

Aplicabilidade da medicina regenerativa em Odontologia

Applicability of regenerative medicine in Dentistry

Aplicabilidad de la medicina regenerativa en Odontología

Recebido: 01/11/2022 | Revisado: 28/11/2022 | Aceitado: 02/12/2022 | Publicado: 18/12/2022

Elainne Cintra Diniz

Faculdade Integrada Carajás, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2484-1317>
E-mail: cintra.diniz@gmail.com

Isabella da Silva Brito

Faculdade Integrada Carajás, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6181-8784>
E-mail: isabellabr33@hotmail.com

Marcos Vinícios Ferreira dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1335-1021>
Faculdade Integrada Carajás, Brasil
E-mail: marcos.santos@fesar.edu.br

Resumo

Ao longo dos anos, a Medicina passou por diferentes campos de atuação para oferecer saúde e prevenção de maneira holística, englobando diferentes formas de cuidado com a saúde. Um desses campos é a chamada Medicina Regenerativa, área promissora de profissionais de saúde que desejam desenvolver novas soluções para a saúde de seus pacientes. A medicina regenerativa constitui uma mudança do paradigma médico convencional para um novo, que procura a regeneração do organismo em nível celular ou tecidual. Levando em consideração a temática pouco utilizada na odontologia, esta produção científica buscou entender de que maneira a medicina regenerativa está disponível na odontologia, buscando explorar a história da medicina regenerativa na odontologia Brasileira bem como descrever as terapias disponíveis a medida que aponta os benefícios no tratamento dos pacientes submetidos as terapêuticas hoje disponíveis e além de discutir os limites de atuação profissional com a medicina regenerativa no Brasil. Método: revisão de literatura integrativa da literatura de caráter qualitativo, explicativo e dedutivo; as buscas foram realizadas no bancos de dados digitais: *SciELO*, PubMed e LILACS; nos idiomas inglês e português, aderir ao tema e ter sido publicada na curvatura de tempo de 2002 a 2022. Resultados: verificamos a utilização de materiais sintéticos (hidroxiapatita, quitosana e composto de nanotubos de carbono) e materiais biológicos (PRP, células-tronco), como também a união dos dois com a mesma finalidade de regenerar o corpo do paciente e obter resultados satisfatório como relata a técnica TCO. Concluimos que o conhecimento sobre a medicina regenerativa é vital na odontologia, para profissionais e acadêmicos, conjuntamente há necessidade de mais estudos e registros na literatura para orientação profissional e avanço de métodos. **Palavras-chave:** Medicina regenerativa; Engenharia tecidual; Material biocompatível; Plasma Rico em Plaquetas; Células-tronco.

Abstract

Over the years, Medicine has gone through different fields of action to offer health and prevention in a holistic way, encompassing different forms of health care. One of these fields is the so-called Regenerative Medicine, a promising area for health professionals who want to develop new solutions for the health of their patients. Regenerative medicine constitutes a shift from the conventional medical paradigm to a new one, which seeks to regenerate the organism at the cellular or tissue level. Taking into account the theme little used in dentistry, this scientific production sought to understand how regenerative medicine is available in dentistry, seeking to explore the history of regenerative medicine in Brazilian dentistry as well as to describe the available therapies as it points out the benefits in the treatment of patients submitted to therapies available today and in addition to discussing the limits of professional activity with regenerative medicine in Brazil. Method: integrative literature review of qualitative, explanatory and deductive literature; searches were carried out in digital databases: *SciELO*, PubMed and LILACS; in English and Portuguese, adhere to the theme and have been published in the curvature of time from 2002 to 2022. Results: we verified the use of synthetic materials (hydroxyapatite, chitosan and carbon nanotube compound) and biological materials (PRP, stem cells), as well as the union of the two with the same purpose of regenerating the patient's body and obtaining satisfactory results as reported by the OCT technique. We conclude that knowledge about regenerative medicine is vital in dentistry, for professionals and academics, together there is a need for more studies and records in the literature for professional guidance and advancement of methods.

Keywords: Regenerative medicine; Tissue engineering; Biocompatible material; Platelet Rich Plasma; Stem cells.

Resumen

A lo largo de los años, la Medicina ha transitado por distintos campos de actuación para ofrecer salud y prevención de forma holística, englobando diferentes formas de atención de la salud. Uno de estos campos es la denominada Medicina Regenerativa, un área prometedora para los profesionales de la salud que quieran desarrollar nuevas soluciones para la salud de sus pacientes. La medicina regenerativa constituye un cambio del paradigma médico convencional a uno nuevo, que busca regenerar el organismo a nivel celular o tisular. Teniendo en cuenta el tema poco utilizado en odontología, esta producción científica buscó comprender cómo la medicina regenerativa está disponible en odontología, buscando explorar la historia de la medicina regenerativa en la odontología brasileña, así como describir las terapias disponibles al señalar los beneficios en el tratamiento de pacientes sometidos a las terapias disponibles hoy y además de discutir los límites de la actividad profesional con la medicina regenerativa en Brasil. Método: revisión integradora de literatura cualitativa, explicativa y deductiva; se realizaron búsquedas en bases de datos digitales: SciELO, PubMed y LILACS; en inglés y portugués, se adhieren al tema y han sido publicados en la curvatura del tiempo de 2002 a 2022. Resultados: verificamos el uso de materiales sintéticos (hidroxiapatita, quitosano y compuesto de nanotubos de carbono) y materiales biológicos (PRP, células madre), así como la unión de los dos con el mismo fin de regenerar el organismo del paciente y obtener resultados satisfactorios como lo reporta la técnica TCO. Concluimos que el conocimiento sobre medicina regenerativa es vital en odontología, para profesionales y académicos, en conjunto existe la necesidad de más estudios y registros en la literatura para orientación profesional y avance de métodos.

Palabras clave: Medicina regenerativa; Ingeniería de tejidos; Material biocompatible; Plasma Rico en Plaquetas; Células madre.

1. Introdução

De acordo com os autores Madson e Dunill (2008), a Medicina regenerativa constitui uma mudança do paradigma médico convencional para um novo, que procura a regeneração do organismo em nível celular ou tecidual.

Na visão de Jarama et al. (2018) a medicina regenerativa desempenha um papel importante na regeneração de diferentes estruturas do complexo orofacial e o conhecimento neste campo da medicina elevou as expectativas de pacientes e profissionais de saúde que contribuem para a cura de múltiplas doenças. Com base nisso pretende-se responder algumas inquietações que serão norteadoras para este projeto, como: De que maneira a medicina regenerativa está disponível na odontologia? Desde a história da medicina regenerativa na odontologia brasileira, bem como as terapias disponíveis, os benefícios para os pacientes submetidos as terapias regenerativas, e o limite de atuação profissional com a medicina regenerativa no país.

O interesse no assunto se deu pela importância da compreensão sobre a utilização de terapias regenerativas, sendo essencial para o cotidiano do cirurgião dentista contemporâneo, como a utilização de um simples dente decíduo para o tratamento de doenças, e a recuperação de estruturas bucais. Adequando as necessidades do paciente, bem como favorecendo o prognóstico. Levando em consideração que a medicina regenerativa é um campo pouco explorado no Brasil, apesar das inúmeras possibilidades de se trabalhar com material biológico, seguro e disponível. E por ser pouco conhecido dentre os acadêmicos de odontologia.

Sendo assim, este estudo tem como objetivo apresentar de que maneira a medicina regenerativa está disponível na odontologia, vendo em consideração a história da medicina regenerativa na odontologia Brasileira, descrendo as terapias disponíveis, bem como apontar os benefícios no tratamento dos pacientes submetidos as terapêuticas regenerativas à medida que se discute os limites de atuação profissional com a medicina regenerativa no Brasil.

2. Metodologia

Como forma de atingir os objetivos traçados, optou-se por realizar um estudo de caráter qualitativo, explicativo e dedutivo a partir revisão integrativa da literatura, abordando o conhecimento dos cirurgiões dentistas acerca da aplicabilidade da medicina regenerativa na odontologia.

O pilar deste estudo consiste em revisão bibliográfica com base nos textos contidos nos periódicos e artigos digitais. As fontes utilizadas para realizar as buscas foram: *SciELO*, PubMed e LILACS.

Os critérios de inclusão dos textos verificados foram: produções científicas e resoluções que regulamentam a atuação

profissional no Brasil, nos idiomas inglês e português, aderir ao tema e ter sido publicada na curvatura de tempo de 2002 a 2022.

Na figura 1º a seguir, está representado o processo do material bibliográfico para elaboração desse objeto, detalhando as fases como critérios de inclusão e exclusão.

Figura 1 - Fluxograma adaptado da seleção dos artigos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Resultados e Discussão

Com base na análise dos artigos analisados nos critérios de inclusão e exclusão, identificou-se que o primeiro registro contendo o termo “medicina regenerativa” foi escrito por kaiser em 1992, onde ele afirmava que sugeria novo ramo da medicina que mudaria o curso da doença crônica, bem como trataria sistemas orgânicos degenerados ou com falhas.

Porém, de acordo com os autores Lamplot et al. (2020), o uso generalizado do termo, entretanto é atribuído a William A. Haseltine (fundador da Human Genome Sciences). Ele reconheceu que a capacidade única dessas células de se diferenciar em todos os tipos de células do corpo humano (pluripotência) tinha o potencial de se transformar em um novo tipo de terapia

regenerativa. Explicando a nova classe de terapias que essas células poderiam possibilitar, ele usou o termo “Medicina Regenerativa” da maneira que é usada hoje:

“Uma abordagem à terapia que emprega genes, proteínas e células humanas para crescer novamente, restaurar ou fornecer substituições mecânicas para tecidos que foram feridos por trauma, danificados por doenças ou desgastados pelo tempo e oferecem a perspectiva de curar doenças que hoje não podem ser tratadas com eficácia, incluindo aquelas relacionadas ao envelhecimento”.

Madson e Dunnill (2008) nos afirma que, quando os Estados Unidos da América aprovaram por meio da Resolução 71 de 2 de novembro de 2004, o financiamento do CIRM (*California Institute of Regenerative Medicine*), e destinou praticamente a mesma quantidade de dinheiro que foi utilizado para o Projeto Genoma Humano. Esse acontecimento marcou o nascimento internacional do termo "medicina regenerativa".

Os autores Costa (2016), nos elucida que, além de aliviar sintomas, a ideia é encontrar uma forma de frear a evolução da osteoartrite e outras patologias que poderiam destruir progressivamente a articulação. Nos Estados Unidos criou-se a expressão “*orthobiologics*” para se referir a estas terapias biológicas. No Brasil, o termo mais usado continua sendo Medicina Regenerativa. O mesmo autor acrescenta que as terapias biológicas mais utilizadas são provenientes de células autólogas (da própria pessoa), como o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e as células mesenquimais obtidas da medula óssea (BMAC) ou da gordura (Lipogens).

Martin (2004), em seus estudos salienta que outro instrumento importante na medicina regenerativa e na odontologia é a utilização de dente decíduo para regenerar tecidos. Esses podem ser congelados para uso futuro. A criopreservação compreende uma técnica existente há várias décadas, com objetivo de cessar reversivelmente, de forma controlada, todas as funções biológicas dos tecidos vivos em uma temperatura ultrabaixa.

Nassif (2003), reforça que no Brasil, os Bancos de Dentes Humanos (BDH) guardam dentes para uso de seu material inorgânico, já os biobancos e biorrepositórios manipulam os tecidos orgânicos, como a polpa.

Miura *et al.*, (2003) recentemente descobriram uma nova fonte de células-tronco (CT) proveniente da polpa de dentes decíduos. O seu fácil acesso e o fato de não serem órgãos vitais, que normalmente são descartados após a esfoliação, provêm um atrativo para testes de segurança e viabilidade terapêutica.

Estudos realizados com essas células ressaltam uma grande capacidade de proliferação e de indução da regeneração tecidual (Yamada *et al.*, 2010).

As células-tronco da região oral ou maxilo-facial contêm células-tronco mesenquimais. Diferentes tipos de células-tronco dentárias foram isolados e caracterizados. Dependendo da origem das células, elas são classificadas como polpa dentária, dentes decíduos esfoliados, papila apical, periodontais e células-tronco progenitoras foliculares (Dalal, 2016).

Miura *et al.*, (2003) nos mostra que o uso de células-tronco da polpa de dentes permanentes e decíduos, do folículo dental e da papila apical, tem sido uma alternativa ao uso das células-tronco da medula óssea, já que as células-tronco dentais demonstram uma forte capacidade de induzir formação óssea *in vivo*, principalmente para uso de Regeneração óssea em caso de perda desses tecidos por traumas, sequelas cirúrgicas, tumores ou outros.

Outra possibilidade de utilização de material biológico foi estudada por Paolozzi (2017) que verificou a utilização de PRP, plasma rico em plaquetas em Odontologia, e observou que, administrado localmente no interior da lesão, ativa as funções biológicas que promovem a regeneração e reparação de tecidos, bem como a realização de um efeito antiinflamatório potente. Uma vez desinflamado e iniciado o processo de regeneração do tecido tratado, o PRP é rapidamente reabsorvido pelo corpo e é substituído pelo novo tecido; produz um efeito hemostático imediato, biocompatível, segura e eficaz, e aumenta a vascularização do tecido tratado, estimulando a angiogênese. A angiogênese é controlada tanto por interações físicas entre as células e a matriz

extracelular, como por fatores angiogênicos.

Para Morrison (2012), a nova medicina promete amplas transformações na ciência e na saúde pública global, em relação ao envelhecimento relativo das populações e as consequentes mudanças no perfil epidemiológico, com a prevalência crescente das doenças não infecciosas.

Na visão de Arora et al. (2009), o processo de obtenção das células-tronco do dente decíduo é simples, rápido e não traumático. Durante o período natural de troca da dentição decídua para permanente, esse é o momento perfeito para recuperar e armazenar células-tronco para tratar doenças ou lesões futuras, reduzindo o risco de reações imunológicas como a rejeição de transplantes.

Segundo Harada *et al.* (2002) em relação à perda de suporte dental por meio de doenças como a periodontite, pode se obter, tanto *in vitro* quanto *in vivo* cimento, ligamento periodontal e osso.

Os autores Pasquali et al. (2022) relataram o caso clínico de reabilitação prótese-implante em maxila com perfil clínico atrófico, no qual duas técnicas de reconstituição de rebordo alveolar de hemiarco foram realizadas na mesma maxila utilizando biomaterial em bloco, visando comparar os resultados histológicos e clínicos. As duas técnicas utilizaram os blocos de xenógeno bovino, o hemiarco direito realizou-se a metodologia de enxertia óssea convencional (enxerto hidratado em soro fisiológico), no entanto, o lado esquerdo recebeu a metodologia de Transplante Celular Odontológico- TCO, onde é realizado a punção de sangue medular mandibular proveniente da própria loja cirúrgica e adicionado a ele heparina, após isso em um recipiente o bloco é hidratado com essa mistura e levado a janela óssea. Após o período de 5 meses do procedimento realizaram uma análise histológica dos enxertos de ambos os lados e observaram que o hemiarco que recebeu a técnica TCO apresentou maior crescimento de estrutura óssea incrementando em torno de 35% a mais na neoformação de osso vital, sugerindo assim possuir a capacidade de potencializar e enriquecer os biomateriais nas enxertias ósseas.

Singh (2009) trabalhou com PRP na reparação tecidual de uma lesão endopéριο. Após a realização do tratamento endodôntico, o defeito infraósseo foi tratado com plasma rico em plaquetas e um substituinte ósseo aloplástico. Ao final de três meses, houve um ganho no nível clínico de inserção e redução da profundidade de sondagem. Além disso, esse preenchimento ósseo foi mantido até o controle com nove meses de cirurgia, culminando com o sucesso terapêutico.

Existe ainda recentes estudos *in vitro* voltados a utilização de uma mistura de hidroxiapatita, quitosana (extraído do exoesqueleto de crustáceos) e nanotubos de carbono como auxiliar na regeneração óssea. Apresentando potencial positivo e não tóxico, uma perspectiva promissora (Paretsis, 2021).

No Brasil, o uso de terapias biológicas é regulado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Enquanto nos Estados Unidos e Europa o uso já autorizado, no Brasil aguardamos a conclusão da trilogia regulatória, onde a Resolução da Diretoria Colegiada de Nº 214 de fevereiro de 2018: dispõe sobre as Boas Práticas em Células Humanas para Uso Terapêutico e pesquisa clínica, e dá outras providências em conjunto com a Resolução da Diretoria Colegiada de Nº 260 de dezembro de 2018: dispõe sobre os procedimentos e requisitos regulatórios para a realização de ensaios clínicos com produtos de terapia avançada investigacional. A última RDC que estava prevista para 2020 foi adiada por razão da COVID-19.

O Conselho Federal de Odontologia (2015), ressalta, por meio da resolução de nº 157 sobre Terapias avançadas, em especial, o uso de células-tronco:

No artigo 1º, proibi o uso de Terapias Avançadas na prática clínica da Odontologia. No entanto, o artigo 3º, se refere ao treinamento e a capacitação do cirurgião-dentista para realização da coleta do material biológico de origem odontológica com a finalidade de armazenamento é de competência do cirurgião-dentista com responsabilidade técnica. O conteúdo do treinamento em Terapias Avançadas deve contemplar as seguintes matérias: conceitos básicos em Terapia Celular; especificidade técnica operatória para remoção dos tecidos com finalidade de armazenamento ou uso clínico em pesquisa; legislação nacional vigente, incluindo normas sanitárias; documentação prevista em lei; exames complementares do paciente e do material biológico para armazenamento das células e/ou tecidos; e, carga horária

mínima de oito horas/aulas de treinamento teórico. E por último o artigo nº 6 ressalta a obrigatoriedade de documentação assinada pelo paciente: contrato de Prestação de Serviço, quando do armazenamento particular; e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Ainda sobre o posicionamento do Conselho Federal de Odontologia (2015), o mesmo descreve a resolução 158 no seu artigo 1, onde reconhece e regulamenta o uso de agregados Plaquetários Autólogos para uso exclusivamente autólogo, não transfusional, na prática odontológica, permitindo a realização dessa prática nos consultórios odontológicos. Entretanto, no inciso 2 exige que, o profissional deve comprovar qualificação e capacitação, como: diplomas, declarações, certificados e congêneres.

5. Considerações Finais

Com base nas produções científicas analisadas, levanta-se a vertente de que a odontologia regenerativa tem como principal objetivo promover ou potencializar a capacidade regenerativa de tratamentos odontológicos. Muitos tratamentos odontológicos fazem a remoção de tecidos orais acometidos por enfermidades e que, posteriormente, são substituídos por materiais sintéticos (hidroxiapatita, quitosana e composto de nanotubos de carbono) e materiais biológicos (PRP, células-tronco), como também a união dos dois com a mesma finalidade de regenerar o corpo do paciente e obter resultados satisfatório como relata a técnica TCO.

No que cerne a difusão desse conhecimento e impregnação durante os procedimentos clínicos por dentistas ainda se apresenta escasso no meio profissional, entretanto com alto potencial de sucesso. Consideramos o conhecimento sobre a medicina regenerativa é vital na odontologia, para profissionais e acadêmicos, conjuntamente há necessidade de mais estudos e registros na literatura para orientação profissional e avanço de métodos.

Agradecimentos

Gratidão ao nosso orientador Marcos Vinícios, que com muito carinho acolheu nosso pedido para construir em equipe esse trabalho.

Dedicamos esse estudo aos nossos pais e amigos, adicionando também companheiros de profissão, que batalham diariamente pela construção da melhor odontologia do mundo.

Referências

- Yamada, Y. et al. (2010). A viabilidade da terapia baseada em células útil pela regeneração óssea com células-tronco de dentes decíduos, células-tronco da polpa dentária ou células-tronco mesenquimais derivadas da medula óssea para estudo clínico usando tecnologia de engenharia de tecidos. *Engenharia de Tecidos Parte*, 16, (6), 1891-900.
- Pasquali, P. et al. (2022). Análise comparativa entre técnicas cirúrgicas de enxertia óssea em reabilitação de maxila atrófica: transplante celular odontológico (tco) e técnica convencional de enxertia óssea: relato de caso clínico. *Revista Fluminense de Odontologia*, 2(58), 115-134.
- Paretsis, N. F. (2021). Avaliação in vitro de hidroxiapatita, quitosana e biomaterial composto de nanotubos de carbono para apoiar a cicatrização óssea. *Revista Brasileira de Pesquisa Veterinária e Zootecnia*, 179885.
- Arora, V., Arora, P. & Mushi, A. K. (2009). Banco de células-tronco de dentes decíduos esfoliados humanos (SHED): Poupar para o futuro. *Revista Internacional de Odontologia Pediátrica Clínica*, 33, (4), 289-294.
- Agência nacional de vigilância sanitária- ANVISA. Resolução da diretoria colegiada- RDC 214, de fevereiro de 2018. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0214_07_02_2018.pdf.
- Agência nacional de vigilância sanitária- ANVISA. Resolução da diretoria colegiada- RDC 260, de fevereiro de 2018. http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_260_2018_.pdf/dd889184-bd4a-40ea-ae1c-b93155b20ea1.
- CFO. (2015). Conselho Federal de Odontologia. Resolução nº 157 Terapias avançadas, em especial, o uso de células-tronco, de 8 de junho de 2015. Rio de Janeiro, 2015. <https://sistemas.cfo.org.br/visualizar/atos/RESOLU%c3%87%c3%83O/SEC/2015/157>.
- CFO. (2015). Conselho Federal de Odontologia. Resolução nº 158 Regulamenta o uso de agregados plaquetários autólogos para fins não transfusionais no âmbito da odontologia, de 8 de junho de 2015. Rio de Janeiro, 2015. <https://sbt.com.br/wp-content/uploads/2020/07/resolu%C3%A7ao-158-2015.pdf>.
- Costa, P. A. (2016). Plasma rico em plaquetas: uma revisão sobre seu uso terapêutico. *RBAC*, 48(4), 311-9.

- Jarama, D.O.L. Gavilanes, T. A. U., Areaga, F. G. G. & Garcia, H. V. V. (2018). Importância da medicina regenerativa na odontologia. *Revista Científica de Pesquisa e Conhecimento*, 2(1), 197-224, 2018.
- Harada, H. Mitsuyasu, T., Toyono, T. & Toyoshima (2002). Células-tronco epiteliais em dentes. *Revista Odontologia*, 1, (1), 1-6. doi: 10.1007/s102660200000. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1255558/>.
- Casagrande, L., Lauxen, I. D. S. & Fernandes, M. I (2009). O emprego da engenharia tecidual na odontologia. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre*, 50(1), 20-23.
- Dalal, A. (2016). Células-tronco dentárias: esperança ou exagero? *Revista Indiana de Pesquisa Odontológica*, 27(2), 113-4.
- Lamplot, J. et al. (2020). Um Guia Prático para o Uso Atual de Terapias Biológicas em Medicina Esportiva. *Jornal Americano de Medicina Esportiva*, 48, (2), 488–503.
- Martin, G. (2004). A criopreservação induz um mecanismo de apoptose em espermatozoides de touro. *Biologia Reprodutiva*, 71(1), 28-37.
- Mason, C. & Dunnill, P. (2008). Uma breve definição de medicina regenerativa. *Revista de Medicina regenerativa*, 3(1), 3.
- Morrison M. (2012). A dinâmica das expectativas contemporâneas na medicina regenerativa. *Biosociedades*, 7(1), 3-22.
- Miura, M. et al. (2003). SHED: Células-tronco de dentes decíduos esfoliados humanos. *Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América*, 100, 5807–12.
- Nassif, C.S. (2003). Estruturação de um banco de dentes humanos. *Revista Pesquisa Odontológica Brasileira*, 17(1), 70-4.
- Paolozzi, D. (2017). Utilização de PRP em odontologia. *Revista odontológica Clínica e Científica*, 11(3), 9.
- Singh S. (2009). Manejo de uma lesão endoperio em um canino superior usando concentrado de plasma rico em plaquetas e um substituto ósseo aloplástico. *Jornal da Sociedade Indiana de Periodontia*, 13, (2), 97–100.
- Yamada, Y. et al. (2010). A viabilidade da terapia baseada em células útil pela regeneração óssea com células-tronco de dentes decíduos, células-tronco da polpa dentária ou células-tronco mesenquimais derivadas da medula óssea para estudo clínico usando tecnologia de engenharia de tecidos. *Engenharia de Tecidos Parte*, 16, (6), 1891-900.