, notadamente trissomias nos cromossomos 12 e 17(2,6,16,17).

Neste contexto, nota-se que o próprio entendimento de liberdade tem produzido discussões bioéticas em torno da temática das células-tronco embrionárias, já que a liberdade do pesquisador precisa respeitar a liberdade da sociedade de lutar pelo direito de participar do debate. Os cientistas justificam toda a euforia em torno dos estudos com células-tronco pelo interesse de conhecer e/ou desejo de ajudar as pessoas acometidas por problemas crônicos, deficiências ou com necessidades de regeneração ou substituição de órgãos, mas devem esclarecer à sociedade quanto à importância das pesquisas para o avanço ou, até mesmo, retrocesso da ciência como aconteceu no caso Dolly, ovelha clonada que teve que ser sacrificada, porque apresentava várias doenças e um processo de envelhecimento acelerado devido ao encurtamento dos telômeros (seqüências de DNA repetitivo presentes nas extremidades dos cromossomos).

Células-tronco e a legislação brasileira

Ainda não existem, a nível mundial, leis que regulamentem a realização de pesquisas com células-tronco e muitos países têm criado suas próprias leis para o desenvolvimento de pesquisas e a utilização terapêutica destas células(18), as quais variam de acordo com a cultura, o governo, a religião e a estrutura jurídica de cada país(19). No Brasil, por falta de uma lei específica, a Reprodução Assistida é regulamentada através da Resolução nº 1.358/92 do Conselho Federal de Me-

dicina(20), que estabelece que os pré-embriões não implantados no útero devem ser criopreservados por tempo indeterminado, não podendo ser descartados e que intervenções diagnósticas e terapêuticas realizadas no pré-embrião *in vitro* só poderiam ser realizadas visando o benefício do próprio pré-embrião, com garantia de sucesso e mediante o consentimento dos pais.

Neste contexto, no ano de 1999, surgiram no Brasil as primeiras pesquisas com células-tronco adultas, embora já houvesse o desejo por parte da comunidade científica deste país de realizar pesquisas com células-tronco embrionárias(5). No entanto, somente com a aprovação da Lei de Biossegurança, Lei nº 11.105/2005(21) tornou-se possível o desenvolvimento de pesquisas com estas células, pois as mesmas não eram legalizadas no país.

Além disso, a Lei 8.974/1995(22), antiga lei de Biossegurança brasileira, centrava-se nos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) e não fazia menção direta às células-tronco, especificando apenas que era vedada “a produção, armazenamento ou manipulação de embriões humanos destinados a servir como material biológico disponível”. De acordo com Cesarino(5), foi a manutenção deste inciso no projeto da nova Lei de Biossegurança que suscitou discussões, inclusive no âmbito da sociedade, que culminaram com a inclusão das células-tronco na nova Lei de Biossegurança. Esta foi regulamentada pelo Decreto 5.591/2005(23), que prevê no Capítulo VII, Art.63, incisos I e II, que as pesquisas e terapia com células-tronco sejam feitas com embriões humanos inviáveis para a reprodução e que estejam congelados há mais de três anos.

Por contemplarem a utilização em pesquisa de células-tronco embrionárias inviáveis para reprodução assistida, mas que estejam disponíveis, a nova Lei de Biossegurança e o Decreto 5.591/2005 suscitam polêmicas; uma vez que, embora já se possa definir quando termina a vida (morte cerebral), ainda não é possível ao ser humano entrar em um consenso de quando se inicia a vida humana. Tal controvérsia levou a uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADIN) das pes-

quisas com células-tronco embrionárias, no Supremo Tribunal Federal (STF); a qual se apoiava na Constituição (que assegura a inviolabilidade do direito à vida) e no Código Civil Brasileiro, que não admite qualquer ato contrário à vida(24). Soma-se também a estes aspectos legais, histórias de bebês nascidos de embriões congelados por mais de três anos, o que pode colocar em cheque a teoria de que embriões após este limite seriam inviáveis. De acordo com Donadio(25), é mais correto falar em inviabilidade genética do embrião proveniente de um diagnóstico pré-implantacional, que indicaria condições incompatíveis com a vida e a inviabilidade evolutiva, o que denota que a implantação do mesmo em útero não resultaria em gravidez.

Para defender a constitucionalidade da nova Lei de Biossegurança, as pessoas favoráveis às pesquisas com células-tronco embrionárias também se utilizaram de diplomas legais para defender as pesquisas com estas células, argumentando que os direitos expressos na Constituição referem-se a indivíduos residentes no Brasil (e não em ambientes como o útero e placas de Petri) e que, por indivíduo, entende-se aquele que conseguiu ultrapassar a barreira do parto, conferindo assim um aspecto mais bibliográfico à concepção de vida.

Neste período, mesmo diante das polêmicas e da ADIN, o governo brasileiro investiu 24 milhões em pesquisas com células-tronco embrionárias, principalmente em terapias celulares e cardiopatias(13). Tal contexto culminou, em 29 de maio de 2008, em uma audiência pública para votação da ADIN, na qual o STF liberou, por seis votos a cinco, as pesquisas com células-tronco embrionárias no Brasil.

Apesar da liberação das pesquisas com células-tronco embrionárias no Brasil, a pequena diferença existente entre os votos a favor e aqueles que apontaram restrições a esta liberação traduz a permanência dos seguintes questionamentos: quando se inicia a vida? O embrião humano possui status de indivíduo? A ciência ainda se mostra incapaz de responder com precisão a estes questionamentos e tais incertezas repercutem na realização das pesquisas com células-tronco embri-

nárias, na legislação referente a estas pesquisas e na forma como a sociedade encara estas questões, levando a dilemas bioéticos.

Células-tronco e dilemas bioéticos

O dilema bioético envolvendo a utilização de células-tronco em pesquisas é caracterizado como tal por tratar-se de um conflito de valores, decorrente do que Morin(26) denomina de uma pluralidade de “imperativos contraditórios”, e abarca aspectos culturais, econômicos, políticos e sociais, entre outros.

Em muitos países não foi aprovado o uso de células-tronco embrionárias em pesquisas, especialmente porque não estavam suficientemente claras as implicações éticas envolvidas em diversos aspectos, desde a obtenção de material biológico (já que, neste caso, é necessário sacrificar embriões produzidos em laboratórios ou clínicas de reprodução assistida, que mantêm estoque de embriões “excedentes” congelados) até a utilização de embriões para a clonagem terapêutica ou reprodutiva(16,27,28).

Neste contexto, cabe a reflexão acerca da afirmação de alguns cientistas que defendem a tese de que os estudos com as células-tronco embrionárias trariam benefícios com relação ao destino que deve ser dado aos embriões com mais de três anos de congelamento. Por que não se questionar quanto a outro destino possível que não a destruição? Será que o fato de não saberem o que fazer com os embriões não está relacionado ao pouco conhecimento que se tem sobre os mesmos? Afirma um ditado oriental que “a resposta nunca está separada do problema”. Deste modo, pode-se pensar que quanto mais conhecerem os embriões, mais saberão das suas utilidades, que podem ser inúmeras e maiores do que se conhece até o momento.

Embora estas questões estejam no cerne das discussões em torno das pesquisas com células-tronco, cabe ainda a reflexão acerca de uma questão que continua velada, mesmo não sendo totalmente desconhecida, que envolve a bioética do conhecimento, um tipo de consciência profissional e

responsabilidade social, que independe da moral exterior e é inerente ao pesquisador, podendo ser chamada de mola propulsora, que impera sobre todos os interditos e tabus que podem obstaculizar o avanço científico(26).

A esse respeito, o autor supracitado enfatiza os trabalhos de Popper, Kuhn, Feyerabend e Lakatos, ao demonstrar que as teorias científicas são como “icebergs”, ou seja, têm uma parte imersa enorme, que não é científica e que, embora seja conhecida como zona cega da ciência, é indispensável para o seu desenvolvimento. Entretanto, cabe ao cientista tentar uma comunicação com fatos e valores imprescindíveis à construção do conhecimento, desenvolver o que Demo(29) chama de ética plural, em que todos se desprendem das falsas certezas e pseudo-respostas em busca do bem-comum, da melhor convivência possível, que implica o respeito à liberdade de expressão e diferentes modos de ver e compreender.

Nesse contexto, calorosas discussões têm sido travadas no cenário mundial em torno das pesquisas com células-tronco. No Brasil, os avanços obtidos através da bioengenharia tecidual, a partir do ano 2001, contribuíram para que o Senado aprovasse em 2005 o projeto da Lei de Biossegurança, que permite, para fins de pesquisa e terapia, a utilização de células-tronco embrionárias(6). Tal fato evidencia a existência de interações solidárias, complexas e éticas entre as esferas científicas, técnicas, sociológicas e políticas(26).

De fato, a verdade sempre aparece em parte, como um geometral que, a depender da posição do observador, é visto de maneiras diferentes ou, como diria Demo(29), nunca está todo em uma concepção. Nesta perspectiva, as divergências que ocorrem no campo das terapias celulares, envolvendo grupos de pesquisadores que estudam células-tronco embrionárias ou adultas, acabam desvelando a disputa em torno da autoridade científica, ou seja, da legitimação da verdade em torno da descoberta das melhores possibilidades terapêuticas.

No entanto, o tempo parece despontar como a verdadeira autoridade. Afinal, ele mesmo cuidou

de arraigar uma série de saberes e valores éticos diretamente relacionados a estudos desta natureza que, conseqüentemente, só poderão ser reformulados ou substituídos com o tempo necessário a todo processo de reflexão.

Fica evidente, assim, que até mesmo a principal incerteza dos pesquisadores, relacionada ao modo de ação das células-tronco, quer sejam embrionárias ou adultas, requer tempo, perseverança e paciência, sendo, portanto, totalmente prematuro delegar autoridade ou poder a qualquer ator social. Pelo contrário, parece mais conveniente lembrar que a busca pelo conhecimento possibilita o levantamento de problemas e contradições. Enfim, permite propor apenas uma moral provisória.

Neste cenário, surge também a discussão acerca do que Gallian(16) chama de intangibilidade sagrada do avanço científico, que impõe a liberdade para pesquisar como princípio fundamental para o desenvolvimento científico. No entanto, é preciso ter sempre em mente que liberdade implica liberdade do outro(29) e, em hipótese alguma, a ciência pode impor qualquer verdade, devendo deixar claro os aspectos negativos ou positivos das descobertas, até mesmo as dúvidas e incertezas quanto aos resultados que se pode alcançar. O exercício da liberdade exige a garantia do direito de pesquisar e do dever de atender os princípios éticos da responsabilidade de sempre respeitar, proteger e nunca prejudicar a vida(16).

Considerações finais

Os debates envolvendo as células-tronco são bastante complexos e envolvem aspectos éticos, filosóficos, antropológicos, religiosos, genéticos, médicos, que se entrelaçam e constituem-se como dilemas impossíveis de se esgotar em uma única discussão e em um curto espaço de tempo. Apesar dos avanços da ciência, o ser humano ainda parece longe de compreender quando se inicia a vida e as sutilezas mais profundas da existência, principalmente da existência humana.

Neste contexto de tão imbricadas relações, torna-se cada vez mais importante a realização de pes-

quisas com células-tronco e o seu avanço, mas não se pode perder de vista que tais avanços não significam aplicação prática e cotidiana imediata, que podem muitas vezes não corresponder às expectativas geradas e que necessitam de um controle social eficaz, que facilite e incentive a conscientização da população para que a mesma possa participar das discussões e se posicionar livremente. É importante também lembrar que, na ciência, não existem verdades absolutas e que os conhecimentos científicos obtidos não são um fim em si mesmos, mas o caminho para a produção de novos conhecimentos e que os conhecimentos que a ciência apregoa hoje como verdades podem, no futuro, ser refutados por ela mesma.

Assim, apesar das polêmicas levantadas por aqueles que acreditam na concepção como início da vida, do desejo de cura de muitas pessoas que enxergam as células-tronco como a única esperança e dos consideráveis avanços das pesquisas com células-tronco adultas e embrionárias, ainda não é possível dissipar o dilema bioético do início da vida, nem tão pouco empregar com segurança células-tronco como procedimento terapêutico cotidiano, uma vez que ainda não é possível prever com exatidão como tais células se comportariam *in vivo*, nem se estas células promoveriam, de fato, o efeito / cura desejados. Disto depende-se que, assim como tantas outras descobertas da ciência, que levaram anos para se constituírem enquanto conhecimento aplicável na prática, as células-tronco ainda precisam da realização de muitas pesquisas para deixarem os laboratórios e passarem à prática médica, sendo esta ainda, no contexto atual, mais uma expectativa de futuro do que uma realidade.

Para tanto, faz-se necessário, antes de tudo, permitir que as pessoas reflitam, participem do processo de decisão, o que requer deixá-las cientes dos riscos e vantagens da terapia celular. Uma pessoa com paraplegia precisa saber que poderá voltar a andar, porém poderá ter um câncer ou outro problema, por exemplo. Enfim, precisa-se garantir a liberdade de escolha e de expressão, que favorecerá o debate e o controle social em torno das pesquisas.

Assim, considera-se totalmente salutar e necessário a promoção de amplas discussões sociais. Afinal, questões polêmicas requerem a abertura para novas visões de mundo, tanto por parte de cientistas quanto dos demais atores sociais. A ciência, principalmente, precisa superar a tendência de considerar-se o único saber aceitável, universal; precisa, antes de tudo, reconhecer a própria necessidade de estar constantemente questionando aquilo que antes lhe parecia evidente e verdadeiro, bem como indagar acerca dos resultados que se deseja alcançar.

Por fim, acredita-se que, em sociedades democráticas, os valores éticos constituem instrumentos mediadores das relações humanas e que os cientistas precisam evitar o imediatismo, o cientificismo e o dogmatismo, enquanto os demais atores sociais precisam evitar o tecnicismo e o pragmatismo como referências para tomada de decisões, que implicam em grandes transformações culturais, econômicas, filosóficas, entre outras. Portanto, a ciência poderá contribuir ainda socializando o saber e orientando o desenvolvimento da coresponsabilização e gestão do poder em função do bem-comum.

Referências

1. Flória-Santos M, Nascimento, LC. Perspectivas históricas do Projeto Genoma e a evolução da enfermagem. *Revista Brasileira de Enfermagem* 2006; 59(3): 358-361.
2. Fagot-Largeault A. Embriões, células-tronco e terapias celulares: questões filosóficas e antropológicas. *Estudos Avançados* 2004; 18(51): 227-245.
3. Nardi NB. Células-tronco: fatos, ficção e futuro. *Genética na Escola*. Sociedade Brasileira de Genética. 2007 Disponível em: URL: <http://geneticanaescola.com.br/wp-home/wp-content/uploads/2012/10/Genetica-na-Escola-22-Artigo-05.pdf> [Acesso em 07 abr 2009].
4. Soares MBP, Santos RR. Terapia com células-tronco: a medicina do futuro. *Parcerias Estratégicas* 2002; 16.
5. Cesarino LN. Nas fronteiras do “humano”: os debates britânico e brasileiro sobre a pesquisa com embriões. *MANA* 2007; 13(2): 347-380.
6. Luna N. Células-tronco: pesquisa básica em saúde, da ética à panacéia. *Interface- Comunicação, Saúde, Educação* 2007; 11(23): 587-604.
7. Pranke PA. importância de discutir o uso de células-tronco embrionárias para fins terapêuticos. *Ciência e Cultura* 2004; 56(3): 33-38.
8. Zago MA, Covas DT. *Pesquisas com células-tronco: aspectos científicos, éticos e sociais*. Seminário Instituto Fernando Henrique Cardoso, 2004. Disponível em: URL: <http://www.ifhc.org.br/wp-content/uploads/apresentacoes/1936.pdf> [Acesso em: 06 abr 2009].
9. Segre M. A propósito da utilização de células-tronco embrionárias. *Estudos Avançados* 2004; 18(51): 257-262.
10. Zatz M. Clonagem e células-tronco. *Estudos Avançados* 2004; 18(51): 247-256.
11. Souza MHL, Elias DO. *As Células-Tronco e o seu Potencial na Reparação de Órgãos e Tecidos*. Perfusion Line. Centro de Estudos Alfa Rio. Programa de Educação Continuada. 2005.
12. Souza VF, Lima LMC, Reis SRA, Ramalho LMP, Santos JN. Células-tronco: uma breve revisão. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas* 2003; 2(2): 251-256.
13. Diniz D, Avelino D. Cenário internacional da pesquisa em células-tronco embrionárias. *Revista de Saúde Pública* 2009; 43(3): 541-547.
14. Pearson H. Early embryos can yield stem cells... and survive. *Nature* 2006; 442(24): 858.
15. Yu J, Vodyanik MA, Smuga-Otto K, Antosiewicz-Bourget J, Frane JL, Tian S, et al. Induced Pluripotent Stem Cell Lines Derived from Human Somatic Cells. *Science* 2007; 318(5858): 1917-1920.
16. Gallian DMC. Por detrás do último ato da ciência-espetáculo: as células-tronco embrionárias. *Estudos Avançados* 2005; 19(55): 251-260.
17. Payão SLM, Segato R, Santos RR. Controle genético das células-tronco humanas cultivadas. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia* 2009; Ahead of print, Epub May 08.

18. Oliveira LAC, Sponchiado G, Adam ML. Conceitos e Aplicações de Células Tronco em Medicina Regenerativa: Uma Revisão. *RUBS* 2006; 2(2): 32-42.
19. Segura DCA, Nascimento FC, Ruthes T, Santos WP. Células-tronco - As células capazes de gerar outros tipos de células. *Arquivos de Ciências da Saúde Unipar, Umuarama* 2007; 11(2): 115-152.
20. CFM – Conselho Federal de Medicina. *Resolução CFM nº 1.358/92*. Disponível em: URL: http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/1992/1358_1992.htm [Acesso em: 07 jun 2009].
21. Brasil. *Lei de Biossegurança. Lei nº 11.105*, de 24 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 mar 2005 a.
22. Brasil. *Lei de Biossegurança. Lei nº 8.974*, de 05 de janeiro de 1995. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 jan 1995.
23. Brasil. *Decreto nº 5.591*, de 22 de novembro de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 nov 2005 b.
24. Oliveira Júnior EQ. A ética, a bioética e os procedimentos com células-tronco. *Reblampa* 2006; 19(2): 105-109.
25. Donadio NF, Donadio N, Celestino CO, Aoki T. Caracterização da inviabilidade evolutiva de embriões visando doações para pesquisas de células-tronco. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia* 2005; 27(11): 665-671.
26. Morin E. *Ciência com consciência*. Portugal: Biblioteca Universal, Publicação Europa-America; 1990.
27. Cavalcanti FS. Terapia com células-tronco: esperança ou novo marketing? *Revista Brasileira de Reumatologia* 2005; 45(4): 13.
28. Takeuri AA, Tannuri U. A polêmica da utilização de células-tronco embrionárias com fins terapêuticos. *Revista da Associação Médica Brasileira* 2006; 52(2): 62.
29. Demo P. *Éticas multiculturais*. Sobre convivência humana possível. Petrópolis: Ed. Vozes, 2005.

Recebido: 11 de dezembro de 2009

Aceito: 21 de março de 2010