

## **IMPACTO DA ACENTUADA PERDA DE PESO INDUZIDA PELA CIRURGIA BARIÁTRICA NA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E REMODELAÇÃO**

Sarah Giovanna Rodrigues Gonçalves, Samara Gabryela Rodrigues Gonçalves, Denise Rodrigues Chagas Gonçalves, Dênia Rodrigues Chagas, Letícia Martinelli Chagas Nunes, Luma Gomes Madeira, Nayara da Silva Galdino, Letícia Uinatanny Silva Bessa, Bruna de Jesus Carneiro, Yasmin Cruvinel Vieira de Miranda, Maiara dos Santos Sena Dias, Larissa de Sá Santos

 <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n2p879-889>

Artigo publicado em 18 de Fevereiro de 2025

### REVISÃO INTEGRATIVA

#### **RESUMO**

**Introdução:** O Brasil, do prisma global, é o país com o segundo maior número de cirurgias bariátricas (CB) realizadas. Nesse contexto, inúmeras pesquisas observam que pacientes submetidos a procedimentos bariátricos sofrem um aumento nos marcadores de renovação óssea e uma redução na densidade mineral óssea (DMO). **Objetivo:** Analisar o impacto da perda de peso induzida pela cirurgia bariátrica na DMO e remodelação. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, utilizadas as bases de dados da PubMed e Scielo. A busca totalizou 80 artigos, dos quais 20 atenderam aos critérios de inclusão e exclusão, sendo selecionados para compor o presente estudo. **Resultados e discussão:** A redução da DMO é mais expressiva em pacientes submetidos ao bypass gástrico em Y de Roux (RYGB), principalmente na região do colo femoral. Essa diminuição da DMO não está apenas associada à perda de peso, mas também a alterações no metabolismo ósseo, consequência da cirurgia, incluindo a absorção prejudicada de cálcio. **Conclusão:** Mesmo realizando intervenções suplementares, o risco de perda óssea e fraturas permanece elevado, indicando a necessidade de monitoramento contínuo dos parâmetros ósseos e nutricionais dos pacientes pós-CB.

**Palavras-chave:** cirurgia bariátrica, densidade óssea, remodelação óssea.



# IMPACT OF SIGNIFICANT WEIGHT LOSS INDUCED BY BARIATRIC SURGERY ON BONE MINERAL DENSITY AND REMODELING

## ABSTRACT

**Introduction:** Brazil, from a global perspective, is the country with the second highest number of bariatric surgeries (BS) performed. In this context, numerous studies have observed that patients undergoing bariatric procedures experience an increase in bone renewal patches and a reduction in bone mineral density (BMD). **Objective:** To analyze the impact of weight loss caused by bariatric surgery on BMD and remodeling. **Methodology:** This is an integrative review of the literature, used as PubMed and Scielo databases. The search totaled 80 articles, of which 20 met the inclusion and exclusion criteria, being selected to compose the present study. **Results and discussion:** The reduction in BMD is more significant in patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass (RYGB), especially in the femoral neck region. This decrease in BMD is not only associated with weight loss, but also with changes in bone metabolism as a consequence of surgery, including impaired calcium absorption. **Conclusion:** Even carrying out supplementary interventions, the risk of bone loss and fractures remains high, which reinforces the need for continuous monitoring of bone and nutritional interventions in post-CB patients.

**Keywords:** bariatric surgery, bone density, bone remodeling.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## **INTRODUÇÃO**

Atualmente, a taxa de prevalência de obesidade, classificada como índice de massa corporal (IMC)  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>, atinge níveis pandêmicos, assim sendo considerada um problema mundial de saúde. Estima-se que mais de um terço da população adulta mundial apresenta IMC elevado (Gamba et al., 2023). Todavia, estimativas globais apontam que, se as tendências vigentes continuarem, esse valor poderá aumentar para 57,8%, em 2030 (Andrade et al., 2023). Somente no Brasil, dados do relatório de 2019 do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) evidenciaram que mais de 65% da população adulta estava acima do peso corporal (Andrade et al., 2023).

Nesse cenário, a cirurgia bariátrica (CB), também conhecida como gastroplastia, tem se consolidada como uma das intervenções mais eficazes no tratamento da obesidade grau III (IMC  $\geq 40$ kg/m<sup>2</sup>), proporcionando perda de peso corporal significativa, além de melhorar comorbidades associadas a curto e médio prazo, tais como diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensão arterial (HAS) e doenças cardiovasculares. O Brasil, do prisma mundial, é o país com o segundo maior número de CB realizadas e contém o maior número de cirurgiões bariátricos (Andrade et al., 2023).

Referente as técnicas cirúrgicas mais comumente utilizadas, estão incluídas: a bypass gástrico em “Y de Roux” (RYGB), a gastrectomia vertical (GV) e a banda gástrica ajustável (AGB). O RYCB, método mais utilizado no Brasil (70%) e disponível no Sistema Único de Saúde (SUS), consiste em reduzir o estômago por intermédio de cortes ou grampos e reconectar o intestino ao estômago funcional. Já a GV, também chamado de sleeve gástrico, é um procedimento de remoção de parte da curvatura do estômago, sem alterar o intestino. Apesar da CB ser uma opção de tratamento, estudos recentes têm destacado que a rápida e significativa perda de peso induzida por esses procedimentos podem trazer implicações importantes para a saúde esquelética dos pacientes. De acordo com inúmeras pesquisas, os procedimentos cirúrgicos supracitados estão associados ao aumento nos marcadores de renovação óssea e, conseqüentemente, a diminuição da densidade mineral óssea (DMO). Essas alterações no metabolismo ósseo e no equilíbrio hormonal pós-cirurgia podem contribuir para um aumento na remodelação óssea, o que pode estar relacionados à osteopenia,



osteoporose e fraturas ósseas (Cintra et al., 2020).

Diante disto, esse estudo tem o objetivo de fornecer uma perspectiva detalhada sobre a associação entre CB e resultados esqueléticos, abrangendo questões a respeito da importância de estratégias de monitoramento e intervenção para mitigar os efeitos negativos na saúde óssea após a CB. Dessa forma, por meio da revisão integrativa de dados, será possível compreender as etapas do processo envolvendo a CB para garantir uma adaptação bem-sucedida e melhores resultados a longo prazo.

## **METODOLOGIA**

Para alcançar os objetivos propostos neste estudo, o método eleito foi a revisão integrativa, incluindo a análise de pesquisas relevantes que dão suporte para a temática, permitindo a incorporação desses achados no artigo. Na primeira etapa, foi estabelecido os descritores a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Os descritores de interesse e o operador booleano foram: "Bariatric Surgery" AND "Bone Density" AND "Bone Remodeling". A pesquisa foi feita na base de dados da PubMed, por proporcionar uma ampla busca combinando informações de outras plataformas, como Scielo. Tomou-se como questão geradora da busca: impacto da acentuada perda de peso induzida pela cirurgia bariátrica na densidade mineral óssea e remodelação?

A busca ocorreu no intervalo de tempo de 05/04/2024 a 05/05/2024. O processo de análise e avaliação da qualidade dos estudos foi realizado por dois revisores. A seleção primária dos artigos foi feita por meio da leitura dos títulos e resumos, seguida da leitura na íntegra, com a finalidade de verificar a adequação aos critérios de inclusão e exclusão. Para categorização da análise foram extraídas as subseqüentes informações: autoria, ano da publicação, objetivo do artigo, abrangência da pesquisa, metodologia e resultados.

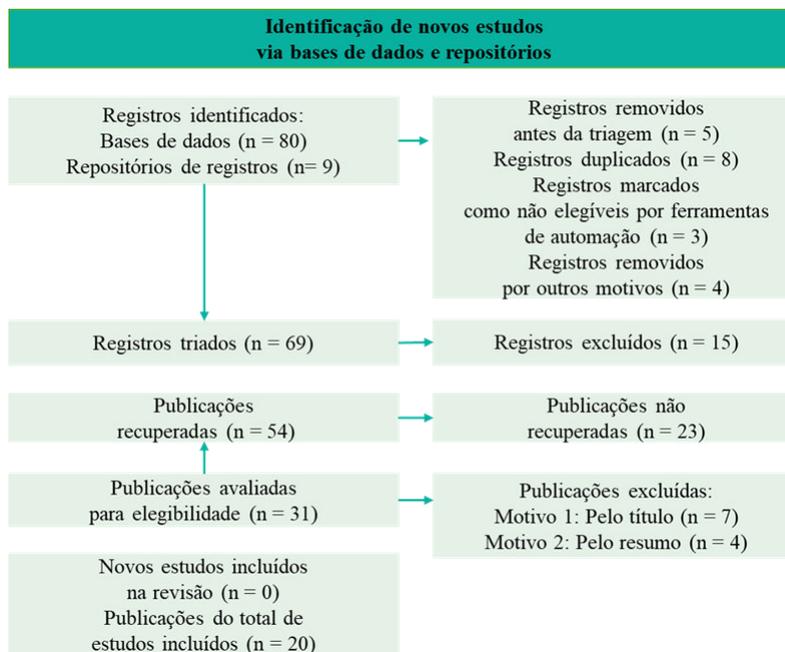
## **RESULTADOS**

Após a associação dos descritores utilizados nas bases pesquisadas foram encontrados um total de 80 artigos. Dos quais, 66 artigos pertenciam à base de dados PubMed, 14 artigos ao Scielo, posteriormente submetidos aos critérios de seleção. Os

critérios de inclusão foram: (1) artigos redigidos em língua portuguesa e inglesa; (2) conter as palavras-chaves; (3) estudos realizados no Brasil; e (4) marco temporal entre os anos 2020 e 2024. Os critérios de exclusão foram: (1) estudos compreendidos fora do período delimitado; (2) publicações referentes a relatos de experiências e artigos de opinião; e (3) textos não relacionados ao tema abordado.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram removidos artigos após a leitura de títulos e resumos. Assim sendo, selecionou-se ao todo 20 artigos, dos quais 15 pertenciam à base de dados PubMed, 05 artigos à Scielo, conforme apresentado na figura 01, de forma descritiva. Ademais, os textos foram lidos em sua totalidade, elaborando o fichamento das informações pertinentes e a síntese das informações presentes na tabela 01.

**Figura 01:** Fluxograma do processo de seleção dos artigos para a revisão integrativa de literatura, elaborado com base nas recomendações PRISMA.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

**Tabela 01:** Sistematização dos resultados da revisão integrativa de forma descritiva.

Autor / Ano	Título	Objetivos	Principais Achados
DE HOLANDA et al., 2024	Prevalence of Morphometric Vertebral Fractures After Bariatric Surgery and Its Relationship with Bone	Investigar se a CB pode levar à perda óssea e ao aumento do risco de fraturas.	A maioria dos estudos relatou uma alta prevalência de morfométrica de fratura vertebral após CB.



**IMPACTO DA ACENTUADA PERDA DE PESO INDUZIDA PELA CIRURGIA BARIÁTRICA NA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E REMODELAÇÃO**

Giovanna et. al.

	Mineral Density and Bone Markers		
GAMBA et al., 2023	O impacto do Bypass Gástrico em Y de Roux e da Gastrectomia Vertical na perda de peso: um estudo retrospectivo e longitudinal no Estado do Paraná, Brasil	Comparar o impacto das técnicas RYGB e GV na redução do peso após a CB em pacientes obesos.	A técnica de RYGB promove maior grau de redução do peso corporal e IMC ao longo do tempo em comparação com a GV; tendo seus maiores impactos no 1 ano pós-CB.
ANDRADE; CESSE; FIGUEIRÓ, 2023	Cirurgia bariátrica: complexidades e caminhos para a atenção da obesidade no SUS	Analisar como o SUS tem lidado com o aumento da obesidade com indicação para CB.	Reduzir a carga de obesidade vai além do acesso à cirurgia, requer abordagens que combinem intervenções individuais com mudanças na sociedade.
COURCOULAS; DAIGLE; ARTERBURN, 2023	Long term outcomes of metabolic/bariatric surgery in adults	Analisar os resultados da CB em adultos, a longo prazo.	Este estudo forneceu fortes evidências que apoiam a eficácia e segurança a longo prazo da GV, RYGB e derivação biliopancreática.
FEITOSA; ARAÚJO; SOUSA, 2022	Risk of osteoporosis in patients undergoing bariatric surgery	Analisar os riscos de osteoporose em pacientes após-CB e suas implicações na DMO.	Houve indícios de redução da DMO entre pacientes submetidos à CB, com risco aumentado de fraturas por diversos mecanismos.
SIERŻANTOWICZ; ŁADNY; LEWKO, 2022	Quality of Life after Bariatric Surgery-A Systematic Review	Revisar evidências sobre a qualidade de vida em pacientes submetidos à CB há pelo menos 9 anos.	Esta revisão demonstrou que a qualidade de vida após CB tende a melhorar nos primeiros 1-2 anos após o procedimento e depois piora novamente.
HUPLER et al., 2022	How safe bariatric surgery is-An update on perioperative mortality for clinicians and patients	Revisar estudos sobre o risco de mortalidade perioperatória após a CB.	Utilizando dados de 3,6 milhões de pacientes, observou uma mortalidade perioperatória geral agrupada de 0,08%, um risco reduzido em comparação com estudos anteriores.
PACCOU et al., 2022	Bariatric surgery and skeletal health: A narrative review and position statement for management by the European Calcified Tissue Society (ECTS)	Realizar uma revisão atualizada da literatura existente sobre alterações nos BTMs, DMO e risco de fratura após CB.	Os procedimentos bariátricos que possuem componente disabsortivo têm sido associados à maior perda óssea e risco de fratura.
SALMAN et al., 2022	Effects of Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy on Bone Mineral Density and Bone Turnover Markers: A Systematic Review and Meta-Analysis	Avaliar as diferenças na DMO e nos marcadores bioquímicos e hormonais do metabolismo ósseo entre pacientes submetidos a CB.	Não houve diferenças nas medidas de DMO no quadril, coluna lombar, colo femoral e corpo total após procedimentos RYGB e SG. No entanto, as concentrações de PTH foram maiores após RYGB em comparação com GV.
	Dietary supplements and bariatric surgery	Compreender o impacto dos	A CB está diretamente ligada a maiores incidências de deficiências



**IMPACTO DA ACENTUADA PERDA DE PESO INDUZIDA PELA CIRURGIA BARIÁTRICA NA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E REMODELAÇÃO**

Giovanna et. al.

GASMI et al., 2022		procedimentos de CB na absorção de vitaminas e minerais.	de vitaminas, minerais e oligoelementos. A redução da capacidade de absorção de nutrientes e alteração do trato gastrointestinal são alguns motivos da deficiência nutricional pós-CB.
RODRIGUES et al., 2021	Impacto da cirurgia bariátrica em pacientes com incontinência urinária de esforço	Examinar a associação da incontinência urinária de esforço em mulheres obesas antes e após a CB.	Houve redução de 72,7% na incontinência urinária de esforço. Todos os sintomas urinários demonstraram melhora após perda de peso, notadamente noctúria e incontinência urinária de esforço.
DE HOLANDA et al., 2021	Secondary Hyperparathyroidism, Bone Density, and Bone Turnover After Bariatric Surgery: Differences Between Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy	Compreender se a CB pode levar à doença óssea metabólica.	A prevalência de hiperparatireoidismo secundário foi de 26%, RYGB > GV, apesar dos níveis semelhantes de 25OHD e cálcio. Houve reduções de 13,5% na DMO do colo femoral em todos os pacientes.
LUPINO SANCHEZ, 2021	Atualidades sobre cirurgia bariátrica	Revisar os dados atuais acerca da CB.	O estudo observou que o reganho dos quilos perdidos após a CB acontece em 50% dos casos.
NERY; CÂMERA; SILVEIRA, 2020	Reganho de peso pós cirurgia bariátrica: uma revisão de literatura	Identificar os fatores que influenciam no reganho de peso em pacientes pós-CB.	O abandono do tratamento, sedentarismo, maus hábitos alimentares, a presença de distúrbios psicológicos e fatores socioeconômicos, apresentaram maior influência sobre este reganho.
NÓBREGA et al., 2020	Perfil alimentar e reganho de peso de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica em um hospital universitário	Avaliar o consumo alimentar de pacientes submetidos à CB.	O consumo alimentar inadequado no pós-operatório da CB, contribui para o desenvolvimento de carências nutricionais e recidiva da obesidade.
VARGAS et al., 2020	Avaliação do padrão ósseo alveolar em mulheres obesas e não obesas, antes e após a cirurgia bariátrica: um estudo de coorte prospectivo	Verificar o padrão ósseo alveolar em pacientes eutróficas e obesas mórbidas antes e após a CB.	O padrão ósseo alveolar apresenta maior perda óssea em pacientes obesas e piora após a CB. O mesmo acontece com o padrão trabecular que se torna mais esparsa no pós-operatório e pode comprometer a osseointegração de implantes dentários em reabilitações orais.
CINTRA et al., 2020	Impacto da cirurgia bariátrica no metabolismo do cálcio	Relatar as complicações causadas pela deficiência de cálcio nos pacientes submetidos à CB.	Os pacientes submetidos à CB mostram alterações no metabolismo do cálcio, o que leva a hipocalcemia, ocasionando aumento do PTH e riscos de fraturas.
	Changes in Bone Mineral Density in Patients with Type 2 Diabetes After	Comparar as alterações na DMO em pacientes com	Após a CB, a diminuição no colo femoral foi semelhante no grupo RYGB e GV, mas na coluna lombar foi



GUERRERO-PÉREZ et al., 2019	Different Bariatric Surgery Procedures and the Role of Gastrointestinal Hormones	obesidade e DT2, 1 ano após RYGB e GV.	maior no grupo BGYR em comparação com GV. A osteocalcina e a fosfatase alcalina aumentaram mais após RYGB.
HOFSSØ et al., 2020	Bone Mineral Density and Turnover After Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass: A Randomized Controlled Trial (Oseberg)	Comparar alterações na DMO 1 ano após GV e RYGB.	O RYGB foi associado a uma redução na DMO e um aumento nos marcadores de remodelação óssea em comparação com o GV.
KIM et al., 2020	Increases in PYY and uncoupling of bone turnover are associated with loss of bone mass after gastric bypass surgery	Investigar se as alterações no PYY e na grelina estão associadas à perda de DMO após RYGB.	No pós-operatório, houve aumento do PYY e da grelina. As alterações relacionaram-se com as alterações na DMO da coluna vertebral e marcador de formação óssea.

**Legenda:** RYGB - Bypass Gástrico em Y de Roux; GV - Gastrectomia Vertical; DMO - Densidade Mineral Óssea; DT2 - diabetes tipo 2; BTMs - marcadores de renovação óssea. **Fonte:** Elaborado pelos autores, 2024.

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo permitem afirmar que a incidência de diminuição da DMO é mais acentuada em pacientes submetidos à CB em comparação com pacientes não cirúrgicos. Este achado é significativo, uma vez que, as mudanças observadas no metabolismo ósseo são atribuídas aos procedimentos cirúrgicos, e não apenas à perda de peso em si. A média dos artigos revidados, em pacientes no pós-operatório do CB, demonstrou que houve redução considerável na DMO do colo femoral (Gamba et al., 2023; De Holanda et al., 2021; Vargas e al., 2020). Vale ressaltar que, os mesmos artigos concordaram que dentre as técnicas cirúrgicas a que mais afeta o funcionamento integral do metabolismo ósseo, contribuindo para a perda da DMO, é a RYGB, um procedimento restritivo de desvio intestinal. Com exceção de um único estudo transversal analisado, desenvolvido por Guerrero-Pérez et al. (2019), que afirmou não haver diferença na diminuição da DMO do colo femoral, nos grupos que utilizaram as técnicas RYGB e GV.

Hofsø et al. (2020) constatou em um ensaio randomizado, triplo cego de caráter experimental, que após os pacientes passarem pelo RYGB houve diminuição importante da DMO no colo femoral, no quadril total e na coluna lombar, mas não afetou a DMO do corpo total. Divergindo deste artigo, Holanda et al. (2024) observou em seu estudo transversal que a maioria dos pacientes após serem submetidos ao RYGB



apresentaram elevada perda óssea na DMO do colo femoral e, igualmente, do corpo total. Apesar das divergências, a premissa de que a DMO do colo femoral pós-CB está seriamente comprometida se confirma em ambos os estudos.

Como foi evidenciado na pesquisa bibliográfica realizada por Cintra et al. (2020), nos pacientes pós-CB, houve um aumento dos riscos de fraturas em até 1,21 vezes, e o período de maior tendência das fraturas ocorrem nos primeiros 1-2 anos após a cirurgia. Por conseguinte, somando aos achados científicos, Vargas et al. (2020) em seu estudo de coorte prospectivo, relatou que houve o aumento da perda óssea alveolar e o espaçamento do trabeculado ósseo, este último também indicando redução na densidade óssea. Consequentemente, há um risco maior de desencadear perdas dentárias e comprometimento da função mastigatória, devido a reabsorção da cortical mandibular, havendo a necessidade de tratamento de implantes.

Referente aos mecanismos subjacentes à maior perda óssea após o CB, a maioria dos indivíduos demonstram alterações nas concentrações de cálcio, apontando que esse tipo de cirurgia compromete a absorção do cálcio, especialmente o RYGB (Cintra et al., 2020). Vale salientar que, a própria perda de peso alcançada, por meio da intervenção cirúrgica, está diretamente ligada a maiores incidências de deficiências de nutrientes necessários para a homeostase do organismo (Gasmi et al., 2022).

De acordo com dois estudos desenvolvidos, um por Lupino Sanchez (2021) e outro por Gasmi et al. (2022), desde o início do pós-bariátrica, os pacientes precisam passar pela suplementação de multivitamínicos, de minerais e de oligoelementos, a fim de prevenir a deficiência de micro e macronutrientes, visto que a absorção e a quantidade da ingestão de alimentos diminui. Assim, é necessário o monitoramento contínuo dos parâmetros nutricionais. Em contrapartida, os resultados do estudo de Cintra et al. (2020) apontaram que pacientes no pós-cirúrgico da RYGB, mesmo suplementando individualmente o cálcio e a vitamina D para atingir a concentração ideal, obtiveram em seus exames laboratoriais prevalência da diminuição do cálcio absorvido. Assim, como foi evidenciado na mesma pesquisa supramencionada, 3,6% dos pacientes em que foram administrados a suplementação apresentaram hipocalcemia. Dessa forma, por conta desse desajuste foi relatado o aumento da secreção do PTH em 50% dos pacientes que participaram da pesquisa. Segundo Feitosa et al. (2022), quando



há uma redução de cálcio circulante o organismo, na tentativa de compensar essa deficiência, aumenta os níveis de PTH, responsável por estimular a reabsorção óssea e a absorção de cálcio no intestino. Todavia, o excesso de hormônios tireoidianos, pode aumentar em até quatro vezes mais o risco reduzir a DMO.

A partir dos estudos supracitados, pode-se perceber que há a predominância de pesquisas realizadas com enfoque na saúde óssea, especificamente em obesos adultos submetidos a CB. Não há muitos estudos científicos, com alto grau de evidência, que possa abordar o efeito dessa cirurgia na população idosa. Portanto, evidencia-se que ainda há desconhecimento a respeito do impacto da CB na DMO do idoso.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo permitiu identificar que os pacientes submetidos à CB tiveram uma redução importante na DMO e um aumento na renovação óssea, especialmente 1 ano após RYGB. Além disso, apresentaram alterações no metabolismo do cálcio, e levando a presença de hipocalcemia. Ocasionalmente aumento do PTH e riscos de fraturas. Portanto, se faz necessário averiguar como manter o nível de cálcio adequado nos indivíduos submetidos à gastroplastia, seja por uma dieta rica em alimentos fontes de cálcio, ou por suplementação mais adequada e individualizada. A CB é um procedimento complexo que apresenta riscos de complicações, exigindo uma mudança significativa nos hábitos alimentares dos pacientes. Portanto, é essencial que o indivíduo esteja bem-informado sobre o procedimento cirúrgico, incluindo seus riscos e benefícios.

## **REFERÊNCIAS**

- ANDRADE, R. S. DE; CESSE, E. Â. P.; FIGUEIRÓ, A. C. Cirurgia bariátrica: complexidades e caminhos para a atenção da obesidade no SUS. **Saúde em Debate**, v. 47, p. 641–657, 15 set. 2023.
- CINTRA, OSÉ F. M. et al. Impacto da cirurgia bariátrica no metabolismo do cálcio. **Pubsaúde**, v. 4, p. 1–5, 2020.
- COURCOULAS, A. P.; DAIGLE, C. R.; ARTERBURN, D. E. Long term outcomes of metabolic/bariatric surgery in adults. **BMJ**, v. 383, p. e071027, 18 dez. 2023.



DE HOLANDA, N. C. P. et al. Prevalence of Morphometric Vertebral Fractures After Bariatric Surgery and Its Relationship with Bone Mineral Density and Bone Markers. *Obesity Surgery*, v. 34, n. 3, p. 733–740, 1 mar. 2024.

DE HOLANDA, N. C. P. et al. Secondary Hyperparathyroidism, Bone Density, and Bone Turnover After Bariatric Surgery: Differences Between Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy. *Obesity Surgery*, v. 31, n. 12, p. 5367–5375, 1 dez. 2021.

FEITOSA, V. M. C.; ARAÚJO, D. K. L. DE; SOUSA, M. N. A. DE. Risco de osteoporose em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *Revista Contemporânea*, v. 2, n. 3, p. 446–468, 30 maio 2022.

GAMBA, F. P. et al. O impacto do Bypass Gástrico em Y de Roux e da Gastrectomia Vertical na perda de peso: um estudo retrospectivo e longitudinal no Estado do Paraná, Brasil. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 50, 2023.

GASMI, A. et al. Dietary supplements and bariatric surgery. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, p. 1–12, 15 abr. 2022.

GUERRERO-PÉREZ, F. et al. Changes in Bone Mineral Density in Patients with Type 2 Diabetes After Different Bariatric Surgery Procedures and the Role of Gastrointestinal Hormones. *Obesity Surgery*, v. 30, n. 1, p. 180–188, 16 ago. 2020.

HOFSSØ, D. et al. Bone Mineral Density and Turnover After Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass: A Randomized Controlled Trial (Oseberg). *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 106, n. 2, p. 501–511, 5 nov. 2020.

HUPPLER, L. et al. How safe bariatric surgery is—An update on perioperative mortality for clinicians and patients. *Clinical Obesity*, 9 mar. 2022.

KIM, T. Y. et al. Increases in PYY and uncoupling of bone turnover are associated with loss of bone mass after gastric bypass surgery. *Bone*, v. 131, p. 115115, fev. 2020.

LUPINO SANCHEZ, C. Atualidades sobre cirurgia bariátrica. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 3, n. 4, p. 07-21, 3 maio 2021.

NERY, M. D. A.; CÂMERA, V. D. J.; SILVEIRA, M. S. Reganho de peso pós cirurgia bariátrica: uma revisão de literatura. *Revista Ciência (In) Cena*, v. 1, n. 11, 2020.

NÓBREGA, M. P. et al. Perfil alimentar e reganho de peso de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica em um hospital universitário / food profile and weight regain of patients submitted to bariatric surgery in an university hospital. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 12, p. 94771–94785, 2020.

PACCOU, J. et al. Bariatric surgery and skeletal health: A narrative review and position statement for management by the European Calcified Tissue Society (ECTS). *Bone*, v. 154, p. 116236, jan. 2022.

RODRIGUES, A. F. S. et al. Impacto da cirurgia bariátrica em pacientes com incontinência urinária de esforço. *Einstein* (São Paulo), v. 19, p. eAO5701, 15 mar. 2021.

SALMAN, M. A. et al. Effects of Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy on Bone Mineral Density and Bone Turnover Markers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Journal of Surgery*, v. 46, n. 4, p. 865–875, 10 jan. 2022.

SIERŻANTOWICZ, R.; ŁADNY, J. R.; LEWKO, J. Quality of Life after Bariatric Surgery—A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 15, p. 9078, 26 jul. 2022.

VARGAS, J. A. et al. Avaliação do padrão ósseo alveolar em mulheres obesas e não obesas, antes e após a cirurgia bariátrica: um estudo de coorte prospectivo. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva* (São Paulo), v. 33, p. e1501, 8 jul. 2020.