



**Ministério da Saúde
Instituto Nacional de Câncer
Coordenação de Ensino
Curso de Aperfeiçoamento nos Moldes Fellow em
Transplante de Medula Óssea**

SAMON HENRIQUE NUNES

**DOENÇA ÓSSEA NO PÓS-TRANSPLANTE DE CÉLULAS TRONCO
HEMATOPOIÉTICAS: REVISÃO DE LITERATURA**

**Rio de Janeiro
2026**

SAMON HENRIQUE NUNES

**DOENÇA ÓSSEA NO PÓS-TRANSPLANTE DE CÉLULAS TRONCO
HEMATOPOIÉTICAS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Nacional de
Câncer como requisito parcial para a
conclusão do Curso de Aperfeiçoamento
nos Moldes Fellow em Transplante de
Medula Óssea

Orientador: Dr. Leonardo Javier Arcuri

Revisão: Dra. Shirley Burburan

Rio de Janeiro

2026

CATALOGAÇÃO NA FONTE
INCA/COENS/SEITEC/NSIB
Kátia Simões CRB7/5952

N972d Nunes, Samon Henrique.

Doença óssea no pós-transplante de células tronco hematopoiéticas: revisão de literatura. / Samon Henrique Nunes. – Rio de Janeiro, 2026.
8f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Aperfeiçoamento) - Instituto Nacional de Câncer, Programa de Aperfeiçoamento nos Moldes Fellow em Transplante de Medula Óssea, Rio de Janeiro, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Javier Arcuri.

Revisão: Prof^ª. Dr^ª. Shirley Burburan.

1. Doença óssea. 2. Transplante de medula óssea. 3. Osteopenia. 4. Osteoporose.
5. Necrose avascular. I. Arcuri, Leonardo Javier (Orient.). II. Burburan, Shirley (Rev.).
III. Instituto Nacional de Câncer. IV. Título.

CDD 616.7107

SAMON HENRIQUE NUNES

**Doença óssea no pós-transplante de células tronco hematopoiéticas:
revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Nacional de
Câncer como requisito parcial para a
conclusão do Curso de Aperfeiçoamento
nos Moldes Fellow em Transplante de
Medula Óssea

Aprovado em 28 de janeiro de 2026.

Examinadores:



Documento assinado digitalmente
LEONARDO JAVIER ARCURI
Data: 06/02/2026 17:45:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Orientador

Assinatura do Avaliador



Documento assinado digitalmente
SIMONE CUNHA MARADEI PEREIRA
Data: 19/02/2026 12:39:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Avaliador



Documento assinado digitalmente
MARIA CLAUDIA RODRIGUES MOREIRA
Data: 23/02/2026 14:49:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rio de Janeiro

2026

*Dedico este trabalho a minha esposa
Camila e toda minha família, que sempre
me incentivaram durante minha formação.
Dedico também aos meus staffs, colegas
residentes e pacientes, que contribuíram
muito para o meu crescimento
profissional.*

RESUMO

NUNES, Samon Henrique. **Doença óssea no pós-transplante de células tronco hematopoiéticas**: revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Fellow em Transplante de Medula Óssea) – Instituto Nacional de Câncer (INCA), Rio de Janeiro, 2026.

Introdução: A doença óssea é uma complicação comum no pós-transplante de células tronco hematopoiéticas (TCTH), com perda difusa significativa de densidade mineral óssea (DMO) nos primeiros 12 meses, especialmente no fêmur e na coluna lombar. Este estudo revisa a literatura sobre os fatores que influenciam a saúde óssea e as estratégias de manejo para prevenir osteopenia e osteoporose. **Objetivos:** O objetivo deste estudo é revisar a literatura existente para identificar os fatores que afetam a saúde óssea no pós-TCTH, avaliar os métodos de diagnóstico e propor estratégias de manejo para minimizar a perda óssea e prevenir fraturas. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura abrangente, incluindo artigos científicos, diretrizes clínicas e estudos de caso. As fontes foram selecionadas com base na relevância e na qualidade metodológica, abrangendo um período de 20 anos. **Resultados:** A revisão identificou que a maior perda óssea ocorre nos primeiros seis meses após o TCTH, com marcadores de remodelação óssea mostrando aumento na reabsorção (fosfatase alcalina óssea, osteocalcina, propeptídeo N-terminal do procólágeno tipo I) e diminuição na formação óssea (Telopectídeo C-terminal do colágeno tipo I, Telopectídeo N-terminal do colágeno tipo I e deoxipiridinolina). Fatores como regimes preparatórios (regimes de condicionamento mieloablativos - MAC, Irradiação Corporal Total - TBI), uso crônico de corticoides, complicações do tratamento, anormalidades endócrinas e doenças subjacentes influenciam significativamente a saúde óssea. A avaliação da saúde óssea deve incluir exames de sangue (dosagem de 25-OH vitamina D, cálcio, fósforo e função renal) densitometria óssea e marcadores de remodelação óssea (reabsorção e diminuição da formação óssea). **Discussão:** Os resultados destacam a importância de monitorar a saúde óssea antes e após o TCTH. A suplementação de cálcio 1.200 mg/dia (em caso de baixa ingestão), vitamina D 1.000 UI/dia (reposição em todos os pacientes), o uso de bisfosfonatos e Denosumab (anticorpo monoclonal contra RANK ligante) em pacientes com osteopenia ou osteoporose e a triagem regular são práticas recomendadas para o manejo da perda óssea. Vale ressaltar que o Denosumab não deve ser suspenso abruptamente, devido ao risco de perda rápida da densidade óssea e fraturas vertebrais múltiplas. A necrose avascular é uma complicação séria, afetando até 19% dos sobreviventes de TCTH, e requer medidas para redução do impacto na articulação com uso de muletas e cadeira de rodas e avaliação do ortopedista para definir indicação de tratamento (conservador ou cirúrgico). **Conclusão:** A revisão de literatura enfatiza a necessidade de estratégias de manejo eficazes para prevenir a perda óssea e melhorar a qualidade de vida dos pacientes pós-TCTH. A triagem precoce, a suplementação adequada e o tratamento oportuno são essenciais para minimizar os riscos de osteopenia, osteoporose e necrose avascular.

Palavras-chave: doença óssea; transplante de medula óssea; osteopenia; osteoporose; necrose avascular.

ABSTRACT

NUNES, Samon Henrique. **Bone disease after hematopoietic stem cell transplantation:** a literature review. Final paper (Fellowship in Bone Marrow Transplantation) – Brazilian National Cancer Institute (INCA), Rio de Janeiro, 2026.

Introduction: Bone disease is a common complication after hematopoietic stem cell transplantation (HSCT), with significant diffuse loss of bone mineral density (BMD) in the first 12 months, especially in the femur and lumbar spine. This study reviews the literature on factors influencing bone health and management strategies to prevent osteopenia and osteoporosis. **Objectives:** The aim of this study is to review the existing literature to identify factors affecting bone health after HSCT, evaluate diagnostic methods, and propose management strategies to minimize bone loss and prevent fractures. **Methodology:** A comprehensive literature review was conducted, including scientific articles, clinical guidelines, and case studies. Sources were selected based on relevance and methodological quality, covering a period of 20 years. **Results:** The review identified that the greatest bone loss occurs in the first six months after HSCT, with bone remodeling markers showing increased resorption (bone alkaline phosphatase, osteocalcin, N-terminal propeptide of type I procollagen) and decreased bone formation (C-terminal telopeptide of type I collagen, N-terminal telopeptide of type I collagen, and deoxypyridinoline). Factors such as preparatory regimens (myeloablative conditioning regimens - MAC, Total Body Irradiation - TBI), chronic use of corticosteroids, treatment complications, endocrine abnormalities, and underlying diseases significantly influence bone health. Bone health assessment should include blood tests (25-OH vitamin D, calcium, phosphorus, and renal function), bone densitometry, and bone remodeling markers (resorption and decreased bone formation). **Discussion:** The results highlight the importance of monitoring bone health before and after HSCT. Calcium supplementation (1200 mg/day in cases of low intake), vitamin D (1000 IU/day) (replacement in all patients), the use of bisphosphonates and Denosumab (monoclonal antibody against RANK ligand) in patients with osteopenia or osteoporosis, and regular screening are recommended practices for managing bone loss. It is important to note that Denosumab should not be abruptly discontinued due to the risk of rapid bone density loss and multiple vertebral fractures. Avascular necrosis is a serious complication, affecting up to 19% of HSCT survivors, and requires measures to reduce joint impact with the use of crutches and wheelchairs, and evaluation by an orthopedist to determine the indication for treatment (conservative or surgical). **Conclusion:** The literature review emphasizes the need for effective management strategies to prevent bone loss and improve the quality of life of post-HSCT patients. Early screening, adequate supplementation, and timely treatment are essential to minimize the risks of osteopenia, osteoporosis, and avascular necrosis.

Keywords: bone disease; bone marrow transplantation; osteopenia; osteoporosis; avascular necrosis.

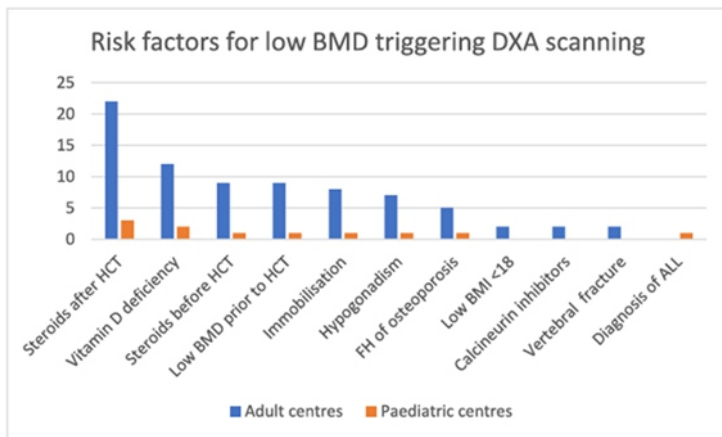
DOENÇA ÓSSEA NO PÓS TRANSPLANTE DE CÉLULAS TRONCO HEMATOPOIÉTICAS: REVISÃO DE LITERATURA

Samon Henrique Nunes; Layla Adriane Oliveira Ananias; Camila Rodrigues da Silva Nunes; Carolina de Oliveira Correa Vieira; Sthephanie de Lima Zielak; Leonardo Javier Arcuri

Instituto Nacional de Câncer (INCA)

INTRODUÇÃO

A doença óssea é uma complicação comum no pós Transplante de células-tronco hematopoiéticas (TCTH), com perda difusa significativa de densidade mineral óssea (DMO) nos primeiros 12 meses, especialmente no fêmur e na coluna lombar. Este estudo revisa a literatura sobre os fatores que influenciam a saúde óssea e as estratégias de manejo para prevenir osteopenia e osteoporose.



Fonte: SALOOJA, Nina et al. Investigation and Management of Bone Mineral Density Following Hematopoietic Cell Transplantation: A Survey of Current Practice by the Transplant Complications Working Party of the European Society for Blood and Marrow Transplantation. *Biology of Blood and Marrow Transplantation*, v. 26, p. 1955-1962, 2020. Disponível em: . Acesso em: 28 abr. 2025.

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é revisar a literatura existente para identificar os fatores que afetam a saúde óssea no pós-TCTH, avaliar os métodos de diagnóstico e propor estratégias de manejo para minimizar a perda óssea e prevenir fraturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de literatura abrangente, incluindo artigos científicos, diretrizes clínicas e estudos de caso. As fontes foram selecionadas com base na relevância e na qualidade metodológica, abrangendo um período de 20 anos.

DISCUSSÃO

A revisão identificou que a maior perda óssea ocorre nos primeiros seis meses após o TCTH, com marcadores de remodelação óssea mostrando aumento na reabsorção (fosfatase alcalina óssea, osteocalcina, propeptídeo N-terminal do procólágeno tipo I) e diminuição na formação óssea (Telopectídeo C-terminal do colágeno tipo I, Telopectídeo N-terminal do colágeno tipo I e deoxipiridinolina). Fatores como regimes preparatórios (regimes de condicionamento mieloablativos (MAC), Irradiação Corporal Total (TBI), uso crônico de corticóides, complicações do tratamento, anormalidades endócrinas e doenças subjacentes influenciam significativamente a saúde óssea. A avaliação da saúde óssea deve incluir exames de sangue (dosagem de 25-OH vitamina D, cálcio, fósforo e função renal), densitometria óssea e marcadores de remodelação óssea (reabsorção e diminuição da formação óssea).

Quadro 1 – Manejo da perda óssea e osteoporose

A- Triagem e Avaliação:		B- Prevenção:	
Fator	Descrição	Fator	Descrição
Risco de fratura e perda óssea	Avaliado por DXA e FRAX.	Suplementação	Cálcio (≥1.200 mg/dia) e Vitamina D (≥1.000 UI/dia).
Triagem de DMO	Entre 3 meses e 1 ano após o transplante.	Estilo de vida	Exercícios com peso, fortalecimento muscular, evitar tabaco e álcool.

Fonte: McClune, B.; Majhail, N. S.; Flowers, M. E. D. Bone loss and avascular necrosis of bone after hematopoietic cell transplantation. *Seminars in Hematology*, v. 49, n. 1, p. 59-65, jan. 2012. Disponível em: experts.umn.edu. Acesso em: 23 abr. 2025.

Quadro 2 – Manejo da perda óssea e osteoporose

A- Terapia Anti-reabsorviva:		B- Recomendações de Triagem Frequentes:	
Tratamento	Descrição	Frequência de Triagem	Descrição
Denosumab	Anticorpo monoclonal contra RANK ligante, aplicado a cada 6 meses, ainda não avaliado em pacientes de HCT.	Anual	Pacientes com osteoporose ou tratamento prolongado com corticosteroides.
Bisfosfonatos	Eficácia comprovada, mas riscos como necrose óssea da mandíbula e fraturas subtrocanterais com uso prolongado.	Bienal	Pacientes de baixo risco ou com necessidade apenas preventiva.

Fonte: McClune, B.; Majhail, N. S.; Flowers, M. E. D. Bone loss and avascular necrosis of bone after hematopoietic cell transplantation. *Seminars in Hematology*, v. 49, n. 1, p. 59-65, jan. 2012. Disponível em: experts.umn.edu. Acesso em: 23 abr. 2025.

Os resultados destacam a importância de monitorar a saúde óssea antes e após o TCTH. A suplementação de cálcio 1.200 mg/dia (em caso de baixa ingestão), vitamina D 1.000 UI/dia (reposição em todos os pacientes), o uso de bisfosfonatos e Denosumab (anticorpo monoclonal contra RANK ligante) em pacientes com osteopenia ou osteoporose e a triagem regular são práticas recomendadas para o manejo da perda óssea. Vale ressaltar que o Denosumab não deve ser suspenso abruptamente, devido ao risco de perda rápida da densidade óssea com possibilidade de fraturas. A necrose avascular é uma complicação séria, afetando até 19% dos sobreviventes de TCTH, e requer medidas para redução do impacto na articulação com uso de muletas e cadeira de rodas e avaliação do ortopedista para definir indicação de tratamento (conservador ou cirúrgico).

CONCLUSÃO

A revisão de literatura enfatiza a necessidade de estratégias de manejo eficazes para prevenir a perda óssea e melhorar a qualidade de vida dos pacientes pós-TCTH. A triagem precoce, a suplementação adequada e o tratamento oportuno são essenciais para minimizar os riscos de osteopenia, osteoporose e necrose avascular.

REFERÊNCIAS

- Salooja et al. PMID: 32623077
- Khan et al. PMID: 33045384
- Hong et al. PMID: 32335583
- McClune et al. PMID: 22221785
- UPTODATE. Overview of vitamin D. Disponível em: [https://www.uptodate.com/contents/overview-of-vitamin-d] (https://www.uptodate.com/contents/overview-of-vitamin-d). Acesso em: 28 abr. 2025.
- Ros-Soto et al. PMID: 30401967



CERTIFICADO

Certificamos que o Revisões e Analises intitulado

**“DOENÇA ÓSSEA NO PÓS TRANSPLANTE DE CÉLULAS TRONCO HEMATOPOIÉTICAS : REVISÃO
DE LITERATURA”**

dos autores Samon Henrique Nunes, Layla Adriane Oliveira Ananias, Camila Rodrigues Silva Nunes, Carolina De Oliveira Correa Vieira, Stephanie De Lima Zielak, Leonardo Javier Arcuri foi apresentado no **“Congresso Brasileiro de Hematologia, Hemoterapia e Terapia Celular - HEMO 2025”**, realizado no período de 29 de outubro a 01 de novembro de 2025, no Transamerica Expo Center, São Paulo - SP, na forma de apresentação: Painel.

São Paulo, 01 de novembro de 2025.



6040c5fdd5


Jorge Vaz Pinto Neto
Presidente do HEMO 2025


Angelo Maiolino
Presidente da ABHH

ABHH[®]
Associação Brasileira
de Hematologia, Hemoterapia
e Terapia Celular