

## Uso de células-tronco em cirurgia plástica: Uma revisão integrativa de literatura

Use of stem cells in plastic surgery: An integrative literature review

Uso de células madre en cirugía plástica: Una revisión integradora de la literatura

Recebido: 29/09/2023 | Revisado: 07/10/2023 | Aceitado: 07/10/2023 | Publicado: 10/10/2023

### **Bruna Damas de Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7770-3028>  
Centro Universitário de Goiatuba, Brasil  
E-mail: [brunadamascvlh@gmail.com](mailto:brunadamascvlh@gmail.com)

### **Jhamile Saad**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1548-9136>  
Universidade Nove de Julho, Brasil  
E-mail: [jhamileasad@uni9.edu.br](mailto:jhamileasad@uni9.edu.br)

### **Tayna Feitosa Araújo Branco**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5173-4665>  
Universidade Nove de Julho, Brasil  
E-mail: [taynafeitosa@hotmail.com](mailto:taynafeitosa@hotmail.com)

### **Henrique de Santana Castanheiro**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5340-3178>  
Universidade Nove de Julho, Brasil  
E-mail: [henriquecs721@hotmail.com](mailto:henriquecs721@hotmail.com)

### **Marina Vieira Cruz**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3352-7960>  
Universidade Nove de Julho, Brasil  
E-mail: [marina\\_vieira10@hotmail.com](mailto:marina_vieira10@hotmail.com)

### **Yasmin Rodrigues Mustafá**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3414-9985>  
Universidade Nove de Julho, Brasil  
E-mail: [yasminmustafa9@hotmail.com](mailto:yasminmustafa9@hotmail.com)

### **Talita Entler**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0231-2541>  
Universidade Nove de Julho, Brasil  
E-mail: [ts.entler@uni9.edu.br](mailto:ts.entler@uni9.edu.br)

### **Julia Duran Andre dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8275-6363>  
Universidade Nove de Julho, Brasil  
E-mail: [juliaduran@uni9.edu.br](mailto:juliaduran@uni9.edu.br)

### **Amanda Colares Soares Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0431-970X>  
Universidade Nove de Julho, Brasil  
E-mail: [amandacolares@uni9.edu.br](mailto:amandacolares@uni9.edu.br)

### **Gabriela do Nascimento Leite**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3574-2866>  
Universidade Nove de Julho, Brasil  
E-mail: [gabinascleite@uni9.edu.br](mailto:gabinascleite@uni9.edu.br)

### **Resumo**

O presente artigo propõe uma discussão acerca das perspectivas do uso de células-tronco em cirurgia plástica, por meio de uma revisão bibliográfica bastante detalhada. As células-tronco (SC) são caracterizadas por serem indiferenciadas ou não especializadas, possuem a capacidade de se autorrenovar e se diferenciar em vários tipos celulares (multilinhagem), do mesmo tecido e de tecidos diferentes com funções distintas. Diante dos estudos analisados entendemos que as células-tronco derivadas do tecido adiposo são um avanço na cirurgia plástica, já que, elas são capazes de se diferenciarem em vários outros tecidos, sendo muito eficiente em cirurgias estéticas e reparadoras. Foi encontrado que quando enxertadas, também favorecem na angiogênese, acelerando o processo de cicatrização e aumentando a taxa de sucesso do procedimento. Ademais, por ser transplante autólogo apresenta baixo risco de rejeição e transmissão de doenças em comparação a possíveis fontes de células-tronco exógenas. Porém, foi discutido por diversos profissionais da área sobre a importância da utilização dessa técnica por profissionais capacitados, demonstrando a necessidade do estudo e conhecimento da técnica por parte dos cirurgiões plásticos, para que assim sejam estabelecidos confiança e sucesso no procedimento.

**Palavras-chave:** Células tronco; Cirurgia plástica; Enxerto.

## Abstract

This article proposes a discussion about the perspectives of the use of stem cells in plastic surgery, through a very detailed literature review. Stem cells (SC) are characterized by being undifferentiated or unspecialized, having the ability to self-renew and differentiate into various cell types (multilineage), from the same tissue and from different tissues with different functions. In view of the studies analyzed, we understand that stem cells derived from adipose tissue are an advance in plastic surgery, as they are capable of differentiating into various other tissues, being very efficient in aesthetic and reparative surgeries. It was found that when grafted, they also promote angiogenesis, accelerating the healing process and increasing the success rate of the procedure. Furthermore, as it is an autologous transplant, it presents a low risk of rejection and disease transmission compared to possible sources of exogenous stem cells. However, it was discussed by several professionals in the field about the importance of using this technique by trained professionals, demonstrating the need for study and knowledge of the technique by plastic surgeons, so that confidence and success in the procedure can be established.

**Keywords:** Stem cells; Plastic surgery; Graft.

## Resumen

Este artículo propone una discusión sobre las perspectivas del uso de células madre en cirugía plástica, a través de una revisión bibliográfica muy detallada. Las células madre (SC) se caracterizan por ser indiferenciadas o no especializadas, tener la capacidad de autorrenovarse y diferenciarse en varios tipos celulares (multilínea), provenientes de un mismo tejido y de diferentes tejidos con diferentes funciones. A la vista de los estudios analizados, entendemos que las células madre derivadas del tejido adiposo suponen un avance en la cirugía plástica, ya que son capaces de diferenciarse en varios otros tejidos, siendo muy eficientes en cirugías estéticas y reparadoras. Se descubrió que cuando se injertan, también promueven la angiogénesis, acelerando el proceso de curación y aumentando la tasa de éxito del procedimiento. Además, al tratarse de un trasplante autólogo, presenta un bajo riesgo de rechazo y transmisión de enfermedades en comparación con posibles fuentes de células madre exógenas. Sin embargo, fue discutido por varios profesionales del área sobre la importancia de utilizar esta técnica por profesionales capacitados, demostrando la necesidad del estudio y conocimiento de la técnica por parte de los cirujanos plásticos, para que se pueda establecer confianza y éxito en el procedimiento.

**Palabras clave:** Células madre; Cirugía plástica; Injerto.

## 1. Introdução

O presente artigo propõe uma discussão acerca das perspectivas do uso de células-tronco em cirurgia plástica, por meio de uma revisão bibliográfica bastante detalhada. As células-tronco (SC) são caracterizadas por serem indiferenciadas ou não especializadas, possuírem a capacidade de se autorrenovar e se diferenciar em vários tipos celulares (multilinhagem), do mesmo tecido e de tecidos diferentes com funções distintas. Assim, elas são divididas em dois grupos principais, células-tronco embrionárias e adultas. As embrionárias são obtidas a partir dos embrioblastos e podem ser totipotentes (formam os tecidos, a placenta e os anexos embrionários) ou pluripotentes (formam os tecidos). Já as adultas ou somáticas, são células do organismo já desenvolvido e podem ser multipotentes, oligopotentes e unipotentes, são isoladas e definidas em diferentes tecidos do corpo, dentre eles a placenta, o cordão umbilical, a polpa dentária, o encéfalo, o tecido adiposo e a medula óssea vermelha (Nayar et al. 2014).

Além do exposto, dentre as SC adultas aceitáveis, tem-se como destaque nas pesquisas e estudos clínicos as denominadas células-tronco mesenquimais devido a sua fácil obtenção, pois podem ser achadas em várias fontes biológicas, como o tecido adiposo, possuem alta capacidade de proliferação, e contornam questões éticas, no entanto, são restritas à linhagem residente. Sobretudo, é importante ressaltar que o uso das SC é limitado, as embrionárias por exemplo apesar de ter maior potencial regenerativo e eficiência, apresentam obstáculos que envolvem sua origem e isolamento, questões de segurança, imunocompatibilidade e tumorigenicidade, além de barreiras éticas, o que dificulta a sua aplicabilidade clínica. Já as adultas são mais úteis na medicina devido a maior aplicabilidade, facilidade de isolamento e diferenciação em várias linhagens (Saliban et al. 2013).

Ademais, recentemente as células-tronco pluripotentes induzidas tem grande relevância, por meio de técnicas de reprogramação celular elas podem ser criadas a partir de vários tipos de células, apresentam grande capacidade de diferenciação e contornam as questões éticas, apesar de ainda terem desafios quanto ao seu uso. Desse modo, as propriedades

biológicas e funcionais das células-tronco os tornam muito relevantes, no campo da cirurgia plástica e reconstrutiva (Mcardle et al. 2014). Seu uso tem como principal vantagem fornecer um tratamento eficaz aos pacientes, evitando potencialmente procedimentos cirúrgicos muito invasivos e possíveis complicações, além de reduzir a morbidade e o risco cirúrgico principalmente de pacientes idosos. Portanto, é notória a relevância do uso de células tronco na medicina, seja para uso estético, de reparação e de regeneração, como seus avanços e aplicações da bioengenharia tecidual, sendo uma ferramenta potencialmente promissora (Nowacki et al. 2017).

Portanto, a presente revisão tem como objetivo apresentar e discutir o potencial de células-tronco e suas derivações nos contextos mencionados acima e fornecer informações sobre sua utilização segura em terapias eficazes como: cicatrização de feridas crônicas, úlceras de pele e fístulas, tratamento de cicatrizes, queimaduras, defeitos ósseos e de tecidos moles. Além disso, destacar os seus principais usos na cirurgia plástica e perspectivas futuras aplicadas, na restauração estética e funcional tecidual, bem como os possíveis desafios nesse campo da ciência. Por fim, contextualizar a importância das células-tronco na qualidade de vida dos pacientes como a reintegração social e reunir evidências e o progresso dos estudos nessa área de constantes descobertas.

## **2. Metodologia**

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa de literatura sobre a relação entre o uso de células-tronco e as perspectivas na cirurgia plástica. A partir do estabelecimento das palavras-chave da pesquisa, foi realizado o cruzamento dos descritores “células-tronco” e “cirurgia plástica”; nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), EbscoHost.

A busca foi realizada no mês de julho de 2021. Foram considerados estudos publicados no período compreendido entre 2009 e 2021. A estratégia de seleção dos artigos seguiu as seguintes etapas: busca nas bases de dados selecionadas; leitura dos títulos de todos os artigos encontrados e exclusão daqueles que não abordavam o assunto; leitura crítica dos resumos dos artigos e leitura na íntegra dos artigos selecionados nas etapas anteriores.

Foram encontrados 30 artigos, dos quais foram lidos os títulos e resumos publicados. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais, que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao conteúdo do estudo, sendo excluídos aqueles estudos que não obedeceram aos critérios de inclusão supracitados. Após leitura criteriosa das publicações, 6 artigos não foram utilizados devido aos critérios de exclusão. Dessa forma, 21 artigos foram selecionados para a análise final e construção da revisão bibliográfica acerca do tema.

## **3. Resultados e Discussão**

Após a seleção de artigos, elaborou-se uma tabela (Quadro 1) contendo as principais informações sobre as perspectivas do uso de células-tronco em cirurgia plástica.

**Quadro 1** - Estudos utilizados na Revisão Integrativa e achados principais.

<b>Autores e anos</b>	<b>Achados principais</b>
Mraes et al. 2021	Há empecilhos que envolvem o uso de células-tronco mesenquimais, por exemplo, a segurança do material biológico utilizado, comorbidades pré-existentes do paciente e custo do procedimento.
Agrawal et al. 2019	Os enxertos de gordura são indicados para procedimentos como: cirurgias de correção de cicatriz, aumento estético de glúteos, cirurgias estéticas e reparadoras, tratamento de tecidos danificados por radioterapia, rejuvenescimento facial e rejuvenescimento das mãos, entre outros.
Boháč et al. 2016	Atualmente, o autotransplante de gordura é muito utilizado em cirurgias de reconstrução mamária. Essa lipotransferência é caracterizada pela retirada de gordura de uma parte do corpo do paciente para ser aplicada em outra.
Garcia et al. 2016	O gel de fibrina, constituído por trombina e fibrinogênio, quando usado em conjunto com as células-tronco mesenquimais para tratamento de pacientes com queimaduras, é capaz de acelerar a cicatrização, pois se assemelha com a pele.
Gomes, 2011	Dentre as vias de inoculação das células-tronco (SC), a endovenosa (IV) é a menos invasiva, já a via de infusão local pode resultar em uma cicatrização insatisfatória, além de não ser adequada em órgãos como cérebro e coração, por consistir em um procedimento muito invasivo. Além do mais, a migração para os tecidos-alvo é mais eficiente quando decorre de processos inflamatórios ou de traumas.
Eun, 2014	ASCs têm potencial para a terapia celular no caso de cicatrizes em excesso porque possuem efeitos anti-inflamatório e imunossupressor, possibilitando uma regeneração semelhante à cicatrização sem formação de cicatrizes.
Mizuno, 2013	Depois de transplantado, o enxerto de gordura tende a perder cerca de 20 a 90% de seu volume original, devido à reabsorção tecidual.
Meruane et al. 2011	A cicatrização envolve 3 fases: inflamação, proliferação e remodelação. Para tanto, as MSCs migram para o local inflamado e atuam na proliferação e diferenciação das células, promovendo também efeitos anti-inflamatório e imunomodulador.
Plock et al. 2013	Há dados que sustentam que as células-tronco mesenquimais possuem diversos mecanismos de ação, inclusive por comunicação parácrina.
Naderi et al. 2017	O alotransplante de tecido vascularizado atualmente é muito utilizado na reconstrução de tecidos complexos, pois, dentre outros fatores, não causa morbidade do local doador. No entanto, a imunossupressão pode ser necessária ao longo da vida desse paciente.
Nayar et al. 2014	A questão ética sobre a utilização de células-tronco em cirurgias estéticas tem preocupado cirurgiões e pacientes pela forma romantizada que esse procedimento tem sido divulgado pela mídia.
Salibian et al. 2013	O transplante de BMSCs em casos de isquemia de membro mostrou-se eficiente, porém pode causar efeitos não desejados quanto à angiogênese.
Mcardle et al. 2014	A aplicação de células-tronco clinicamente é preocupante pela ainda falta de regulação da mesma, portanto, é uma prática que pode apresentar riscos, sendo necessário maiores estudos e comprovações científicas acerca do caso.
Nowacki et al. 2017	A cirurgia plástica deve ter comprometimento social com a satisfação do paciente e com os possíveis efeitos colaterais, portanto, esse último precisa ser considerado antes da cirurgia, para já serem traçadas linhas de tratamento.
Franck et al. 2017	O uso de ADSCs em queimaduras é muito favorável pela sua capacidade de acelerar o processo de cicatrização, liberando substâncias anti-inflamatórias e imunossupressoras, facilitando a neovascularização e podendo dar um aspecto melhor para a própria cicatriz.
Oliveira et al. 2010	As células-tronco (CTs) são divididas em CTs totipotentes (presente apenas nos primeiros dias da embriogênese e capazes de se diferenciarem em qualquer tipo de tecido), CTs pluri ou multipotentes (diferenciam em quase todos os tipos de tecidos, com exceção apenas da placenta e dos anexos embrionários), CTs oligopotentes (encontradas no intestino) e CTs unipotentes (se diferenciam em somente um tipo de tecido).
Yarak et al. 2010	As células-tronco derivadas do tecido adiposo tem capacidade de se diferenciar em células mesenquimais, como osteócitos e adipócitos ou não mesenquimais, a exemplo de hepatócitos e neurônios.
Gianotti, 2011	As MSCs propiciam a cicatrização porque elas têm capacidade de liberar citocinas que irão reparar o tecido lesado, além do atributo de se diferenciar em diferentes tipos de tecidos e integrá-los.
Silva et al. 2009	Enxertos de gordura combinados com células-tronco mesenquimais dão resultados muito satisfatórios com baixos riscos de complicações clínicas em cirurgias de aumento de seios.
Martins et al. 2011	Nos estudos sobre as células-tronco, foi possível perceber que a cicatrização fetal é melhor do que em adultos.
Andrade et al. 2013	O transplante autólogo de células-tronco do tecido adiposo é um dos métodos mais confiáveis de terapia celular, pois os riscos de rejeição e transmissão de doenças são baixos.

Fonte: Autoria própria (2021).

As células-tronco são importantes para a composição e a manutenção dos tecidos, pois são células indiferenciadas, assim sendo, têm capacidade de se multiplicar e formar outras células-tronco ou ainda de se diferenciar em outros tipos de células (Oliveira et al., 2010). Isso posto, elas são essenciais não só para o desenvolvimento do ser humano como também para a restauração de tecidos lesados (Martins et al., 2011).

As células-tronco adultas (ASCs), principalmente as mesenquimais (MSC), por apresentarem capacidade de manter a homeostase dos tecidos, tendo alto poder de diferenciação, grande eficácia em repor suas células e serem de fácil isolamento, são promissoras no uso da terapia celular (Gianotti, 2011). Além disso, a principal vantagem de utilizá-las nesse tipo de procedimento é a possibilidade de evitar cirurgias possivelmente prejudiciais aos pacientes (Moraes et al., 2021). Nesse viés, as células-tronco derivadas do tecido adiposo (ASCs) são multipotentes, capazes de se diferenciarem em vários outros tecidos, logo, a utilização desse tipo celular é por meio de enxertos, sendo muito eficiente em cirurgias estéticas e reparadoras (Agrawal et al., 2019). Nesse âmbito, Garcia et al. (2016) pontua que as células-tronco derivadas do tecido adiposo (ADSCs), quando enxertadas, também favorecem na angiogênese, acelerando o processo de cicatrização e aumentando a taxa de sucesso do procedimento, principalmente, nesses tipos de cirurgias.

De acordo com Boháč et al. (2016), a aplicação de MSCs pode ser a opção mais eficiente em cirurgias de correção de cicatriz por suas células terem o potencial de mobilizar e estimular a produção de colágeno. Outra aplicação é em pacientes que sofreram sérios traumas faciais, utilizando da terapia celular logo após a cirurgia para evitar cicatrizes iniciais. Além disso, estudo de Franck et al. (2017) também reforça a importância do tratamento de queimaduras com ADSCs, pois elas aceleram o processo de cicatrização, ajudando a reparar a região danificada, favorecendo o funcionamento do sistema imunológico.

Estudo de Gomes (2011) aponta três fontes de MSC: o sangue do cordão umbilical (UCB) que, no entanto, só é possível a retirada da substância nessa única etapa da vida; a medula óssea (BM), que, até então, era o principal ponto de retirada das células-tronco mesenquimais, de modo invasivo, doloroso e sujeita à perda do potencial de diferenciação ao longo da vida; e, por fim, o tecido adiposo (AT), o qual têm sido alvo de pesquisas para utilização na cirurgia plástica, que dispõe de um método menos invasivo que o anterior, a lipoaspiração. Sob esse contexto, a retirada de MSCs deve ser realizada da forma menos invasiva possível e que, dentre as opções de locais, o tecido adiposo é a melhor, porque pode ser removido com morbidade mínima, por conseguinte, capaz de ter maior produção de células *in vitro* do que quando retirada de outros locais (Naderi et al., 2017; Nowacki et al., 2017).

Outrossim, Mizuno (2013) ressalta que, apesar do benefício de as ASCs terem rendimentos maiores quando comparadas às outras células, é preciso ter cautela com o local de onde elas serão retiradas, pois depósitos colhidos de regiões abdominais possuem melhor resposta a longo prazo em relação a outros enxertos de gordura. Além disso, essas células podem se diferenciar tanto *in vitro* quanto *in vivo*. Por conseguinte, a porcentagem de células de gordura sobreviventes e implantadas, bem como redução de fibroses e cistos, pode ser maior quando empregada uma técnica chamada Lipotransferência Assistida por Células (CAL), que associa as ASCs com a gordura aspirada para que haja maior concentração de ASC, logo, uma regeneração tecidual de alta qualidade (Eun, 2014).

Ademais, Plock et al. (2013) alegam que o processo de diferenciação *in vitro* das células-tronco mesenquimais podem resultar em vários tipos celulares, como osteócitos, condrócitos, adipócitos, células de Schwann etc. No entanto, Meruane et al. (2011) trouxeram estudos que mostram a necessidade do cuidado ao manipular e aplicar as ASCs. Desse modo, essas células podem se duplicar em um período entre 2 e 4 dias, mas em manipulações que duraram mais de 4 meses podiam apresentar caráter maligno, além de anormalidades cariotípicas.

Pesquisa de Nayar et al (2014) foi realizada com um grupo de cirurgiões plásticos dos Estado Unidos da América, acerca da percepção ética do uso de células-tronco em cirurgias estéticas. Nesse caso, a maior parte dos entrevistados alegaram não estarem confiantes de que o conhecimento dos prós e contras sobre esse assunto já é dominado suficientemente para ser

indicado a seus pacientes e, por isso, independente da vontade dos pacientes, a prática ainda não deveria ser disponibilizada no país; todavia, muitos também afirmam que restringirem essa técnica para cirurgias estéticas viola o direito deles como médicos. Destarte, McArdle et al. (2014) reiteram a preocupação com profissionais não capacitados realizando esse tipo de procedimento tanto de forma cirúrgica quanto clínica, que visam apenas o lucro e não têm comprometimento com a segurança do paciente ou mesmo com a tecnologia utilizada.

Segundo estudo de Salibian et al. (2013), tratamentos com células-tronco podem ser efetivos no reparo de lesões nervosas periféricas, especialmente, substituindo as células de suporte por células-tronco derivadas da medula óssea (BMSCs) ou até mesmo as de mais fácil acesso, as ADSCs. Apesar de ser um mecanismo ainda não muito explorado, esse transplante com as células do tecido adiposo mostrou-se muito eficiente, sendo possível a excreção de muitos fatores neurotróficos necessários para o sucesso do procedimento (Andrade et al. 2013). Ademais, células-tronco mesenquimais derivadas do tecido adiposo, quando utilizadas em procedimentos de lipoescultura, elevam a chance de sucesso do enxerto, visto que a presença de adipócitos é um fator muito importante para o aumento de tecidos moles (Silva et al., 2009).

#### 4. Conclusão

Diante dos estudos analisados entendemos que as células-tronco derivadas do tecido adiposo são um avanço na cirurgia plástica, já que, elas são capazes de se diferenciarem em vários outros tecidos, sendo muito eficiente em cirurgias estéticas e reparadoras. Foi encontrado que quando enxertadas, também favorecem na angiogênese, acelerando o processo de cicatrização e aumentando a taxa de sucesso do procedimento. Ademais, por ser transplante autólogo apresenta baixo risco de rejeição e transmissão de doenças em comparação a possíveis fontes de células-tronco exógenas. Porém, foi discutido por diversos profissionais da área sobre a importância da utilização dessa técnica por profissionais capacitados, demonstrando a necessidade do estudo e conhecimento da técnica por parte dos cirurgiões plásticos, para que assim sejam estabelecidos confiança e sucesso no procedimento.

#### Referências

- Arnot, R. S. (2020). Laparoscopy and acalculous cholecystitis. *Aust NZJ Surg.*, 64(6), 405-416.
- Agrawal, N., et al. (2019). Stem Cells and Plastic Surgery. *Seminars in Plastic Surgery*, 33 (3), 162-166.
- Andrade, M. G. L., et al. (2013). Stem cells derived from adipose tissue and their use in the healing of skin lesions. *An Bras Dermatol.*, 88 (2).
- Boháč, M., et al. (2016). Stem cell regenerative potential for plastic and reconstructive surgery. *Cell and Tissue Banking*, 17 (4), 735-744.
- Silva, C. C., et al. (2009). Autologous culture of mesenchymal stem cells from adipose tissue for the treatment of facial rhytids. *Journal of the Brazilian College of Surgeons*, 36 (4), 288-291.
- Eun, S. C (2014). Stem cell and research in plastic surgery. *Journal of Korean Medical Science*, 29(6), 167-169.
- Franck, C., et al. (2017). The healing complexity in burns and the possibility of therapy with stem cells derived from adipose tissue: a review. *Brazilian Journal of Burns*, 16 (2), 111-116.
- Garcia, C. S. G., et al. (2016). Adipose tissue-derived stem cell autologous grafts: a new approach to application in the treatment of burn victims and reconstructive plastic surgery. *Brazilian Journal of Plastic Surgery (RBCP) – Brazilian Journal of Plastic Suggestion*, 31 (3), 417-423.
- Gianotti, W. K. B. (2011). *Mesenchymal stem cells and electroacupuncture in the healing of experimental skin lesions in rabbits*. Federal University of Rio Grande do Sul, 1-48.
- Gomes, R. S. (2011). Perspectives on the use of stem cells in plastic surgery. *Brazilian Journal of Plastic Surgery (Print)*, 26 (1), 151-159.
- Martins, P. D. E., et al. (2011). Use of adult adipose tissue stem cells in skin healing: a randomized controlled trial. *Rev. Brazil Cir. Plast.*, 26 (3), 394-401.
- McArdle, A. M. B., et al. (2014). The role of stem cells in aesthetic surgery: fact or fiction? *Plast Reconstr Surg.*, 134(2),193-200.
- Meruane, M., et al. (2011). Stem cells derived from adipose tissue: technique for obtaining and useful in surgery. *Revista Chilena de Cirugía*, 63 (2), 223-228
- Mizuno, H. (2013). Adipose-derived stem cells for regenerative medicine in the field of plastic and reconstructive surgery. *Journal of Oral Biosciences*, 55 (3), 132-136.

- Moraes, A. S., et al. (2021). Perspectives on the use of stem cells in plastic surgery. *Electronic Magazine Health Collection*, 13 (4).
- Naderi, N., et al. (2017). The regenerative role of adipose-derived stem cells (ADSC) in plastic and reconstructive surgery. *International Wound Journal*, 14(1), 112–124.
- Nayar, H. S., et al. (2014). The ethics of stem cell-based aesthetic surgery: Attitudes and perceptions of the plastic surgery community. *Aesthetic Surgery Journal*, 34 (6), 926–931.
- Nowacki, M., et al. (2017). The use of stem cells in aesthetic dermatology and plastic surgery procedures. A compact review of experimental and clinical applications. *Postepy Dermatologii i Alergologii*, 34 (6), 526-534.
- Oliveira, C .S., et al. (2010). Advances and applications of tissue bioengineering. *Journal of Medical and Biological Sciences*, 9 (1), 28-31.
- Plock, J. A., et al. (2013). Perspectives on the use of mesenchymal stem cells in vascularized composite allotransplantation. *Frontiers in Immunology*, 4 (8), 1–7.
- Salibian, A. A., et al. (2013). Stem cells in plastic surgery: A review of current clinical and translational applications. *Archives of Plastic Surgery*, 40 (6), 666–675.
- Yarak, S., et al. (2010). Stem cells derived from human adipose tissue: current challenges and clinical perspectives. *An Bras Dermatol.*, 85 (5), 647-656.