

Nesta Edição:

- **Diagnóstico rápido e barato: Projeto vencedor da maior feira de ciências do mundo abre caminho para o diagnóstico precoce de tipos de câncer** 1
- **A “Partícula de Deus”** 2
- **Nosso artigo é notícia!** 3
- **USP vai criar banco de células tronco** 6
- **Oportunidades** 7
- **Curiosidade** 8

Diagnóstico rápido e barato: Projeto vencedor da maior feira de ciências do mundo abre o caminho para o diagnóstico precoce de tipos de câncer

Jack Andraka é um adolescente americano. A princípio, não há nada que o destaque dos demais rapazes de sua idade. Ele, porém, é um gênio. Venceu em 2012 a Feira Internacional de Ciência e Engenharia da Intel, a maior do mundo para pré-universitários.

Levou 100.000 dólares para casa, 75.000 pelo prêmio principal, 25.000 em prêmios especiais. Seu feito: desenvolver um teste simples e barato para fazer o diagnóstico precoce de três tipos de câncer, incluindo o do pâncreas, um dos mais letais. O custo é de três centavos de dólar e o resultado é obtido em menos de cinco minutos.

Segundo o site da Intel, o teste criado por ele é 28 vezes mais barato e 100 vezes mais sensível do que o conjunto de técnicas atualmente utilizado para o diagnóstico. A comparação com o teste ELISA, o mais di-

fundido método de detecção atual, é ainda mais impactante: o método de Jack se mostra 26.667 vezes mais barato e 400 vezes mais sensível.

Depois que o tio morreu de câncer do pâncreas, Jack passou meses pensando em formas de atacar a doença. Cerca de 95% dos pacientes morrem em até cinco anos se o tumor no pâncreas não é descoberto cedo. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), todos os anos são registrados quase 145.000 novos casos de câncer de pâncreas e cerca de 139.000 mortes. Steve Jobs, cofundador da Apple, foi uma das vítimas da doença.

Jack teve seu momento *eureka* durante uma aula de biologia em 2011. Ele já havia estudado os nanotubos de carbono, estruturas artificiais com a espessura de um átomo, hoje usadas na indústria

farmacêutica; e marcadores biológicos, substâncias presentes no organismo, que podem indicar a existência de uma doença. Ele juntou as duas coisas e começou a projetar um teste que usasse os nanotubos para detectar o marcador biológico do câncer de pâncreas, com o objetivo de fazer isso de forma mais simples e barata que o teste ELISA. Acesse: http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/-2012-/08-/120821_novo_teen_cancer_bg.shtml e confira o vídeo com mais detalhes dessa invenção!



Divulgação

Fonte: <http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/jovem-de-15-anos-revoluciona-o-combate-ao-cancer-de-pancreas>
Jornalista: Marco Túlio Pires

Onde está o bóson de Higgs?



Para encontrar o bóson de Higgs, os cientistas têm que olhar dentro dos átomos

O átomo é a unidade básica de tudo que existe. Tudo é feito de átomos: as estrelas, os planetas, o ar, a tela onde você lê este texto, eu e você



Algumas têm muita massa: por exemplo, o top quark. Outras têm massa, mas pouquinha: por exemplo, o elétron. Outras não têm massa nenhuma: como os fótons, que formam a luz

Peter Higgs



Campo de força



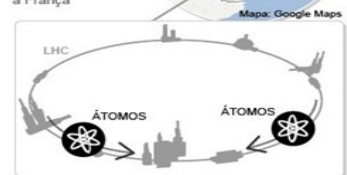
CAMPO DE HIGGS

O campo de força foi batizado de "campo de Higgs". O que ele tem a ver com o bóson de Higgs? É nos "bósons de Higgs" que esse campo de Higgs se manifesta, da mesma maneira que a luz se manifesta pelos fótons



Colisor de Hádrons

Para isso, foi construída a maior máquina já feita: o Grande Colisor de Hádrons (LHC, na sigla em inglês), um túnel de 27 quilômetros embaixo da terra entre a Suíça e a França



Os cientistas usam essa máquina para jogar núcleos de átomos uns contra os outros com altíssima energia. No que aparece com a colisão, eles conseguiram encontrar a nova partícula, que pode ser o bóson de Higgs

A "Partícula de Deus"

Em 1964, Peter Higgs postulou a existência de uma partícula subatômica, que confere massa à matéria, mas, que nunca foi nunca foi observada em experimentos. Os físicos da Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear, conhecido como CERN (antigo *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*) afirmam ter, talvez, encontrado essa partícula, depois de uma longa busca.

A partícula denominada "bóson de Higgs" ganhou o apelido de "partícula de Deus" em 1993, depois que o físico Leon Lederman, ganhador do Nobel de 1988, publicou o livro "The God Particle" (literalmente "a partícula de Deus", em inglês), voltado a explicar toda a teoria em volta do bóson de Higgs para o público leigo.

A partícula encontrada, tem características "consistentes" com o bóson de Higgs, mas os físicos ainda não afirmam com certeza que se trate da "partícula de Deus". Para isso, eles vão coletar novos dados para observar se a

partícula se comporta com as características esperadas do bóson de Higgs.

As conclusões foram baseadas em dados obtidos no Grande Colisor de Hádrons (LHC, na sigla em inglês), acelerador de partículas construído pela ao longo de 27 quilômetros debaixo da terra, na fronteira entre a França e a Suíça. Essa máquina, considerada a mais poderosa do mundo, foi construída especificamente para estudos de física de partículas, e essa descoberta foi a mais importante até o momento.

Mas, e agora?

A descoberta foi confirmada por especialistas do CMS e do Atlas, dois grupos de pesquisa independentes que fazem uso do LHC. Apesar de usarem o mesmo acelerador de partículas, as duas colaborações científicas trabalham com detectores diferentes e seus resultados são paralelos. Os resultados antecipados foram publicados em revistas científicas.

Os cientistas medem a massa das partículas como se fosse energia. Isso

porque toda massa tem uma equivalência em energia. Se você calcula uma, tem o valor das duas. A unidade de medida usada é o giga elétron - volts, ou "GeV".

No anúncio, o CMS disse que observou um "novo bóson com a massa de 125,3 GeV" – com margem de erro de 0,6 GeV para mais ou para menos – "em 4,9 sigmas de significância". Esses "sigmas" medem a probabilidade dos resultados obtidos. O valor de 4,9 sigmas representa uma chance menor que um em 1 milhão de que os resultados sejam mera coincidência. Por isso, os cientistas consideram esse número como uma confirmação da descoberta.

O próximo passo dos cientistas é testar os vários decaimentos decorrentes dessa partícula. Se os resultados continuarem sendo coerentes com o Modelo Padrão, será confirmado que ela é mesmo o bóson de Higgs.

Fonte: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2012/07/teorico-que-previu-particula-de-deus-diz-que-e-muito-agradavel-ter-razao.html>

Informações da France Presse

Nosso artigo é notícia!

O uso terapêutico de Células - Tronco: expectativas e desafios

Por: Israel José Pereira Garcia, Lílian Nara David e Silva, e Irislaine Rosalina dos Santos.

Introdução

O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura sobre células-tronco, pois este é um tema interessante, importante e promissor para os campos da medicina regenerativa e da biologia celular. Foram analisados artigos científicos, teses e dissertações com base teórica e prática sobre o tema. O objetivo desta revisão é dar uma visão geral do campo da pesquisa com células-tronco.

As últimas décadas foram o cenário de inúmeros avanços da ciência e da tecnologia, e a humanidade tomou conhecimento de tecnologias inovadoras que poderiam revolucionar as diversas áreas do saber. Nesse período, a medicina apresentou significativa evolução nos estudos da biologia molecular e da genética, obtendo referências paradigmáticas para o conhecimento dos mecanismos da vida biológica dos seres vivos.

A ciência evoluiu em trajetória acelerada e possibili-

tou a criação de técnicas inovadoras que permitiram um crescente domínio sobre o mundo natural. A ciência e a tecnologia conquistam cada vez mais espaço, penetram fundo na vida biológica, adquirindo poderes de manipular, alterar e transformar o organismo vivo (SCHRAMM, 2006).

As descobertas sobre o comportamento *in vitro* das células-tronco e brionárias (CTE) e somáticas (CTS), assim como o aperfeiçoamento metodológico das técnicas de cultivo e aplicações clínicas experimentais têm incentivado o apelo popular no Brasil para liberação das pesquisas com células-tronco

(ALBUQUERQUE, 2009). A partir desse apelo o Supremo Tribunal Federal (STF) liberou as pesquisas científicas com CTE sem nenhuma restrição, como era previsto na Lei de Biossegurança de 29 de maio de 2008. Esse fato coloca o Brasil em posição de destaque na comunidade científica internacional, já que

muitos países ainda não possuem uma legislação específica sobre pesquisa e utilização terapêutica de CT (BURGARDT, 2009).

As células-tronco são células indiferenciadas ou com baixo grau de diferenciação, encontradas em tecidos embrionários e extraembrionários. Podem permanecer em estado de repouso até a fase adulta, através da autorreplicação, ou diferenciar-se em diversos tecidos, a partir da expressão de determinados genes, e exercer funções específicas.

Conforme sua capacidade de diferenciação, as células-tronco podem ser classificadas em totipotentes, pluripotentes ou multipotentes, oligopotentes e unipotentes.

Totipotentes: células capazes de diferenciar-se em todos os 216 tecidos que formam o corpo humano, incluindo a placenta e anexos embrionários. As células totipotentes são encontradas nos embriões nas primeiras fases de divisão, isto é, quando o embrião tem de 16 até 32 células, que corres-

ponde a 3 ou 4 dias de vida.

Pluripotentes ou multipotentes: células capazes de diferenciar-se em quase todos os tecidos humanos, excluindo a placenta e anexos embrionários, ou seja, a partir de 32 até 64 células, aproximadamente a partir do 5º dia de vida, fase considerada como blastocisto. As células internas do blastocisto são pluripotentes, enquanto as células da membrana externa destinam-se a produção da placenta e membranas embrionárias. Alguns trabalhos classificam as multipotentes como aquelas com capacidade de formar um número menor de tecidos do que as pluripotentes, enquanto outros acham que as duas definições são sinônimas.

Oligopotentes: células que se diferenciam em poucos tecidos.

Unipotentes: células que se diferenciam em um único tecido.

Células-Tronco Embrionárias (CTE)

No embrião em estágio de

“Pensava-se que as CTS possuíam seu potencial de diferenciação restrito somente às células do tecido no qual se encontram. Mas, nos últimos anos, diversas pesquisas têm demonstrado que algumas linhagens de CTS são capazes de originar tecidos diferentes de sua formação embrionária.”

blastocisto, as células-tronco da massa celular interna se diferenciam para formar o ectoderma primitivo, o qual, durante a gastrulação, se diferencia nos três folhetos embrionários (ectoderma, mesoderma e endoderma). Quando removidas do seu ambiente embrionário normal e cultivadas sob condições apropriadas, estas células dão origem a células que se proliferam e se renovam indefinidamente (THOMSON, 1998).

As células-tronco embrionárias são células dotadas de grande plasticidade, que apresentam características essenciais, como uma ilimitada capacidade de proliferação indiferenciada *in vitro*, além de formar os derivados dos três folhetos embrionários, mesmo após um longo período em cultura (THOMSON, 1998).

No Brasil, antes da aprovação da Lei de Biossegurança, o Instituto de Biociências da USP em parceria como o Programa de Oncobiologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, centros de pesquisas credenciados pelo governo Federal, realizaram pesquisas utilizando CTE humanas advindas de labo-

ratórios norte-americanos, focadas nos aspectos básicos da morfofisiologia destas células (Baroni, 2008). Nesses estudos foram confirmadas propriedades interessantes destas CT como a formação de estruturas tridimensionais esféricas denominadas corpos embrióides (CE). Esses CE são agregados de células diferenciadas que simulam o desenvolvimento de embriões pré-implantados contendo as 3 camadas: mesoderma, ectoderma e endoderma (Sukoyan et al., 2002).

Células-Tronco Somáticas (CTS)

As CTS são células não-diferenciadas presentes em todos os tecidos adultos, capazes de autorrenovação por períodos de tempo ainda indeterminados e de originar tipos celulares diferenciados morfofisiologicamente. Essas características permitem que as CTS realizem a reparação e manutenção de todos os tecidos do organismo (Minguell et al., 2000). Pensava-se que as CTS possuíam seu potencial de diferenciação restrito somente às células do tecido no qual se encontram. Mas, nos últi-

mos anos, diversas pesquisas têm demonstrado que algumas linhagens de CTS são capazes de originar tecidos diferentes de sua formação embrionária (Pereira, 2008).

As células-tronco mesenquimais (CTM) são, entre as linhagens estudadas, as que apresentam maior plasticidade, originando tecidos mesodermais e não-mesodermais (Meirelles et al., 2006). Essas células podem ser transplantadas para os sítios lesionais logo após a ocorrência da lesão tecidual e podem ser aplicadas na forma indiferenciada, recebendo o estímulo do meio para posterior diferenciação ou sofrer diferenciação em cultura antes da implantação (Del Carlo et al., 2008).

Efeitos terapêuticos positivos das CTS, em modelos animais, justificam o uso dessas células em ensaios clínicos com humanos. Dessa forma, no Brasil, há um grande número de testes clínicos em andamento com CTS, em humanos, que avaliam o uso terapêutico destas células em diferentes doenças, como doenças cardíacas, autoimunes e trau-

ma de medula espinhal. Nesses estudos que estão em andamento, os resultados preliminares indicam que pelo menos não há efeitos adversos do transplante autólogo de CTS da medula óssea, mas os efeitos terapêuticos ainda são discutíveis, pois são necessários diversos estudos clínicos randômicos para se determinar a influência dessas células sobre a biologia humana (Del Carlo et al., 2008).

Células-Tronco Pluripotente Induzidas (IPS)

Esse tipo de células-tronco são células geneticamente modificadas e reprogramadas que se originam de CTS, por meio de mecanismo de transfusão celular, gerando exemplares similares às células embrionárias (Takahashi et al., 2007). Esta recente descoberta envolve a reprogramação das células somáticas pela incorporação de fatores transcricionais que são altamente expressados pela CTE, como fatores Oct3/4, Sox2, c-Myc, e Klf4, por meio de transdução retroviral (Takahashi & Yamanka, 2006). Após a introdu-

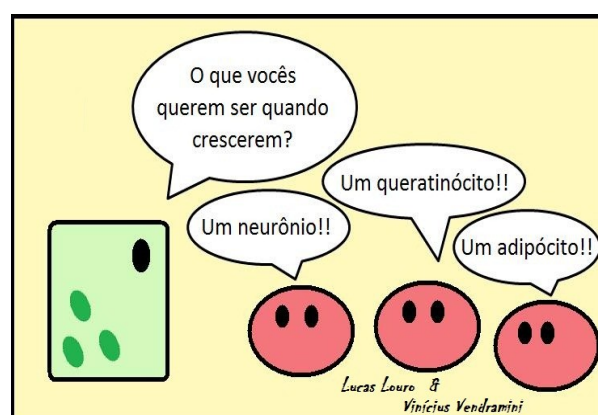
ção desses fatores reprogramantes, ocorre ativação e produção de gens endógenos normalmente expressados pelas CTE, gerando a morfologia e funcionalidade (Amabile & Meissner, 2009). O Brasil é o quinto país no mundo a desenvolver tecnologia para criação de células IPS obtidas sem a necessidade de embriões. Esses estudos desenvolvidos na UFRJ foram os primeiros nessa área, sendo esse um grande avanço para a ciência. Em acréscimo, o fato de não serem provenientes de embriões, permite que sejam derivadas diretamente de células dos pacientes (Escobar, 2009). Apesar da enorme expectativa quanto ao uso terapêutico desse tipo celular sua aplicação em humanos ainda não é aconselhada. A única aplicação garantida dessas células, por enquanto, é em pesquisas básicas e em modelos animais, visando a geração de modelos para estudos de doenças e testes de drogas *in vitro* (Amabile & Meissner, 2009). Tal opinião também é compartilhada entre os pesquisadores brasileiros (Escobar, 2009).

Toda essa cautela deve-se ao fato das IPS apresentarem os mesmos problemas intrínsecos das CTE, como o risco de formação de tumores e dificuldade de controlar a sua diferenciação *in vivo*, sendo esse risco ainda maior devido ao fato da reprogramação ser efetuada sob ação retroviral (Takahashi et al., 2007).

Considerações Finais

As células tronco constituem modelos ideais para que os mecanismos genéticos e moleculares envolvidos na proliferação e diferenciação celular possam ser compreendidos. Há um grande interesse por esse assunto, pois, existem evidências de que as células tronco possam ser aplicadas em terapias para diversas doenças para as quais não há tratamentos eficazes. O tema células-tronco tem sido constantemente discu-

tido não só no meio acadêmico, mas também nos meios de comunicação e na sociedade em geral. Portanto, esperamos que essa revisão literária contribua para um melhor entendimento sobre o assunto e que desperte o interesse da comunidade acadêmica para esse assunto que é tão promissor.



USP vai criar banco de Células - Tronco



Fonte: <http://atmo.org.br/wp-content/uploads/2013/02/c%C3%A9lulas-tronco-podem-ser-congeladas.jpg>

Pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) querem criar o primeiro banco de **Células - Tronco de Pluripotência Induzida** (iPSC, na sigla em inglês) da América Latina. As iPSC são células adultas modificadas pelos cientistas para recuperar sua capacidade de gerar qualquer outra célula do organismo. O banco será útil para a realização de testes de medicamentos *in vitro* e permitirá que esses testes sejam mais precisos, diminuindo o número de reações adversas e procedimentos invasivos.

Perfil genético - O projeto dos pesquisadores da USP, no entanto, não se limitará a analisar a resposta de pacientes específicos a determinados tipos de fármaco. Eles pretendem criar um verdadeiro banco de iPSCs que ofereça uma amostragem fidedigna do perfil genético da população paulista e brasileira. Populações de diferentes etnias, países ou regiões podem apresentar uma diversidade significativa

na resposta a determinados remédios. Em 2005, por exemplo, o FDA - agência de vigilância sanitária americana - aprovou uma droga para insuficiência cardíaca específica para a população negra. Os testes clínicos mostraram resultados tímidos em americanos brancos, mas os benefícios foram evidentes para negros.

Testes mais precisos - Em média, de cada mil substâncias testadas pela indústria farmacêutica, só uma chega às prateleiras das farmácias. Quanto mais cedo os laboratórios descobrem a inviabilidade de uma droga - por apresentar alta toxicidade ou baixa eficácia - , menos dinheiro e tempo são jogados fora.

Projeto

Paulo Lotufo, diretor da Divisão de Clínica Médica do Hospital Universitário da USP, pretende coletar as amostras de sangue para o banco de iPSCs no contexto do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (Elsa), um imenso

projeto que procura investigar a incidência e os fatores de risco para doenças crônicas em uma população composta por 15.000 funcionários de seis instituições públicas de ensino superior e pesquisa das regiões Nordeste, Sul e Sudeste do Brasil. É o maior estudo do tipo já realizado na América Latina.

Fonte: <http://veja.abril.com.br/noticia/saude/usp-vai-criar-banco-de-celulas-tronco>
Informações da Agência Estado

Oportunidades



Submissão de resumos até: 30/05/2013

E-mail para submissão de resumos:
submissaoresumosjabqi@gmail.com

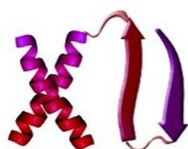
Visite a página do evento para obter informações:
<http://jornadabioquimicaufesj.com.br/>



Submissão de resumos até: 30/05/2013

Inscrições até: 20/07/2013

Visite a página do evento para obter informações:
<http://www.sbmicrobiologia.org.br/27cbm/>



Curso de Inverno
 Bioquímica e Biologia Molecular

Local: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo

Primeira Semana: de 15 a 19 de julho de 2013.

Segunda Semana: de 22 a 26 de julho de 2013.

Inscrições até 31/05/13

Visite a página do evento para obter informações:
http://cinvornobioquimica.fmrp.usp.br/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=74



III SIMPÓSIO DE BIOQUÍMICA E BIOTECNOLOGIA

De 20 a 23 de agosto de 2013

Submissão de resumos até: 21/07/12

Inscrições até: 19/08/12

Visite a página do evento para obter informações:
<http://www.uel.br/eventos/simbbtec/>



III SEMANA INTERNACIONAL DE NEUROCIÊNCIAS DA UFMG:

De 09 e 11 de setembro de 2013: atividades científicas, de ensino e culturais. Inscrições gratuitas no local do evento!

De 11 a 14 de setembro de 2013: VII Simpósio Internacional de Neurociências da UFMG e XXXVII Reunião Anual da SBNeC.

Inscrições até 26/07/13

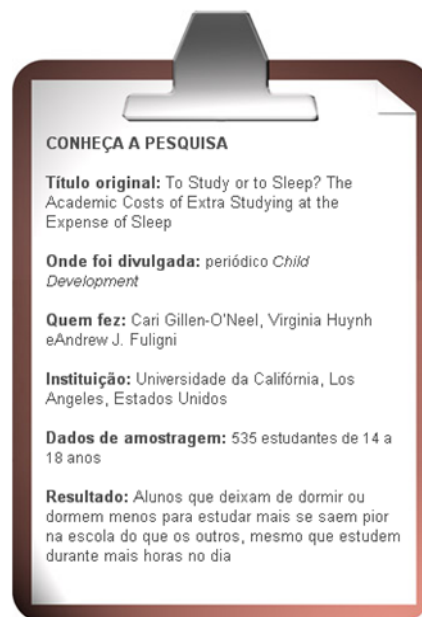
Visite a página do evento para obter informações:
<http://www.7simposioneurociencias.chsd.com.br/index.jsp>

Curiosidade:

Sacrificar o sono para estudar mais, piora desempenho acadêmico

Uma pesquisa da Universidade da Califórnia, Los Angeles (UCLA), nos Estados Unidos, mostra que passar noites em claro para estudar mais, não dá resultado. Alunos que dormem pouco em véspera de prova, por exemplo, apresentam um desempenho acadêmico pior. Esse efeito, segundo os autores do estudo, ocorre independentemente do quanto o jovem se dedica aos estudos no dia-a-dia.

Isso não quer dizer, porém, que um aluno deva estudar menos para se sair melhor na escola. “O sucesso acadêmico depende de estratégias que evitem o sacrifício do sono. É preciso manter um mesmo horário dedicado ao estudo todos os dias e aproveitar ao máximo as horas em que fica na escola”, afirma Andrew Fuligni, um dos autores do estudo, que foi publicado no periódico *Child Development*.



Projeto:

Tutora do grupo PET Bioquímica UFSJ,
Prof. Dra. Hérica de Lima Santos

Arte e redação:

Jéssica Duarte Sousa

Lívia Maria Nepomuceno Laurentino
Santos

Revisão de textos:

Prof. Daniel Bonoto Gonçalves

Colaboração:

Prof. Vanessa Jaqueline da Silva
Vieira dos Santos

Apoio:

Coordenação de Bioquímica

PET Bioquímica UFSJ

Av. Sebastião Coelho, 400 Chanadour
Divinópolis -MG 35501-296

Contato: petbioquimicaufsj@gmail.com

Acesse nossa página:

[http://
petbqiufsj.webnode.com.br/](http://petbqiufsj.webnode.com.br/)

Referências Artigo “O uso terapêutico de Células - Tronco: expectativas e desafios”

- Amabile G & Meissner A (2009) Induced pluripotent stem cells: current progress and potential for regenerative medicine. *Trends in Molecular medicine*, 15: 59-68.
- Albuquerque F (2009) Pesquisas com células-tronco têm avanço no Brasil, diz pesquisadora. Disponível em: <http://www.diariodasaude.com.br/news.php?article=pesquisas-com-celulas-tronco-tem-avanco-no-brasil&id=3788>. Acessado em: 20 de maio de 2012.
- Alison MR (2009) Stem cells in pathobiology and regenerative medicine. *Journal of Pathology*, 217: 141-143.
- Burgardt L (2009) O que muda com decisão do STF sobre célulastronco. Disponível em: <http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?materia=16144>. Acessado em: 20 de março de 2012.
- Del Carlo RJ, Monteiro BS & Argolo Neto NM (2008) Células-tronco e fatores de crescimento na reparação tecidual. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, 11: 167-169.
- Escobar H (2009) Uso clínico de células iPS será difícil. Disponível em: http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20090129/not_imp314659,0.php. Acessado em: 10 de março de 2009.
- Minguell JJ, Conget P & Erices A (2000) Biology and clinical utilization of mesenchymal progenitor cells. *Brazilian Journal of Medical and Biology Research*, 33: 881-887.
- Pereira LV (2008). A importância do uso das células-tronco para a saúde pública. *Ciência e Saúde Coletiva*, 3: 7-14.
- SCHRAMM, F. R. A clonagem humana uma perspectiva promissora? In: garrafa, Volnei; Pessini, Leo. *Bioética: Poder e Injustiça*. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2004.
- Sukoyan MA, Kerkis AY, Mello MRB, Kerkis IE, Visintin JA & Pereira LV (2002) Establishment of new murine embryonic stem cell lines for the generation of mouse models of human genetic diseases. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 35: 535-542.
- Takahashi K, Tanabe K, Ohnuki M, Narita M, Ichisaka T, Tomoda K & Yamanaka S (2007) Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors. *Cell*, 131: 1-12.
- Takahashi K & Yamanaka S (2006) Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors. *Cell*, 126: 663-676.
- Thomson JA, Itskovitz-Eldor J, Shapiro SS, Waknitz MA, Swiergiel JJ, Marshall VS & Jones JM (1998) Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science*, 282: 1145-1147.