

Eficácia do transplante de células-tronco hematopoiéticas em pacientes com anemia falciforme

Efficacy of hematopoietic stem cell transplantation in patients with sickle cell anemia

Eficacia del trasplante de células madre hematopoyéticas en pacientes con anemia de células falciformes

Recebido: 16/10/2025 | Revisado: 25/10/2025 | Aceitado: 26/10/2025 | Publicado: 28/10/2025

Maria Emanuelly Pereira Lima

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2060-0807>
Centro Universitário Uninovafapi, Brasil
E-mail: mariahemanuelly@gmail.com

Alcides Victor Oliveira Sá

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4035-4661>
Centro Universitário Uninovafapi, Brasil
E-mail: alcidesoliveira1912@gmail.com

Caio Vinícius Silva Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5795-3220>
Centro Universitário Uninovafapi, Brasil
E-mail: kaiovini309@gmail.com

Denilson de Araújo e Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5401-3462>
Centro Universitário Uninovafapi, Brasil
E-mail: bmdenilsonaraujo@outlook.com

Márcia Gardênia Melo Santana de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7824-116X>
Centro Universitário Uninovafapi, Brasil
E-mail: marcialima1515@gmail.com

Tacyana Pires de Carvalho Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8106-5444>
Centro Universitário Uninovafapi, Brasil
E-mail: tacyana.carvalho@uninovafapi.edu.br

Resumo

Objetivo: Abordar através de uma revisão integrativa da literatura, sobre a eficácia do TCTH no tratamento da anemia falciforme. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo, constituído da análise de revisões teóricas reunindo, avaliando e sintetizando resultados dentro das variáveis expressas no estudo, utilizando bases de dados PubMed/MEDLINE e SciElo, para construir estratégia de busca. **Resultados:** Após análise criteriosa foram selecionados 6 artigos finais que tratavam das variáveis como faixa etária, estágio da doença, presença de comorbidades, entre outros, demonstrando a alta eficácia principalmente em crianças menores de 12 anos com doador HLA compatível, além de avaliar o bom prognóstico em relação a exerteria bem-sucedida após o transplante. **Conclusão:** O TCTH representa atualmente a única alternativa curativa para anemia falciforme, entretanto a falta de doadores compatíveis, o alto custo e variáveis diversas dificultam o acesso a esse método, desse modo o presente trabalho se mostra pertinente não apenas no ponto de vista acadêmico e científico, mas oferece análise crítica e atual contribuindo para decisões clínicas e estratégias que possam ampliar o acesso a esse tratamento transformando a vida dos pacientes.

Palavras-chave: Anemia falciforme; Célula progenitora; Transplante de células-tronco hematopoiéticas; Eficácia clínica; Qualidade de vida.

Abstract

Objective: To conduct an integrative literature review on the efficacy of HSCT in the treatment of sickle cell anemia. **Methodology:** This is a descriptive study consisting of an analysis of theoretical reviews, gathering, evaluating, and synthesizing results within the variables expressed in the study, using PubMed/MEDLINE and SciElo databases to develop a search strategy. **Results:** After careful analysis, six articles were selected. These articles addressed variables such as age group, disease stage, presence of comorbidities, among others. These articles demonstrated high efficacy,

especially in children under 12 years of age with an HLA-compatible donor, in addition to evaluating the good prognosis regarding successful engraftment after transplantation. Conclusion: HSCT currently represents the only curative alternative for sickle cell anemia. However, the lack of compatible donors, the high cost, and several variables hinder access to this method. Therefore, this work proves relevant not only from an academic and scientific perspective, but also offers critical and current analysis, contributing to clinical decisions and strategies that can expand access to this treatment, transforming the lives of patients.

Keywords: Sickle cell anemia; Progenitor cell; Hematopoietic stem cell transplantation; Clinical efficacy; Quality of life.

Resumen

Objetivo: Realizar una revisión bibliográfica integradora sobre la eficacia del TPH en el tratamiento de la anemia de células falciformes. Metodología: Este estudio descriptivo consistió en analizar revisiones teóricas, compilar, evaluar y sintetizar los resultados dentro de las variables expresadas en el estudio, utilizando las bases de datos PubMed/MEDLINE y SciElo para desarrollar una estrategia de búsqueda. Resultados: Tras un análisis minucioso, se seleccionaron seis artículos. Estos artículos abordaron variables como el grupo etario, el estadio de la enfermedad y la presencia de comorbilidades, entre otras. Estos artículos demostraron una alta eficacia, especialmente en niños menores de 12 años con un donante compatible con HLA, y también evaluaron el buen pronóstico para el éxito del injerto después del trasplante. Conclusión: El TPH representa actualmente la única alternativa curativa para la anemia de células falciformes. Sin embargo, la falta de donantes compatibles, el alto costo y diversas variables dificultan el acceso a este método. Por lo tanto, este trabajo es relevante no solo desde una perspectiva académica y científica, sino que también ofrece un análisis crítico y actual, contribuyendo a la toma de decisiones y a la formulación de estrategias clínicas que puedan ampliar el acceso a este tratamiento, transformando así la vida de los pacientes.

Palabras clave: Anemia de células falciformes; Células progenitoras; Trasplante de células madre hematopoyéticas; Eficacia clínica; Calidad de vida.

1. Introdução

As células tronco hematopoiéticas também conhecidas como progenitoras, compreendem uma linhagem celular imatura encontrada na medula óssea e são responsáveis pela formação e manutenção contínua dos elementos celulares do sangue. Estudos envolvendo sua relevância e a aplicabilidade terapêutica vêm crescendo e se destacando nas últimas décadas principalmente no que diz respeito ao tratamento de doenças graves como leucemias, linfomas e anemias hereditárias (Moraes et al., 2022).

A alta capacidade de auto renovação e diferenciação em múltiplas linhagens hematológicas a depender do estímulo recebido, faz com que, as células tronco hematopoiéticas (CTH) sejam alvos de estudos promissores (DIAS et al., 2023). Essas células funcionais em regenerar todo o sistema hematológico, constituem a base dos transplantes hematopoiéticos, representando uma das terapias celulares mais consolidadas na prática clínica, sendo utilizadas a fim de reparar tecidos danificados que tem sua função corrompida (Moraes et al., 2022).

O transplante de células-tronco hematopoiéticas (TCTH) é um dos tratamentos mais avançados e eficazes na área de hematologia e imunologia, dados recentes indicam que mais de 30 mil transplantes foram realizados em todo o país entre 2001 e 2020, com foco na distribuição geográfica dos centros de reabilitação (Magedanz et al., 2022). Subdividido e descrito na literatura em três modalidades tem-se o transplante autólogo, utilizando células do próprio paciente; o alogênico, realizado com doadores aparentados ou não aparentados; e o singêntico, indicado exclusivamente para gêmeos idênticos, com fontes provenientes da medula óssea, sangue de cordão umbilical, além do sangue periférico. Cada uma dessas fontes apresenta particularidades em relação ao tempo de recuperação hematológica e aos riscos de complicações (Moraes et al., 2022).

Dentre sua aplicabilidade terapêutica, está o uso do TCTH para tratamento de pacientes com anemia falciforme, uma das doenças hematológicas genéticas mais prevalentes no Brasil e no mundo e de grande relevância com cerca de 100 mil pacientes afetados de acordo com o Ministério da Saúde (2024), caracterizada por graves complicações clínicas que comprometem significativamente a qualidade de vida dos pacientes (Ascef et al., 2025). Apesar dos avanços científicos e da

sua eficácia comprovada, a escassez de doadores e o alto custo surgem como lacunas relevantes na realização do TCTH, com limitações metodológicas, amostras reduzidas, acompanhamento clínico de curto prazo e falta de comparações sistemáticas entre as fontes celulares (Gluckman et al., 2020).

Dessa forma, buscando avaliar a relevância clínica, biomédica e social dessa metodologia, bem como os desafios por ela enfrentados, este trabalho justifica-se pela necessidade de reunir evidências atualizadas sobre a eficácia do TCTH em pacientes com anemia falciforme partindo da seguinte pergunta norteadora: Quais fatores influenciam na eficácia e prognóstico do transplante de células-tronco hematopoiéticas em pacientes com anemia falciforme? O objetivo do presente estudo é realizar uma revisão integrativa da literatura com o propósito de analisar e sintetizar as evidências disponíveis sobre a eficácia do transplante de células-tronco hematopoiéticas (TCTH) no tratamento da anemia falciforme.

2. Metodologia

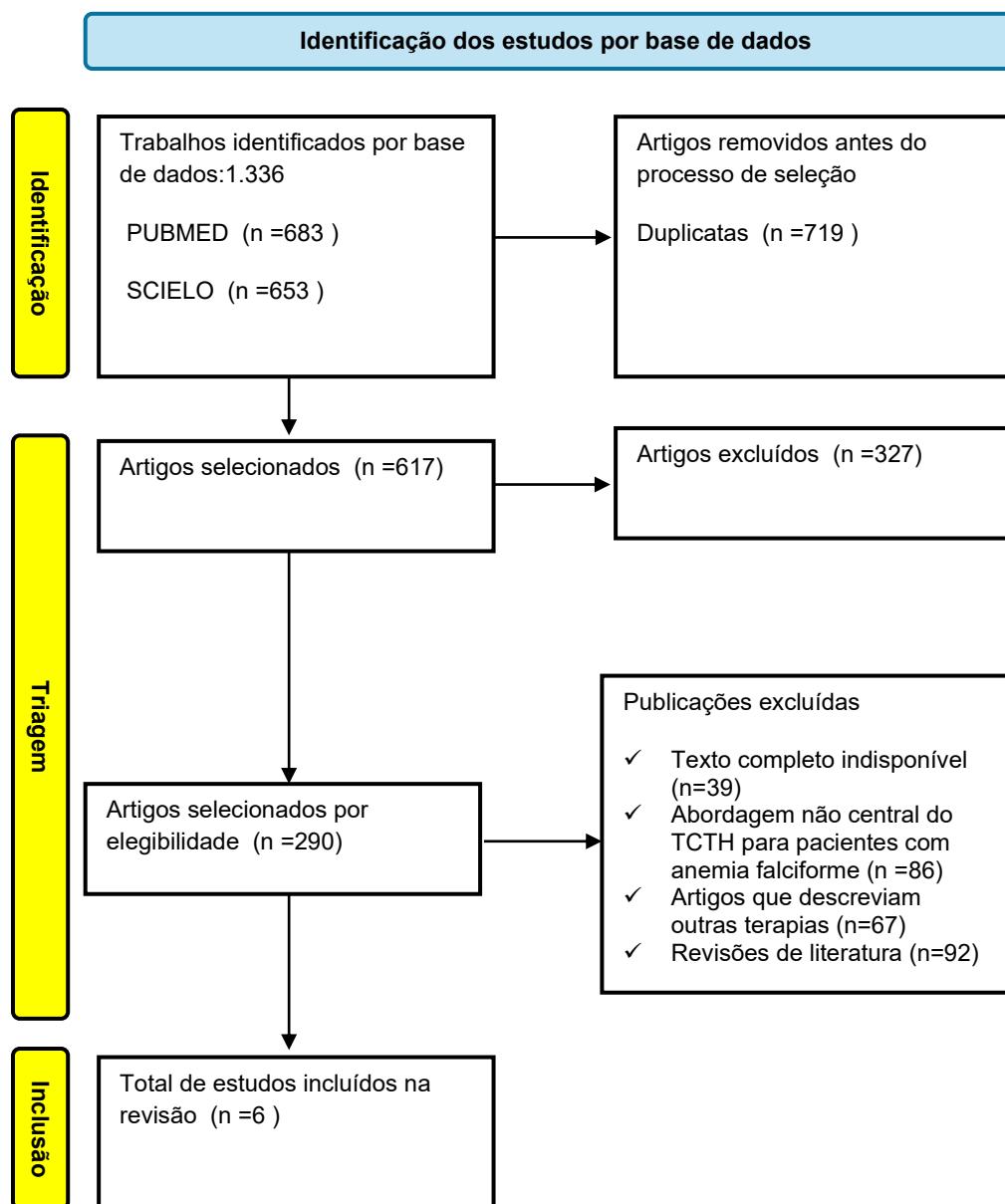
Realizou-se uma pesquisa bibliográfica (Snyder, 2019) de natureza quantitativa, chegando-se a quantidade de 6 (Seis) artigos e, qualitativa em relação à análise realizada sobre os artigos selecionados (Pereira et al., 2018). A revisão trata-se de um estudo descritivo de revisão integrativa da literatura, uma classificação de estudo que tem uma abordagem metodológica ampla, com revisões teóricas, reunindo evidências, avaliando e sintetizando os resultados de forma sistemática e organizada. As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed/MEDLINE e SciELO. Foram utilizados como critérios de inclusão artigos publicados entre 2018 e 2024, redigidos em português e inglês disponíveis na íntegra de forma totalmente gratuita, que abordassem diretamente a importância e a eficácia do TCTH como tratamento para pacientes com diagnóstico confirmado de anemia falciforme , levando em consideração estudos clínicos, revisões sistemáticas e metanálises, sendo excluídos outros estudos que não tratam da eficácia do TCTH, assim como outros tipos de transplantes, artigos indisponíveis na íntegra, artigos de opinião e resumos.

Após a pesquisa e a seleção dos estudos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, o percurso de organização dos artigos foi organizado em um fluxograma para se entender a dinâmica da análise dos dados, e em seguida, os mesmos foram tabelados em ordem crescente de tempo, levando em consideração também as variáveis presentes no estudo. Ainda assim, todas as etapas da revisão foram conduzidas com rigor metodológico segundo os princípios éticos da pesquisa científica, assegurando a integridade acadêmica, a confiabilidade das fontes consultadas e o respeito aos direitos autorais.

3. Resultados e Discussão

No início da pesquisa foram obtidos 1.336 artigos, usando as bases de dados da *Pubmed* ($n = 683$) e *Scielo* ($n = 653$). Antes do processo de seleção, foram retirados 719 artigos do total, pois apresentavam textos duplicados, 327 foram excluídos pelo critério de inclusão e exclusão, 39 pelos textos completos indisponíveis, 86 pela abordagem não central do TCTH para pacientes com anemia falciforme, 67 pelos artigos que descreviam outras formas de terapias e 92 pelos artigos serem revisões de literatura. Para o desenvolvimento deste estudo, foram selecionados 6 artigos para análise. O processo de seleção dos mesmos segue, de forma esquematizada, na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos artigos.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Com o objetivo de organizar de forma sistemática os artigos analisados, foi elaborado um quadro que categoriza as informações de acordo com dez critérios recorrentes nas publicações selecionadas. Cada categoria foi numerada de 1 a 10, permitindo uma visualização clara e comparativa dos dados abordados em cada estudo. As categorias utilizadas para essa organização foram: (1) idade do paciente; (2) tipo de doador; (3) sobrevida livre de eventos; (4) falha no enxerto; (5) sobrevida global; (6) ocorrência de doença do enxerto contra o hospedeiro (aguda e/ou crônica); (7) regime de condicionamento pré-transplante; (8) qualidade de vida; (9) uso de opioides, considerado como marcador indireto de dor e melhora funcional; e (10) barreiras socioculturais. O Quadro 1 apresenta essa organização de forma detalhada.

Quadro 1 - Organização dos artigos em tabela com base nas categorias de análises.

Tipo De Estudo	Autores / Ano	Metodologia	Objetivos	Categorias de Análise para Discussão
Risk score to predict event-free survival after hematopoietic cell transplant for sickle cell disease	Brazauskas et al., 2020	Análise retrospectiva multicêntrica. Informações clínicas e laboratoriais de pacientes submetidos a transplante foram analisadas para a criação de um modelo estatístico de escore prognóstico para sobrevida livre de eventos.	Desenvolver e validar um escore de risco para prever sobrevida livre de eventos após TCTH.	1,2,3,4
Long-Term Effects of Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplantation on Systemic Inflammation in Sickle Cell Disease Patients	Azevedo et al., 2021	Estudo de coorte longitudinal. Acompanhamento de pacientes submetidos a TCTH por meio de dosagens sequenciais de marcadores inflamatórios e comparação ao longo dos anos.	Analizar os efeitos a longo prazo do TCTH na inflamação sistêmica.	3,4
Long-term Survival after Hematopoietic Cell Transplant for Sickle Cell Disease Compared to the United States Population	St Martin et al., 2022	Estudo de coorte retrospectivo. Análise de dados de registros nacionais, comparando a sobrevida de pacientes transplantados com anemia falciforme em relação à população geral dos EUA.	Avaliar a expectativa de vida a longo prazo após o TCTH em relação à população em geral.	1,2,4,5,7
Quality of life after hematopoietic stem cell transplantation in adolescents and adults with sickle cell disease	Aljaafari, et al., 2023	Estudo observacional transversal. Uso de questionários validados sobre qualidade de vida (como PedsQL, SF-36) em jovens e adultos após o TCTH.	Investigar o impacto do transplante na qualidade de vida de pacientes.	1,8,9
Haploididential transplantation with posttransplant cyclophosphamide for sickle cell disease	Kassim, et al., 2024	Estudo de coorte multicêntrico prospectivo utilizando pacientes com anemia falciforme, submetidos a transplante haploidêntico, acompanhados clínica e laboratorialmente para avaliar complicações, sobrevida e funcionamento do transplante.	Avaliar segurança e eficácia do transplante haploidêntico com ciclofosfamida pós-transplante.	1,3,4,5,6
Perceived barriers to hematopoietic cell transplantation among adolescents with sickle cell disease and their caregivers	Ilonze, et al., 2025	Pesquisa qualitativa. Realização de entrevistas semiestruturadas com adolescentes e responsáveis, seguida de análise temática das dificuldades percebidas em relação ao TCTH.	Reconhecer obstáculos e concepções a respeito do transplante em adolescentes e responsáveis.	1,10

Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

De acordo com o estudo de Brazauskas et al. (2020), tanto a idade quanto o tipo de doador exercem impacto significativo sobre a sobrevida livre de eventos em pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoiéticas. Crianças com idade ≤ 12 anos e doadores HLA compatíveis mostraram um prognóstico mais favorável, enquanto pacientes mais velhos ou aqueles com doadores não compatíveis enfrentam maior risco de falha do enxerto e óbito. Este achado reforça a noção de que a compatibilidade HLA e a juventude são preditores importantes de um transplante bem-sucedido, corroborado por pesquisas mais recentes que indicam que ser jovem e ter um doador familiar são os maiores preditores de sucesso (Iqbal et al., 2021).

A pesquisa de Azevedo et al. (2021) Acrescenta evidências relevantes ao demonstrar que, após o transplante, pacientes com enxertia bem-sucedida apresentam normalização hematológica, diminuição dos reticulócitos e melhora nos marcadores de hemólise e inflamação. Diferentemente, aqueles que enfrentaram falhas mantêm alterações persistentes. Isso indica que o sucesso do transplante não apenas restabelece a produção de hemácias, mas também contribui para a diminuição da inflamação e para a melhora da função vascular. De maneira similar, estudos recentes indicam que o TCTH tem um efeito direto na diminuição da inflamação crônica e da hemólise a longo prazo (Leonard et al. 2024).

A análise de St Martin et al. (2022) avaliando mais de 900 pacientes, evidenciou que a sobrevida global e a durabilidade do enxerto são significativamente maiores em pacientes mais jovens com doadores aparentados HLA idênticos. Por outro lado, receptores de doadores alternativos apresentaram taxas mais elevadas de mortalidade e falha do enxerto. Ainda assim, a sobrevida condicional daqueles que ultrapassam mais de dois anos é bastante alta, sugerindo que o transplante se mostra eficaz quando a fase inicial crítica é superada. Resultados semelhantes foram observados em pesquisas que compararam a sobrevida a longo prazo pós-transplante com a população em geral, confirmando altos índices de sobrevida livre de eventos por um período prolongado (Larue et al., 2024).

Os achados de Aljaafari et al. (2023) Acrescenta a perspectiva da qualidade de vida, evidenciando que o transplante promove melhorias significativas nos aspectos físicos, sociais e psicológicos, diminuindo crises dolorosas, internações e consumo de opioides. A percepção positiva dos pacientes, com mais de 90% indicando melhora após o procedimento, reforça que o TCTH deve ser considerado não só pelos resultados hematológicos, mas também pelos efeitos funcionais e sociais. Pesquisas internacionais recentes reforçam essa perspectiva, indicando que pacientes submetidos ao transplante relatam uma qualidade de vida igual ou superior à da população geral no médio e longo prazo (Beer et al., 2025).

Os dados de Kassim et al. (2024) indicam que, apesar de o transplante haploidênico ser uma opção viável, ele está associado a maior risco de falha do enxerto em crianças. De modo oposto, adultos apresentaram resultados mais favoráveis nesse regime. Apesar disso, a taxa de sobrevida global permaneceu alta, sugerindo que estratégias mais modernas de condicionamento e profilaxia podem tornar esse método mais seguro e eficiente. Esses resultados estão em consonância com revisões sistemáticas recentes que apontam um aumento progressivo nas taxas de sucesso de transplantes haploidênicos, apesar de ainda haver vulnerabilidade em pacientes pediátricos (Xiao et al., 2025).

O estudo de Ilonze et al. (2025) traz uma visão relevante sobre o entendimento e as inquietações dos pais/cuidadores em relação ao TCTH. Embora muitas famílias reconheçam os benefícios do transplante, muitas ainda possuem conhecimento limitado sobre o procedimento e manifestam preocupações significativas quanto aos riscos e à toxicidade, fatores que podem influenciar a decisão de realizar ou não o tratamento. Esses achados ressaltam a importância de estratégias educativas e comunicativas que promovam maior clareza, apoio e envolvimento das famílias no processo (Phelan et al., 2025).

4. Conclusão

O transplante de células-tronco hematopoiéticas (TCTH) representa atualmente a única alternativa curativa para a anemia falciforme de acordo com Dovern et al. (2024), com resultados mais expressivos em crianças e adolescentes submetidos ao procedimento com doador aparentado HLA idêntico, alcançando taxas de sobrevida livre de eventos (EFS) em torno de 90–92% em três anos (Oliveira et al., 2022). Em contrapartida, em pacientes com idade acima de 13 anos ou com doadores alternativos, a EFS apresenta queda significativa, situando-se próxima de 60% no mesmo período. Protocolos modernos com doadores haploidênicos têm ampliado as perspectivas terapêuticas, alcançando EFS de 82,6% em dois anos, com sobrevida global (OS) superior a 90% e podendo atingir até 97% em cinco anos entre os sobreviventes tardios, porém

mesmo com esses dados Lucena et al. (2021) afirma que, essas estratégias ainda não apresentam evidências suficiente concretas para substituir o método convencional.

Apesar desses avanços, o TCTH ainda envolve riscos relevantes, como falha de enxerto (variando de 4% em irmãos compatíveis a cerca de 11–12% em doadores alternativos), além de mortalidade relacionada a infecções ($\approx 7\%$) e complicações imunológicas, como a doença do enxerto contra o hospedeiro (GVHD), mais grave e frequente em crianças.

Ainda assim, os benefícios superam os riscos em muitos casos, uma vez que o transplante promove normalização hematológica, redução da hemólise e da inflamação, além de impactos significativos na qualidade de vida. Evidenciam-se melhora nos escores de bem-estar (como aumento do FACT-G de 55,2 para 91,4), queda expressiva no uso de opioides (61,3% para 19,4%) e diminuição das hospitalizações. Esses resultados reforçam o potencial do TCTH não apenas como terapia curativa, mas também como estratégia que transforma o prognóstico e a vivência clínica dos pacientes com anemia falciforme. O TCTH representa o início do fim, onde a vida começa e onde se há esperança de vida.

Referências

- Aljaafari, B. A., et al. (2023). *Quality of life after hematopoietic stem cell transplantation in adolescents and adults with sickle cell disease*. Pediatric Blood & Cancer, 70(10). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37581462/>
- Ascef, B., Marques, M. O., Kashiura, D., Bertinato, J., & De Oliveira Jr., H. A. (2025). *PD54 Impact of experiencing vaso-occlusive crisis in patients with sickle cell disease: Systematic review and meta-analysis of prognostic studies*. International Journal of Technology Assessment in Health Care, 40(Suppl. 1), S117–S118. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37092659/>
- Azevedo, J. T. C., Costa, T. C. de M., Lima, K. C., et al. (2021). *Long-term effects of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation on systemic inflammation in sickle cell disease patients*. Frontiers in Immunology, 12, 774442. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.774442>
- Beer, S. A., Blättel, J., Reuß, K., et al. (2025). *Long-term patient-reported outcomes following allogeneic hematopoietic cell transplantation*. Bone Marrow Transplantation, 60(5), 617–624. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12061752/>
- Brasil. Ministério da Saúde. (2024). Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença Falciforme. Portaria Conjunta nº 16, de 1º de novembro de 2024. Recuperado de <https://www.gov.br/conitec/pt-br/mídias/protocolos/pcdt-da-doença-falciforme>
- Brazauskas, R. (2020). *Risk score to predict event-free survival after hematopoietic cell transplant for sickle cell disease*. Blood, 136(18), 2043–2054. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32518950/>
- Dovern, E., Aydin, M., & DeBaun, M. R. (2024). *Effect of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation on sickle cell disease-related organ complications: A systematic review and meta-analysis*. American Journal of Hematology, 99(6), 1129–1141. <https://doi.org/10.1002/ajh.27297>
- Gluckman, E., et al. (2020). *Alternative donor hematopoietic stem cell transplantation for sickle cell disease*. Hematology/Oncology and Stem Cell Therapy, 13(3), 133–142. https://journals.lww.com/hosct/fulltext/2020/13040/alternative_donor_hematopoietic_stem_cell.1.aspx
- Ilonze, C., et al. (2025). *Perceived barriers to hematopoietic cell transplantation among adolescents with sickle cell disease and their caregivers*. Journal of Pediatric Hematology/Oncology. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40229993/>
- Iqbal, M., Reljic, T., Corbacioglu, S., et al. (2021). *Systematic review/meta-analysis on efficacy of allogeneic hematopoietic cell transplantation in sickle cell disease*. Transplant Cell Therapy, 27(2), 167.e1–167.e12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33830027/>
- Kassim, A. A., et al. (2024). *Haploidentical transplantation with posttransplant cyclophosphamide for sickle cell disease*. Blood, 144(1), 50–62. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38493482/>
- Larue, M., Labopin, M., Schroeder, T., et al. (2024). *Long-term outcome of 2-year survivors after allogeneic hematopoietic cell transplantation for acute leukemia*. Hematology, 8(10), e70026. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11494155/>
- Leonard, A. K., Furstenau, D., Inam, Z., et al. (2024). *In vivo measurement of RBC survival in patients with sickle cell disease before or after hematopoietic stem cell transplantation*. Blood Advances, 8(7), 1806–1816. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11006808/#bib19>
- Lucena, M. M. de, Gutierrez, G. P., Rezende, M. J. de A., Nunes, T. A., & Nonino, A. (2021). *Desafios do transplante de células-tronco hematopoieticas no tratamento da anemia falciforme*. In XV Congresso Médico Universidade Católica de Brasília. Brasília-DF. Disponível em: <https://doity.com.br/anais/xvcmucb/trabalho/165929>
- Magedanz, L., et al. (2022). *Transplante de células-tronco hematopoieticas: Iniquidades na distribuição em território brasileiro, 2001 a 2020*. Ciência & Saúde Coletiva, 27(8), 3239–3247. <https://doi.org/10.1590/1413-8123202278.03142022>
- Moraes, A. S., & Rodrigues, C. R. (2022). *Células-tronco em terapias hematológicas: Uma revisão de literatura*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/360924676_Celulas_tronco_em_terapias_hematologicas_uma_revisao_de_literatura

Oliveira, L. S., Silva, E. C., & Sousa, F. M. O. (2022). *Quadro clínico de crianças com anemia falciforme que necessitam de transplante de células-tronco hematopoieticas: Uma abordagem sobre a qualidade de vida*. Diálogos & Ciência, 2(1), 153–172. <https://doi.org/10.7447/1678-0493.2022v2n1p153-172>

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica* [eBook]. Editora da UFSM. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15824>

Phelan, R., Rotz, S., Dandoy, C. E., et al. (2025). *Multicenter study on caregiver experiences in pediatric hematopoietic stem cell transplantation: Part II*. Transplant Cell Therapy, 31(8), 590.e1–590.e16.

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

St Martin, A., Hebert, K. M., Serret-Larmande, A., et al. (2022). Long-term survival after hematopoietic cell transplant for sickle cell disease compared to the United States population. *Transplant Cell Therapy*, 28(6), 325.e1–325.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jtct.2022.03.014>

Xiao, H., Huang, Q., Lai, Y., & Liu, R. (2025). *Haploidentical hematopoietic stem cell transplantation in pediatric transfusion-dependent thalassemia: A systematic review and meta-analysis*. *Transplant Cell Therapy*, 31(2), 101.e1–101.e12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39647520/>