

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

LUMA CRISTINA DA CONCEIÇÃO BARROS ANDRADE
NATACHA DE SÁ PARENTE APOLINÁRIO MACÊDO SANTANA

**CÉLULAS-TRONCO E SEU USO TERAPÊUTICO NA ODONTOLOGIA:
REVISÃO INTEGRATIVA**

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2024

LUMA CRISTINA DA CONCEIÇÃO BARROS ANDRADE
NATACHA DE SÁ PARENTE APOLINÁRIO MACÊDO SANTANA

**CÉLULAS-TRONCO E SEU USO TERAPÊUTICO NA ODONTOLOGIA:
REVISÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau
de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Aracélio Viana Colares

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2024

**LUMA CRISTINA DA CONCEIÇÃO BARROS ANDRADE
NATACHA DE SÁ PARENTE APOLINÁRIO MACÊDO SANTANA**

**CÉLULAS-TRONCO E SEU USO TERAPÊUTICO NA ODONTOLOGIA:
REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau
de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Aracélio Viana Colares

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Orientador – Nome completo com titulação

Prof.(a) Examinador 1 – Nome completo com titulação

Prof.(a) Examinador 2 – Nome completo com titulação

CÉLULAS-TRONCO E SEU USO TERAPÊUTICO NA ODONTOLOGIA: REVISÃO INTEGRATIVA

Luma Cristina da Conceição Barros Andrade¹
Natacha de Sá Parente Apolinário Macêdo Santana²
Prof. Dr. Aracélio Viana Colares³

RESUMO

As células-tronco estão sendo muito utilizadas em todo o mundo na área da medicina, no tratamento de diversas doenças incluindo aquelas consideradas como neurodegenerativas, atualmente também observa-se a utilização dessas células na odontologia, elas são responsáveis por a estimulação da regeneração tecidual e assim apresentam muitas perspectivas terapêuticas, o que torna viável o uso delas em diferentes procedimentos odontológicos. No entanto verifica-se que ainda existe uma certa resistência sobre o uso de células-tronco na odontologia, devido a necessidade de mais pesquisas e testes. Diante disso, esse estudo tem como objetivo verificar as aplicações das células-tronco na odontologia e seu uso terapêutico. Esse trabalho trata-se de uma revisão da literatura referente as células-tronco e uso terapêutico das mesmas na Odontologia. Os artigos foram selecionados utilizando as bases de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) PubMed (National Library of Medicine) e SciELO (Scientific Electronic Library Online), sendo estabelecido limites quanto ao idioma, tipo e ano de publicação. A princípio foram encontrados cento e trinta e um artigos referentes a presente temática nas bases de dados selecionadas porém como descrito no fluxograma abaixo após a seleção e aplicação dos critérios de inclusão restaram vinte artigos. Sendo possível averiguar que enquanto as células-tronco continuam a abrir novas possibilidades na odontologia, é importante manter uma abordagem equilibrada e realista em relação às suas aplicações clínicas. Embora ofereçam um grande potencial terapêutico, é necessário reconhecer que ainda há muito a ser aprendido e aprimorado.

Palavras-chave: Células-tronco. Células-tronco na odontologia. Multiplicação celular.

ABSTRACT

Stem cells are being widely used throughout the world in medicine, in the treatment of various diseases, including those considered neurodegenerative. Currently, these cells are also used in dentistry, they are responsible for stimulating tissue regeneration and Thus, they present many therapeutic perspectives, which makes their use viable in different dental procedures. Therefore, this study aims to verify the applications of stem cells in dentistry and their therapeutic use. This work is a review of the literature regarding stem cells and their therapeutic use in Dentistry. The articles were selected using the VHL (Virtual Health Library) PubMed (National Library of Medicine) and SciELO (Scientific Electronic Library Online) databases, with limits being established regarding language, type and year of publication. Initially, one hundred and thirty-one articles relating to this topic were found in the selected databases, but as described in the flowchart below, after the selection and application of the inclusion criteria, twenty articles remained that served as the basis for the

¹ Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – cristinaluma58@gmail.com

² Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – natachaaparentee@gmail.com

³ Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio

construction of this study. It can be seen that while stem cells continue to open up new possibilities in dentistry, it is important to main a balanced and realistic approach to their clinical applications. Although they offer great therapeutic potential, it is necessary to recognize that there is still much to be learned and improved. Investing in continued research and interdisciplinary collaboration is critical to fully harnessing the potential of stem cells to improve oral health and advance regenerative dentistry.

Keywords: Stem cells. Stem cells in dentistry. Cell multiplication.

1 INTRODUÇÃO

As células-tronco são definidas como as células encontradas nos tecidos embrionário e extraembrionário, e que são indiferenciadas ou apresentam baixo nível de diferenciação. Elas têm uma alta capacidade de recompor tecidos danificados e auxiliam no tratamento de várias doenças como, por exemplo: mal de Parkinson, mal de Alzheimer, câncer e doenças degenerativas e cardíacas (Borges; Calvet, 2014).

Pesquisas com células-tronco são essenciais para o avanço na terapia de diversas doenças como as descritas anteriormente, elas são responsáveis por a estimulação da regeneração tecidual e assim apresentam muitas perspectivas terapêuticas, o que torna viável o uso delas em diferentes procedimentos odontológicos, com objetivo de trazer mais avanços e qualidade da saúde bucal dos pacientes (Pereira; Rodrigues; Pelizzer, 2014).

Na odontologia as células-tronco começaram a ser introduzidas a partir do ano 2000, a partir de estudos que evidenciaram que na polpa do siso estavam presentes células que possuíam semelhanças com as células-tronco da medula óssea, e possuíam também as mesmas características de multidiferenciação das células da medula (Simon, 2022).

As células-tronco conhecidas como mesenquimais que estão localizadas na região periodontal e diferenciam-se em fibroblastos, osteoblastos e cementoblastos sendo responsáveis por reparar o ligamento periodontal. E essas ainda podem ser utilizadas em outras aplicações de reparos teciduais na odontologia (Taumaturgo; Vasques; Figueiredo, 2016).

Esse tipo de célula é muito utilizado principalmente em decorrência do alto potencial que elas possuem em relação a regeneração de diversos tecidos que estão danificados, através da multiplicação celular, elas promovem tanto o tratamento de diversas patologias, como também apresentam excelentes resultados no tratamento de doenças que são consideradas como neurodegenerativas (Diniz; Brito; Santos, 2022).

Ainda existe uma certa resistência sobre o uso de células-tronco na odontologia, devido a necessidade de mais pesquisas e testes, porém essas células têm três aplicações importantes na saúde bucal que devem ser levadas em consideração são: na formação de

tecidos dentais, na formação de tecidos não dentais e também na recuperação das estruturas bucais (Simon, 2022).

Verificar as aplicações e a importância dessas células na odontologia é de grande importância, pois alguns estudos tem apresentado importantes feitos dessas células na terapia de vários problemas relacionados a saúde bucal. Diante disso, esse estudo tem como objetivo verificar as aplicações das células-tronco na odontologia e seu uso terapêutico.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão da literatura referente as células-tronco e uso terapêutico das mesmas na Odontologia, através desse método de pesquisa serão catalogados artigos na literatura, através da utilização de descritores em ciências da saúde e da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

Os artigos foram selecionados utilizando as bases de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) PubMed (National Library of Medicine) e SciELO (Scientific Electronic Library Online), sendo estabelecido limites quanto ao idioma, tipo e ano de publicação.

Os critérios de inclusão dos artigos foram:

- 1) Estar disponível na íntegra;
- 2) Estudos em português e inglês;
- 3) Artigos originais;
- 4) Publicados nos últimos 11 anos (2013-2024);

Os critérios de exclusão dos artigos foram:

- 1) Estudos que sejam revisões de literatura, trabalhos de conclusão de curso e teses;
- 2) Estudo pagos;

Os estudos que permaneceram na amostra passaram pelos critérios de análise e seleção e foram examinados e avaliados por meio da leitura na íntegra.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Células-tronco

As células-tronco têm sido objeto de fascínio e pesquisa intensa na área da odontologia devido ao seu potencial único de diferenciação e regeneração tecidual. Essas células possuem a capacidade de se transformar em diversos tipos celulares, incluindo células específicas

encontradas nos tecidos dentários, como dentina, esmalte e polpa. Esse atributo as torna uma ferramenta promissora para o desenvolvimento de terapias regenerativas e reparadoras na odontologia (Brait, 2024).

Um dos principais focos de pesquisa envolve o uso de células-tronco na regeneração de tecidos periodontais. A periodontite, uma doença inflamatória que afeta os tecidos de suporte dos dentes, pode levar à perda dentária. A aplicação de células-tronco mesenquimais, derivadas de tecidos como a polpa dentária ou o ligamento periodontal, tem mostrado potencial na regeneração desses tecidos danificados, promovendo a formação de novos ligamentos e osso alveolar (Brandão *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2021).

Elas têm sido exploradas para o tratamento de lesões pulpares e de dentes permanentes imaturos. Em casos de trauma dentário, onde o tecido pulpar está danificado, a terapia com células-tronco oferece a possibilidade de regenerar o tecido pulpar, preservando assim o dente e sua função. Isso pode evitar a necessidade de tratamentos mais invasivos, como a endodontia convencional (Wang *et al.*, 2019).

O uso de células-tronco na engenharia de tecidos dentários tem tido resultados promissores, visando a criação de dentes artificiais ou bioimplantes. Ao combinar células-tronco com biomateriais adequados, os cientistas têm buscado desenvolver estruturas dentárias funcionais que possam ser transplantadas para substituir dentes perdidos de forma natural (Brait, 2024).

As células-tronco são muito importantes e elas surgem durante o período embrionário, elas são células indiferenciadas e possuem grande capacidade de autor renovação e de produção celular especializada. As células-tronco são divididas nas seguintes classes: as embrionárias pluripotentes e células unipotentes ou multipotentes, que são chamadas de adultas ou somáticas e ficam na região dos tecidos diferenciados. Em relação as desvantagens do uso dessas células estão a instabilidade genética e também riscos relacionados a formação de teratocarcinomas e contaminações por meio do cultivo em fibroblastos, e também em relação a questão ética, uma vez que é grande o aumento das leis quanto ao uso de células-tronco para pesquisas (Gomes *et al.*, 2024).

As células-tronco podem ser utilizadas tanto aquelas embrionárias que podem ser pluripotentes unipotentes ou multipotentes, e as células-tronco adultas que são as células unipotentes ou multipotentes. Um dos grandes benefícios da utilização das células-tronco embrionárias é a capacidade de proliferação e de diferenciação em diferentes outros tipos de células (Costa; Guedes, 2019).

Essas células então são utilizadas em decorrência principalmente do alto potencial delas em regenerar os tecidos que estão danificados, bem como em promover o tratamento de diversas doenças, no qual a literatura mostra ótimos resultados a utilização dessas células no tratamento de doenças consideradas como neurodegenerativas e também em relação as doenças cardíacas (Diniz; Brito; Santos, 2022).

As células pluripotentes possuem a capacidade de se transformar em todo tipo de célula adulta, elas estão localizadas no interior do embrião, quando esse embrião está no estágio de blastocisto. O corpo humano tem cerca de 216 tipos diferentes de células e as células-tronco embrionárias (Machado; Nascimento; Telles, 2013).

As células-tronco adultas são encontradas principalmente na medula óssea e no sangue do cordão umbilical, entretanto cada órgão presente no corpo humano tem uma quantidade de células-tronco e elas são responsáveis por realizar suas divisões e produzir células idênticas com o mesmo potencial e também gerar células diferenciadas (Melo; Soares, 2019).

As células-tronco tem sua origem a partir da medula óssea, que trata-se de um órgão que tem dois sistemas distintos empregados na produção das diferentes linhagens celulares presentes no corpo humano, esses sistemas são denominados como sendo: sistema hematopoiético que é responsável pela produção das células sanguíneas e o sistema conhecido como imune que é o responsável pela formação das células da cartilagem, tecido muscular, osso e gordura (Diniz; Brito; Santos, 2022).

As células-tronco têm despertado interesse na odontologia devido à sua capacidade de se diferenciar em vários tipos de células, incluindo células específicas da cavidade bucal, como ameloblastos, odontoblastos e células epiteliais da gengiva. Isso abre portas para o desenvolvimento de terapias regenerativas para tratar uma variedade de condições bucais, como lesões traumáticas, perda de dentes e doenças periodontais (Melo; Soares, 2019).

Uma aplicação promissora das células-tronco na odontologia é a regeneração óssea. As células-tronco mesenquimais podem ser isoladas do tecido adiposo, da medula óssea ou do próprio dente e utilizadas para regenerar osso alveolar perdido devido a doenças periodontais ou extrações dentárias (Diniz; Brito; Santos, 2022).

As células-tronco também têm potencial para serem utilizadas na regeneração de tecidos periodontais. Estudos estão investigando o uso de células-tronco para regenerar os ligamentos periodontais e o osso alveolar perdido devido à doença periodontal, ajudando assim a restaurar a saúde bucal e a estabilidade dos dentes (Machado; Nascimento; Telles, 2013).

Outra aplicação interessante é o uso de células-tronco na engenharia de tecidos dentários. Pesquisadores estão explorando formas de cultivar tecido dentário em laboratório utilizando células-tronco, o que poderia revolucionar a forma como tratamos cáries, restaurações dentárias e até mesmo a criação de dentes sob medida (Diniz; Brito; Santos, 2022).

As células-tronco também estão sendo investigadas para o tratamento de defeitos craniofaciais congênitos, como fendas labiopalatinas. Estudos pré-clínicos têm demonstrado que as células-tronco podem ser usadas para regenerar os tecidos afetados, proporcionando uma abordagem mais eficaz e menos invasiva para corrigir esses defeitos (Costa; Guedes, 2019).

Além das aplicações regenerativas, as células-tronco também têm potencial para serem utilizadas na medicina dentária regenerativa. Isso inclui a criação de biomateriais e scaffolds que promovem a regeneração tecidual, bem como a modificação de células-tronco para liberarem fatores de crescimento que estimulam a regeneração e a reparação tecidual (Diniz; Brito; Santos, 2022).

Também podem desempenhar um papel importante na terapia genética para doenças bucais hereditárias, como a amelogênese imperfeita e a dentinogênese imperfeita. Ao corrigir geneticamente as células-tronco do paciente e reintroduzi-las na área afetada, podemos potencialmente restaurar a função normal do tecido dentário (Melo; Soares, 2019).

As células-tronco têm sido estudadas para melhorar a integração de implantes dentários. Ao revestir os implantes com células-tronco ou biomateriais que promovem a adesão celular, podemos melhorar a osseointegração e reduzir o tempo de cicatrização, resultando em implantes mais bem-sucedidos e duradouros (Machado; Nascimento; Telles, 2013).

As células-tronco também têm implicações na ortodontia, especialmente no desenvolvimento de tratamentos personalizados e mais eficazes. Ao entender melhor como as células-tronco influenciam o crescimento e o desenvolvimento craniofacial, podemos desenvolver abordagens mais precisas e menos invasivas para corrigir problemas de má oclusão e outras condições ortodônticas (Gomes *et al.*, 2024).

Essas células adultas tem importantes vantagens por serem autogênicas, e também por seus fatores de crescimento serem inerentes ao hospedeiro, as desvantagens devem ao fato de não serem pluripotentes e também por existir pouca quantidade nos tecidos, sendo uma das principais fontes de células-tronco adultas a medula óssea (Couto; Freire, 2022).

As pesquisas com células-tronco são muito importantes pois a partir delas é possível entender melhor o funcionamento do corpo humano e principalmente criar ferramentas para auxiliar no tratamento de diversas doenças, além da produção de novas fármacos e desenvolvimento de terapias efetivas (Machado; Nascimento; Telles, 2013).

Essas células especializadas podem ser aplicadas na terapia de várias doenças, promovendo a terapia celular e a renovação dos tecidos, suas aplicações em relação as doenças estão associadas no tratamento de doenças cardíacas, câncer, doenças degenerativas como Alzheimer e Parkinson entre outras (Gomes *et al.*, 2024).

3.2 Aplicações das células-tronco na odontologia

Existem cinco fontes de células-tronco nos dentes que são as mais investigadas são elas: papila apical, do ligamento periodontal, do folículo dentário, células-tronco da polpa dentária de dentes permanentes e de dentes decíduos (Almeida; Barbosa, 2015).

As células-tronco tem ganhado grande espaço dentro da odontologia porque elas podem ser utilizadas em diversas áreas, que vão desde a regeneração dentária até utilização na periodontia, endodontia entre outros. Na periodontia principalmente a utilização dessas células tem se impulsionado cada vez mais, em razão da presença de células-tronco adultas nos ligamentos periodontais (Machado; Nascimento; Telles, 2013).

Essas células encontradas nesses ligamentos são capazes de se expressar em diferentes biomarcadores como cementoblásticos e osteoblásticos, e essas conseguem se unir ao osso alveolar e auxiliar no processo de regeneração dentro da periodontia, até mesmo em casos nos quais o paciente sofreu a periodontite e teve o resgate do tecido que sustenta a arcada dentária (Camargo *et al.*, 2022).

Evidências na literatura mostram que as células-tronco encontradas nos dentes decíduos quando comparadas com as células-tronco que tem origem a partir da medula óssea, tem uma taxa bem maior de proliferação, indicando que essas tem propriedades de se diferenciarem em células odontoblásticas, células neurais e adipócitos que tem um grande papel na estimulação da osteogênese (Almeida; Barbosa, 2015).

A literatura também apresenta a utilização dessas células, no processo de desenvolvimento dentário, nos quais verificam que elas tanto auxiliam na questão do estímulo ao desenvolvimento dentários, bem como são muito importantes no processo de restauração do tecido (Almeida; Barbosa, 2015).

Desse modo essas células especializadas encontradas na região bucal são utilizadas na formação de novos dentes, no processo de tratamento da periodontite, no reparo ósseo, e

regeneração da polpa após necrose pulpar, desse modo essas células tem grande importância dentro da área dos cuidados com a saúde bucal possibilitando os avanços em diversos tratamentos (Silva; Cruz, 2020).

Além dessas aplicações citadas na odontologia, as células tronco tem apresentado muita eficiência na regeneração de diversos outros tecidos e órgãos como por exemplo: na restauração de ossos, sistema vascular, pâncreas, córneas e fígado, entretanto existe ainda a necessidade de novas pesquisas que possibilitem a aplicação mais presente dessas células nas terapias odontológicas (Guerra; Alves Júnior; Ávila, 2023).

Sendo assim é visto que existem grandes avanços da utilização das células tronco em todo o corpo, e principalmente em relação aquelas provenientes de tecidos bucais, em virtude do fácil acesso e de não estarem presentes em órgãos vitais além dos seus resultados que trazem eficácia em diversas áreas da Odontologia (Silva; Cruz, 2020).

Dessa forma torna-se possível verificar que cada vez mais são observados resultados promissores para diversas aplicações na Odontologia que essas células podem ter, logo diversos estudos presentes na literatura também apontam para a importância da realização de novos estudos, que tratem dessa temática, assim como a capacitação dos cirurgiões dentistas para começar a utilizar métodos já liberados com células-tronco para tratar as mais variadas patologias, na Odontologia (Silva; Cruz, 2020).

Essas células têm potencial terapêutico na odontologia estética, especialmente na reconstrução de tecidos duros, como esmalte dentário. Pesquisas estão em andamento para entender como as células-tronco podem ser direcionadas para diferenciar-se em ameloblastos, as células responsáveis pela formação do esmalte, possibilitando assim a regeneração de esmalte danificado ou perdido (Silva; Moura; Kastilic, 2023)

Um dos desafios na utilização de células-tronco na odontologia é garantir sua segurança e eficácia a longo prazo. É fundamental entender completamente os mecanismos de diferenciação e interação dessas células com o ambiente local para evitar complicações como a formação de tumores ou rejeição do tecido implantado (Brait, 2024).

Com relação as questões éticas também são consideradas na pesquisa e aplicação de células-tronco na odontologia. É importante garantir que as células-tronco sejam obtidas de maneira ética e legal, respeitando os princípios de consentimento informado e não causando danos aos doadores (Wang *et al.*, 2019).

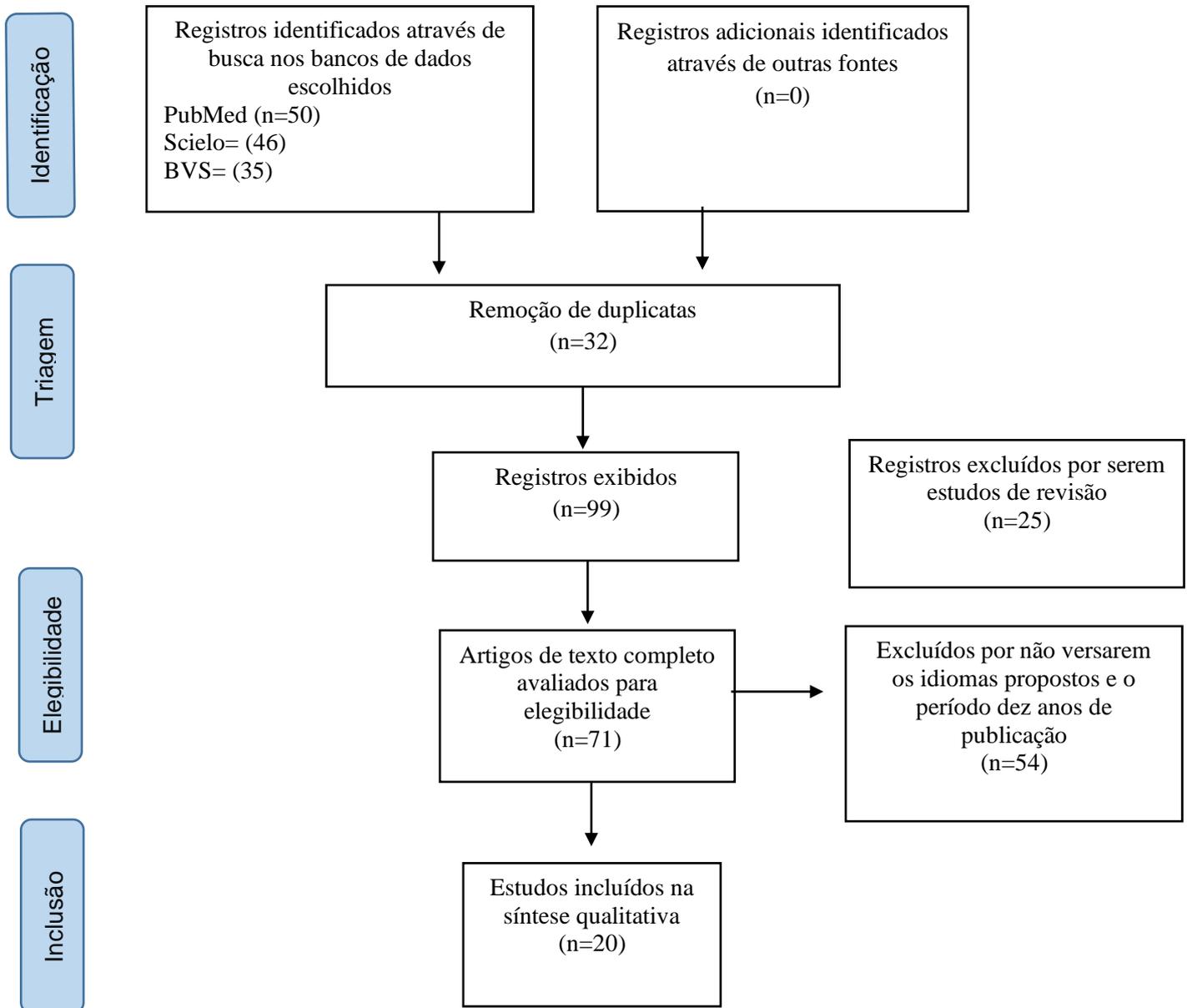
Apesar dos desafios, o potencial das células-tronco na odontologia é vasto e empolgante. Com o avanço contínuo da pesquisa e da tecnologia, é provável que essas células

desempenhem um papel significativo no futuro dos tratamentos dentários, oferecendo opções mais eficazes e menos invasivas para pacientes em todo o mundo (Zhang *et al.*, 2021).

4 RESULTADOS

A princípio foram encontrados cento e trinta e um artigos referentes a presente temática nas bases de dados selecionadas porém como descrito no fluxograma abaixo após a seleção e aplicação dos critérios de inclusão restaram vinte artigos que serviram como base para construção desse estudo.

FIGURA 1: fluxograma da seleção e inclusão dos artigos.



QUADRO 1. Posicionamento dos principais autores estudados a respeito do uso das Células-Tronco da Polpa Dentária (DPSCs).

AUTOR(ano)	Principais Células Troncos Estudadas	Uso terapêutico na Odontologia
Braitt, 2024	Células tronco mesenquimaia	Regeneração óssea em defeitos periodontais, integração de implantes dentários e terapia de canal radicular
Wang <i>et al.</i> , 2019	Células tronco do folículo piloso	Regeneração de tecidos periodontais e ligamentos, regeneração da dentina e esmalte.
Zhang <i>et al.</i> , 2021	Células tronco do tecido adiposo	Regeneração óssea em cirurgiaa de enxertos, regeneração de tecidos periodontais e ligamentos
Melo; Soares, 2019	Células tronco do sangue do cordão umbilical	Reparo de lesões em tecidos moles e duros da cavidade oral
Brandão <i>et al.</i> , 2024	Células tronco da polpa dentária	Regeneração de dentina e polpa em procedimentos endodônticos e reparo de lesões em tecidos moles orais
Guerra; Ribeiro; Ávila 2023	Células tronco da papila dérmica	Regeneração de tecidos periodontais e ligamentos periodontais
Almeida; Barbosa, 2015	Células tronco do líquido amniótico	Terapia de regeneração de tecidos na cavidade oral
Camargo <i>et al.</i> , 2022	Células tronco da medula óssea	Regeneração óssea em defeitos alveolares, reparo de fraturas ósseas na região maxilofacial e reconstrução de defeitos em cirurgias praia

5 DISCUSSÃO

As células-tronco são encontradas em diversos tecidos do corpo humano, incluindo a polpa dentária, o ligamento periodontal, a papila apical, a polpa do dente decíduo e membrana periodontal. Na odontologia, as células-tronco são utilizadas para uma variedade de aplicações, incluindo a regeneração de tecidos periodontais danificados devido à eriodontite, uma doença que pode levar à perda dentária (Silva; Moura; Kastelic, 2024).

Estudos têm mostrado que as células-tronco mesenquimais, derivadas de tecidos como a polpa dentária ou o ligamento periodontal, possuem potencial na regeneração de ligamentos e osso alveolar, promovendo assim a recuperação de tecidos periodontais afetados (Zhang *et al.*, 2021).

As células-tronco têm sido exploradas para o tratamento de lesões pulpares e de dentes permanentes imaturos. Em casos de trauma dentário, a terapia com células-tronco pode ajudar na regeneração do tecido pulpar danificado, preservando assim o dente e sua função (Wang *et al.*, 2019).

As células-tronco têm despertado um interesse crescente na odontologia devido ao seu potencial regenerativo e reparador. Em diversos procedimentos odontológicos, como na regeneração óssea e tecidual, as células-tronco oferecem uma alternativa promissora. Uma das aplicações mais notáveis é na regeneração de tecidos periodontais danificados, como gengiva e osso alveolar, que são fundamentais para a sustentação dos dentes (Ferreira; Santos, 2021).

As células-tronco mesenquimais, encontradas em tecidos como a polpa dentária e o ligamento periodontal, têm sido estudadas intensamente devido à sua capacidade de se diferenciar em vários tipos celulares, incluindo osteoblastos e fibroblastos, essenciais para a regeneração de tecidos dentários (Wang *et al.*, 2019).

Outra área de interesse é a aplicação das células-tronco na endodontia, especialmente na terapia de canal radicular. A polpa dentária contém uma reserva significativa de células-tronco que podem ser utilizadas para regenerar o tecido pulpar danificado. Isso pode revolucionar o tratamento de dentes traumatizados ou com lesões cáries profundas, substituindo os métodos tradicionais de tratamento de canal por uma abordagem regenerativa, preservando a vitalidade do dente e prolongando sua vida útil (Simon, 2022).

Elas têm potencial terapêutico na odontologia estética, especialmente na reconstrução de tecidos duros, como esmalte dentário. Pesquisas estão em andamento para entender como as células-tronco podem ser direcionadas para diferenciar-se em ameloblastos, as células responsáveis pela formação do esmalte, possibilitando assim a regeneração de esmalte danificado ou perdido (Silva; Moura; Kastelic, 2024).

No entanto, um dos desafios na utilização de células-tronco na odontologia é garantir sua segurança e eficácia a longo prazo. É fundamental entender completamente os mecanismos de diferenciação e interação dessas células com o ambiente local para evitar complicações como a formação de tumores ou rejeição do tecido implantado (Gomes *et al.*, 2024).

Também têm sido exploradas na ortodontia, particularmente no desenvolvimento de técnicas para acelerar a movimentação dentária. A capacidade das células-tronco de promover a regeneração óssea pode ser aproveitada para criar um ambiente propício para a movimentação dentária mais rápida e confortável, reduzindo o tempo de tratamento ortodôntico e minimizando os desconfortos associados (Wang *et al.*, 2019).

A aplicação de células-tronco na odontologia estética também é uma área de pesquisa em crescimento. A capacidade dessas células de se diferenciar em células especializadas, como odontoblastos e ameloblastos, abre novas possibilidades para a regeneração de esmalte dental danificado ou perdido, bem como para a reconstrução de estruturas dentárias comprometidas por cáries ou traumas (Brait, 2024).

No entanto, apesar do grande potencial das células-tronco na odontologia, ainda há desafios significativos a serem superados, como questões éticas, regulatórias e de segurança. É fundamental garantir que os procedimentos envolvendo células-tronco sejam realizados de forma ética e segura, protegendo tanto os pacientes quanto os profissionais envolvidos. Além disso, é necessário um maior investimento em pesquisa para aprimorar as técnicas de isolamento, cultivo e aplicação das células-tronco na prática clínica, garantindo sua eficácia e segurança a longo prazo (Wang *et al.*, 2019).

Elas oferecem um vasto potencial na odontologia, desde a regeneração de tecidos periodontais até a reconstrução de estruturas dentárias comprometidas. Com uma abordagem cuidadosa e contínua pesquisa, é possível aproveitar ao máximo os benefícios dessas células para melhorar a saúde bucal e a qualidade de vida dos pacientes (Gomes *et al.*, 2024).

Questões éticas também são consideradas na pesquisa e aplicação de células-tronco na odontologia. É importante garantir que as células-tronco sejam obtidas de maneira ética e legal, respeitando os princípios de consentimento informado e não causando danos aos doadores (Zhang *et al.*, 2021)

É válido destacar que a regulação governamental é essencial para garantir a segurança e eficácia dos tratamentos com células-tronco na odontologia, bem como para estabelecer padrões éticos e práticas aceitáveis de pesquisa e aplicação clínica (Wang *et al.*, 2019)

O uso de células-tronco na odontologia também apresenta benefícios em termos de tempo de recuperação e qualidade de vida para os pacientes, uma vez que muitos procedimentos baseados em células-tronco são menos invasivos e requerem menos tempo de recuperação do que as abordagens convencionais (Gomes *et al.*, 2024).

Estudos têm mostrado que a terapia com células-tronco pode melhorar significativamente os resultados clínicos em pacientes com doenças periodontais avançadas,

reduzindo a necessidade de procedimentos cirúrgicos invasivos e prolongando a vida útil dos dentes afetados (Zhang *et al.*, 2021)

O desenvolvimento de bioimpressão 3D e outras técnicas avançadas de engenharia de tecidos tem o potencial de revolucionar ainda mais o campo da odontologia regenerativa, permitindo a fabricação de estruturas dentárias personalizadas e altamente funcionais a partir de células-tronco (Simon, 2022).

À medida que a compreensão dos mecanismos moleculares e celulares subjacentes à diferenciação e regeneração das células-tronco continua a avançar, espera-se que novas e ainda mais eficazes terapias baseadas em células-tronco sejam desenvolvidas para tratar uma ampla gama de condições odontológicas. (Wang *et al.*, 2019).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As células-tronco representam uma ferramenta promissora na odontologia, oferecendo um potencial significativo para a regeneração de tecidos bucais danificados. Seu papel na reparação de lesões periodontais, na regeneração óssea e na engenharia de tecidos dentários é cada vez mais reconhecido. No entanto, para que essas aplicações se tornem uma realidade clínica, é essencial continuar a pesquisa para compreender melhor os mecanismos de ação das células-tronco e desenvolver métodos de cultivo e aplicação mais eficazes.

É muito importante abordar questões éticas e de segurança associadas ao uso de células-tronco na odontologia. O desenvolvimento de diretrizes claras e regulamentos rigorosos é essencial para garantir que o uso dessas células seja feito de maneira ética e responsável, protegendo os interesses dos pacientes e a integridade científica. Isso inclui a consideração cuidadosa das fontes de células-tronco, os métodos de isolamento e cultura, bem como a monitorização dos efeitos a longo prazo no organismo.

Portanto, enquanto as células-tronco continuam a abrir novas possibilidades na odontologia, é importante manter uma abordagem equilibrada e realista em relação às suas aplicações clínicas. Embora ofereçam um grande potencial terapêutico, é necessário reconhecer que ainda há muito a ser aprendido e aprimorado. Investir em pesquisa contínua e colaboração interdisciplinar é fundamental para aproveitar ao máximo o potencial das células-tronco na melhoria da saúde bucal e no avanço da odontologia regenerativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Josias Cezar; BARBOSA, José Felinto. Células tronco e odontologia. **Uningá Review**, v. 21, n. 1, p. 12, 2015.

ANDRADE, Jeferson Augusto; SILVA, Paula Inara; BOER, Nilton Cezar; MORRETI, Luciene Cristina. Emprego de células tronco na endodontia regenerativa. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 4, p. 10, 2022.

BORGES, Morena Fraga Pimenta; CALVET, Clélia de Oliveira. A aplicação de células-tronco na odontologia. **Revista de Investigação Biomédica**, v. 6, n. 1, p. 10, 2014.

BRAITT, Antônio Henrique. Células tronco e endodontia regenerativa. **Rev. Odontol. Araçatuba (Impr.)**, v 1, n 1, p. 10, 2024.

BRANDÃO, Maria Gabriela de Souza Andrade *et al.* Transplante de células-tronco e suas possibilidades na endodontia. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 4, p. 12, 2024.

CAMARGO, Beatriz Mariana; SOARES, Isabela; SCHEL, João Pedro; GOES SILVA, Wanessa Gabriele. Células-tronco mesenquimais extraídas do dente: benefícios e vantagens para a odontologia. **Revista Uningá**, v. 59, n. 3, p. 17, 2022.

COSTA, Mariana Souza; GUEDES, Eveline Andrade. A Utilização de Células-Tronco de Dentes Decíduos e sua Aplicabilidade na Odontologia. **Cadernos de Odontologia do UNIFESO**, v. 1, n. 1, p.10, 2019.

COUTO, Ana Luiza Maria Rodrigues; FREIRE, Mirna de Souza. Células-tronco de dentes decíduos, fonte promissora de células-tronco: revisão de literatura narrativa. **Revista Uningá**, v. 59, n. 3, p. 10, 2022.

DINIZ, Elaine Cintra; BRITO, Isabella da Silva; SANTOS, Marcos Vinícios Ferreira dos. Aplicabilidade da medicina regenerativa em Odontologia. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. 10, 2022.

GOMES, Luara Bela Rocha *et al.* O papel das células-tronco da polpa dental na regeneração de estruturas dentárias comprometidas. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 3, p. 15, 2024.

GUERRA, João Pedro Ribeiro; ALVES JÚNIOR, João Pedro Ribeiro ; ÁVILA, Paola Fernanda Grochentz. Especificidades e desafios no tratamento odontológico em pacientes com leucemia: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 17, p. 10, 2023.

MACHADO, Cíntia de Vasconcelos; NASCIMENTO, Ivana Lúcia; TELLES, Paloma Dias da Silva. Células-tronco e seus nichos: importância na engenharia de tecidos aplicada à odontologia. **RGO (Porto Alegre)**, v. 1 n2, p. 15, 2013.

MELO, Jéssica Gomes Alcoforado; SOARES, Diego Moura. Análise bibliométrica do uso de células-tronco em pesquisas odontológicas. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 8, n. 12, 2019.

PEREIRA, Maurício Fabiano; RODRIGUES, Neliana Salomão; PELLIZZER, Eduardo Piza. Evolução e aplicabilidade das células tronco em Odontologia. Uma revisão da literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia de Lins**, v. 24, n. 2, p. 17-24, 2014.

SILVA, Ana Isabelly; CRUZ, Anna Karina do Nascimento Viveiros da. Uso de células-tronco na odontologia odont. **Ujrs V. 1**, n. 1, p. 10, 2020.

SILVA, Bárbara Katlhen da Silva Katlhen; DE MOURA, Roberta; KASTELIC, Deise Alves. Perspectiva da utilização de células tronco de dentes decíduos esfoliados como fonte promissora de células tronco: Uma revisão de literatura. **Revista Científica da UNIFENAS**, v. 5, n. 1, p 15, 2023.

SIMON, Elisangela Fatima. Células-tronco em odontologia: perspectivas de aplicação e regeneração dentária—uma revisão de literatura. **Odont. V1**, n3, p 10, 2022.

TAUMATURGO, Vandrê de Mesquita; VASQUES, Evamiris de França Landim; 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.

WANG, Fer; YU, Yan; Wen, Tu; ZENG, Yue. Differentiation of dental pulp stem cells into neuron-like cells in serum-free medium. **Molecular Medicine Reports**, v 20, n 1, p 15, 2019.

ZHANG, Xin; CHENG, Lin; ZHANG, Huang. Stem cells in endodontics: current status and future prospects. **International Journal of Oral Science**, v 13, n 1, p 15, 2021.