



O QUE CONHECEM OS ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR SOBRE CÉLULAS-TRONCO

WHAT HIGHT UNIVERSITY STUDENTS KNOW ABOUT STEM CELLS

Rosângela Araujo Xavier Fujii¹; Maria Júlia Corazza²; Maria Terezinha Bellanda Galuch³

¹ UEM/ Discente do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática/rosangelafuljii@yahoo.com.br

² Universidade Estadual de Maringá – UEM/ Departamento de Biologia/mjcnunes@uem.br

³Universidade Estadual de Maringá – UEM/ Departamento de Fundamentos da Educação/mtgaluch@uem.br

Resumo

Este estudo objetivou investigar o que acadêmicos, do primeiro e último anos dos cursos de Direito, Medicina e Ciências Biológicas, de uma universidade pública da região noroeste do Estado do Paraná, sabem sobre células-tronco e quais são suas opiniões sobre as aplicações desta biotecnologia. Os dados foram obtidos através de questionário dissertativo, analisados e interpretados de acordo com os pressupostos teóricos e metodológicos da Análise de Conteúdo de Bardin (1977). O presente estudo demonstrou que, muitos dos acadêmicos que estão concluindo os cursos analisados, apresentaram melhor compreensão sobre células-tronco e formação de atitudes quanto a sua aplicação. Estes resultados ressaltam a necessidade da apropriação dos conceitos científicos, que estão na base dos atuais avanços biotecnológicos, para que os sujeitos possam compreender e posicionar-se criticamente sobre seus benefícios e implicações.

Palavras-chave: Conhecimento Científico; Consciência Crítica; Biotecnologia.

Abstract

Current research investigates knowledge students, at the first and the last years of Law, Medicine and Biology, universities in towns in Parana State (Brazil) Northwest, have on stem cells and their opinion on the application of this type of biotechnology. The data were obtained from a dissertative questionnaire, analyzed and interpreted according Bardin's Content Analysis methodological theories .The present study demonstrated that, most last year university students reveled better understanding about how stem cell is made and development of attitudes about their applications. This research stresses the importance of the scientific concepts appropriation, which leded the present-day biotechnology advances, in the people's understanding and critic opinion about this biotechnology and their advantages and implications.

Keywords: Scientific Knowledge, Critic Conscience, Biotechnology.

INTRODUÇÃO

O Supremo Tribunal Federal (STF) concluiu, no dia 29 de maio de 2008, o julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADIN nº 3.510) do artigo 5º da Lei de Biossegurança, nº 11.105/05, ficando decidido, por seis votos a cinco, a validade de sua constitucionalidade.

Essa lei permite o uso de células-tronco embrionárias para fins de pesquisas científicas e terapia, estabelecendo que os embriões utilizados devam provir da fertilização "in vitro", ser inviáveis por estar congelados há mais de três anos nas clínicas de fertilização, além de seu emprego ser autorizado pelos genitores.

Perante a ação de inconstitucionalidade do artigo 5º da Lei de Biossegurança, ajuizada pelo procurador geral da República, Cláudio Fonteles, uma audiência pública, composta por ministros, representantes da comunidade científica e de outros setores da sociedade civil, foi convocada no dia 20 de abril de 2008 pelo STF, com a finalidade de realizar um debate sobre o início da vida na espécie humana.

O conceito de vida e quando esta se inicia envolve convicções científicas, filosóficas, morais e jurídicas em manifestações contrastantes nos vários contextos da história da humanidade. Na antiguidade, Platão (427-348, 347 a.C) defendeu a interrupção da gravidez, em seu livro *República*, ao considerar que a alma entrava no corpo apenas no momento do nascimento. Hipócrates (ano 460 a.C.) e Aristóteles (384-322 a.C.) afirmavam que um calor inato, que se originava no coração, distinguia os seres vivos da matéria bruta (SILVER, 2003). Para Aristóteles a vida podia, também, ser caracterizada pelo movimento e considerava que o feto tinha vida, sendo que esta se iniciava a partir do primeiro movimento no útero materno. Estabeleceu que o movimento manifestava-se ao 40º dia no feto de sexo masculino e ao 90º dia no feto de sexo feminino, defendendo a interrupção da gestação antes desta manifestação (PAPAVERO ET AL., 2000; MUTO; NARLOCH, 2005).

A teoria aristotélica sobre o começo da vida influenciou teólogos da idade média, destacando-se Santo Agostinho (354-430), São Tomás de Aquino (1225-1270) e, posteriormente, o papa Gregório 9º que determinou que o embrião, por não estar completamente formado, não deveria ser considerado humano e, portanto, poderia ser abortado (MUTO; NARLOCH, 2005).

Foi somente no século XVII, após a invenção do microscópio, que as células sexuais foram observadas por Antony Van Leeuwenhoek (1632-1723) e reconhecidas como as condutoras da vida, antes mesmo da elaboração do conceito de célula. Duas correntes foram, então, instituídas: a teoria pré-formista, segundo a qual o espermatozóide ou o óvulo continham uma réplica em miniatura do novo ser, e a teoria da epigênese, a qual postulava que os gametas apresentavam o potencial para a formação do organismo (STRATHERN, 2001; SILVER, 2003).

No auge dessas discussões, o filósofo positivista August Comte (1798–1857), ainda sob a influência do movimento aristotélico, considerou que *“a vida, reduzida à sua noção mais simples e geral, caracteriza-se essencialmente pelo duplo movimento contínuo de absorção e exalação...”*. Na mesma perspectiva, o médico francês Bichat (1771-1802) postulou, em seu livro *“Pesquisa filosófica sobre a vida e a morte”*, que *“a vida é o conjunto das forças que resistem à morte”* (apud Russ, 1994). Por conseguinte, ao se considerar as trocas estabelecidas, desde o início da concepção, entre as células embrionárias, maternas e o meio uterino, bem como as forças necessárias para que ocorra a nidação e a permanência do embrião nas paredes uterinas, pode-se dizer que a vida inicia logo após a fecundação.

Não resta dúvida de que a Teoria Celular, que consolidou a idéia de que todos os seres vivos são constituídos de célula, bem como a Teoria da Seleção Natural de Darwin e Wallace e a Teoria da Hereditariedade de Mendel foram os grandes marcos da Biologia no século XIX. Porém, foi a evidência da fusão dos núcleos dos gametas masculino e feminino, durante o processo da fecundação, descrito por Hertwing na década de 1870, que contribuiu para que os teólogos do papado de Pio 9º, consolidassem a idéia de que a vida inicia-se no momento da concepção no útero materno.

No século XX *“o que é vida”* aparece como título da palestra proferida em 1943 pelo físico Erwin Schödinger e, também, de seu livro publicado em 1944, ano em que a natureza

do gene foi demonstrada por Oswald Avery (MURPHY; O'NEIL, 1997). Baseando-se nas idéias de hereditariedade, termodinâmica e de posse do conhecimento de que os genes de *Drosophyla* apresentavam aproximadamente mil átomos, Schödinger discutiu a vida sob duas temáticas. Primeiramente, propôs que para a célula sobreviver à disrupção térmica, o gene deveria assumir uma estrutura de cristal aperiódico que armazenava a informação dos seres vivos por meio de um código. Esta hipótese foi confirmada pelo trabalho sobre a estrutura do DNA de Watson e Crick, publicada em 1953 (WATSON; CRICK, 1953). A vida passou então ser explicada em termos de moléculas e reações químicas.

Na segunda temática, Schödinger abordou a “ordem a partir da desordem”, ressaltando que os seres vivos mantêm sua ordem interna criando a desordem no meio externo. Segundo Murphy e O'Neill (1997), esta idéia, aparentemente sem importância na época, tem recebido atenção especial nos dias de hoje, quando os estudos de termodinâmica de sistemas fechados e das estruturas dissipativas estão sendo aplicados aos sistemas vivos.

No momento atual, marcado por grandes avanços científicos e biotecnológicos, dentre os quais se destaca a possibilidade de utilização de células-tronco embrionárias para fins terapêuticos, o tema “o que é vida” e quando esta se inicia volta a ser assunto de discussões polêmicas entre cidadãos comuns, religiosos, filósofos, cientistas e juristas.

A Igreja Católica e muitos de seus seguidores continuam com a convicção de que a vida humana se inicia na fecundação e, portanto, a manipulação de células-tronco embrionárias, ao inviabilizar o desenvolvimento do embrião, culmina para a eliminação de uma vida humana. Esse posicionamento, que teve a adesão da bancada evangélica do Congresso Nacional, representada por 55 parlamentares, foi decisivo, em 2005, durante a revogação da Lei nº 8.974/95 e determinação de que: “É vedado: a manipulação genética em células germinais humanas e embriões humanos; clonagem humana para fins reprodutivos; produção de embriões humanos destinados a servir como material biológico disponível; intervenção em material genético humano *in vitro*,” (IZIQUE, 2005, p. 21).

Para muitos integrantes da comunidade científica, envolvida com a pesquisa que utiliza células-tronco embrionárias, o início da vida deve seguir o mesmo princípio da determinação da morte, ou seja, se a vida termina quando cessa a atividade cerebral, o começo da vida deveria coincidir com a formação do sistema nervoso central, que ocorre em torno da 12ª semana gestacional (CLARKE; BECKER, 2005).

Os argumentos dos cientistas, somados às aspirações do público, em geral, para o prolongamento da vida por meio das promessas salvacionistas da ciência, contribuiu para a aprovação no STF da Lei de Biossegurança, nº 11.105/05 e atualmente determinação de sua constitucionalidade em 2008.

Compreende-se, portanto, que neste contexto atual, em que toda a sociedade, direta ou indiretamente, é convocada a refletir sobre esta tomada de decisão, faz-se necessária a compreensão dos conhecimentos científicos, que possibilitaram o atual desenvolvimento biotecnológico, por todos os cidadãos. Diante desta consideração, este estudo teve a finalidade de investigar os conhecimentos e as concepções apresentadas por acadêmicos do ensino superior sobre o início da vida no ser humano e as aplicações e implicações da utilização de células-tronco para pesquisa e fins terapêuticos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde o início do século XX sabe-se da existência de células precursoras das células diferenciadas nos tecidos de organismos adultos. Em relação às células-tronco embrionárias, foi somente na década de 80 que os primeiros resultados de pesquisas começaram a ser divulgados, destacando-se o estudo desenvolvido por Evans e Kaufman (*Establishment in culture of pluripotential cells from mouse embryos*), publicado na revista *Nature* em 1981.

Segundo Gargett (2004), as células-tronco são células indiferenciadas, presentes durante o desenvolvimento embrionário e em muitos tecidos adultos, caracterizando-se por não apresentar distinção no aspecto morfológico e pela habilidade de auto-renovação e diferenciação em múltiplos tipos celulares do organismo.

Atualmente, diferentes critérios são utilizados para identificação e classificação das células-tronco. Um desses critérios utiliza como parâmetro o potencial de diferenciação dessas células, distinguindo-as em células-tronco totipotentes, pluripotentes e multipotentes. De acordo com o Glossário do *International Society for Stem Cell Research* (2004) as células-tronco totipotentes são aquelas que podem gerar todos os tipos de células encontradas em um embrião, feto ou organismo desenvolvido, incluindo componentes do trofoblasto e da placenta, necessários para auxiliar o desenvolvimento e o nascimento do novo ser. Dessa forma, o zigoto fertilizado constitui a primeira célula-tronco totipotente, ou seja, uma célula com capacidade de formar qualquer célula existente no ser completamente formado e desenvolvido. As células-tronco pluripotentes são aquelas capazes de se diferenciar em todos os tipos de células encontradas em um embrião implantado, feto ou organismo desenvolvido, mas não nos componentes embrionários do trofoblasto e da placenta. Já as multipotentes são células-tronco cuja descendência é constituída de múltiplos tipos de células diferenciadas, mas todas dentro de um tecido particular, órgão ou sistema fisiológico.

Souza e Elias (2005), também levando em consideração o potencial de diferenciação das células-tronco, apresentam um outro tipo de classificação, onde conceituam como sendo células-tronco totipotentes aquelas que resultam das primeiras divisões celulares após a fecundação e capazes de se diferenciar em qualquer tecido do organismo humano, já as células-tronco pluripotentes ou multipotentes seriam aquelas com capacidade de se diferenciar em quase todos os tecidos humanos (exceto placenta e anexos embrionários). As células-tronco oligopotentes seriam aquelas capazes de se diferenciar em alguns tecidos e, as células-tronco unipotentes, aquelas que se diferenciam em um único tecido (o tecido ao qual pertencem).

Um outro critério de classificação das células-tronco utiliza como parâmetro sua fonte de origem, ou seja, as células-tronco podem ser classificadas em células-tronco embrionárias (quando são obtidas do núcleo da massa das células do blastocisto) ou em células-tronco adultas/somáticas (quando obtidas entre células diferenciadas de um tecido específico).

Logo após a fecundação as células do zigoto começam a se dividir por mitose, uma em duas, duas em quatro e assim por diante, constituindo uma massa pluricelular denominada de mórula. Nessa fase de mórula, a partir de oito a dezesseis células, ocorre a primeira diferenciação celular constituindo-se dois grupos celulares, um externo e outro interno. O grupo de células externas dará origem a placenta e aos anexos embrionários, e a massa de células internas originará o embrião propriamente dito. Após 72 horas, o embrião encontra-se com aproximadamente 100 células, sendo denominado de blastocisto, e é nessa fase que ocorre sua implantação na cavidade uterina.

Uma população de células indiferenciadas da massa celular interna do blastocisto peri-implantado pode ser isolada e dividir-se indefinidamente, em meio de cultura, dando origem a células especializadas ou indiferenciadas. Essas células, denominadas de células tronco-embrionárias (CTE), são células pluripotentes e, portanto, têm a capacidade de gerar qualquer e todos os tipos celulares fetais e adultos, *in vivo* e *in vitro* (GARGETT, 2004). Devido a esta propriedade, as CTEs humanas podem ser induzidas, em laboratório, a se diferenciar em vários tipos celulares, neural, pancreático, cartilaginoso, ósseo, hematopoiético, entre outros, abrindo perspectivas para futuras medidas terapêuticas (GRINFELD; GOMES, 2004).

Em relação às células-tronco adultas, Vats et al. (2002) as consideram como sendo células encontradas em nichos teciduais específicos, responsáveis pela manutenção da integridade desse tecido. Dessa forma as células-tronco adultas apresentam uma menor

plasticidade quando comparadas às células-tronco embrionárias, por serem capaz de diferenciar-se apenas num determinado tipo tecidual.

Todavia, uma série de publicações atuais tem mostrado que as células-tronco adultas apresentam capacidade de diferenciação, desdiferenciação e/ou re-diferenciação em outros tipos celulares, até então, considerados improváveis. Alguns estudos, por exemplo, mostraram a população de células geradas de uma CT hematopoiética, injetada no interior de ratos, pode gerar células epiteliais do intestino, pulmão e fígado, como também células sanguíneas (GRINFELD; GOMES, 2004). Um outro exemplo é o programa que utilizou células-tronco hematopoiéticas no tratamento de doenças cardíacas, pesquisa desenvolvida no Hospital Pró-Cardíaco do Rio de Janeiro, envolvendo pacientes enfartados. Nesse estudo foi demonstrado, primeiramente, que as células-tronco hematopoiéticas tem o potencial de regenerar as artérias e aumentar a vascularização das áreas miocárdicas comprometidas e isquêmicas. Posteriormente, os pesquisadores evidenciaram que além dos vasos, as células-tronco utilizadas haviam regenerado o próprio músculo cardíaco fibrosado (SOUZA; ELIAS, 2005).

Dessa forma, a utilização de células-tronco embrionárias e adultas desponta como uma promissora forma de terapia para enfermidades diversas como, por exemplo, diabetes, escleroses, cardiomiopatias, queimaduras, distrofias e lesões. No entanto, apesar do entusiasmo dos cientistas e das esperanças depositadas por uma parcela considerável da população, os opositores à utilização dessa biotecnologia, principalmente no que se refere às células-tronco embrionárias, argumentam sobre os riscos de criação de um mercado paralelo de óvulos, bem como a destruição e desvalorização da vida humana por meio do extermínio de embriões.

METODOLOGIA

Para a obtenção dos dados foi elaborado um questionário com questões dissertativas, abrangendo conceitos básicos e atitudes em relação à utilização de células-tronco embrionárias. Como atitude, considerou-se o conceito utilizado pela Psicologia Social o qual define a atitude de um indivíduo para alguma coisa como sendo “[...] a predisposição a agir, perceber, pensar e sentir em relação a ela” (KLINEBERG, 1972, p.497), e não, propriamente, apenas a ação.

Após a elaboração e teste piloto, o questionário foi aplicado aos acadêmicos do primeiro e último ano dos cursos de Direito, Ciências Biológicas e Medicina de uma instituição pública de ensino superior da região noroeste do Estado do Paraná, constituindo-se uma amostragem de 212 questionários respondidos, respectivamente, por: 28 acadêmicos do primeiro ano e 21 do último ano do curso de Direito, 71 do primeiro ano e 61 do último ano do curso de Ciências Biológicas (turmas do período noturno e integral), além de 19 acadêmicos do primeiro ano e 12 formandos do curso de Medicina.

Os acadêmicos responderam dissertativamente aos seguintes questionamentos:

- 1) Os seres humanos são seres vivos, em sua opinião quando se inicia a VIDA no organismo humano?
- 2) O que são CÉLULAS-TRONCO?
- 3) Você é a favor ou contra a manipulação/utilização de CÉLULAS-TRONCO? Por quê?

As respostas às questões forma analisadas, tendo como base os pressupostos teóricos e metodológicos da Análise de Conteúdo de Bardin (1977), a qual reúne:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de

conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1977, p. 42).

Por meio desse procedimento de análise foram constituídas categorias conceituais e atitudinais, observadas nos respectivos grupos da amostra: G1 - acadêmicos do primeiro ano do curso de Direito; G2 – acadêmicos do primeiro ano do curso de Ciências Biológicas; G3 – acadêmicos do primeiro ano do curso de Medicina; G4 – acadêmicos do último ano do curso de Direito; G5 – acadêmicos do último ano do curso de Ciências Biológicas; G6 - acadêmicos do último ano do curso de Medicina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas dos acadêmicos à primeira questão, *quando se inicia a vida no organismo humano*, constituíram três categorias: fecundação ou concepção, nidação e formação do sistema neural (Quadro 1).

A visão concepcionista sobre o início da vida, segundo a qual o desenvolvimento do ser humano é um processo contínuo que se inicia na fecundação, quando o ovócito secundário de uma mulher é fecundado pelo espermatozóide de um homem, esteve presente em, aproximadamente, 50% das respostas dos acadêmicos do 1º ano dos três cursos amostrados e dos últimos anos dos cursos de Direito e Ciências Biológicas (Quadro 1).

O estabelecimento de critérios, sejam eles biológicos filosóficos ou legais, sobre início da vida abrange uma diversidade de pontos de vista, desencadeando discussões polêmicas e muitas vezes contraditórias. A visão de que o início da vida coincide com o momento da fecundação é defendida por muitos cientistas, médicos e filósofos.

Sob o ponto de vista biológico, Regateiro (2004) defende um embrião humano é, inicialmente, uma célula totipotente que, por divisões sucessivas, origina grupos de células a partir das quais, por determinações celulares seqüenciais e por diferenciação, se organizam os tecidos e os órgãos de um ser humano. Fundamentado no aspecto biológico, sobretudo genético, Ferraz (1991) considera que o embrião recém formado, ainda que não apresente uma forma humana, é munido de toda uma completa informação hereditária, um código genético distinto é único, denominado de genoma, que é transmitido para todas as demais células que irão constituir o novo ser. Esta concepção, também, esteve presente nas respostas de alguns dos estudantes, agrupados nesta primeira categoria:

“A vida se inicia quando o óvulo é fecundado, e a partir daí ocorre uma seqüência de eventos, geneticamente determinados, que dará origem a um novo ser” G5 (Acadêmico do último ano de Biologia).

“A vida tem início a partir do momento que ocorre a formação de um novo material genético, ou seja logo após a união do espermatozóide com o óvulo” G6 (Acadêmico do último ano de Medicina).

O postulado de Kant de que o homem é fim em si mesmo e não meio, tem levado muitos filósofos à idéia de que a vida do embrião, desde o zigoto, deve ser protegida para não se correr o risco de discriminar seres humanos, instrumentando uns em benefício de outros (PUSSI; PUSSI, 2005). Essa mesma premissa tem contribuído para o estabelecimento dos direitos e defesa da integridade física e moral do nascituro, “o que há de vir ao mundo”, pelo Código Civil brasileiro que propõe em seu artigo 2º: “A personalidade civil da pessoa começa do nascimento vida; mas a lei põe a salvo, desde a concepção, os direitos do nascituro”.

Outra corrente de pensamento, denominada genético-desenvolvimentista, considera o embrião humano um amontoado de células. Para os adeptos dessa teoria, o ser humano passa por uma série de fases: pré-embrião, embrião e feto.

Uma outra corrente de pensamento, denominada de teoria genético-desenvolvimentista, argumenta que o embrião, nos primeiros momentos de sua existência, não pode ser considerado uma pessoa humana, mas sim um aglomerado desorganizado de células e, portanto, até o 14º dia de sua evolução, quando ocorre a diferenciação entre as células do indivíduo e células dos anexos embrionários, poderia ser utilizado em pesquisas científicas. Cerca de 30% das respostas dos estudantes do 1º ano do curso de Direito e, aproximadamente, metade das respostas dos estudantes do 1º e último ano do curso de Medicina e último ano de Direito, não consideraram a individualização das células do indivíduo como o início da vida humana, mas sim, o processo biológico da nidação, ou fixação do blastocisto na membrana interna do útero, que ocorre 6 a 7 dias após a fecundação. Para esses estudantes “*A vida humana se inicia com o implante do óvulo fecundado no útero*” (G3 – 1º ano Medicina), ou seja, “*Na nidação, pois após a nidação reconhece-se ao embrião personalidade jurídica como sujeito de direito, nos moldes de personalidade condicional*”(G4 – último ano Direito). Essa posição pode estar fundamentada nas idéias de alguns estudiosos ao conceberem que só há potencial de vida quando o embrião está fixo no útero materno, já que o embrião não pode se desenvolver fora dele (BARROSO, 2007).

Muitos cientistas, adeptos a essa concepção, defendem à utilização das células-tronco derivadas do procedimento da clonagem terapêutica, desde que o embrião clonado não seja transferido para o útero materno, mas sim deixado se dividir em laboratório, dando origem à diversas células pluripotentes capazes de se diferenciar em diferentes tecidos humanos. Outros, no entanto, argumentam que esse procedimento pode abrir caminho para a clonagem reprodutiva. Sobre essa perspectiva, Zatz (2004, p.7) alega que “se pensarmos que qualquer célula humana pode ser teoricamente clonada e gerar um novo ser, poderemos chegar ao exagero de achar que toda vez que tiramos a cutícula ou arracamos um fio de cabelo, estamos destruindo uma vida humana em potencial”.

Algumas respostas, constituindo a terceira categoria, menos representativa, consideraram que se *a morte encefálica é, inquestionavelmente, considerada como fim da vida, o início da vida também deve seguir o mesmo critério: início da atividade cerebral* (G4 – último ano de Direito). Para esses acadêmicos, portanto, “*a pessoa passa a existir no momento em que surgem as funções encefálicas*” (G6 – último ano de Medicina).

Esse modo de pensar, provavelmente, se fundamenta numa das ramificações da teoria genético-desenvolvimentista, muito divulgada atualmente por pesquisadores que defendem a utilização de células-tronco de embriões descartados em clínicas de fertilização para fins de pesquisas e terapias, atrelando o início da vida ao cérebro humano em funcionamento, o que ocorre por volta da 8ª semana, quando a atividade elétrica cerebral pode ser detectada por um encefalograma (ADORNO, 2004).

Quadro 1: Categorias de respostas da questão “quando se inicia a vida nos seres humanos”

CATEGORIAS DE RESPOSTAS	G1%	G2%	G3%	G4%	G5%	G6%
Categoria 1 FECUNDAÇÃO	53,6	49,3	47,4	52,4	49,2	25,0
Categoria 2 NIDAÇÃO (IMPLANTAÇÃO DO EMBRIÃO NO ÚTERO)	28,6	25,3	47,4	42,8	24,6	50,0
Categoria 3 SURGIMENTO DO SISTEMA CEREBRAL	17,8	25,3	5,2	4,8	26,2	25,0

Fonte: Pesquisa direta (2007)

Em relação à segunda questão, o que são células-tronco, foram constituídas três categorias de respostas: células-tronco totipotentes, células-tronco pluripotentes e células-tronco multipotentes.

Na primeira categoria, células-tronco totipotentes, foram incluídas as respostas dos estudantes que se limitaram a descrever que “*as células-tronco são células que originam outras células*”, ou que consideraram a célula ovo ou zigoto e as provenientes de suas primeiras divisões, as quais realmente apresentam, como descrito na fundamentação teórica, a propriedade de originar todos os tipos celulares que compõe o organismo, incluindo placenta e anexos embrionários.

“As células-tronco são aquelas células iniciais formadas logo após a fecundação do óvulo pelo espermatozóide, das quais origina-se o organismo humano” G2 (Acadêmico do primeiro ano do curso de Ciências Biológicas).

“Células-tronco são as primeiras células de um novo ser humano” G5 (Acadêmico do último ano de Biologia).

“São células que apresentam uma imensa plasticidade, pois logo após a fecundação transformam-se em todos os tipos celulares dos quais somos constituídos” G6 (Acadêmico do último ano de Medicina).

Dentro desta categoria, observou-se um menor percentual de respostas, emitidas principalmente por acadêmicos do último ano dos cursos da área biológica, uma elaboração mais próxima do conceito científico, ou seja, “*as células-tronco são células capazes de gerar outras células-tronco ou qualquer outro tipo de célula do organismo*” (G5 – acadêmico do último ano do curso de Biologia). Este conceito diferencia-se dos anteriores ao incluir entre as células geradas pela primordial, outras células-tronco, além das diferenciadas.

“As células tronco quando entram em processo de divisão são capazes de gerar qualquer tipo de célula (epitelial, neural, pancreática, células-tronco...)” G5 (Acadêmico do último ano de Biologia).

“As células-tronco são células especiais capazes de gerar diferentes tipos células, inclusive outras células-tronco” G6 (Acadêmico do último ano de Medicina).

Vale aqui ressaltar as palavras de Vygotsky (2001, p. 246) ao considerar que “os conceitos psicologicamente concebidos evoluem como significados das palavras. A essência do seu desenvolvimento é, em primeiro lugar, a transposição de uma estrutura de generalização a outra”.

Na segunda categoria da questão três, células pluripotentes, as respostas consideraram apenas as células-tronco embrionárias provenientes da camada interna do blastocisto, capazes de gerar centenas de tecidos que compõem o organismo humano, com exceção da placenta e anexo embrionários. Exemplos desse tipo de respostas podem ser observados abaixo:

“As células-tronco são aquelas células especiais que apresentam a capacidade de originar todas as células do embrião” G6 (Acadêmico do último ano de Medicina).

“São aquelas células iniciais que ao se dividirem dão origem as camadas germinativas do embrião” G5 (Acadêmico do último ano de Biologia).

São essas células-tronco embrionárias, pluripotentes, retiradas do interior do blastocisto de embriões congelados em clínicas de fertilização *in vitro*, que estão no centro dos debates realizados pela comunidade científica, clero, judiciário e representantes da população a respeito da delimitação de quando se inicia a vida. Esse fato, intensamente explorado pela mídia, pode justificar a razão desses estudantes se referirem apenas a essa classificação de células-tronco.

Um menor percentual de respostas considerou, além das células-tronco embrionárias (totipotentes e/ou pluripotentes), a existência das células-tronco adultas ou multipotentes, sendo agrupadas na terceira categoria – células embrionárias e adultas.

Resultados semelhantes foram observados nos estudos realizados por Oliveira, Siqueira e Matsuo (2008) sobre os conhecimentos de estudantes de graduação da área da saúde em relação às células-tronco, evidenciando-se facilidade para responder questões sobre células-tronco embrionárias e muita dúvida para discorrer sobre células-tronco adultas. Os autores consideraram, também, a influência da mídia ao divulgarem a temática sobre células-tronco embrionárias com maior intensidade.

Como destacado por esses autores, muitos estudos estão sendo realizados sobre o emprego terapêutico de células-tronco adultas, porém, por serem pouco enfatizados pelos meios de comunicação de massa, essas células estiveram presentes em um número menor de respostas.

Quadro 2: Categorias de respostas da questão “o que são células-tronco”

CATEGORIAS DE RESPOSTAS	G1%	G2%	G3%	G4%	G5%	G6%
Categoria 1 CÉLULAS TOTIPOTENTES	32,1	39,4	42,1	23,8	42,6	33,3
Categoria 2 CÉLULAS PLURIPOTENTES	49,2	42,1	31,5	47,6	49,1	41,7
Categoria 3 CÉLULAS MULTIPOTENTES	3,5	11,2	5,2	4,7	9,8	8,3

Fonte: Pesquisa direta (2007)

Ao serem questionados sobre seu posicionamento em relação às pesquisas com células-tronco, a maioria dos acadêmicos dos cursos amostrados, apesar de muitos terem revelado uma idéia concepcionista sobre o início da vida, revelou ser a favorável ao desenvolvimento dessa biotecnologia, por representar uma esperança de cura para determinadas doenças, tidas atualmente como incuráveis, bem como aumento da longevidade humana. Alguns alunos defenderam seu posicionamento argumentado que este tipo de pesquisa representa inovação e desenvolvimento tecnológico, bem como esperança em terapias que possibilitem a substituição de células danificadas e doentes, por células sadias, em vez dos atuais transplantes:

“A favor pois acredito que com o desenvolvimento desta ciência muito em breve veremos diminuir as filas à espera de um transplante de órgãos, existirá sim a reposição de órgão e tecidos doentes através das células tronco” G5

“Sou a favor pois não é justo deixar morrer uma criança ou um jovem afetado por uma doença letal para preservar um embrião cujo destino é o lixo das clínicas de fertilização” G5

Um grande percentual de respostas dos acadêmicos dos últimos anos dos cursos amostrados (G4, G5 e G6) mostrou-se favorável às pesquisas e terapias que envolvem a

utilização de células-tronco adultas, revelando-se, porém, contrários à manipulação de embriões, mesmo que esses estejam nas fases iniciais do desenvolvimento.

Muitos alunos que se posicionaram contra a manipulação e utilização das células-tronco embrionárias utilizaram como argumentos a falta de dados e resultados de estudos já desenvolvidos com células-tronco, bem como a necessidade de destruição do embrião para o desenvolvimento da pesquisa com células-tronco embrionárias.

“Sou contra pois a destruição do blastocisto, independente dos fins, é o aniquilamento de uma vida humana” G3

“Contra pois o mandamento é claro: não matarás, e isto significa que não devemos tirar a vida nem de um homem de 80 anos, nem de um rapaz de 20, nem de um bebê de poucos dias, nem de um embrião em desenvolvimento” G4

Quadro 3: Categorias de respostas da questão “justificativas sobre seu posicionamento”

CATEGORIAS DE RESPOSTAS	G1%	G2%	G3%	G4%	G5%	G6%
Categoria 1 A FAVOR - AJUDARÁ SALVAR VIDAS	53,5	54,9	42,1	52,4	82,0	83,3
Categoria 2 A FAVOR – ESPERANÇA DE CURA PARA DOENÇAS	53,5	70,4	63,1	47,6	49,1	50,0
Categoria 3 A FAVOR – INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO	14,3	31,5	10,5	23,8	21,3	25,0
Categoria 4 A FAVOR – SOMENTE COM CÉLULAS-TRONCO ADULTAS	3,5	2,8	0,0	9,5	9,6	8,3
Categoria 5 CONTRA – POIS EQUIVALE ELIMINAR UMA VIDA	3,5	11,2	5,2	4,7	1,6	0,0
Categoria 6 CONTRA – POIS FALTAM ESTUDOS	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Pesquisa direta (2007)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao mesmo tempo em que o advento da engenharia genética vem possibilitando um intenso desenvolvimento das ciências biotecnológicas nos vários campos de atuação, observa-se grandes transformações na maneira de ser e viver dos indivíduos, tanto na esfera social, quanto na escala de valores. Segundo Pessini (2002) em nenhum outro momento da história humana a ciência e a tecnologia colocaram tantos desafios para o ser humano, o que contribui para o aumento da responsabilidade em relação ao seu próprio futuro:

[...] vivemos num clima marcado pela inquietação do novo e esperança. Ainda não conseguimos definir bem os limites entre o que seria meramente ficção, projeção de nossos sonhos e o que pode ser ou então já é realidade. O que seria realmente um perigo, ou uma ameaça a ser evitada, e o que seria um benefício ou uma conquista de fato em termos de saúde para a humanidade (PESSINI, 2002, p.148).

Esse aspecto da realidade atual vem exigindo dos sujeitos a apropriação de conhecimentos adequados à formação de posicionamentos frente aos desafios dos avanços da ciência e da biotecnologia.

O presente estudo demonstrou que muitos estudantes, independente do ano ou curso, encontraram argumentos para posicionar-se em relação ao início da vida e à utilização de células-tronco para fins de pesquisa e terapias. Em muitos dos depoimentos observou-se que o componente conhecimento esteve presente nas manifestações de atitudes em relação à temática investigada.

Pode-se concluir, portanto, que um dos grandes desafios do Ensino Superior é proporcionar aos acadêmicos o entendimento dessa realidade ampla, diversificada, contraditória e complexa da qual fazem parte, possibilitando-os compreender, pensar, refletir e posicionar-se em relação a ela.

REFERÊNCIAS

CLARKE, M. F.; BECKER, M. W. Células-tronco. *Scientific American*. n.39, ano 4, p.62-98, 2005.

ADORNO, R. El embrión humano, ¿merece ser protegido por el derecho? *Cuadernos de Bioética*, v.3, n.93, p.30-48. Disponible em <http://www.bioeticaweb.com>. Acesso em: 24 fev. 2008.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Setenta, 1977.

BARROSO, L. R. Gestação de fetos anencefálicos e pesquisas com células-tronco: dois temas acerca da vida e da dignidade na constituição. *Panóptica*, n. 7, ano 1, 2007.

BRASIL, Lei n. 11.150, de 24 de março de 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm Acesso em: 9 jan. 2008.

EVANS, M. J.; KAUFMAN, M. H. Establishment in culture of pluripotential cells from mouse embryos. *Nature*, n.292, p. 154-156, 1981.

FERRAZ, S. *Manipulações biológicas e princípios constitucionais: uma introdução*. Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris, 1991.

GARGETT, C. E. Stem cell in gynaecology. *Australian and Zealand Journal of Obstetrics and Gynecology*, n.44, p. 380-386, 2004.

GRINFELD, S.; GOMES, R. G. DA C.; Células-tronco: um breve estudo. *International Journal of Dentistry*, v.3, n.1, p. 324-329, 2004.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR STEM CELL RESERCH. *Glossary stem cellrelated terms*. Mar. 2004. Disponível em: <<http://www.isscr.org/glossary/index.htm#Totipotent>> Acesso em: set. 2008.

IZIQUÉ, C. Lei polêmica: projeto restringe poder da CTNBio, proíbe clonagem terapêutica e mobiliza cientistas. *Pesquisa FAPESP*. n.97, 2005. p. 16-21.

- KLINBERG, O. *Psicologia Social*. Rio de Janeiro: Fundo Social S. A., 1972.
- MURPHY, M. P.; O'NEILL, L. A. J. (Org). "O que é vida?" 50 anos depois: *Especulações sobre o futuro da Biologia*. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1997.
- MUTO, E.; NARLOCH, L. O Primeiro Instante. *Super Interessante*. n. 219, 2005. p. 56-64.
- OLIVEIRA, R. DE O.; SIQUEIRA, J. E. DE; MATSUO, E. Avaliação do conhecimento sobre células-tronco observado em estudantes de graduação dos cursos da área da saúde da Universidade Estadual de Londrina – o que os alunos sabem e como se posicionam sobre o tema. *O mundo da Saúde*. São Paulo. n. 32, v.1, p. 39-46, 2008.
- PAPAVERO, N. ET AL. *Historia da Biologia Comparada: Desde o Gênesis até o fim do Império Romano do Ocidente*. Ribeirão Preto: Holos, 2000.
- PESSINI, L. Genética, clonagem e dignidade humana. *Parcerias Estratégicas: ética das manipulações genéticas, propostas para um código de conduta*. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. n.16, 2002, p. 145-151.
- PUSSI, W. A.; PUSSI, F. D. Células tronco: o alfa e o ômega. *Arquivos do Conselho Regional de Medicina do Paraná*. n. 22, v.86, p.57-75, 2005.
- REGATEIRO, F. J. O embrião e a dignidade humana. *Homem e sociedade*. 2004. Disponível em: http://www.mensagemdesantoantonio.com/messenger/pagina_articulo.asp?IDX+141ID.>. Acesso em: 24 out. 2007.
- RUSS, J. *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Scipione, 1994.
- SCHRÖDINGER, E. *What is Life?* Cambridge: Cambridge University Press, 1944.
- SILVER, B. L. *A Escalada da Ciência*. Florianópolis: UFSC, 2003.
- STRATHERN, P. *Crick, Watson e o DNA em 90 minutos*. Rio de Janeiro: Jorge Zagar, 2001.
- SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D. O. As Células-Tronco e o seu Potencial na Reparação de Órgãos e Tecidos. *Centro de Estudos Alfa Rio*. p.1-13, 2005.
- VATS, A.; TOLLEY, N. S.; POLAK, J. M.; GRUNZ, H.; KNÖCHEL, W. Stem cells: sources and applications. *Clin Otolaringol*, n.27, p. 227-234, 2002.
- VYGOSTKY, L. S. *Psicologia Pedagógica*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- ZATS, M. Clonagem e células-tronco. *Estudos Avançados*. n. 51, v. 18, p. 247-256, 2004.
- WATSON, J. D.; CRICK, F. H. C. Genetical Implications of the Structure of Deoxyribonucleic Acid. *Nature*. v. 171. n. 4361. 1953. p.964-969.