



A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE CÉLULAS TRONCO- MESENQUIMAIS NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA

Ana Clara Moraes¹; Camila Oliveira¹; Eduardo Berto¹; Gustavo Cortizo¹; Natan
Leocádio¹; Glacy Félix de Mendonça Zina²

¹Estudantes do curso de Odontologia no UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande.

²Professora do curso de Odontologia do UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande.

RESUMO

Introdução: O estudo aborda o uso de células-tronco mesenquimais (MSCs) derivadas da polpa de dentes decíduos, seu potencial regenerativo na odontologia e aplicações médicas. Essas células apresentam elevada capacidade de diferenciação e autorrenovação. As diferentes fontes, a obtenção, processamento e armazenamento são fatores fundamentais para garantir a qualidade e segurança nas aplicações terapêuticas. **Metodologia:** foram incluídos estudos publicados entre 1988 e 2023, nas línguas portuguesa e inglesa, que abordassem dentes decíduos e selecionados por cinco pesquisadores, resultando em 14 artigos. Os critérios de exclusão eliminaram trabalhos fora do escopo ou de baixa qualidade metodológica. **Resultados:** As MSCs da polpa de dentes decíduos revelam-se promissoras em tratamentos odontológicos, como a regeneração do complexo dentino-pulpar e a diferenciação em células especializadas, incluindo odontoblastos, cementoblastos e fibroblastos. Entretanto, são apontados desafios, como o risco de instabilidade genética. **Discussão:** O uso de MSCs tem demonstrado grande relevância em terapias regenerativas, com avanços significativos na engenharia de tecidos dentários. O transplante de células-tronco da polpa de dentes decíduos surge como uma alternativa eficaz para a regeneração da polpa dentária em dentes permanentes e para tratamentos periodontais. Contudo, a aplicação dessas técnicas exige a qualificação dos cirurgiões-dentistas para assegurar procedimentos seguros e eficazes. Embora os avanços sejam promissores, a criação de dentes completos ainda não é viável. **Conclusão:** Embora as MSCs da polpa de dentes decíduos apresentem grande potencial na odontologia regenerativa, pesquisas futuras são essenciais para garantir a segurança no armazenamento e ampliar as possibilidades terapêuticas, na odontologia e outras áreas da medicina regenerativa.

Palavras-chave: Células tronco-Mesenquimais. Dente decíduo. Terapia. Polpa dental. Odontologia.

INTRODUÇÃO

No Brasil e no mundo, sabe-se que as doenças bucais, como cárie e periodontite, têm ampla prevalência e levam a uma alta demanda por tratamentos odontológicos. Diante disso, é evidente que a odontologia busca constantemente inovações tecnológicas e científicas que promovam novas abordagens para a saúde bucal (D'ELBOUX; ALVES, 2003); (BARBOSA, et al., 2021). As células-tronco desempenham um papel fundamental na regeneração e reparo de órgãos e tecidos afetados por diferentes patologias, incluindo lesões ou danos às células especializadas da região comprometida, traumas e malformações congênitas. Sua aplicação se destaca pela capacidade de restaurar as funções perdidas ou comprometidas em áreas lesionadas, oferecendo novas perspectivas terapêuticas para condições que anteriormente apresentavam poucas alternativas de tratamento (BARBOSA, et al., 2021).

Na medula óssea, existem diferentes tipos de células-tronco, distribuídas em três principais populações: as células-tronco hematopoiéticas, as células-tronco mesenquimais (ou estromais) e as células progenitoras endoteliais. Cada uma dessas populações desempenha funções específicas e essenciais para a renovação e o reparo de diferentes tecidos. As hematopoiéticas são responsáveis pelo tecido sanguíneo e as células mesenquimais encontram-se imersas no estroma medular e podem dar origem a diferentes tipos celulares (DAHLIN, et al., 1988).

As células-tronco mesenquimais são células indiferenciadas que possuem notáveis características de autorrenovação e de diferenciação em diversos tipos de tecidos do corpo. Essas células desempenham um papel essencial na regeneração, promovendo a recuperação de células lesadas ou danificadas e contribuindo de forma significativa para o reparo de tecidos comprometidos (NAKASHIMA; REDDI, 2003). Quando essas células sofrem um estímulo são capazes de se multiplicar, mantendo seu estado indiferenciado, proporcionando uma reposição ativa e constante de sua população (BAKSH; SONG; TUAN, 2004). As Células-Tronco Mesenquimais podem ser extraídas de diversos órgãos, expandidas em cultura como uma população aderente de células e, induzidas a se diferenciar em múltiplos tipos celulares. Além das características fenotípicas e morfológicas para identificação das populações de células supostamente mesenquimais, avalia-se também a capacidade de se induzir a diferenciação *in vitro* em adipócitos, osteócitos e condrócitos (ZAGO; COVAS; DIMAS, 2006). Além disso, apresentam como uma de suas ações a atividade imunossupressora, evitando assim efeitos adversos relacionados a rejeição entre o material infundido e o hospedeiro tratado (SOUZA, et al., 2010).

As células-tronco mesenquimais também podem ser obtidas a partir da polpa dental, especialmente extraída de dentes decíduos, que apresentam alta capacidade de proliferação. Nos dentes permanentes, essa proliferação ocorre de forma mais lenta e com menor potencial regenerativo, tornando necessário extrair a polpa de mais de um dente para alcançar uma quantidade adequada de células (SILVA, 2021).

O processo de obtenção dessas células deve ser iniciado, primeiramente, pela observação do órgão dentário, periodonto de sustentação e periodonto de proteção, estando livre de doenças periodontais, cárie e anomalias. Vale ressaltar também que o cirurgião dentista deve ser autorizado pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) para realizar esse procedimento de retirada dessas células (FERREIRA; GRECK, 2020). O dente extraído passa por alguns procedimentos, tais quais: processamento, digestão e multiplicação. Na etapa do processamento a polpa é separada do dente por enzimas naturais que quebram suavemente os tecidos do dente. Já na etapa de digestão são separadas as células tronco da polpa dental, e por fim a fase de multiplicação, em que as células são incubadas num frasco de cultura celular, com um líquido próprio para a célula se proliferar (FUTURE HEALTH BANK, 2023).

Após a retirada da polpa dentária, submerge-se em uma solução salina tamponada com fosfato, onde é transportado em uma bolsa térmica, mantendo o material em estado hipotérmico durante o transporte. O tempo entre a coleta e a chegada ao laboratório não deve exceder 40 horas (AGUIAR, 2018). Para o armazenamento, é fundamental atingir um padrão de qualidade, sendo feito em 4 tubos, sendo 3 tubos contendo as células tronco-mesenquimais e o tubo restante deve armazenar remanescentes pulpare, caso seja necessária nova coleta. Os tubos são armazenados por criopreservação, sendo isolados em um freezer com nitrogênio líquido que mantém temperatura de aproximadamente -156° . Dessa maneira o material pode ser armazenado por tempo indeterminado (CAMARGO et al., 2022).

Com base nessas informações, este estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão de literatura, a utilização de células-tronco mesenquimais (MSC) extraídas de dentes decíduos, com ênfase nas evidências científicas relacionadas ao seu armazenamento e aplicação em terapias regenerativas. Para guiar a elaboração do estudo, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: *Quais são as evidências científicas sobre o armazenamento e a utilização de células-tronco mesenquimais (MSC) obtidas de dentes decíduos?*

METODOLOGIA DA PESQUISA

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura, utilizando artigos científicos disponíveis nas bases de dados eletrônicas PubMed, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Acadêmico. Para a realização das buscas, foram empregados descritores nas línguas portuguesa e inglesa, abrangendo artigos que abordassem temas relacionados às células-tronco mesenquimais extraídas de dentes decíduos e suas aplicações terapêuticas. Os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados mediante a análise dos resumos dos artigos, com foco na presença de palavras-chave pertinentes ao tema de estudo. Foram considerados artigos publicados no intervalo de 1988 a 2023. As palavras-chave utilizadas incluíram

"Células-tronco mesenquimais," "Dente decíduo," "Terapia," e "Polpa dental," de acordo com o vocabulário DECS (Descritores em Ciências da Saúde). Foram excluídos os artigos que não abordavam o tema do dente decíduo. Cinco pesquisadores participaram da análise dos artigos selecionados. Após a triagem inicial, que envolveu um total de 38 artigos, apenas 13 foram selecionados para compor a presente revisão, com base em sua relevância para a investigação e alinhamento com o objetivo do estudo.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foram incluídos 10 artigos na elaboração deste estudo. Observou-se que a maioria dos estudos selecionados foi de revisão de literatura, o que reflete o predomínio de análises teóricas e sínteses sobre o tema. Esses estudos oferecem uma visão abrangente e crítica das evidências disponíveis sobre a utilização de células-tronco mesenquimais de dentes decíduos, com ênfase no armazenamento e em potenciais aplicações terapêuticas, observado na tabela 1.

Quadro 1. Apresentação dos estudos selecionados

Autor/ano-tipo de estudo	Método	Objetivo	Resultados
<p>Aguiar, 2018.</p> <p>Revisão de literatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Base de dados: PubMed, LILACS, SCielo e google acadêmico. • Artigos de 1997 a 2018. • Livros e artigos clássicos. • Língua: inglês e português. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação terapêutica de células tronco da polpa de dentes decíduos e descrever a forma de coleta e armazenamento adequado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dentes decíduos são uma fonte promissora para futuros tratamentos, porém, mais estudos e qualificação dos cirurgiões dentistas são necessários.
<p>Baksh, Song e Tuan, 2004.</p> <p>Revisão de literatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Base de dados: PubMed, Google acadêmico e PMC free article. • Livros e artigos clássicos de 1961 a 2004. • Língua: inglês. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar sobre a diferenciação e autorrenovação das células tronco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentaram grande potencial regenerativo, porém necessitam de mais estudos e compreensão da manutenção e diferenciação.

<p>Barbosa et al, 2021.</p> <p>Revisão de literatura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Artigos clássicos de 2000 a 2019. • Língua: português e inglês. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização e armazenamento das células tronco mesenquimais na Odontologia. 	<ul style="list-style-type: none"> • MSC's da polpa dentária decídua e permanente são fundamentais para a regeneração tecidual e dental.
<p>Camargo et al, 2018.</p> <p>Revisão de literatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Base de dados: Scielo e PubMed. • Artigos clássicos de 1997 a 2022. • Língua: português e inglês. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a compreensão sobre os benefícios da autorenovação das células extraídas da polpa dentária. 	<ul style="list-style-type: none"> • MSC's de dentes decíduos desempenha grande papel medicina e odontologia. A engenharia tecidual oferece resultados promissores na regeneração de tecidos periodontais.
<p>Ferreira e Greck, 2020.</p> <p>Revisão de literatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Artigos clássicos de 1961 a 2018 • 39 artigos utilizados. • Língua: português e inglês. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar os conceitos sobre células-tronco, classificações e potenciais aplicações (in vitro e in vivo) na prática odontológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • A utilização de MSC's adultas é essencial na Medicina e odontologia regenerativa.
<p>Gronthos et al, 2002.</p> <p>Estudo de casos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Base de dados: PubMed, Google acadêmico e Web of Science. • Artigos clássicos de 1992 a 2001. • 24 artigos utilizados. • Língua: inglês. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a capacidade de autorrenovação e diferenciação, multilinhagem e eficiência clonogênica das MSC's da polpa dentária. 	<ul style="list-style-type: none"> • As MSC's são uma fonte promissora para tratamentos regenerativos na odontologia e medicina, embora mais estudos sejam necessários para garantir sua eficácia clínica.
<p>Nakashima e Reddi, 2003.</p> <p>Revisão de literatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Livros e artigos clássicos de 1965 a 2003. • 75 artigos utilizados. • Língua: inglês. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir a utilização potencial de MSC's e células estaminais na engenharia de tecidos dentários. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mais pesquisas são necessárias para entender melhor as populações de células relacionadas ao desenvolvimento

			dentário. No entanto, já existem estruturas aprovadas pelo FDA para o tratamento endodôntico.
Silva, 2021. Revisão de literatura.	<ul style="list-style-type: none"> • Base de dados: PubMed, SCielo e LILACS. • Artigos clássicos de 1997 a 2020. • Língua: português e inglês. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar a eficácia do transplante de células-tronco de dentes decíduos esfoliados, na regeneração do complexo dentino-pulpar. 	<ul style="list-style-type: none"> • O transplante de células-tronco da polpa dentária decidua é uma alternativa eficaz para a regeneração da polpa dentária em dentes permanentes.
Soares et al, 2007. Revisão de literatura.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de 29 artigos. • Artigos clássicos de 1996 a 2005. • Língua: português e inglês. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever as atuais tendências sobre células-tronco na Odontologia, além de discorrer sobre os fatores implicados para o sucesso na utilização prática dessas células. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avanços em células-tronco de tecidos pulparem mostraram potencial para aplicação em terapias dentárias, apesar de ainda não ser possível criar dentes completos.
Souza et al, 2010. Revisão de literatura.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de 59 artigos. • Artigos clássicos de 1991 a 2008. • Língua: inglês. 	<ul style="list-style-type: none"> • Abordar o potencial das MSC's na regeneração de tecidos cardíacos, destacando suas características, origens e mecanismos de reparo. 	<ul style="list-style-type: none"> • MSC's retiradas de medula óssea podem possuir riscos como diferenciação em tecidos indesejados e a instabilidade genética, que pode causar tumores.

Fonte: Autoria própria

DISCUSSÃO

A área médica tem demonstrado a relevância das células-tronco no tratamento de diversas doenças, como lesões medulares, Parkinson, Alzheimer, diabetes, doenças hepáticas, lesões renais e alterações na retina. Na odontologia, verifica-se o emprego dessas terapias na regeneração dos tecidos dentais e orais de forma geral, além da reconstrução óssea (AGUIAR, 2018; FERREIRA e GRECK, 2020).

As células-tronco mesenquimais (MSCs) presentes na polpa dentária de dentes decíduos destacam-se como um recurso promissor para a regeneração tecidual, tanto de tecidos dentais quanto de outros tipos no organismo (BARBOSA, 2020). Essas células são especialmente valiosas para transplantes autógenos, nos quais a origem do material celular é o próprio paciente, o que reduz significativamente o risco de rejeição imunológica (BAKSH, SONG e TUAN, 2004).

Devido ao elevado potencial das MSCs para aplicações em terapias celulares e genéticas, evidenciado por sua capacidade de diferenciar-se em diversos tipos celulares e por sua notável autorrenovação, essas células são amplamente estudadas como alternativas terapêuticas. Sua versatilidade permite o reparo de tecidos danificados e a possibilidade de tratamentos regenerativos em várias áreas da medicina, demonstrando um impacto significativo na medicina regenerativa e na bioengenharia tecidual. Essa multipotencialidade permite que as MSCs se diferenciem em células semelhantes às do tecido ao qual são introduzidas, o que é essencial para o reparo de tecidos danificados por traumas ou doenças. Ademais, as MSCs contribuem para a restauração funcional desses tecidos, embora de forma parcial, promovendo uma recuperação que pode impactar positivamente a qualidade de vida dos pacientes. Esse potencial terapêutico amplia o interesse pela aplicação das MSCs da polpa dentária de dentes decíduos em tratamentos inovadores e personalizados para diversas condições clínicas (BAKSH, SONG e TUAN, 2004).

Quanto ao critério de elegibilidade desse material, os incisivos e caninos decíduos com aproximadamente um terço da raiz reabsorvida, descrito por Camargo et al. (2018), são ideais para a extração de células-tronco mesenquimais (MSCs). Essas células têm mostrado resultados promissores em terapias regenerativas, como na recuperação do periodonto e da polpa dental danificada, graças à sua capacidade de promover neoformação tecidual. Além disso, em tratamentos odontológicos, foi demonstrado eficiência na regeneração da dentina e diferenciação em células como odontoblastos, cementoblastos e fibroblastos.

Ainda considerando a capacidade regenerativa, pesquisa in vivo desenvolvida por GRONTHOS, S. et al. (2002) mostrou a capacidade de autorrenovação, diferenciação de várias linhagens, e a eficiência clonogênica das células-tronco da polpa dentária humana. No entanto as cepas de MSCs derivadas de uma única colônia, diferem umas das outras em relação à sua taxa de odontogênese. Com o desenvolvimento de pesquisas na área, Silva (2021) concluiu que as MSCs da polpa dentária são seguras e eficazes para regeneração do complexo dentino-pulpar, restauração funcional da polpa e desenvolvimento da raiz, o que reforça o potencial dessas células para

terapias odontológicas regenerativas inovadoras, menos invasivas e mais biocompatíveis.

As células-tronco adultas obtidas de tecidos bucais, devido ao fácil acesso e ao fato de não serem provenientes de órgãos vitais, apresentam grande potencial para a bioengenharia. Esses avanços sugerem a possibilidade futura de aplicação dessas células em terapias endodônticas e periodontais. No entanto, o desenvolvimento de órgãos dentários completos ainda enfrenta desafios, uma vez que os mecanismos envolvidos na formação dentária são complexos e ainda não totalmente compreendidos (SOARES, 2018).

NAKASHIMA e REDDI, 2003, já haviam avançado na compreensão das vias moleculares na regeneração dentária, no entanto, a aplicação desse conhecimento na engenharia de tecidos dentários não estão totalmente elucidados, e muitos desafios permanecem. Assim, avanços nesse campo dependem de uma compreensão mais detalhada dessas vias, o que pode permitir o desenvolvimento de técnicas mais precisas para a regeneração de dentes com morfologia funcional e adaptada a cada paciente.

Por outro lado, há uma preocupação quanto à instabilidade genética e ao potencial de transformação maligna das células-tronco mesenquimais. Nesse sentido, surgem dúvidas e desafios para o futuro da terapia celular, apesar das vantagens do uso de células-tronco mesenquimais. Certamente, essas questões serão abordadas em estudos clínicos, o que permitirá definir melhor o papel que as células mesenquimais desempenharão na terapia de diversas afecções, incluindo as do sistema cardiovascular (SOUZA et al., 2010).

No entanto, o estudo mais atual aponta a relevância dos biobancos de dentes humanos para a coleta e o armazenamento seguro e ético. Apesar das limitações existentes, os biobancos de células-tronco provenientes de dentes decíduos têm grande importância para a regeneração tecidual, pois possibilitam transplantes autólogos com menor risco de rejeição, procedimentos mais acessíveis e simplificados em comparação ao congelamento de cordões umbilicais. Nos biobancos privados, as células armazenadas são destinadas exclusivamente ao doador, enquanto nos biobancos públicos o material pode ser disponibilizado para pacientes compatíveis, ampliando o potencial de seu uso terapêutico (Barbosa et al., 2020).

Outra forma de armazenamento de dentes decíduos, através de técnicas de criopreservação em vapor de nitrogênio líquido, tem mostrado resultados positivos em termos de conservação. No entanto, a técnica de congelamento magnético apresenta uma taxa de sobrevivência celular superior, maior viabilidade econômica e resultados mais consistentes em comparação à criogenia convencional. Esses avanços ressaltam a importância de métodos eficazes de preservação, ampliando as possibilidades terapêuticas e a eficiência dos biobancos dentais (Aguiar, 2018).

Por fim, para o desenvolvimento de um dente completo, é essencial aprofundar o estudo das células progenitoras, das vias de diferenciação e do impacto das condições locais. A análise das células-tronco da polpa dentária e o refinamento de estruturas biomiméticas prometem futuras inovações em terapias dentárias (NAKASHIMA e REDDI, 2003). Além disso, Silva 2021, sugere a necessidade de

novas pesquisas com ensaios clínicos randomizados, para obtenção de dados mais detalhados sobre o funcionamento desse tratamento inovador em seres humanos, visando a formulação de um método terapêutico eficaz para a regeneração do complexo dentino-pulpar, a fim de que a terapia odontológica regenerativa baseada em células-tronco da polpa dentária decídua se torne uma realidade.

CONCLUSÃO

A maioria dos estudos concentra-se em terapias de regeneração óssea, de tecidos dentários e do complexo dentino-pulpar, com resultados promissores em termos de eficácia, segurança e armazenamento. No entanto, alguns estudos apontam para a necessidade de atenção quanto ao potencial de transformação maligna dessas células em determinadas condições. Assim, recomenda-se a realização de pesquisas aprofundadas sobre células-tronco mesenquimais provenientes de dentes decíduos, incluindo ensaios clínicos randomizados, para o desenvolvimento de métodos terapêuticos eficazes, bem como a definição de protocolos de armazenamento e aplicação mais detalhados e seguros nos diversos campos da odontologia.

REFERENCIAS

AGUIAR, F. Aplicação terapêutica de células-tronco pulpares de dentes decíduos. 2018. p.16. **Trabalho de conclusão de curso** (Graduação em Odontologia) – UNISUL (Universidade do sul de Santa Catarina), Tubarão, 2018.

BAKSH, D.; SONG; TUAN, R. Adult mesenchymal stem cells: characterization, differentiation, and application in cell and gene therapy. **Journal of Cellular and Molecular Medicine**, v. 8, n. 3, p. 301-316, 2004.

BARBOSA DOS SANTOS, A. et al. Células-tronco da polpa de dentes humanos: coleta, armazenamento e aplicabilidade - revisão de literatura stem cells from human tooth pulp: collection, storage and applicability. **Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia**, v. 51, n. 1, p. 112, 2021.

CAMARGO, B. M. DE et al. Células-tronco mesenquimais extraídas do dente: benefícios e vantagens para a odontologia. 2022. p.45. **Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Odontologia)** – UNISO (Universidade de Sorocaba), Sorocaba, 2018.

DAHLIN, C. et al. **Healing of bone defects by guided tissue regeneration. Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 81, n. 5, p. 672-676, 1988.

D'ELBOUX, Yannik.; ALVES, Martha. Muitas doenças têm origem na boca. **Revista Super Saudável**, n. 16, p. 8-9, 2003.

FERREIRA, J.; GRECK, A. P. Adult mesenchymal stem cells and their possibilities for Dentistry: what to expect? **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 25, n. 3, p. 85–92, 2020.

FUTURE HEALTH BIOBANK. **Dental pulp stem processing method**. Disponível em: <https://futurehealthbiobank.com/pt/armazenamento-celulas-polpa-dentaria/>. Acesso em: 22 nov. 2023.

GRONTHOS, S. et al. Stem cell properties of human dental pulp stem cells. **Journal of Dental Research**, v. 81, n. 8, p. 531-535, 2002.

NAKASHIMA, M.; REDDI, A. H. The application of bone morphogenetic proteins to dental tissue engineering. **Nature Biotechnology**, v. 21, n. 9, p. 1025-1032, 2003.

SILVA, L. Eficácia do transplante com células-tronco de dentes decíduos esfoliados humanos na regeneração do complexo dentino-pulpar. 2021. p. 58. **Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Odontologia)** – UEPB (Universidade Estadual da Paraíba), Campina Grande, 2021.

SOARES, A. P. et al. Células-tronco em Odontologia. **R. Dental. Press. Ortodon. Ortop. Facial, Maringá**, v. 12, n. 1, p. 33-40, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/dpress/v12n1/a06v12n1>. Acesso em: 18 mar. 2018.

SOUZA, C. de et al. Células-Tronco Mesenquimais: Células Ideais para a Regeneração Cardíaca? **Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva**, v.18, n. 3, p. 344, 2010.

ZAGO, Marco Antonio; COVAS, Dimas Tadeu. Células-tronco: a nova fronteira da medicina. 1. ed. São Paulo: **Atheneu**, p. 35-48, 2006.