

# USO DE CÉLULAS-TRONCO NA ODONTOLOGIA

Leticiane Barbosa Oliveira Souza <sup>1</sup>  
Lívia Renata dos Santos Silva <sup>2</sup>  
Viviane Palmeira da Silva<sup>3</sup>

## RESUMO

As células-tronco são células que apresentam alta capacidade de diferenciação e proliferação. Tais características fazem com que essas células possuam um grande poder de regeneração tecidual e potencial terapêutico significativo. As células-tronco da cavidade oral, podem ser encontradas em locais como polpa dentária dos dentes decíduos e permanentes, ligamento periodontal, folículo pericoronário e papila apical. Essa células possuem um extenso poder de diferenciação, quando comparada a outras células do corpo, sendo relacionadas na substituição de tratamento convencionais por tratamentos biocompatível, voltadas para a regeneração dos tecidos orais e dentais como um todo, por esse motivo tem sido alvo de muitos estudos científicos. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura narrativa demonstrando os avanços na ciência sobre o uso das células-tronco no âmbito odontológico. A estratégia de busca utilizou a base de dados Medline, Pubmed, Scielo e Bireme. Foram incluídos apenas artigos originais publicados no período de vinte e três anos (2000-2023), totalizados em dezenove artigos finais. Os resultados desse estudo demonstraram propostas promissoras na regeneração do órgão dental e dos seguintes tecidos: ósseo; ligamento periodontal; complexo dentino-pulpar; esmalte. No entanto, nota-se a necessidade de avanços científicos e maior conhecimento técnico para tornar o uso das células-tronco uma prática clínica terapêutica viável na odontologia.

**Palavras chave:** Células-tronco; odontologia regenerativa; bioengenharia dos tecidos.

## USE OF STEM CELLS IN DENTISTRY

### ABSTRACT

Stem cells are cells that have a high capacity for differentiation and proliferation. Such characteristics make these cells have a great power of tissue regeneration and significant therapeutic potential. Stem cells from the oral cavity can be found in places such as the dental pulp of deciduous and permanent teeth, periodontal ligament, pericoronal follicle and apical papilla. These cells have an extensive power of differentiation, when compared to other cells in the body, being related to the replacement of conventional treatments by biocompatible treatments, aimed at the regeneration of oral and dental tissues as a whole, for this reason it has been the subject of many studies. scientific. The present work aimed to carry out a narrative literature review demonstrating the advances in science on the use of stem cells in dentistry. The search strategy used the Medline, Pubmed, Scielo and Bireme databases. Only original articles published in the period of twenty-three years (2000-2023) were included, totaling nineteen final articles. The results of this study demonstrated promising proposals in the regeneration of the dental organ and the following tissues: bone; periodontal ligament; dentine-pulp complex; enamel. However, there is a need for scientific advances and greater technical knowledge to make the use of stem cells a viable clinical therapeutic practice in dentistry.

**Keywords: stem cells; regenerative dentistry; tissue bioengineering.**

---

<sup>1</sup>Aluno de graduação do Curso de Odontologia Centro Universitário Uni-FTC Salvador-Ba. E-mail: leticianeoliveira16@hotmail.com

<sup>2</sup>Aluno de graduação do Curso de Odontologia Centro Universitário Uni-FTC Salvador-Ba. E-mail: livia.silva3@ftc.edu.br

<sup>3</sup>Docente de Odontologia Centro Universitário Uni-FTC Salvador-Ba. Especialista em estomatologia, Mestre e doutora em Patologia oral. E-mail: vivipalmeira591@gmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

Células-tronco são células indiferenciadas que possuem alta capacidade de diferenciação e auto-renovação. O termo células-tronco foi descrito, pela primeira vez em 1908, pelo histologista russo Alexandre Maximov, que evidenciou a existência de células hematopoiéticas (GRONTHOS ET AL, 2000.). Atualmente podem ser classificadas de acordo com sua origem e poder de diferenciação. De acordo com a sua origem, recebem o nome de “embrionárias”, quando são encontradas até a fase de mórula do período de desenvolvimento embrionário, ou “adultas” quando são encontradas a partir do 5º dia de vida do recém-nascido e produzidas ao longo da vida do indivíduo. (ZORZANELLI, ET AL, 2017).

A classificação de acordo com a capacidade de diferenciação possui um prefixo na sua denominação pelo seu grau de especialização. As células totipotentes são do tipo embrionárias, capazes de se diferenciar em qualquer tipo de célula do corpo humano e anexos embrionários, são representadas pelo óvulo e as primeiras células após a fecundação. As pluripotentes são encontradas na fase blastocística do desenvolvimento, possuem capacidade de se diferenciar em qualquer tipo celular, exceto na placenta e tecidos extraembrionários. As multipotentes são do tipo adulta, podem se diferenciar em diversos tecidos celulares e são encontradas na medula óssea, pele e na polpa dentária. As oligopotentes são células adultas que se diferenciam em alguns tipos celulares, apresentam limitações pois só formam tipos celulares a qual pertence, por exemplo as células hematopoiéticas que podem diferenciar-se em ambas as linhagens, mielóide e linfóide. Por fim, as unipotentes são células-tronco adultas, não apresentam grande capacidade de diferenciação, capazes apenas de formar um único tipo de célula do tecido ao qual pertencem. Vale acrescentar que nos últimos anos, a literatura passou a adotar um termo para células induzidas em laboratório a partir de reprogramação genética, as quais são denominadas de células- tronco pluripotentes induzidas. (ZORZANELLI, ET AL, 2017)

As células-tronco bucais são do tipo adultas e podem ser encontradas em diversos locais como polpa dentária de dentes decíduos e dentes permanentes, ligamento periodontal, papila apical e no folículo dental (MACHADO ET AL., 2014).

As células-tronco encontradas na polpa dentária são células multipotentes, com capacidade de auto-renovação e diferenciação em células formadoras de osso, cimento, dentina e tecidos do ligamento periodontal. No que se refere as células encontradas no ligamento periodontal, as mesmas apresentam eficácia para se diferenciar em fibroblastos, osteoblastos, cementoblastos e também em tecidos adipogênicos, osteogênicos e condrogênicos. Nos tecidos da papila apical dentária elas podem se diferenciar em osteoblastos, odontoblastos ou outros tipos celulares, como adipócitos e neurônios, semelhantes ao observado em células-tronco pulpares e da medula óssea (MENESES ET AL., 2020). Os tecidos do folículo dentário estão em desenvolvimento, por esse motivo possuem uma maior plasticidade do que as outras células-tronco dentárias, possuem diferenciação osteogênica, adipogênica e neurogênica, além de serem capazes de formar ligamento periodontal (PEREIRA ET AL., 2016).

Com a capacidade dessas células em autorrenovação e diferenciação os estudos com células-tronco estão se tornando cada vez mais comuns em diversas áreas da saúde, observa-se um crescente número de pesquisas colaborativas entre a área médica e a bioengenharia tecidual. Na odontologia podem ser encontrado artigos com uso de células-tronco nas seguintes especialidades como periodontia, na qual as células-tronco são extraídas do ligamento periodontal, em cirurgia são empregues células do folículo dentário e da polpa dentária utilizadas para a reconstrução óssea e tecidual, na área da endodontia as células-tronco tem sido empregadas na regeneração complexo-dentino pulpar, e na implantodontia, utilizados para a substituição de bioraízes capazes de suportar coroas dentárias. (LUCIANO ET AL., 2019)

Diante do exposto, nota-se que as células-tronco possuem um futuro promissor para prática clínica odontológica. Portanto, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão de literatura narrativa para investigar os avanços na ciência sobre o uso de células-tronco na odontologia, identificando as áreas de atuação e os possíveis tratamentos odontológico.

## **2. METODOLOGIA**

### *Estratégias de pesquisa*

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura narrativa. A busca dos artigos foi realizada nas seguintes bases de dados MEDLINE, PUBMED, SCIELO E BIREME, em setembro de 2022 até maio de 2023. Os descritores utilizados foram: células-troncos

(stem cells), odontologia regenerativa (regenerative dentistry), bioengenharia de tecidos (tissue bioengineering). As referências foram selecionadas e separadas manualmente.

#### *Crêterios de elegibilidade*

Foram incluídos artigos científicos publicados na língua inglesa e portuguesa, durante o período dos últimos vinte e três anos (2000-2023). Os critérios de exclusão foram cartas ao editor, disserta es de mestrado, teses do doutorado, textos cujo conteúdo estava indisponível para acesso e artigos que não correspondiam   temática proposta no objetivo.

#### *Extra o e síntese dos dados*

Através da busca realizada foram encontrados um total 39 artigos. Na análise dos artigos foi observado a possibilidade de haver duplicatas e constatado não existir, foram selecionados artigos relacionados ao tema uso de células-troncos na odontologia. Durante a aplica o dos critérios de inclusão e exclusão foram eliminados 20 artigos. O número total de artigos escolhidos foram dezenove. Para análise dos dados foram selecionados os seguintes dados: ano, título, tipo de célula-tronco dentária, metodologia, objetivo e resultados, os quais foram separados em quadros de acordo com o tipo de célula tronco estudada.

### 3. RESULTADOS

Quadro 1- Descrição dos artigos científicos que utilizaram células-troncos da polpa de dentes decíduos

<i>Autor (ano)</i>	<i>Título</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Resultado</i>
MIURA ET AL (2003).	SHED: stem cells from human exfoliated deciduous teeth	O objetivo deste artigo é mostrar as células-tronco de dentes decíduos esfoliados, sua aplicação clínica e suas vantagens. Demonstrando evidências de que o dente decíduo esfoliado de ocorrência natural é semelhante em alguns aspectos a um cordão umbilical, contendo células-tronco que podem oferecer recurso exclusivo para possíveis aplicações clínicas.	Esse estudo fornece evidências que as células-tronco da polpa dentária de dentes decíduos, representam células-tronco pós-natais com capacidade de proliferação e diferenciação extensiva multipotencial. Os dentes decíduos, portanto, podem ser um recurso ideal de células-tronco para reparar estruturas dentárias danificadas, induzindo a regeneração óssea, e possivelmente tratar lesões do tecido neural ou doenças degenerativas. No entanto, o significado biológico da existência de células-tronco na polpa de dentes decíduos ainda precisa ser determinado. Este estudo fornece uma descrição de população de células-tronco residente em dentes decíduos humanos esfoliados e estabelece a base para estudos adicionais para determinar a eficácia do estudo em terapias celulares.
SILVA ET AL(2018).	O potencial de células-tronco dentárias na regeneração dos tecidos periodontais: uma revisão de literatura	O objetivo deste estudo foi investigar o uso de células-tronco na cavidade oral e sua capacidade de regeneração do tecido periodontal através de células-tronco.	Demonstrou a capacidade das células-tronco localizadas na polpa de dentes decíduos em induzir formação óssea, gerar dentina e sua capacidade de diferenciação.
TAUMATURGO ET AL (2016).	A importância da odontologia nas pesquisas em células-tronco	Revisão da literatura utilizando células-tronco da polpa dentária humana, para aplicabilidade de tratamento na odontologia.	Demonstrou os avanços da bioengenharia empregando células-tronco da polpa dentária, contribuindo para o crescimento e proliferação dessas células, o que caracteriza a capacidade dessas células em tratamentos terapêuticos.

**Fonte:** elaborados pelos autores (2023).

Quadro2-Descrição dos artigos científicos que utilizaram células-troncos da polpa de dentes permanentes

<i>Autor (ano)</i>	<i>Título</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Resultado</i>
GRONTHOS ET AL (2000).	O tecido da polpa dentária como fonte de células-tronco.	A descoberta de células-tronco na polpa do dentes permanente, sua eficácia para o tratamento de tecidos lesionados, e por um tratamento não invasivo.	Capacidade de proliferação e diferenciação para regeneração óssea e complexo -dentino pulpar.
COSTA ET AL, (2017).	Aplicação das células-tronco na odontologia.	Uso de células-tronco como nova perspectiva de tratamento na odontologia, demonstrando a importância dessas células e sua capacidade em se diferenciar tanto em células dentais quanto não dentais.	Este estudo propôs novos tratamento terapêuticos com células-tronco oriundas da polpa dentária, demonstrando vantagens pela sua alta capacidade de diferenciação e proliferação, sendo eficaz na utilização de regeneração de tecidos e estruturas dentárias, em contrapartida observa-se algumas desvantagens pela ética de utilização dessas células.
TAUMATURGO ET AL (2016).	A importância da odontologia nas pesquisas em células-tronco.	Revisão da literatura utilizando células-tronco da polpa dentária humana para aplicabilidade de tratamento na odontologia.	Demonstrou os avanços da bioengenharia empregando células-tronco da polpa dentária, localizadas nas estruturas internas da parte coronária e radicular, que contribui para o crescimento e proliferação dessas células, o que caracteriza a capacidade dessas células na realização de tratamentos terapêuticos.
SOUZA ET AL (2003).	Células-tronco: uma breve revisão.	Revisão de literatura para evidenciar o emprego de células-troncos em tratamentos terapêuticos, tipos de células-tronco a sua diferenciação como também sua capacidade.	Demonstrou a possibilidade de restauração da função de células, tecidos e estruturas dentais como todo, analisando também o conhecimento dos mecanismos dessas células.
BRAGA (2018).	Células-tronco dentárias na regeneração dos tecidos periodontais: uma revisão de literatura.	O objetivo deste estudo foi investigar o uso de células-tronco na cavidade oral e sua capacidade de regeneração do tecido periodontal através de células-tronco.	Demonstrou que essas células ligadas a formação de dentina reparadora, foram isoladas de terceiros molares revelando a capacidade dessas células na regeneração da polpa dentária.

**Fonte:** elaborados pelos autores (2023).

Quadro 3- Descrição dos artigos científicos que utilizaram células-troncos do ligamento periodontal

<i>Autor (ano)</i>	<i>Título</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Resultado</i>
ONIZUKA ET AL (2019).	Aplicação de ligamento periodontal derivado folhas de células estromais mesenquimais multipotentes para regeneração periodontal	Uso das células estromais mesenquimais multipotentes, para regeneração periodontal.	Os resultados validaram a segurança e eficácia das células mesenquimais derivadas do ligamento periodontal utilizadas em defeitos periodontais graves, reduzindo a profundidade de sondagem e ganhando espaço clínico de inserção.
BRAGA (2018).	Células-tronco dentárias na regeneração dos tecidos periodontais: uma revisão de literatura.	O objetivo deste estudo foi investigar o uso de células-tronco e sua capacidade de regeneração do tecido periodontal através de células-tronco.	Esse estudo obteve resultados de que as células mesenquimais contribuiu para a formação osteogênica, demonstrando ser eficaz para a regeneração do tecido periodontal, proporcionando a formação de cimento, osso alveolar e ligamento periodontal, necessitando de estudos comparativos para aplicação dessas células na prática clínica terapêutica.
AUGUSTO ET AL(2022).	Emprego de células tronco na endodontia regenerativa.	Realizou uma breve revisão literária sobre as células-tronco no tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta.	O uso de células-tronco mostrou capacidade regenerativa da polpa e dentina com injúrias, sem perda estrutural, através de reposição de matéria orgânica, unindo células-tronco, biomateriais e fatores de crescimento atrelado a desinfecção dos canais radiculares.
SILVA ET AL (2015).	Emprego de células tronco na odontologia (The use of stem cells in dentistry.)	O objetivo deste artigo foi encontrar formas atuais de uso das células-tronco embrionárias e adultas, sua potencialidade e limites em relação a seres humanos para possíveis usos clínico.	Nesse artigo podemos ter como resultado o uso da terapia com células-tronco e suas potencialidades que a pesquisa aponta para a terapia com células-tronco adultas e embrionárias, analisando seus limites relacionados ao uso em seres humanos.

**Fonte:** elaborados pelos autores (2023).



Quadro 4-Descrição dos artigos científicos que utilizaram células-troncos da papila apical

<i>Autor (ano)</i>	<i>Título</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Resultado</i>
(SILVA 2020).	Uso de células tronco na odontologia.	O objetivo deste estudo foi demonstrar o uso de células-tronco na odontologia, na regeneração de tecidos dentais, orais e reconstrução óssea, baseada em possíveis aplicações no âmbito odontológico, compreendendo suas vantagens em relação as células-tronco e ao seu potencial proliferativo.	As possíveis aplicações nas práticas clínicas com células-tronco provenientes de células bucais demonstrando a competência dessa células na proliferação e multiplicação, para a regeneração do complexo-dentino-pulpar, formação de raízes dentais, cimento e tecido ósseo, como uma alternativa promissora de tratamento.
BRAGA (2018).	Células-tronco dentárias na regeneração dos tecidos periodontais: uma revisão de literatura.	O objetivo deste estudo foi investigar o uso de células-troncos na cavidade oral e sua capacidade de regeneração do tecido periodontal, além do uso de células-tronco da papila apical na neoformação de cimento, ligamento periodontal e osso alveolar.	Os resultados desse estudo revelaram que as células mesenquimais encontradas na papila apical demonstraram capacidade de regeneração dentinária diferenciando em odontoblastos e adipócitos, sendo possível extrair essa células de terceiro molares, porém é necessário estudos clínicos mais significativos para aplicação dessas células em terapias regenerativas em humanos.

**Fonte:** elaborados pelos autores (2023).

Quadro 5-Descrição dos artigos científicos que utilizaram células-troncos do folículo dentário

<i>Autor (ano)</i>	<i>Título</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Resultado</i>
SILVA ET AL (2021).	Células-tronco dentárias: características e aplicabilidade na bioengenharia tecidual.	O objetivo deste estudo foi destacar as aplicações clínicas das células-tronco de origem dentárias demonstrando a utilização das células-tronco localizadas na cavidade oral além de suas vantagens e desvantagens.	O resultado trouxe evidências de uso dessas células por possuírem um potencial regenerativo, de proliferação para se diferenciarem em vários grupos de células como osteoblastos, odontoblastos, adipócitos. Assim fazendo com que seja promissor seu uso em tecidos lesionados por doenças, defeitos congênitos ou traumas. Porém ainda precisa de mais estudos e evidências científicas.
BEZERRA (2018).	Células-tronco dentárias na regeneração dos tecidos periodontais: uma revisão de literatura.	O objetivo deste estudo foi investigar o grau de potencialidade das células-troncos orais e sua capacidade de regeneração de tecidos periodontais, como ósseo alveolar, ligamento e cimento ocasionados por lesões.	Os resultados não foram tão promissores, por falta de amostras e estudos. Mas obteve resultado em células do folículo dentário na qual demonstraram maior afinidade na regeneração do cimento, ligamento periodontal, osteoblastos e fibroblastos, ressaltando a necessidade de pesquisas e estudos clínicos mais específicos.

**Fonte:** elaborados pelos autores (2023).

## 4. DISCUSSÃO

### 1- Polpa de dentes decíduos

As células-tronco da polpa de dentes decíduos foram descobertas em 2003 por Miura et al. (2003). De acordo ao quadro 1 podemos observar os estudos realizados nessa área demonstraram que as células da polpa de dentes decíduos naturalmente esfoliados possuíam uma população de células com alta capacidade proliferativa, clonogênica e de diferenciação em adipócitos, odontoblastos e osteoblastos. Além disso, apresenta marcadores de células embrionárias, demonstrando resultados promissores quando comparados as células mesenquimais da medula óssea, as quais são utilizadas com mais frequência. (ARAÚJO ET AL,2006)

As células-tronco mesenquimais, encontradas na polpa de dentes decíduos, apresentaram alta eficácia e plasticidade. Estudos demonstram a diferenciação dessas células em tecidos dentários como osso e dentina, e na indução na formação de tecidos não dentários (LAINO et al, 2005). Uma pesquisa realizada por Miura et al. (2003) mostrou que essas células possuem o potencial de regeneração tecidual, por meio da diferenciação em células osteogênicas hospedeiras e posterior neoformação óssea. Para comprovar esse potencial osteoindutivo de células-tronco de dentes decíduos, SEO *et al.* (2008) realizaram defeitos ósseos em ratos e demonstraram eficácia terapêutica na formação de tecido ósseo.

Com os resultados das pesquisas demonstrando a capacidade das células-troncos da polpa dentária de dente decíduos na regeneração do tecido ósseo, um estudo foi realizado por Zheng et al. (2009) na qual observaram que as células-tronco de dentes decíduos, quando empregados em porcos pequenos, induziam a diferenciação em tecido ósseo e restauração de imperfeições localizadas na mandíbula. Em outra pesquisa realizada em 2011, com mesmo intuito de comparar e demonstrar a capacidade dessas células na regeneração óssea, realizadas em cães, utilizando células-tronco da polpa dentárias de dentes decíduos, células-troncos da polpa dentária de dentes permanentes e as células da medula óssea. Os resultados demonstraram que todas as células tem capacidade de formação óssea, porém, as células da polpa do dente decíduo e da medula, tiveram resultados melhores. (YAMADA ET AL, 2011). (CORDEIRO ET AL, 2008; IOHARA ET AL, 2011; ABE ET AL, 2008).

Entretanto vale ressaltar que a literatura descreve desvantagens no uso dessas células-tronco da polpa dentária, como a sua instabilidade genética e rejeição, podendo gerar tecidos não viáveis, como teratomas. (PEREIRA ET AL., 2018).

As células-tronco de dentes decíduos possuem vantagens em detrimento das demais por serem mais acessíveis e de fácil coleta, pois trata-se de um órgão não vital e descartável. -Nesse sentido, demonstra que as células-tronco encontradas na polpa de dentes decíduos podem ser utilizadas na regeneração de tecido ósseo, decorrentes de defeitos ósseos na mandíbula e maxila (VAN DER KOOY E WEISS, 2000).

## 2 - Células-tronco na polpa de dentes permanentes

Os estudos realizados sobre o uso de células-tronco oriundas da polpa dentária de dentes permanentes observados no quadro 2 tem demonstrado a capacidade dessas células de induzirem a formação óssea e dentária, decorrentes de traumas, defeitos ósseos e patológicos, como também na regeneração da polpa dental; e na produção de raízes dentais por completo. (MACHADO ET AL, 2013)

A respeito sobre o potencial dessas células para a formação de tecido ósseo, um estudo realizado por Laino *et al.* (2005) comprovou a utilização de células-tronco da polpa dentária de dentes permanentes de seres humanos, a formação de osteoblastos e produção de tecido ósseo in vivo. Demonstraram que essas células expressam proteínas importantes para caracterização de tecidos ósseos, incluindo a osteonectina, sialoproteína óssea, osteocalcina, fibronectina, colágeno III e fosfatase alcalina.

Em outro estudo feito por Gronthos et al. (2000), com intuito de observar a capacidade de diferenciação das células-tronco da polpa dentária, foi realizado uma pesquisa com terceiros molares impactados que apresentavam potencial em formação de cálcio *in vitro*, logo após serem transplantadas em ratos imunocomprometidos, e ao observarem os resultados observou-se a formação de compostos que se assemelhavam ao complexo dentina/polpa, composta por colágeno tipo I próximo a camada de odontoblastos e de tecidos fibróticos que apresentou vasos sanguíneos, semelhantes a polpa de dentes humanos naturais.

Diante dos estudos descritos acima podemos observar muitas vantagens na utilização de células-tronco da polpa de dentes permanentes por serem autógenas, respondendo muito bem a fatores de crescimento quando inseridas no hospedeiro, sem interferir nas relações éticas e morais. Machado e Garrido (2014) revela desvantagens no uso de células-tronco da polpa de dentes permanentes, por essas células não serem pluripotentes, além disso sua extração e cultivo in vitro são difíceis. Além disso, verificou que essas células são vistas em menor número nos tecidos.

Diante do exposto, conclui-se que as células-tronco da polpa de dentes permanentes tem demonstrado resultados satisfatórios, revelando a capacidade dessas células para possível

tratamento na odontologia, se diferenciando em complexo dentina/polpa, como também mostrando grandes avanços para regeneração de tecidos ósseos e defeitos patológicos, porém estudos mostram a necessidade de pesquisa mais colaborativas sobre a possível utilização dessas células. (SOARES ET AL, 2006)

### 3 - Ligamento Periodontal

As células do ligamento periodontal são células mesenquimais adultas que permitem a diferenciação e capacidade de formar fibroblastos, cementoblastos e osteoblastos, as quais podem ser promissoras para regeneração do ligamento periodontal (ALVES ET AL, 2009). No quadro 3 demonstram pesquisas sendo realizadas com o objetivo de investigar a utilização de células-tronco na regeneração periodontal. Todavia, sabe-se que a doença periodontal crônica é caracterizada pela presença de bactérias patogênicas e pela perda progressiva de inserção clínica do dente, que inclui tanto a perda do ligamento periodontal, como do tecido ósseo adjacente (ALVES ET. AL,2009).

Pesquisas feitas acerca da terapia celular com células-tronco mesenquimais tem mostrado resultados experimentais positivos, quando utilizada na regeneração periodontal. (ONIZUKA ET. AL.,2019).

Vale destacar que no ano de 2011, Tsumanuma *et al* (2011) realizou um estudo com cães Beagle, acerca da utilização de células-tronco do ligamento periodontal para a regeneração de defeitos ósseos, como também para verificar uma possível existência de semelhança entre células-tronco mesenquimais da medula óssea e do ligamento periodontal. Como conclusão os autores, identificaram que ambas obtiveram resultados positivos para regeneração. Contudo, as células do ligamento periodontal alcançaram efeitos positivos maiores comparadas às células-tronco da medula óssea, pois os valores de fibras, cemento, como também a distribuição de tecidos, demonstraram filamentos nervosos apenas nas células-tronco do ligamento periodontal.

Seo *et al.* (2004) isolaram células indiferenciadas do ligamento periodontal de terceiro molares, extraídos de seres humanos através da técnica chamada imuno-histoquímica onde transplantaram essas células em camundongos imunocomprometidos, para identificar marcadores de células-tronco com a hipótese de que o ligamento periodontal poderia conter células multipotentes capazes de regenerar cemento e ligamento periodontal. A conclusão foi que quando implantados em camundongos essas células mostraram a capacidade de reparo tecidual periodontal como cemento e ligamento.

Diante disso, as células-tronco empregadas no ligamento periodontal quando reimplantadas têm demonstrado resultados eficazes para a regeneração de defeitos periodontais.

#### 4 - Papila apical

As células-tronco da papila apical descritas no quadro 4 foram descobertas por Sonoyama *et al.* (2006). O tecido da papila apical é um aglomerado de células mesenquimais, localizado no ápice das raízes dentária em desenvolvimento. Essas células possuem uma alta capacidade de proliferação, pois são capazes de formar tecido mineralizados, que inclusive são mais elevados do que as células da polpa de dentes permanentes, além de possuir o potencial de se diferenciar em osteoblastos, odontoblastos e em outros tipos celulares, como adipócitos e neurônios, semelhantes ao observado em células-tronco pulpares e da medula óssea (MENESES, 2020).

Um estudo realizado no ano de 2010 demonstrou que as células da papila apical são de alta capacidade proliferativa na formação de tecidos duros como a de dentina (YAGYUU *et al.*, 2010). Além disso, demonstram capacidade induzir a regeneração do complexo dentino-pulpar, formação de raízes dentais (SONOYAMA *et al.*, 2006; HUANG *et al.*, 2010); formar cemento e tecido ósseo (YAGYUU *et al.*, 2010, ABE *et al.*, 2008). Nesse sentido, estudos revelaram que as células-tronco da papila apical em formação de terceiros molares, foram eficientes na formação de osso e dentina quando empregadas em conjunto com hidroxiapatita porosa (ABE *et al.*, 2008). Em 2010, outro estudo realizado por Abe *et al.* (2008) de caráter experimental com objetivo de demonstrar a capacidade das células da papila apical, concluiu que essas células foram capazes de formar dentina *in vivo* quando implantadas subcutaneamente sobre suportes de hidroxiapatita em ratos. Outro grupo de pesquisadores também obteve êxito em revascularizar um canal radicular por completo em camundongos fazendo o uso tanto de células-tronco da papila apical quanto da polpa de dentes permanente. Esse estudo demonstrou que essas células são capazes de formar uma polpa dental vascularizada e nova dentina nas paredes dentinárias já existentes de fatias radiculares (previamente esvaziados) ao serem transplantadas em camundongos (HUANG *et al.*, 2010).

Diante dos avanços, constata-se que as aplicações clínicas com células-tronco da papila apical serão de grande importância para odontologia, para os avanços e métodos de tratamentos mais regenerativos, e menos invasivos na busca de reabilitar a função do elemento dentário como todo.

#### 5 - Folículo dentário

Morsczeck *et al.* (2005) mostrou que as células-tronco do folículo dental são células que possuem maior plasticidade quando comparada às outras células-tronco bucais. A sua obtenção

é realizada no tecido conjuntivo que contorna a coroa dos dentes durante o seu o crescimento, porém a obtenção deve ser antes da sua erupção. Essas células apresentadas no quadro 5 demonstram a capacidade em se diferenciar em células osteogênica, adipogênica, neurogênica e formação do ligamento periodontal (PEREIRA ET AL., 2016). Em relação aos tecidos bucais é importante notar que tais células são capazes de formar o cemento (HANDA et al., 2002)ligamento periodontal (YOKOI et al., 2007; D'AQUINO et al., 2009; YANG et al., 2012) e tecido ósseo (HONDA et al., 2010).

Estudo realizado por Sowmya *et al.*(2015) observou o potencial de diferenciação dessas células, cultivadas em três formas diferentes de indução; Como resultado analisou-se auto fator de crescimento fibroblástico humano recombinante; Com isso confirmou a diferença fibroblástica das células-tronco do folículo dentário. E a depender do fator de crescimento elas podem se diferenciar em linhagens periodontais diferentes. Yang *et al.* (2019) demonstrou um estudo sobre ás células-tronco do folículo dentário quando comparadas ás células-tronco dos dentes decíduos na regeneração radicular, sendo cultivadas *in vitro* apresentam uma maior característica odontogênica. Quando implantadas em camundongos observaram seu potencial regenerativo e notaram que as células do folículo dental têm maior proliferação e são capazes de formar tecido adiposo e ósseo.

Bom ressaltar que os estudos referentes a estas células estão crescendo, evidenciam o potencial em fibroblastos, interação com o osso e cimento, demonstrando resultados promissores para a utilização dessas células em tratamentos odontológicos. Conclui-se que o folículo dentário corresponde a uma população de células-tronco com alta capacidade de proliferação e diferenciação, demonstrando uma alternativa viável para a bioengenharia de tecidos. (SILVA ET. AL, 2021)

## 6 - Uso de células tronco combinadas

Com os avanços dos estudos sobre o uso de células-tronco, pesquisadores observaram o potencial dessas células quando empregadas na terapia tecidual aplicadas de formas combinadas. Um estudo realizado (HONDA; SHINMURA; SHINOHARA, 2009) em suínos com 6 meses de idade, utilizou células-troncos combinadas dos germes dos terceiros molares com os germes dentais células da polpa dentária. A conclusão desse estudo foi que as células epiteliais poderiam formar tecido após quatro semanas, onde observaram estruturas complexas de esmalte e dentina, onde se apresentou espessura mais fina formada pela matriz do esmalte comparada a dentina.

Outro estudo realizado em 2013 com objetivo de demonstrar o potencial das células-tronco quando utilizadas de formas combinadas por Volponi *et al.* (2013) os primeiros a isolar culturas de células epiteliais da gengiva de humanos, retiradas através de cirurgias dentárias que faziam de forma rotineira. Eles perceberam que células epiteliais combinadas com células mesenquimais odontogênicas embrionárias, são capazes de formar um dente completo e estruturas dentais, como dentina, esmalte e polpa. Concluindo a relevância e capacidade dessas células para possíveis tratamentos, e quando utilizadas essas células combinadas elas apresentam um potencial maior em diferenciação, revelando que podem se diferenciar tanto em esmalte como em dentina, mostrando grandes avanços para regeneração de lesões e defeitos patológicos.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir desses resultados observa-se a necessidade sobre o conhecimento de novas terapias, como proposta de tratamento na odontologia, a qual estão relacionados aos seguintes temas: reconstrução tecidual; reconstrução óssea; regeneração do ligamento periodontal, reparos de esmalte e dentina, como a regeneração do complexo dentino-pulpar. Diante disso o presente estudo demonstrou a competência dessas células devido a sua multipotencialidade e capacidade de proliferação e diferenciação.



## BIBLIOGRAFIA

1. ALVES, Suelen et al. O uso terapêutico de células tronco. **Revista Saúde em Foco-Edição**, 2019.
2. BRAGA, Jéssica Maria Bezerra. Células-tronco dentárias na regeneração dos tecidos periodontais: uma revisão de literatura. 2018.
3. COSTA, Laurranda et al. Aplicação das células-tronco na odontologia. **Jornada Odontológica dos Acadêmicos da Católica**, v. 3, n. 1, 2017.
4. DE ABREU RODRIGUES, Fabiano; CARVALHO, Luiz Felipe Chaves. Células-tronco no tratamento da dor. **RECISATEC-REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA-ISSN 2763-8405**, v. 2, n. 7, p. e27156-e27156, 2022.
5. DE ANDRADE AUGUSTO, Jeferson et al. EMPREGO DE CÉLULAS TRONCO NA ENDODONTIA REGENERATIVA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 4, p. 1369-1382, 2022.
6. DE MESQUITA TAUMATURGO, Vandrê; VASQUES, Evamiris de França Landim; DE FIGUEIREDO, Viviane Maria Gonçalves. A importância da odontologia nas pesquisas em células-tronco. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 7, n. 2, 2016.
7. DE SOUZA, Verônica Ferreira et al. Células-tronco: uma breve revisão. **Revista de ciências médicas e biológicas**, v. 2, n. 2, p. 251-256, 2003.
8. GRONTHOS, S. et al. Postnatal human dental stem cells (DPSCs) in vitro and in vivo. **Proc. Natl. Acad. USA.**, Washington, v. 97, p. 13.625-630, 2000.
9. LUCIANO, Kethulin de Bona et al. Uso de células-tronco dentais com fins terapêuticos. 2016.
10. MIURA, M. et al. SHED: stem cells from human exfoliated deciduous teeth. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, v. 100, n. 10, p. 5807-5812, 2003.
11. ONIZUKA, Satoru; IWATA, Takanori. Application of periodontal ligament-derived multipotent mesenchymal stromal cell sheets for periodontal regeneration. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 11, p. 2796, 2019.
12. PEREIRA, M. F.; RODRIGUES, N. S.; PELLIZZER, E. P. Evolução e aplicabilidade das células-tronco em odontologia: uma revisão da literatura. **Faculdade de Odontologia de Lins/Unimep.**, v. 24, n. 2, p. 17-24, 2014.

13. REZENDE MACHADO, Mariana; GRAZINOLI GARRIDO, Rodrigo. Dentes como fonte de Células-Tronco: uma alternativa aos dilemas éticos. *Revista de Bioética y Derecho*, n. 31, p. 66-80, 2014.
14. ROSALES, Pedro Philippe da Silva et al. Emprego de células tronco na odontologia. **Rev. para. med**, 2015.
15. SCHIMMING, Ronald; SCHMELZEISEN, Rainer. Osso de engenharia de tecido para aumento do seio maxilar. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery** , v. 62, n. 6, pág. 724-729, 2004.
16. SILVA, Carolina Nogueira et al. O tecido da polpa dentária como fonte de células-tronco. **Saúde Foco**, v. 11, p. 295-308, 2019.
17. SOARES, Ana Prates et al. Células-tronco em odontologia. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 12, p. 33-40, 2007.
18. HU, L.; LIU, Y.; WANG, S. Stem cell-based tooth and periodontal regeneration. **Oral diseases**, v. 24, n. 5, p. 696-705, 2018.
19. ZORZANELLI, Rafaela Teixeira et al. Pesquisa com células-tronco no Brasil: a produção de um novo campo científico. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 24, p. 129-144, 2016