

# SABERES E PRÁTICAS EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

# 2

VOLUME



**ORGANIZADORES**

DR AVELAR ALVES DA SILVA  
LENNARA PEREIRA MOTA  
PAULO SÉRGIO DA PAZ SILVA FILHO



# SABERES E PRÁTICAS EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

# 2

VOLUME

**ORGANIZADORES**

DR AVELAR ALVES DA SILVA  
LENNARA PEREIRA MOTA  
PAULO SÉRGIO DA PAZ SILVA FILHO





O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial do SCISAUDE. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.



LICENÇA CREATIVE COMMONS

A editora detém os direitos autorais pela edição e projeto gráfico. Os autores detêm os direitos autorais dos seus respectivos textos. SABERES E PRÁTICAS EM PROMOÇÃO DA SAÚDE 2 de SCISAUDE está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional. (CC BY-NC-ND 4.0). Baseado no trabalho disponível em <https://www.scisaude.com.br/catalogo/atualizacoes-em-promocao-da-saude/41>

2024 by SCISAUDE  
Copyright © SCISAUDE  
Copyright do texto © 2024 Os autores  
Copyright da edição © 2024 SCISAUDE  
Direitos para esta edição cedidos ao SCISAUDE pelos autores.  
Open access publication by SCISAUDE



# SABERES E PRÁTICAS EM PROMOÇÃO DA SAÚDE 2

## ORGANIZADORES

**Dr. Avelar Alves da Silva**

<http://lattes.cnpq.br/8204485246366026>

<https://orcid.org/0000-0002-4588-0334>

**Me. Paulo Sérgio da Paz Silva Filho**

<http://lattes.cnpq.br/5039801666901284>

<https://orcid.org/0000-0003-4104-6550>

**Esp. Lennara Pereira Mota**

<http://lattes.cnpq.br/3620937158064990>

<https://orcid.org/0000-0002-2629-6634>

### **Editor chefe**

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

### **Projeto gráfico**

Lennara Pereira Mota

### **Diagramação:**

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho

Lennara Pereira Mota

### **Revisão:**

Os Autores



## Conselho Editorial

Alanderson Carlos Vieira Mata  
Alexsander Frederick Viana Do Lago  
Ana Graziela Soares Rêgo  
Ana Paula Rezendes de Oliveira  
Brenda Barroso Pelegrini  
Anita de Souza Silva  
Antonio Alves de Fontes Junior  
Cirliane de Araújo Morais  
Dayane Dayse de Melo Costa  
Debora Ellen Sousa Costa  
Fabiane dos Santos Ferreira  
Isabella Montalvão Borges de Lima  
João Matheus Pereira Falcão Nunes  
Duanne Edvirge Gondin Pereira  
Fabricia Gonçalves Amaral Pontes  
Francisco Rafael de Carvalho  
Maxsuel Oliveira de Souza  
Francisco Ronner Andrade da Silva  
Mikaele Monik Rodrigues Inácio da Silva  
Micaela de Sousa Menezes  
Pollyana cordeiro Barros  
Sara Janai Corado Lopes  
Salatiel da Conceição Luz Carneiro  
Suellen Aparecida Patricio Pereira  
Thiago Costa Florentino  
Sara Janai Corado Lopes  
Tamires Almeida Bezerra

Iara Nadine Viera da Paz Silva  
Ana Florise Morais Oliveira  
Iran Alves da Silva  
Antonio Evanildo Bandeira de Oliveira  
Danielle Pereira de Lima  
Leonardo Pereira da Silva  
Leandra Caline dos Santos  
Lennara Pereira Mota  
Lucas Pereira Lima Da Cruz  
Elayne da Silva de Oliveira  
Iran Alves da Silva  
Júlia Isabel Silva Nonato  
Lauro Nascimento de Souza  
Marcos Garcia Costa Morais  
Maria Vitalina Alves de Sousa  
Marques Leonel Rodrigues da Silva  
Maria Rafaele Oliveira Bezerra da Silva  
Maryane Karolyne Buarque Vasconcelos  
Ruana Danieli da Silva Campos  
Paulo Sérgio da Paz Silva Filho  
Raissa Escandiusi Avramidis  
Rômulo Evandro Brito de Leão  
Sannya Paes Landim Brito Alves  
Suelen Neris Almeida Viana  
Waydja Lânia Virgínia de Araújo Marinho  
Sarah Carvalho Félix  
Wanderlei Barbosa dos Santos



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Saberes e práticas em promoção da saúde [livro eletrônico] : volume 2 / organizadores Avelar Alves da Silva, Lennara Pereira Mota, Paulo Sérgio da Paz Silva Filho. -- Teresina, PI : SCISAUDE, 2024.  
PDF

Vários autores.  
Bibliografia.  
ISBN 978-65-85376-28-0

1. Artigos - Coletâneas 2. Saúde pública  
3. Sistema Único de Saúde (Brasil) 4. Políticas públicas  
5. Promoção da saúde I. Silva, Avelar Alves da. II. Mota, Lennara Pereira. III. Silva Filho, Paulo Sérgio da Paz.

24-203511

CDD-613

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Promoção da saúde 613

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253



10.56161/sci.ed.20240415



978-65-85376-28-0



SCISAUDE  
Teresina – PI – Brasil  
[scienceesaude@hotmail.com](mailto:scienceesaude@hotmail.com)  
[www.scisaude.com.br](http://www.scisaude.com.br)



# APRESENTAÇÃO

A promoção da saúde é de fato um conjunto abrangente de políticas, planos e programas de saúde pública, com o objetivo de não apenas prevenir doenças, mas também promover o bem-estar e melhorar a qualidade de vida das pessoas. Enquanto a prevenção de doenças se concentra principalmente em evitar que as pessoas se exponham a situações que podem causar doenças, a promoção da saúde vai além, buscando criar ambientes e condições que apoiem escolhas saudáveis e estilos de vida positivos.

O Documento para Discussão da Política Nacional de Promoção da Saúde do Ministério da Saúde destaca que promover saúde envolve educar para a autonomia, em linha com os princípios de Paulo Freire. Isso significa ir além da mera transmissão de informações, tocando nas diferentes dimensões humanas e considerando aspectos como afetividade, amorosidade, capacidade criativa e busca pela felicidade como igualmente importantes e inseparáveis umas das outras.

O e-book "Saberes e Práticas em Promoção da Saúde 2" é uma obra que se fundamenta na ciência da saúde e tem como objetivo apresentar estudos de diversos eixos da promoção da saúde. Através dessa obra, busca-se atualizar a temática da promoção da saúde, destacando a importância de equipes multidisciplinares e o uso de novas ferramentas para o desenvolvimento de uma atenção à saúde individual e coletiva de forma transversal, multiprofissional e holística.

Ao abordar diferentes aspectos da promoção da saúde, o e-book oferece uma visão abrangente e atualizada sobre o campo, incorporando conhecimentos científicos e práticas inovadoras. Além disso, enfatiza a necessidade de uma abordagem interdisciplinar, que reconhece a complexidade das questões de saúde e busca integrar diferentes perspectivas e habilidades para promover o bem-estar das pessoas e das comunidades de forma abrangente e integrada.

Dessa forma, o e-book "Saberes e Práticas em Promoção da Saúde 2" se destaca como uma importante contribuição para o avanço do conhecimento e das práticas no campo da promoção da saúde, oferecendo insights valiosos para profissionais da saúde, pesquisadores e estudantes interessados nessa área.

**Boa Leitura!!!**



# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>10</b>
<b>A IMPORTÂNCIA DA ATUAÇÃO DO CIRURGIÃO PLÁSTICO NO TRAUMA CRANIOFACIAL .....</b>	<b>10</b>
10.56161/sci.ed.20240415c1 .....	10
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>22</b>
<b>A UTILIZAÇÃO DE ALOENXERTOS EM CIRURGIAS PLÁSTICAS RECONSTRUTIVAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA. ....</b>	<b>22</b>
10.56161/sci.ed.20240415c2 .....	22
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>32</b>
<b>IMPACTO DA INTERVENÇÃO DE ENFERMAGEM NA PREVENÇÃO DE COMPLICAÇÕES EM PACIENTES SUBMETIDOS À ANGIOPLASTIA CORONÁRIA.....</b>	<b>32</b>
10.56161/sci.ed.20240415c3 .....	32
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>46</b>
<b>LIPOENXERTIA NA CIRURGIA PLÁSTICA: CONCEITO, FUNÇÕES, COMPLICAÇÕES E IMPACTOS NA QUALIDADE DE VIDA.....</b>	<b>46</b>
10.56161/sci.ed.20240415c4 .....	46
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>59</b>
<b>MANEJO DE CÉLULAS TRONCO NA REGENERAÇÃO DE FERIDAS EM CIRURGIA PLÁSTICA RECONSTRUTIVA.....</b>	<b>59</b>
10.56161/sci.ed.20240415c5 .....	59
<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>71</b>
<b>O PAPEL DA CIRURGIA PLÁSTICA NA RECONSTRUÇÃO ESTÉTICA PÓS QUEIMADURAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>71</b>
10.56161/sci.ed.20240415c6 .....	71
<b>CAPÍTULO 7.....</b>	<b>80</b>
<b>O PAPEL VITAL DA ENFERMAGEM NA PRESTAÇÃO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE .....</b>	<b>80</b>
10.56161/sci.ed.20240415c7 .....	80
<b>CAPÍTULO 8.....</b>	<b>87</b>
<b>PREVENÇÃO E MANEJO DA OSTEOPOROSE NA PÓS MENOPAUSA .....</b>	<b>87</b>
10.56161/sci.ed.20240415c8 .....	87
<b>CAPÍTULO 9.....</b>	<b>96</b>
<b>TOXICIDADE E USO DAS DROGAS K NA ÚLTIMA DÉCADA: UMA ABORDAGEM INTEGRATIVA .....</b>	<b>96</b>
10.56161/sci.ed.20240415c9 .....	96



<b>CAPÍTULO 10.....</b>	<b>110</b>
<b>FISIOTERAPIA NA ATENÇÃO BÁSICA DE SAÚDE: RELATO DE EXPERIÊNCIA</b> .....	<b>110</b>
10.56161/sci.ed.20240415c10 .....	110
<b>CAPÍTULO 11.....</b>	<b>120</b>
<b>ESTRATÉGIAS DE HUMANIZAÇÃO NO CONTEXTO DO LABORATÓRIO</b> <b>CLÍNICO: UMA REVISÃO NARRATIVA.....</b>	<b>120</b>
10.56161/sci.ed.20240415c11 .....	120
<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>137</b>
<b>ANÁLISE COMPARATIVA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROTOCOLO DE</b> <b>SEGURANÇA DO PACIENTE.....</b>	<b>137</b>
10.56161/sci.ed.20240415c12 .....	137
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>147</b>
<b>O PAPEL DO CUIDADOR NO PROCESSO DE IMUNIZAÇÃO INFANTIL.....</b>	<b>147</b>
10.56161/sci.ed.20240415c13 .....	147
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>158</b>
<b>ANÁLISE DAS NOTIFICAÇÕES DE EVENTOS ADVERSOS PARA</b> <b>APRIMORAMENTO DA GESTÃO DE RISCO HOSPITALAR .....</b>	<b>158</b>
10.56161/sci.ed.20240415c14 .....	158
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>170</b>
<b>FATORES RELACIONADOS À INFECÇÃO DE TRATO URINÁRIO NA GESTAÇÃO</b> .....	<b>170</b>
10.56161/sci.ed.20240415c15 .....	170



# CAPÍTULO 5

## MANEJO DE CÉLULAS TRONCO NA REGENERAÇÃO DE FERIDAS EM CIRURGIA PLÁSTICA RECONSTRUTIVA

MANAGEMENT OF STEM CELLS IN WOUND REGENERATION IN  
RECONSTRUCTIVE PLASTIC SURGERY

 10.56161/sci.ed.20240415c5

**Sirilo Antonio Dal Castel Júnior**

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (FM-UFG)  
<https://orcid.org/0009-0001-8449-8349>

**Caio Victor Carvalho**

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (FM-UFG)  
<https://orcid.org/0009-0000-6736-0359>

**Ana Livia Félix e Silva**

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (FM-UFG)  
<https://orcid.org/0000-0002-7029-9277>

**Silas Ribeiro Gonçalves**

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (FM-UFG)  
<https://orcid.org/0009-0001-6341-9648>

**Thaynne Hayssa França Barbosa**

Residente em Cirurgia Plástica pelo Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás  
<https://orcid.org/0000-0002-5186-6467>

**RESUMO**

**Introdução:** Células-tronco são categorias especiais de células em que não há diferenciação celular, isto é, tem a capacidade de se proliferarem de maneira extensa e podem se diferenciar em diferentes tipos de células e tecidos. Desse modo, na cirurgia plástica há o emprego cada vez maior de técnicas da medicina regenerativa para que se recriem tecidos a partir de células-tronco, principalmente para remoldar ou preencher partes do corpo. Nesse âmbito, as células-tronco derivadas dos adipócitos são pluripotentes e mesenquimais, usadas cada vez mais por essa especialidade cirúrgica. Esse trabalho visa analisar a utilização e manejo das células-tronco na especialidade da cirurgia plástica, contemplando o âmbito reconstrutivo. **Metodologia:** Os dados foram coletados na base PubMed com os seguintes descritores: "surgery, plastic", "wounds and injuries", "stem cells" e "regeneration", ligados pelo operador booleano "AND".



A busca resultou em 40 artigos, dos quais 13 foram selecionados. **Resultados e discussão:** As células-tronco têm sido utilizadas na medicina regenerativa, devido à sua capacidade única de se diferenciar em diferentes tipos celulares. Atualmente, essas células estão principalmente envolvidas na facilitação da cicatrização de feridas da pele através da função parácrina de múltiplos fatores, suporte trófico, ação anti-inflamatória e imunomodulação. As células-tronco mesenquimais (MSCs) são uma excelente alternativa para estimular a cicatrização de feridas agudas e crônicas. Já as células-tronco derivadas do tecido adiposo (ADSCs) estão sendo cada vez mais exploradas na cirurgia plástica reconstrutiva. **Conclusão:** Pacientes com cicatrizes retráteis e dolorosas, o uso das ADSCs por meio da lipoenxertia demonstrou ser uma terapia eficiente. Apesar das células-tronco do cordão umbilical e da placenta apresentarem diversas maneiras no tratamento de feridas e serem eficazes na melhoria da cicatrização, o seu processo de aquisição ainda dificulta o uso generalizado dessas. As células estromais derivadas da medula óssea (BM-MSCs) apresentaram uma eficácia terapêutica potencial na regeneração cutânea humana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Células-tronco adultas; cirurgia plástica; regeneração.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Stem cells are special categories of cells in which there is no cellular differentiation, that is, they have the ability to proliferate extensively and can differentiate into different types of cells and tissues. Thus, in plastic surgery there is an increasing use of regenerative medicine techniques to recreate tissues from stem cells, mainly to reshape or fill parts of the body. In this context, stem cells derived from adipocytes are pluripotent and mesenchymal, increasingly used by this surgical specialty. This work aims to analyze the use and management of stem cells in the specialty of plastic surgery, covering the reconstructive scope. **Methodology:** Data were collected in the PubMed database with the following descriptors: "surgery, plastic", "wounds and injuries", "stem cells" and "regeneration", linked by the Boolean operator "AND". The search resulted in 40 articles, of which 13 were selected. **Results and discussion:** Stem cells have been used in regenerative medicine due to their unique ability to differentiate into different cell types. Currently, these cells are mainly involved in facilitating skin wound healing through the paracrine function of multiple factors, trophic support, anti-inflammatory action and immunomodulation. Mesenchymal stem cells (MSCs) are an excellent alternative to stimulate the healing of acute and chronic wounds. Adipose tissue-derived stem cells (ADSCs) are increasingly being explored in reconstructive plastic surgery. **Conclusion:** For patients with retractile and painful scars, the use of ADSCs through fat grafting has proven to be an efficient therapy. Although stem cells from the umbilical cord and placenta have several ways of treating wounds and are effective in improving healing, their acquisition process still makes the widespread use of these cells difficult. Bone marrow-derived stromal cells (BM-MSCs) have shown potential therapeutic efficacy in human skin regeneration.

**KEYWORDS:** Adult Stem Cells; surgery, plastic; regeneration.



## 1. INTRODUÇÃO

Células-tronco são categorias especiais de células em que não há diferenciação celular, isto é, tem a capacidade de se proliferarem de maneira extensa, normalmente partindo de uma única célula capaz de produzir clones, que podem se diferenciar em diferentes tipos de células e tecidos. Existem alguns tipos de células-tronco, entre elas as pluripotentes, que podem se diferenciar em qualquer camada germinativa (endo, meso ou ectoderme), as multipotentes que se diferenciam somente em uma camada germinativa e as oligopotentes que possuem uma diferenciação limitada a depender do tecido de origem delas. (Kolios; Moodley, 2013).

Sendo assim, sabendo desse potencial de diferenciação das células-tronco, cogita-se constantemente que isso seja usado no reparo de tecidos doentes, no entanto, ainda carece de estudos para que isso seja viável em larga escala, ademais, há ainda conflitos éticos principalmente na obtenção de células-tronco embrionárias (Kolios; Moodley, 2013).

Todavia, mesmo com tais limitações, a medicina regenerativa, assim chamada quando há o uso de células-tronco, avança na direção do entendimento mais profundo da fisiopatologia de doenças, não obstante, não se limita a isso e se arrisca em tratamentos de algumas doenças e podendo ser usadas desde reparos de defeitos anatômicos até mesmo para o tratamento do câncer, da diabetes e de doenças cardiovasculares (Sarkar et al., 2021).

Desse modo, na cirurgia plástica há o emprego cada vez maior de técnicas da medicina regenerativa para que se recriem tecidos a partir de células-tronco, principalmente para remoldar ou preencher partes do corpo. Nesse âmbito, as células-tronco derivadas dos adipócitos são pluripotentes e mesenquimais, usadas cada vez mais por essa especialidade cirúrgica, principalmente pelo amplo contato dela com a retirada e enxertos de gordura para remodelamento corporal através da lipoescultura, entre outras técnicas cirúrgicas. Não somente, a cirurgia plástica tem usado cada vez mais essas técnicas na reconstrução de feridas e no reestabelecimento funcional reconstutivo e não somente estético, tendo suas conquistas e desafios nessa área. (Agrawal et al., 2019).

Assim, esse trabalho visa explorar o contexto específico da utilização e manejo das células-tronco na especialidade da cirurgia plástica, contemplando principalmente o seu âmbito reconstutivo a despeito da parte estética.



## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura na qual utilizou-se o repositório de dados do PubMed para realização da pesquisa. Os descritores escolhidos foram: “surgery, plastic”, “wounds and injuries”, “stem cells” e “regeneration”, sendo todos combinados com o operador booleano “AND”. Ademais, o intervalo de tempo de 2014 a 2024, a gratuidade dos textos e o idioma inglês foram critérios de seleção dos textos. Inicialmente, foram encontrados 40 artigos, sendo excluídos os trabalhos que não se encaixavam em revisão ou revisão sistemática e que não discutiam o uso de células tronco na regeneração de feridas em cirurgia plástica. Dessa maneira, foram selecionados 13 artigos que abordavam melhor a temática, seguida de leitura completa dos trabalhos para extração de dados

## **3. RESULTADOS**

### **3.1- Conceito**

As células-tronco são células que possuem o potencial de diferenciar-se em diversos tipos celulares, dependendo de quão especializadas elas são . Com base nisso, as células-tronco podem ser classificadas de acordo com seu alcance de potencial de diferenciação. Células-tronco totipotentes podem se diferenciar em todos os tipos de células, elas têm a capacidade de formar estruturas embrionárias e extra embrionárias, como a placenta. Células-tronco pluripotentes, assim como as células-tronco embrionárias, podem formar células somáticas e da linhagem germinal. Já as células-tronco multipotentes, por sua vez, podem se diferenciar em tipos celulares específicos, especialmente em tecidos ou órgãos específicos, exemplos incluem as células-tronco hematopoéticas (HSCs), as células progenitoras endoteliais (EPCs) e as células-tronco mesenquimais (MSCs).

As células-tronco têm sido amplamente utilizadas na medicina regenerativa, devido à sua capacidade única de se diferenciar em diferentes tipos celulares . No entanto, questões éticas envolvendo células-tronco totipotentes e pluripotentes levaram às MSCs (células-tronco mesenquimais) a se tornarem populares para pesquisas.



Principais fontes de células tronco utilizadas na bioengenharia. Fonte:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9737138/pdf/ijms-23-15339.pdf>

### 3.2- Células-tronco mesenquimais (MSCs)

As células-tronco mesenquimais (MSCs) são células-tronco multipotentes com capacidade de auto-renovação, potencial de diferenciação multidirecional e regulação parácrina. Além das MSCs na medula óssea, as MSCs também estão presentes em tecido adiposo (ADSCs), medula óssea (BM-MSCs), placenta, cordão umbilical, vários órgãos e outros tecidos.

Devido a seu fácil isolamento, expansão *in vitro* e multipotência, as MSCs têm sido reconhecidas como uma importante fonte de células-tronco no campo da medicina regenerativa, incluindo a reparação de tecidos, sobretudo na remodelação da pele, vascularização de tecidos, regeneração de tecidos moles, reparo de ossos e cartilagens, rejuvenescimento de múltiplos tecidos e regeneração de folículos capilares.

Atualmente, as células-tronco estão principalmente envolvidas na facilitação da cicatrização de feridas da pele através da função parácrina de múltiplos fatores, suporte trófico, ação anti-inflamatória, imunomodulação, a partir de citocinas como fator de crescimento do endotélio vascular (VEGF), fator de transformação do crescimento- $\beta$ 1 (TGF- $\beta$ 1), interleucina-6 (IL-6) e interleucina-10 (IL-10), dentre outros, além de atividade antiapoptótica, capacidade de diferenciação e quimiotaxia.

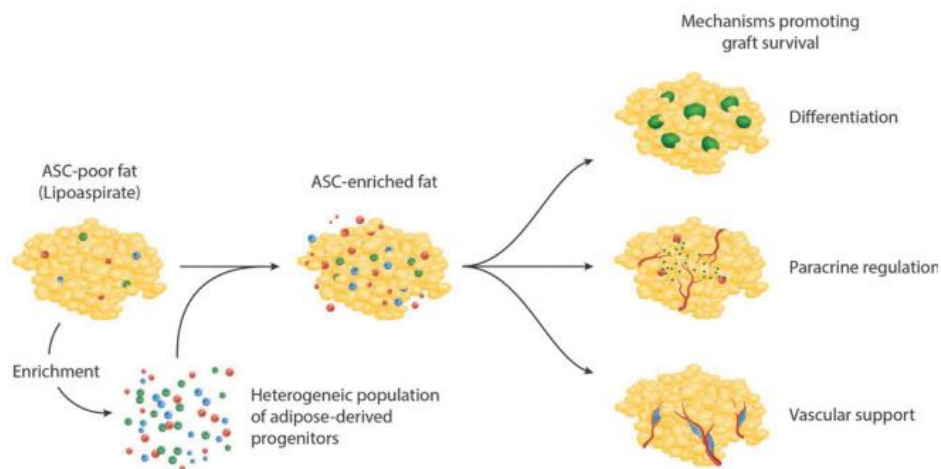
#### 3.2.1- Células estromais derivadas de tecido adiposo (ADSCs)



As células tronco derivadas de tecido adiposo (ADSCs) são altamente heterogêneas e contêm uma variedade de outros tipos de células, incluindo células endoteliais, pericitos, fibroblastos, leucócitos, células-tronco hematopoiéticas e células progenitoras endoteliais. A área mais notável da cirurgia reconstrutiva onde as ADSCs podem ser aplicáveis é no enxerto de gordura autóloga (lipoenxertia), técnica popular para aprimoramento de tecidos moles em todo o corpo.

Pacientes com cicatrizes retráteis e dolorosas que comprometem a atividade diária normal/mobilidade da articulação afetada podem se beneficiar do tratamento com gordura autóloga. O preenchimento de gordura criterioso transforma a cicatriz fibrosa em uma matriz receptora. O que antes era uma cicatriz fibrosa densa se torna um suporte fibroso frouxo para enxertos de gordura.

Dessa forma, o uso de células-tronco advindas do tecido adiposo pela medicina regenerativa, tem se tornado uma terapia eficiente, com baixa morbidade e alta qualidade para cobertura da pele, sobretudo em queimaduras, principalmente devido à regeneração dos anexos da pele e pelo risco mínimo de desenvolvimento de cicatrizes hipertróficas.



ADSCs no lipoenxerto atuam através da diferenciação adipogênica, regulação parácrina da angiogênese e suporte vascular direto.

Fonte: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5567606/pdf/ten.teb.2016.0455.pdf>

### 3.2.2- Células estromais derivadas da placenta e cordão umbilical

A aquisição de células-tronco do cordão umbilical e da placenta não é dolorosa e pode ser realizada após a dequitação da placenta. Essas células-tronco podem ser



utilizadas de diversas maneiras no tratamento de feridas: aplicação tópica, injeções na ferida e administração intravascular.

Um estudo mostrou que células-tronco mesenquimais do âmnio humano, quando injetadas subcutaneamente em queimaduras, reduziram a apoptose induzida por estresse térmico e estimularam a proliferação de fibroblastos dérmicos e queratinócitos.

As células-tronco do cordão umbilical e da placenta foram relatadas como eficazes na melhoria da cicatrização de feridas. O processo de aquisição, a partir de doadores voluntários saudáveis, pode dificultar o uso generalizado dessas células em um número maior de pacientes.

### **3.2.3- Células estromais derivadas da medula óssea (BM-MSCs)**

As MSCs derivadas da medula óssea (BM-MSCs) são normalmente colhidas de humanos por aspiração da crista íliaca, seguida de seleção *in vitro* com base em sua capacidade de aderir a uma placa de cultura. As células podem então ser expandidas em cultura e aplicadas topicamente em feridas para promover a regeneração do tecido.

Ensaio clínico confirmaram ainda mais a eficácia terapêutica potencial das BM-MSCs na regeneração cutânea humana. Um estudo com pacientes humanos com úlceras crônicas nas pernas resistentes ao tratamento convencional por pelo menos 1 ano mostrou que a aplicação de BM-MSCs autólogas impregnadas em uma matriz de colágeno levou à redução do tamanho da ferida, aumento da vascularização e aumento da espessura dérmica. Pouca ou nenhuma rejeição foi observada após a transplantação de BM-MSCs alogênicas.

### **3.3- Mecanismos de ação das células tronco mesenquimais na regeneração de feridas**

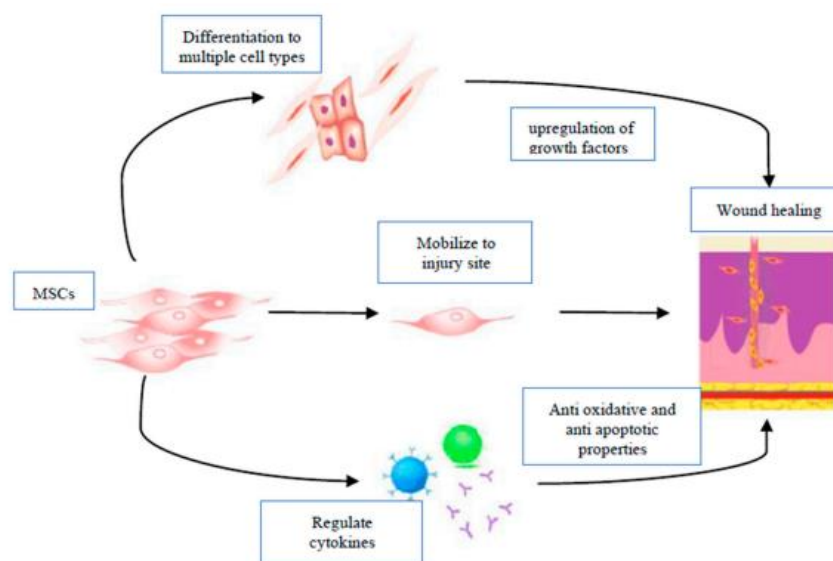
As MSCs podem exercer seus efeitos de várias maneiras, uma das quais é mobilizando-se para o local da lesão. Evidências disso foram vistas em dois modelos separados de feridas em ratos, onde a migração de MSCs derivadas da medula óssea (BM-MSCs) para o local da ferida foi rastreada após administração intravenosa. Esse tipo de migração e recrutamento de MSCs é baseado em seu diversificado perfil de expressão de receptores de quimiocinas que promovem a quimiotaxia. Além disso, as MSCs expressam e secretam fatores paracrinos que podem ativar mecanismos de reparo e regeneração e melhorar a sobrevivência celular.



Os efeitos parácrinos também foram observados a partir de resultados *in vivo*, onde a administração de células-tronco derivadas de tecido adiposo humano (ADSCs) em cicatrizes de ratos com feridas de queimaduras de terceiro grau resultou na detecção de marcadores de adipogênese e adipócitos maduros no leito da ferida. Foi proposto que as ADSCs humanas estavam exercendo seu efeito induzindo a adipogênese *de novo*. Além disso, as MSCs podem secretar citocinas e fatores de crescimento, promover a reconstrução da matriz extracelular (ECM), angiogênese, neovascularização e modular a resposta imune.

Células-tronco também podem contribuir para a formação de ECM na reparação de feridas através da deposição de colágeno. A promoção da vasculogênese e da angiogênese ocorre pela capacidade das MSCs de regularem fatores de crescimento e citocinas, a partir da liberação de moléculas pró-angiogênicas, como VEGF, HGF, bFGF, TGF- $\beta$  e IGF-1 em níveis bioativos em cultura.

Feridas resultam na liberação de várias citocinas inflamatórias que podem levar à inflamação sistêmica, que associada ao hipermetabolismo e ao desperdício de proteínas, pode progredir para insuficiência de múltiplos órgãos, sepse e até mesmo morte. Modular a resposta inflamatória é um aspecto importante do cuidado com o paciente. As MSCs podem atenuar essa resposta inflamatória regulando o perfil de citocinas pós-lesões, bem como controlando a população de células no local da lesão.





Mecanismos de atuação de células-tronco mesenquimais (MSCs) para reparo de feridas. As MSCs podem facilitar a cicatrização de feridas através da mobilização para o local da ferida e diferenciação em queratinócitos, fibroblastos dérmicos e outros tipos de células. Eles também regulam a liberação de citocinas pró-inflamatórias e estimulam a liberação de fatores de crescimento.

Fonte: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7369885/pdf/ijms-21-04604.pdf>

#### 4. DISCUSSÃO

O papel das células-tronco muda significativamente ao longo da vida, pois as células-tronco devem alterar suas propriedades para atender às demandas de crescimento e regeneração em constante mudança. Refletindo esses papéis variáveis, muitos tipos diferentes de células-tronco foram definidos.

Células-tronco pluripotentes, como células-tronco embrionárias ou células-tronco pluripotentes induzidas, têm a capacidade de gerar tecido a partir de qualquer uma das três camadas germinativas. No entanto, seu uso clínico tem sido prejudicado por riscos de formação de teratoma e, no caso de células-tronco embrionárias, preocupações éticas.

Células-tronco multipotentes, como células estromais mesenquimais (MSCs), não têm essas desvantagens, mas têm a capacidade de se diferenciar em um número mais limitado de células intimamente relacionadas.

Finalmente, células-tronco unipotentes, embora mantenham a capacidade de auto-renovação, só podem produzir um tipo de célula. Esta última classe, embora tenha utilidade limitada em estratégias regenerativas, está intimamente envolvida na homeostase normal do tecido em uma grande variedade de locais, incluindo pele, pulmão, fígado e revestimento intestinal.

As células-tronco mesenquimais (MSCs) são uma excelente alternativa para estimular a cicatrização de feridas agudas e crônicas, pois possuem uma variedade de funções, incluindo suporte trófico, ação anti-inflamatória, imunomodulação, revascularização, atividade antiapoptótica, capacidade de diferenciação e quimiotaxia. Já as células-tronco derivadas do tecido adiposo (ADSCs), um dos subtipos de MSC, estão sendo cada vez mais exploradas na cirurgia plástica reconstrutiva, particularmente na regeneração de feridas. Desafios significativos permanecem para a utilização clínica das BM-MSCs, incluindo a invasividade de sua coleta, bem como o tempo e os custos de



recursos e riscos associados à expansão de células em cultura para alcançar concentrações terapêuticas.

Não foram relatados efeitos colaterais graves nos estudos, o que pode sugerir a segurança da terapia. No entanto, diferentes tipos de células-tronco (do cordão umbilical, da medula óssea e derivadas do tecido adiposo) foram utilizados e de origens distintas (autólogas e alogênicas). A heterogeneidade dos estudos e dos relatos de casos dificulta uma comparação adequada das terapias descritas. Cada tipo de célula-tronco é caracterizado por recursos individuais, mas *in vivo* elas atuam de forma semelhante como células reguladoras.

No entanto, vale ressaltar que a utilização terapêutica de células-tronco na cicatrização de feridas também é limitada por desafios de armazenamento, tumorigenicidade relacionada à mutação, atividade celular, rejeição imunológica e fatores éticos. Outrossim, embora as pesquisas sejam promissoras, ainda estamos nos estágios iniciais de compreensão completa do potencial e das limitações do uso de células-tronco na cirurgia plástica reconstrutiva.

## 5. CONCLUSÃO

Apesar da alta capacidade das células-tronco para serem usadas na medicina regenerativa, por questões éticas envolvendo células-tronco totipotentes e multipotentes, as MSCs se tornaram mais populares na área da pesquisa. Ela apresenta algumas vantagens de uso, como o fácil isolamento, expansão *in vitro* e multipotência, tornando-as reconhecidas na medicina regenerativa. Por apresentar diversos fatores, como a função parácrina de múltiplos fatores, suporte trófico, imunomodulação, promover a angiogênese e a vasculogênese, dentre outros, as MSCs estão envolvidas principalmente na facilitação da cicatrização de feridas. Os tipos de MSCs, como ADSCs, BM-MSCs e células derivadas do cordão umbilical e da placenta, apresentam diferentes vantagens e usos.

Pacientes com cicatrizes retráteis e dolorosas, que comprometem suas atividades diárias e mobilidade, o uso das ADSCs por meio da lipoenxertia demonstrou ser uma terapia eficiente, pois garantiu uma baixa morbidade, uma alta qualidade de cobertura da pele e um risco mínimo de desenvolvimento de cicatrizes hipertróficas. Apesar das células-tronco do cordão umbilical e da placenta apresentarem diversas maneiras no tratamento de feridas, desde aplicações tópicas a administração intravascular, e serem eficazes melhoria da cicatrização, o seu processo de aquisição ainda dificulta o uso



generalizado dessas células para uma quantidade maior de pacientes. As células estromais derivadas da medula óssea (BM-MSCs) apresentaram uma eficácia terapêutica potencial na regeneração cutânea humana. Essas células, quando impregnadas em uma matriz de colágeno de pacientes com úlceras crônicas, reduzem o tamanho da ferida, aumentam a vascularização e também a espessura dérmica. Além disso, esse tipo de célula apresentou pouca ou nenhuma rejeição após o transplante alogênico.

Portanto, as MSCs são uma excelente alternativa para desenvolver a cicatrização de feridas agudas e crônicas, pelos diversos fatores demonstrados. Alguns desafios permanecem, como o risco de expandir o uso das BM-MSCs, o armazenamento dessas células, a tumorigenicidade relacionada à mutação, a rejeição imunológica e os fatores éticos. Além disso, a heterogeneidade dos estudos e dos relatos dificulta uma comparação adequada dessas diferentes terapias. Embora o cenário de compreensão ainda esteja no início e as limitações sejam maiores, as pesquisas na área de tratamento de feridas demonstraram ser promissoras.

## **REFERÊNCIAS**

AGRAWAL, N. A. et al. Stem Cells and Plastic Surgery. *Seminars in Plastic Surgery*, v. 33, n. 3, p. 162–166, 1 ago. 2019.

BRETT, E. et al. A Review of Cell-Based Strategies for Soft Tissue Reconstruction. *Tissue Engineering Part B: Reviews*, v. 23, n. 4, p. 336–346, ago. 2017.

DING, P. et al. Research Progress on Preparation, Mechanism, and Clinical Application of Nanofat. *Journal of Burn Care & Research*, v. 43, n. 5, p. 1140–1144, 7 jan. 2022.

DUSCHER, D. et al. Stem Cells in Wound Healing: The Future of Regenerative Medicine? A Mini-Review. *Gerontology*, v. 62, n. 2, p. 216–225, 2016.

ELLOSO, M. et al. Burns in the Elderly: Potential Role of Stem Cells. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 21, n. 13, p. 4604, 29 jun. 2020.

HOUSCHYAR, K. S. et al. Wnt signaling induces epithelial differentiation during cutaneous wound healing. *Organogenesis*, v. 11, n. 3, p. 95–104, 3 jul. 2015.



KOHLHAUSER, M.; ALEXANDRU TUCA; LARS-PETER KAMOLZ. The efficacy of adipose-derived stem cells in burn injuries: a systematic review. *Cellular & Molecular Biology Letters*, v. 29, n. 1, 5 jan. 2024.

KOLIOS, G.; MOODLEY, Y. Introduction to Stem Cells and Regenerative Medicine. *Respiration*, v. 85, n. 1, p. 3–10, 2013.

PALACKIC, A. et al. Therapeutic Strategies to Reduce Burn Wound Conversion. *Medicina*, v. 58, n. 7, p. 922, 11 jul. 2022.

SARKAR, A. et al. Understanding stem cells and its pivotal role in regenerative medicine. *Life Sciences*, v. 273, p. 119270, maio 2021.

SMITH, O. J. et al. Systematic review of the efficacy of fat grafting and platelet-rich plasma for wound healing. *International Wound Journal*, v. 15, n. 4, p. 519–526, 9 maio 2018.

SMITH, O. J.; JELL, G.; MOSAHEBI, A. The use of fat grafting and platelet-rich plasma for wound healing: A review of the current evidence. *International Wound Journal*, v. 16, n. 1, p. 275–285, 20 nov. 2018.

STRONG, A. L.; NEUMEISTER, M. W.; LEVI, B. Stem Cells and Tissue Engineering: Regeneration of the Skin and Its Contents. *Clinics in Plastic Surgery*, v. 44, n. 3, p. 635–650, 1 jul. 2017.

SUROWIECKA, A. et al. Mesenchymal Stem Cells in Burn Wound Management. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 23, n. 23, p. 15339, 5 dez. 2022.

YOU, H.-J.; HAN, S.-K. Cell Therapy for Wound Healing. *Journal of Korean Medical Science*, v. 29, n. 3, p. 311, 2014.

ZHOU, C. et al. Stem cell-derived exosomes: emerging therapeutic opportunities for wound healing. *Stem Cell Research & Therapy*, v. 14, n. 1, 26 abr. 2023.