



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA**

**BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA**

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E CONSUMO  
ALIMENTAR DE PACIENTES SUBMETIDOS A DERIVAÇÃO GÁSTRICA  
EM Y DE ROUX E GASTRECTOMIA VERTICAL.**

**Recife**  
**2022**

**BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA**

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E CONSUMO ALIMENTAR DE PACIENTES SUBMETIDOS A DERIVAÇÃO GÁSTRICA EM Y DE ROUX E GASTRECTOMIA VERTICAL.**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Doutor em cirurgia.

**Área de concentração:** Bases fisiopatológicas do tratamento cirúrgico da obesidade mórbida e da síndrome metabólica.

**Orientador:** Prof. Dr. Álvaro Antônio Bandeira Ferraz

**Coorientador:** Prof. Dr. André dos Santos Costa

**Recife  
2022**

Catálogo na Fonte  
Bibliotecário: Rodrigo Leopoldino Cavalcanti I, CRB4-1855

S586d Silva, Bruna Nolasco Siqueira.  
Densidade mineral óssea, composição corporal e consumo alimentar de pacientes submetidos a derivação gástrica em Y de Roux e gastrectomia vertical / Bruna Nolasco Siqueira Silva. – 2022.  
58 f. : il. ; tab. ; 30 cm.

Orientador : Álvaro Antônio Bandeira Ferraz.  
Coorientador : André dos Santos Costa.  
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Médicas. Programa de Pós-Graduação em Cirurgia. Recife, 2022.

Inclui referências, apêndices e anexo.

1. Ingestão de Alimentos. 2. Composição Corporal. 3. Densidade Óssea. 4. Antropometria. 5. Derivação Gástrica. I. Ferraz, Álvaro Antônio Bandeira (Orientador). II. Costa, André dos Santos (Coorientador). III. Título.

617 CDD (23.ed.) UFPE (CCS2022-231)

**BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA**

**DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E CONSUMO ALIMENTAR DE PACIENTES SUBMETIDOS A DERIVAÇÃO GÁSTRICA EM Y DE ROUX E GASTRECTOMIA VERTICAL.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Doutora em Cirurgia.

Aprovada em: 19/01/2022

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Álvaro Antônio Bandeira Ferraz (Orientador e Examinador Interno)  
Pós-graduação de Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Flávio Kreimer (Examinador Interno)  
Pós-graduação de Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Lúcio Vilar Rabelo Filho (Examinador Interno)  
Pós-graduação de Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. André dos Santos Costa (Coorientador e Examinador Externo)  
Pós-graduação de Ed. Física da Universidade Federal de Pernambuco

---

Profa. Dra. Margarida Maria de Castro Antunes (Examinador Externo)  
Pós-graduação de Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal de Pernambuco

Dedico essa tese a minha filha, Lara, que me fez forte, em meio a um turbilhão de sentimentos, para que assim eu não desistisse desse meu grande sonho. Obrigada, filha!

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por entrar tão profundamente em minha vida nos últimos anos. Hoje eu estou aqui cumprindo a Sua vontade, os Seus desejos. Obrigada meu Senhor por tanto! Obrigada por cuidar de mim! Obrigada por me permitir essa conquista!

Agradeço a Nossa Senhora de Fátima, por ser a minha mãe do céu. Por interceder por mim e pelos meus! Por ser a minha fortaleza! Obrigada, minha mãe!

Agradeço a minha filha, Lara, que há um ano me transformou. Que há um ano me fez entender qual o real significado do amor. Que há um ano me faz querer ser uma pessoa melhor, uma mãe dedicada, uma profissional que atua com o coração. Filha, eu não tenho palavras para te agradecer. Se hoje eu estou aqui, foi por você! Obrigada meu amor!

Agradeço ao meu esposo, Pedro, que há 17 anos divide os sonhos comigo. Você é fundamental em minha vida. Sem você eu não conseguiria finalizar esse meu trabalho. Obrigada pelas noites que ficou com Larinha, enquanto eu adentrava na madrugada, sem hora para acabar. Obrigada por dividir as atividades da casa comigo, para que eu não chegasse ao longo do dia tão cansada e não conseguisse escrever essa tese. Obrigada por ser um amigo, um parceiro, um paizão pra nossa filha. Eu não sei como te agradecer, meu amor. Essa conquista também foi por você!

Agradeço a minha avó, Lourdes, por ser uma grande incentivadora. Aquela que se preocupava se daria tempo em concluir a minha tese. Aquela que por muitos anos me ensinou a correr atrás dos meus sonhos pessoais e profissionais. Obrigada Vó. Essa conquista também é sua.

Agradeço aos meus pais, Andréa e Dagnaldo, e a meus irmãos, Bianca, Brenda, Luiz Henrique e Maria Clara, por serem meus exemplos. Por serem meus incentivadores. Por serem peças fundamentais na minha vida. Se estou aqui hoje, devo também a vocês. Obrigada minha família!

Agradeço ao meu orientador, Dr. Álvaro Ferraz, por me aceitar como orientanda. Por me permitir entrar nesse Programa de Cirurgia! Por confiar no meu trabalho. Por ser um grande exemplo de profissional e uma pessoa ímpar, na qual me espelho. Obrigada por todas as oportunidades que me deu. Minha eterna gratidão!

Agradeço do fundo do meu coração ao Prof. André Costa, meu coorientador. Eu não tenho palavras para descrever o ser maravilhoso que você é. Você tem um coração

gigante. Obrigada por construir essa tese comigo, desde a primeira linha até as referências. Eu agradeço todos os dias a Deus por você ter cruzado o meu caminho. Por você ter me guiado na construção desse trabalho. Obrigada André. Esse trabalho é seu! Gratidão!

Agradeço a minha primeira orientadora, em que também fui a sua primeira orientanda, Dra. Margarida Antunes, por ser esse ser de luz na minha vida. Por ser minha mãe no caminho da pesquisa. Por ter me ajudado na construção dessa tese. Por ser o exemplo que eu quero seguir. O exemplo de pessoa, de profissional, de amiga. Obrigada Margarida, eu não tenho palavras pra te agradecer. E quando eu crescer, eu quero ser igual a você (risos).

Agradeço aos membros da banca, pela disponibilidade e por me ajudarem no aperfeiçoamento desse trabalho.

Agradeço aos pacientes que participaram dessa pesquisa. Obrigada pela confiança, pela disponibilidade! Sem vocês esse sonho não seria realizado! Gratidão!

Agradeço a todos os alunos de graduação que participaram dessa pesquisa! Que se doaram, que disponibilizaram o seu tempo em prol da ciência. Obrigada a cada um!

Agradeço ao Gen. Ronaldo Smolentzov (*in memoriam*), por ser um grande incentivador. Por me permitir ingressar no Doutorado de Cirurgia. Por me permitir, muitas vezes, sair mais cedo das minhas atividades profissionais, para que eu pudesse estudar. Obrigada General! Onde o Senhor estiver continue olhando por mim. Minha profunda gratidão.

Agradeço a Cel. Maria Sandra Andrade, por ter confiado em mim e por me ajudar a finalizar esse meu trabalho. A Sra é um exemplo de profissional, um exemplo de pessoa! Obrigada pela sua ajuda e entendimento!

Agradeço aos meus chefes do Hospital Militar de Área de Recife, por me permitirem estudar, por me incentivarem e me apoiarem. Muito obrigada!

Agradeço ao Prof. Vinícius Damasceno, por nos ajudar a entender os nossos resultados preliminares. Por disponibilizar o seu tempo e pela sua humildade. Meu agradecimento.

Agradeço ao Frei Dennys Pimentel, por ser meu pastor. Aquele que, mesmo sem saber, me ajuda diariamente a vencer as batalhas da vida. Aquele que me apresentou o Senhor. Aquele que tranquilizou o meu coração e a minha mente durante a pandemia. O Senhor pode não ler nunca essa tese, mas se eu hoje consegui finalizá-la, devo muito ao

Senhor! Por me tranquilizar, por me fazer ver que era possível! Por me fazer vencer o cansaço, o dia a dia! Por me fazer sair de mim! Rezo todos os dias para que o Senhor possa seguir transformando a vida das pessoas, assim como fez na minha. Obrigada Frei! Obrigada por tudo!

Agradeço também ao Frei Gilson. As palavras do Senhor resgataram a minha coragem. Através delas consegui sair do desânimo e pude concluir a minha missão. Obrigada Frei! Peço a Deus que continue fazendo maravilhas na sua vida! E que o Senhor continue iluminando a vida de várias pessoas, assim como faz com a minha diariamente.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente foram importantes nessa conquista. Esse trabalho é muito importante para mim e hoje eu só tenho a agradecer!

“O Senhor é o pastor que me conduz, não me falta coisa alguma.”

(Salmo 22)

## RESUMO

A cirurgia bariátrica é o procedimento mais eficaz e duradouro na perda do excesso de peso na obesidade grave. O comprometimento ósseo pode surgir, relacionado com as técnicas cirúrgicas e com o consumo alimentar. Avaliar a relação entre as técnicas cirúrgicas de Derivação Gástrica em Y de Roux e Gastrectomia Vertical, com densidade mineral óssea, composição corporal e consumo alimentar, após três ou mais anos de realização. Estudo clínico tipo série de casos, realizado no Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco. Realizou-se aferição das medidas antropométricas, questionário sóciodemográfico, clínico e consumo alimentar. O consumo foi realizado por recordatório de 24 horas. Peso e estatura foram mensurados para cálculo do índice de massa corporal. Composição corporal foi mensurada pela Absortometria Radiológica de Dupla Energia - DEXA. Dados analisados pelo SPSS 19.0, com frequências descritas em percentual e analisadas pelo qui-quadrado / Teste Exato de Fisher; variáveis quantitativas em média e desvio padrão ou em medianas, com percentis 25 e 75 e comparadas por Mann Whitney ou pelo teste t-Student;  $p \leq 0,05$ . 66 pacientes submetidos a cirurgia, idade média de 40,16 anos (DP = 10,21), 86,4% do sexo feminino e 60,3% submetidos a derivação gástrica em Y de Roux. Não houve diferença estatística ao comparar antropometria, composição corporal e consumo alimentar entre as técnicas. Observou-se correlação positiva entre score-z do fêmur e suplementação e entre consumo de cálcio e vitamina D, após derivação. 12,7% da amostra apresentaram comprometimento ósseo. Observou-se que a cada ano da cirurgia, ocorreu redução de 0,02 no score-z do fêmur. O consumo alimentar de cálcio e vitamina D interfere na densidade mineral óssea, após derivação gástrica em Y de Roux. A cada ano de cirurgia, observa-se queda de 0,02 no score-z do fêmur, sendo necessário acompanhamento a longo prazo e intervenção dietética, para minimizar os agravos ósseos decorrentes da cirurgia.

**PALAVRAS-CHAVE:** consumo alimentar; composição corporal; densidade mineral óssea; antropometria; derivação gástrica.

## ABSTRACT

Bariatric surgery is the most effective and long-lasting procedure for weight loss in severe obesity. Bone involvement may arise, related to surgical techniques and food consumption. To evaluate the relationship between the surgical techniques of Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy, with bone mineral density, body composition and food consumption, after three or more years of performance. A case series clinical study carried out at the Physical Education Department of the Federal University of Pernambuco. Anthropometric measurements, sociodemographic and clinical questionnaire and food consumption were measured. Consumption was performed using a 24-hour recall. Weight and height were measured to calculate the body mass index. Body composition was measured by Dual Energy Radiological Absorptiometry - DEXA. Data analyzed by SPSS 19.0, with frequencies described in percentage and analyzed by chi-square / Fisher's Exact Test; quantitative variables in mean and standard deviation or in medians, with 25th and 75th percentiles and compared by Mann Whitney or Student's t test;  $p \leq 0.05$ . 66 patients underwent surgery, mean age 40.16 years (SD = 10.21), 86.4% were female and 60.3% underwent Roux-en-Y gastric bypass. There was no statistical difference when comparing anthropometry, body composition and food consumption between the techniques. A positive correlation was observed between femoral z-score and supplementation and between calcium and vitamin D consumption after bypass. 12.7% of the sample had bone involvement. It was observed that for each year of surgery, there was a reduction of 0.02 in the femur z-score. Dietary intake of calcium and vitamin D interferes with bone mineral density after Roux-en-Y gastric bypass. For each year of surgery, there is a drop of 0.02 in the femur z-score, requiring long-term follow-up and dietary intervention to minimize bone damage resulting from the surgery.

**KEYWORDS:** food consumption; body composition; bone mineral density; anthropometry; gastric bypass.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 - Técnicas de composição corporal.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Classificação internacional da obesidade segundo o índice de massa corporal e risco de doença que divide a adiposidade em graus ou classes.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|       |  |
|-------|--|
| AgPR  | Peptídio Agouti  |
| CC    | Circunferência da Cintura                                |
| CCK   | Colecistoquinina   |
| CCS   | Centro de Ciências da Saúde                              |
| CDC   | Centro de Prevenção e Controle da Doença                 |
| CEP   | Comitê de Ética em Pesquisa                              |
| CF    | Cabeça do fêmur  |
| CMO   | Conteúdo Mineral Ósseo                                   |
| DCV   | Doenças Cardiovasculares                                 |
| DEXA  | Absortometria Radiológica de Dupla Energia               |
| DGYR  | Derivação Gástrica em Y de Roux                          |
| DM    | Diabetes Mellitus  |
| DMO   | Densidade Mineral Óssea                                  |
| GV    | Gastrectomia Vertical                                    |
| GLP-1 | Peptídio Semelhante ao Glucagon                          |
| HAS   | Hipertensão Arterial Sistêmica                           |
| IMC   | Índice de Massa Corporal                                 |
| NPY   | Neuropeptídio Y  |
| OMS   | Organização Mundial de Saúde                             |
| PTH   | Paratormônio   |
| PYY   | Peptídeo YY  |
| RCQ   | Relação Circunferência abdominal/quadril                 |
| SBCBM | Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica |
| UFPE  | Universidade Federal de Pernambuco                       |
| TCLE  | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido               |

## SUMÁRIO

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1    | <b>INTRODUÇÃO</b>   | 15 |
| 1.1  | <b>Apresentação do problema</b>                                       | 15 |
| 2    | <b>JUSTIFICATIVA</b>  | 18 |
| 3    | <b>OBJETIVOS</b>  | 19 |
| 3.1  | <b>Objetivo geral</b>   | 19 |
| 3.2  | <b>Objetivos Específicos</b>  | 19 |
| 4    | <b>REVISÃO DA LITERATURA</b>  | 20 |
| 5    | <b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>  | 28 |
| 5.1  | <b>Local e tipo de estudo</b>   | 28 |
| 5.2  | <b>População e amostra do estudo</b>                                  | 28 |
| 5.3  | <b>Critérios de Elegibilidade</b>                                     | 28 |
| 5.4  | <b>Período do Estudo</b>  | 28 |
| 5.5  | <b>Operacionalização da Pesquisa</b>                                  | 28 |
| 5.6  | <b>Recrutamento</b>   | 29 |
| 5.7  | <b>Equipe de Pesquisa</b>   | 29 |
| 5.8  | <b>Coleta dos Dados</b>   | 29 |
| 5.9  | <b>Avaliação do Consumo Alimentar</b>                                 | 29 |
| 5.10 | <b>Avaliação Antropométrica e da Composição Corporal</b>              | 30 |
| 5.11 | <b>Testes Estatísticos Utilizados</b>                                 | 30 |
| 5.12 | <b>Procedimentos Éticos</b>   | 31 |
| 5.13 | <b>Riscos e Benefícios</b>  | 31 |
| 6    | <b>RESULTADOS</b>   | 32 |
| 7    | <b>DISCUSSÃO</b>  | 37 |
| 8    | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>   | 42 |
| 9    | <b>CONCLUSÃO</b>  | 44 |
|      | <b>REFERÊNCIAS</b>  | 45 |
|      | <b>APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS</b>                    | 50 |
|      | <b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)</b> | 53 |
|      | <b>ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DE APROVAÇÃO NO CEP DA UFPE</b>  | 55 |

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Apresentação do problema

A obesidade é hoje considerada um grave problema de saúde pública (1). No mundo todo, 2,5 milhões de mortes anualmente são atribuídas a doença (1). Apresenta implicações clínicas significativas com efeitos negativos à saúde, além de comprometimento econômico e psicossocial (1). O tratamento da obesidade inclui mudanças no estilo de vida (restrições dietéticas e exercício físico), uso de medicações e em vários casos, cirurgia (2). A cirurgia bariátrica surge como o procedimento mais eficaz e duradouro na perda do excesso de peso em pacientes com obesidade grave, além de contribuir consideravelmente para a redução de comorbidades associadas ao agravo, como melhora do diabetes mellitus tipo II e doença hepática gordurosa não alcoólica (2).

Os candidatos à bariátrica devem apresentar indicações para sua realização, dentre elas o índice de massa corporal (IMC), calculado pelo peso dividido pela altura ao quadrado, como a mais utilizada (2). Caso o paciente apresente  $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$  ou  $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ , associado a uma ou mais comorbidades, como diabetes mellitus (DM), hipertensão arterial sistêmica, apneia obstrutiva do sono, entre outras, indica-se a cirurgia, caso o mesmo já tenha realizado outras intervenções para perda de peso, porém sem grandes resultados significativos a longo prazo (2).

Com a evolução dos procedimentos cirúrgicos, há o surgimento de novas técnicas, as quais são empregadas de acordo com as características do paciente e indicação do cirurgião. Atualmente o Derivação Gástrica em Y de Roux (DGYR) e a Gastrectomia Vertical (GV) são consideradas as mais utilizadas no tratamento da obesidade e melhora das complicações metabólicas (3). Os aspectos inerentes às cirurgias, como restrição gástrica, disabsorção e baixo consumo alimentar, garantem perda de massa gorda nos adipócitos e resultam em alterações metabólicas sistêmicas, como controle da homeostase da glicose (3). Contudo, observa-se que o mecanismo de ação das gastroplastias são complexos e envolvem múltiplos sinais neuroendócrinos, como atuação de hormônios intestinais, reguladores de sinais fome/saciedade, atuação da microbiota intestinal, preferências alimentares e gasto energético (3).

Apesar de todos os benefícios da cirurgia, deficiências nutricionais podem surgir, relacionando-se à técnica cirúrgica e à falta de adesão às mudanças do estilo de vida (4). Dentre as deficiências, a bariátrica parece interferir na composição óssea, e essa realidade

pode ser explicada pela disabsorção de nutrientes específicos, como o cálcio e a vitamina D, que compõem e/ou colaboram para a integralidade do osso (4). A literatura relata que as técnicas como o DGYR parecem implicar mais significativamente na densidade mineral óssea (DMO) do que as cirurgias caracterizadas restritivas, como o GV (5).

Isso pode ocorrer pois no DGYR ocorre diminuição da exposição do alimento à bile e aos ácidos pancreáticos, acarretando prejuízos na digestão e absorção dos nutrientes em maior proporção (6). Essa técnica tem mostrado menor absorção de gorduras e proteínas, além de micronutrientes como vitamina B12 e D, cálcio e ferro (6). Por outro lado, pacientes submetidos a GV também podem apresentar deficiências de nutrientes, como demonstrado em uma pesquisa, com baixos níveis de vitamina D, antes e após da cirurgia (63,2% no pré-operatório para 24,3% com cinco anos,  $p < 0,0001$ ) (7).

Uma metanálise recente com objetivo principal de identificar complicações ósseas ao comparar diferentes técnicas cirúrgicas, DGYR e GV, em até dois anos de pós-operatório, constatou que o DGYR apresentou maiores deficiências nutricionais, como as de vitamina D ( $p=0,001$ ) e menores níveis sanguíneos de cálcio ( $p=0,0006$ ) (5). Os autores explicam esses resultados devido ao maior percentual de excesso de peso perdido após o DGYR, que propiciou maiores prejuízos ósseos (5). Além disso parece que os hormônios, como: leptina, adiponectina, insulina, glucagon like peptide 1 e grelina, também exercem importante atuação (5). Outra explicação refere-se a modificações na absorção de micronutrientes do trato gastrointestinal após DGYR (5). Com isso os autores concluíram que a gastroplastia pode levar a desordem do metabolismo ósseo, elevação do turnover ósseo e diminuição da DMO, acarretando em risco para ocorrência de fraturas e doenças ósseas (5).

Uma outra pesquisa que comparou o metabolismo ósseo de adolescentes e adultos obesos, no pré-operatório, com seis e doze meses de realização de DGYR, verificou que os índices de vitamina D e magnésio estiveram abaixo do recomendado com seis e doze meses no pós-cirúrgico; o nível de cálcio reduziu entre os seis e os dozes meses posteriores à bariátrica (8). Ocorreu um aumento de osteopenia nos dois grupos (adolescentes e adultos), principalmente quando avaliou a área da cabeça do fêmur, pela densitometria óssea. Já, nos adultos, pode-se observar uma correlação positiva entre vitamina D adequada e DMO, nas regiões lombar e cabeça do fêmur (8).

40,4% dos pacientes classificados com osteopenia e osteoporose apresentaram deficiência de vitamina D e aqueles adolescentes com inadequação de cálcio antes da cirurgia encontraram-se com osteopenia e osteoporose após doze meses da realização do DGYR (8). Os autores concluem que o DGYR pode contribuir para a ocorrência de deficiências nutricionais tanto em adolescentes quanto em indivíduos adultos (8). Sugerem que ações na adequação de nutrientes deve ser implantada ainda no pré-operatório da cirurgia e que a aderência ao uso de polivitamínicos deve ser encorajada, com maiores investigações e construção de diferentes protocolos de suplementação nutricional, para minimizar as deficiências nutricionais (8).

Pelos fatos apresentados, tem-se a necessidade de conhecer mais a fundo as reais repercussões da cirurgia, não só em relação aos parâmetros ponderais, já que atualmente este tipo de avaliação sozinha pouco representa, mas principalmente em relação aos parâmetros da composição corpórea, dentre eles destacando a DMO. Ainda são poucos os estudos que avaliaram a DMO de pacientes submetidos a bariátrica a longo prazo, após dois ou mais anos da realização da cirurgia, não estando claro os prejuízos ósseos nesta população tardiamente. Por esta razão, justifica-se a realização desta pesquisa que tem como finalidade avaliar a relação entre as técnicas cirúrgicas, DGYR e GV, com a DMO, a composição corporal e o consumo alimentar, de pacientes cirurgiados após três ou mais anos da realização da bariátrica.

## 2 JUSTIFICATIVA

A cirurgia bariátrica, independente da técnica utilizada, garante perda de peso significativa. No entanto tem-se a necessidade de conhecer mais afundo as reais repercussões deste procedimento cirúrgico, não só em relação aos parâmetros ponderais, já que atualmente este tipo de avaliação sozinha pouco representa, mas principalmente em relação aos parâmetros da composição corpórea, dentre eles destacando-se a DMO.

Sabe-se que a bariátrica pode comprometer a DMO do paciente, contribuindo para osteoporose e demais prejuízos ósseos, caso o paciente não apresente acompanhamento médico e nutricional contínuo, e que algumas técnicas cirúrgicas, dentre elas as mistas e disabsortivas, podem apresentar maiores comprometimentos. Vale salientar que, de acordo com a literatura atual, pacientes que possuem adequação na ingestão de nutrientes e no uso de suplementação vitamínica-mineral podem apresentar menores prejuízos.

Dada a relevância do assunto, ainda são poucos os estudos que avaliaram a DMO de pacientes a longo prazo, de três a mais anos de realização da cirurgia, não estando claro os prejuízos ósseos nesta população tardiamente. Por esta razão, justifica-se a realização desta pesquisa que tem como finalidade avaliar a relação entre as técnicas cirúrgicas, DGYR e GV, com o consumo alimentar e a DMO de pacientes cirurgiados a longo prazo.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar a relação entre as técnicas cirúrgicas, Derivação Gástrica em Y de Roux e Gastrectomia Vertical, com a densidade mineral óssea, a composição corporal e o consumo alimentar, de pacientes cirurgiados, após três ou mais anos de realização da bariátrica.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Verificar correlação entre densidade mineral óssea e consumo alimentar de macro e micronutrientes em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, após três ou mais anos de sua realização.

Verificar correlação entre densidade mineral óssea, ingestão de polivitamínicos e prática de exercício físico em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, após três ou mais anos de sua realização.

## 4 REVISÃO DA LITERATURA

A obesidade tem se tornado hoje um dos maiores agravos da saúde, sendo considerada uma epidemia global (9). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a obesidade é definida como o aumento no percentual de gordura corporal que implica em prejuízos à saúde e ao bem-estar dos indivíduos (9). O número de pessoas obesas mundialmente continua crescendo em ritmo acelerado (10). Nos Estados Unidos, a prevalência de obesidade entre 2007 e 2012 foi de 35% entre os homens e 37% entre as mulheres (10). Os dados atuais mostram que a população brasileira também vem ganhando peso, com 16,8% da população com obesidade e 52,5% com sobrepeso (10).

Estabelecer os critérios de diagnóstico para a obesidade é necessário. Primeiramente, para que o obeso seja tratado é importante conhecer o seu estado nutricional (11). Atualmente, vários são os meios de avaliação do estado nutricional utilizados; umas das avaliações mais clássicas, simples e de baixo custo para avaliação de adiposidade corporal é o IMC; não distingue massa gordurosa de massa magra, por esta razão, não reflete a distribuição da gordura corporal (11). É definido como a relação do peso com a estatura do indivíduo (11). Na população brasileira, tem-se utilizado a tabela proposta pela OMS (tabela 1) para a classificação de sobrepeso e obesidade; no entanto, propõe-se que o IMC seja utilizado em combinação com outros métodos de avaliação da composição corporal (11).

Tabela 1 - Classificação internacional da obesidade segundo o índice de massa corporal (IMC) e risco de doença (Organização Mundial da Saúde) que divide a adiposidade em graus ou classes.

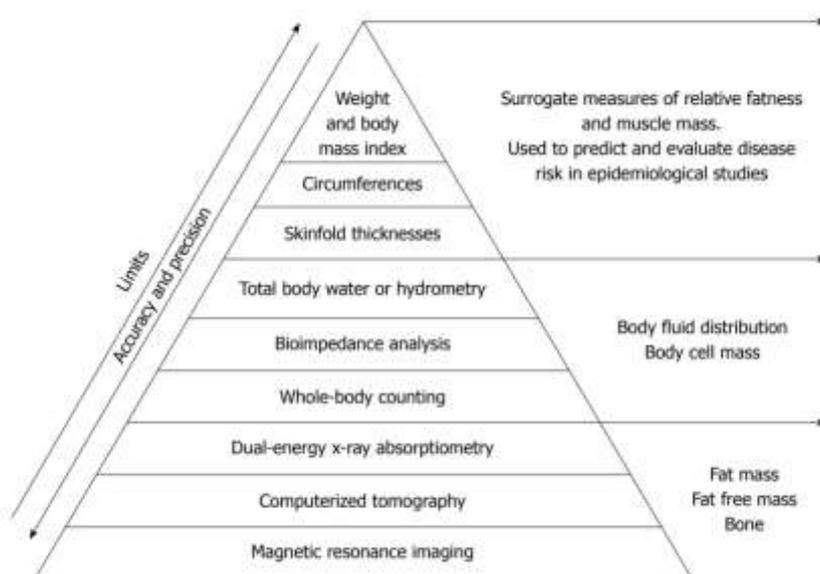
| IMC (KG/M <sup>2</sup> ) | CLASSIFICAÇÃO          | OBESIDADE GRAU/CLASSE | RISCO DE DOENÇA    |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|
| <18,5                    | Magro ou baixo peso    | 0                     | Normal ou elevado  |
| 18,5-24,9                | Normal ou eutrófico    | 0                     | Normal             |
| 25-29,9                  | Sobrepeso ou pré-obeso | 0                     | Pouco elevado      |
| 30-34,9                  | Obesidade              | I                     | Elevado            |
| 35-39,9                  | Obesidade              | II                    | Muito elevado      |
| ≥40,0                    | Obesidade grave        | III                   | Muitíssimo elevado |

Fonte: World Health Organization, 2000 (12).

Além do IMC, outros marcadores de avaliação são empregados na prática clínica e na investigação da doença (11). A relação circunferência abdominal/quadril (RCQ) foi inicialmente, a medida mais utilizada para avaliar obesidade central e atualmente tem correlação positiva com o risco de comorbidades (11). Uma outra medida é a circunferência da cintura (CC) que reflete melhor relação com o conteúdo da gordura visceral (11). Além dessas, outras avaliações mais direcionadas à composição corporal podem ser utilizadas, como ressonância magnética, tomografia computadorizada, absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA), bioimpedância elétrica e pesagem hidrostática (11).

Todas as medidas mencionadas podem ser utilizadas no acompanhamento do obeso, no entanto, sugere-se que ocorra avaliação combinada, para ajudar a diminuir as limitações de cada uma das avaliações isoladas (13). Abaixo segue uma figura demonstrativa com as técnicas mais utilizadas para avaliação da composição corporal do obeso, com suas limitações, acurácia/precisão, assim como indicando que partes do corpo podem ser avaliadas com cada técnica (13).

Figura 1 - Técnicas de composição corporal.



Fonte: De Lorenzo A et al., 2016.

Além do emprego de estratégias para o diagnóstico da obesidade, deve-se reforçar que a obesidade é uma doença crônica de caráter inflamatório e envolve a atuação de hormônios neuroendócrinos atuantes no balanço energético, destacando-se leptina, grelina, insulina, GLP-1 (peptídio semelhante ao glucagon), PYY (peptídeo YY) e colecistoquinina (CCK) (1). Esses mecanismos neuroendócrinos encontram-se disfuncionais na doença, causando complicações e afetando os órgãos (1). Com o aumento da gordura corporal, o suprimento sanguíneo para o tecido adiposo subcutâneo é prejudicado, promovendo deposição de gordura visceral, associada à resistência à insulina e aumento do risco de doença como diabetes, eventos cardiovasculares, dislipidemias e cânceres (1).

A grelina é um hormônio produzido no estômago, estimula a ingestão de alimentos, conservação de energia e apresenta associação com o índice de massa corporal (1). O aumento de seus níveis está associado a fome, no entanto seus mecanismos no obeso ainda não são totalmente compreendidos, dificultando seu impacto na obesidade (1). Em relação à leptina os estudos são mais conclusivos e demonstram que este hormônio sacietógeno é produzido no tecido adiposo (1). Desta forma níveis elevados da leptina são observados em obesos, no entanto observa-se resistência a sua atuação (1).

A insulina regula o metabolismo de carboidratos e das gorduras, é um hormônio secretado pelo pâncreas e seus níveis encontram-se aumentados durante a ingestão dos alimentos, depois de comer e ainda em estados clínicos que causam aumento da liberação da glicose, como o estresse (1). Da mesma maneira atua o GLP-1, que trabalha para aumentar a produção da insulina e suprimir glucagon (1). Com a atuação desses dois hormônios ocorre a manutenção da homeostase da glicose, por outro lado, o PYY e CCK são hormônios com atuação principal na supressão do apetite (1).

Além da atuação neuroendócrina no desencadear da obesidade, outras causas tem contribuição efetiva no ganho de peso (1). Merecem destaque as interações genéticas, ambientais, modificações no estilo de vida, sedentarismo, adoção de hábitos alimentares inadequados, redução no gasto energético, atuação de fatores metabólicos, nutricionais e emocionais (ansiedade e estresse), todas podendo apresentar relação direta com a doença

(1). Em decorrência aos fatores apresentados, surge a cirurgia bariátrica como uma excelente estratégia para controle de peso corporal e modulação hormonal na obesidade grave (1).

O termo “bariátrica” é aplicado aos procedimentos cirúrgicos que tem como objetivo reduzir o excesso de peso (14). Atualmente são indicados a realizar a bariátrica os obesos mórbidos ( $IMC > 40,0\text{kg/m}^2$ ), aqueles que apresentam IMC entre 35,0 a  $39,9\text{kg/m}^2$ , associado a presença de uma ou mais comorbidades, ou ainda aqueles, pacientes diabéticos, com IMC entre 30,0 e  $34,9\text{kg/m}^2$ , que não apresentam controle glicêmico adequado através das medicações orais e/ou insulina, por dois anos (14).

A GV é hoje o procedimento mais realizado em todo o mundo, seguido pela DGYR (15). A DGYR consiste na redução do reservatório alimentar gástrico mediante sua secção, deixando funcionando uma bolsa de no máximo 30ml de capacidade e excluindo do trânsito de nutrientes todo o restante do estômago, o duodeno e o jejuno proximal (15). Uma alça jejunal em torno de 100 a 150cm, isolada do Y de Roux, é anastomosada a pequena bolsa (15). Já na cirurgia de GV, resseca-se o fundo gástrico, contribuindo para a redução da grelina, nada é feito a nível de intestino (15). Esse procedimento consiste na secção dos vasos da curvatura maior do estômago até o ângulo de Hiss (15). Outras técnicas, como a Banda Gástrica Ajustável, são hoje menos utilizadas (15).

Vários são os benefícios à saúde proporcionados pela cirurgia bariátrica, podendo variar de acordo com a técnica cirúrgica empregada (16). Em média a cirurgia pode alcançar uma perda de peso sustentada de até 40%, o que leva a excelentes resultados no controle da hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia e DM tipo 2 (16). Esses resultados levam a uma redução de 72% no risco de desenvolver doenças cardiovasculares (DCV) e redução da mortalidade de 30,7% em dez anos. Intervenções restritivas geralmente tem menor efeito sobre a perda de peso, controle da HAS, dislipidemia e DM2 (16). A obesidade também parecer ter relação com doenças gordurosas não-alcoólicas, osteoartrite, apneia do sono, doenças respiratórias e gastrointestinais, problemas renais, infertilidade e cânceres, com a gastroplastia exibindo efeitos favoráveis em todas elas (16).

A bariátrica apresenta resposta na perda de peso, sendo muito eficaz e duradoura (15). Os indivíduos submetidos à cirurgia apresentam comportamento alimentar diferente, geralmente têm menos fome e alcançam a saciedade mais rápido durante uma refeição (15). Alguns autores sugerem que os neurônios do hipotálamo podem responder esses achados. Dois grupos de neurônios estão presentes no hipotálamo, o primeiro grupo (anorexígenos) refere-se ao hormônio alfaestimulador de melanócitos (alfa-MSH) e o segundo grupo (orexígenos) é composto pelo neuropeptídeo Y (NPY) e peptídeo agouti (AgPR). Estudos demonstraram que modelos animais submetidos ao SG apresentaram expressão agouti inalterada, enquanto que esses peptídeos estiveram aumentados no grupo controle; isso sugere que ratos submetidos ao SG não apresentavam fome, já os controles sim (15).

Além da atuação hipotalâmica na gastroplastia, que ainda necessita de mais estudos em humanos, surgem as interações dos hormônios intestinais para explicar a perda de peso eficaz (15). Sabe-se que a DGYR e a GV podem alterar a sinalização do intestino, o PYY encontra-se mais elevado após essas técnicas cirúrgicas, mas não após a restrição calórica. Esse aumento também ocorre no GLP-1, que exerce assim seu efeito incretínico. A elevação desses hormônios pode ser explicada pela rápida entrega de nutrientes ao íleo distal e pelo esvaziamento gástrico mais acelerado (15). Outro hormônio que exerce efeito na perda de peso pós-bariátrica é a grelina que apresenta índices reduzidos após a GV e DGYR, já em relação à leptina, a cirurgia parecer não ter efeito em sua sensibilidade (15).

A perda de peso pode também ter relação com o tamanho do estômago remanescente (15). No entanto os estudos atuais ainda são controversos, alguns realmente demonstram que quanto menor o estômago remanescente mais perda de peso ocorre, enquanto outros não demonstram essa correlação (15). Na DGYR a ausência do piloro e assim um esvaziamento gástrico mais rápido seria um dos fatores que poderiam estar relacionados, assim como o aumento do esvaziamento gástrico na cirurgia GV também poderia contribuir (15). Contudo, os dados são apenas associativos e ainda existe a necessidade de ensaios clínicos randomizados para apoiar a atuação desses fatores mecânicos na perda de peso (15).

Além de todos os fatores apresentados, a atuação dos ácidos biliares também demonstram melhorias no perfil glicêmico e redução na ingestão dos alimentos após a bariátrica (15). Encontram-se elevados tanto nos indivíduos submetidos ao DGYR, quanto após o SG (15). Acredita-se que esses ácidos podem afetar a glicemia, o gasto energético e a perda de peso devido a ativação de receptores de membrana ou receptores nucleares, que exercem ação no hipotálamo (15). No entanto não há mecanismos claros da sua atuação (15). A perda de peso pós-bariátrica também pode ser explicada pelo perfil da microbiota intestinal (15). Parece que após a cirurgia ocorrem alterações na microbiota devido a composição dos macronutrientes da dieta, pH, fluxo biliar, entre outros, com redução de Prevotellaceae, Archea, Firmicutes, Bacteroidetes e um aumento na proporção Bacteroidetes: Prevotella e  $\gamma$ -proteobactérias (15).

Além de todas as explicações citadas, um fator importante que pode influenciar nos resultados de perda de peso é o gasto energético (17). Esse gasto energético é o quanto de calorias que são gastas num período de 24 horas e geralmente apresenta correlação positiva com o tamanho corporal e a massa livre de gordura (17). Após a cirurgia bariátrica alguns autores sugerem redução no gasto energético (17), no entanto, diferente do que ocorre numa restrição calórica, tende a ser proporcional a mudanças no tamanho corporal e composição (18). O que se observa é que ao ajustar o gasto energético pelo peso, após a bariátrica, encontra-se aumento desta variável, podendo ser umas das explicações do peso bem-sucedido a longo prazo após a cirurgia (18).

Como demonstrado, vários são os fatores que contribuem para a perda de peso e os inúmeros benefícios à saúde e à qualidade de vida que a cirurgia proporciona (19). No entanto, a cirurgia também pode trazer à tona algumas deficiências nutricionais, dentre elas merecem destaque os acometimentos ósseos, como a redução da densidade mineral óssea, a osteopenia, a osteoporose e os riscos mais elevados de fraturas (19). Vários são os estudos que investigam os efeitos da bariátrica na DMO e nos marcadores de remodelação óssea, no entanto, os resultados são conflitantes (19). Existem diferenças entre as técnicas cirúrgicas, entre os métodos de avaliação da DMO, assim como se pode observar diferença na vitamina D basal e na função da paratireoide (19).

A bariátrica foi associada ao aumento do *turnover* ósseo (20). Os trabalhos demonstram que os pacientes após a DGYR aumentam a reabsorção óssea com um ano

de pós-operatório, independente da quantidade de peso perdido, contribuindo para a perda óssea (20). Alguns estudos já demonstram aumento da reabsorção óssea com três meses de cirurgia de DGYR e uma diminuição na DMO com um ano; isso também pode ser observado na GV, no entanto, por ser uma técnica mais recente, os dados são limitados (20).

Possíveis explicações para a perda óssea pós bariátrica incluem descarga mecânica, má absorção de cálcio e de vitamina D com hiperparatireoidismo secundário, má absorção de outros nutrientes e alterações no perfil hormonal intestinal (20). A perda óssea após a cirurgia pode ser uma adaptação do esqueleto para a redução da carga mecânica, no entanto, nos procedimentos como a DGYR, a disabsorção parece desempenhar papel importante (20). Os baixos níveis séricos de vitamina D (25-OH vitamina D) e a má absorção de cálcio parecem relacionar-se com o hiperparatireoidismo secundário (20). Além disso, devido à mistura tardia de nutrientes ingeridos com ácidos biliares e enzimas pancreáticas, a absorção de vitamina D também torna-se prejudicada. Após o SG, por exemplo, a produção reduzida de ácido clorídrico também pode afetar a absorção de cálcio (20).

Vários estudos mostram que mesmo com suplementação de cálcio e vitamina D, os níveis séricos desses micronutrientes encontram-se baixos após a bariátrica. Isso sugere diminuição da absorção ou diminuição aumentada para o tecido adiposo (21). No entanto, também são vistos estudos que demonstram que alta dose de vitamina D pode contribuir para menor perda óssea (21). Por esta razão, a suplementação adequada ao longo da vida de cálcio e vitamina D após procedimentos, como a bariátrica, é fundamental (21). As diretrizes da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM) recomendam suplementação com vitamina, pelo menos 3000UI ao dia, enquanto que a suplementação de cálcio deve ser 1200-1500 mg de cálcio essencial ou citrato (21).

Muitos dos estudos sobre os efeitos sobre osso em pacientes bariátricos apresentam limitações. A maioria dos estudos tem amostra pequena, heterogeneidade em relação à idade, sexo, raça, estado de menopausa, abordagens cirúrgicas. Além disso, muitos dos estudos não apresentam padronização da suplementação, nem tampouco abordam o nível de atividade física. Alguns dos equipamentos para avaliação da

composição corporal, como é o caso do DEXA, não suportam avaliar indivíduos com peso acima de 130-150 kg. Além disso, a maior parte dos estudos não avaliam os pacientes a longo prazo (após dois anos da cirurgia), nem tampouco avaliam a relação da perda óssea com o consumo alimentar. Por esses fatores, a presente pesquisa é de grande relevância à comunidade científica.

## **5 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **5.1 Local e tipo de estudo**

Estudo clínico tipo série de casos, realizado no Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

### **5.2 População e amostra do estudo**

A população do estudo é constituída por indivíduos submetidos a cirurgia bariátrica pelas técnicas DGYR ou GV a mais de três anos. A amostra foi de 66 pacientes com idade média de  $40,16 \pm 10,21$ , de ambos os sexos e que tenham sido submetidos a umas das duas técnicas cirúrgicas (BGYR e SG) a três anos ou mais. 34,1% dos avaliados, da rede pública de saúde, foram pacientes acompanhados no Serviço de Cirurgia Geral do Hospital das Clínicas da UFPE.

### **5.3 Critérios de Elegibilidade**

Tem-se como critérios de inclusão os pacientes com idade  $\geq 16$  anos, de ambos os sexos, submetidos à cirurgia bariátrica, DGYR ou GV, com no mínimo três anos de realização do procedimento. Quanto aos critérios de exclusão foram considerados: pacientes gestantes, lactantes, portadores de implantes metálicos, marcapassos.

### **5.4 Período do Estudo**

Pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, DGYR e GV, avaliados no período de abril de 2018 a novembro de 2019.

### **5.5 Operacionalização da Pesquisa**

Inicialmente foram contactados os pacientes, através de ampla divulgação, submetidos a cirurgia bariátrica, DGYR e GV. Os mesmos passaram por avaliação antropométrica e da composição corporal no Departamento de Educação Física da UFPE e também foram submetidos ao questionário sócio-demográfico e clínico ao e recordatório

alimentar de 24 horas (para avaliação do consumo alimentar). Todas essas informações foram coletadas pelo pesquisador responsável, com auxílio da equipe de pesquisa.

### **5.6 Recrutamento**

Através da apresentação da pesquisa por meio de divulgação ampla nas mídias sociais (facebook, instagram, whatsapp) e na acessoria de comunicação da UFPE, os pacientes entraram em contato com o pesquisador responsável que, juntamente com a equipe de pesquisa, identificaram aqueles que preencheram os critérios de inclusão do estudo.

### **5.7 Equipe de Pesquisa**

A equipe de pesquisa foi composta pela própria pesquisadora, por um professor da UFPE que atua na assistência do Ambulatório de Cirurgia Geral do HC – UFPE e por um professor do Departamento de Educação Física da UFPE. A equipe recebeu treinamento para realizar os procedimentos da pesquisa e cada membro possuiu discriminação de suas tarefas.

### **5.8 Coleta dos Dados**

A pesquisadora foi a principal responsável pela avaliação da composição corporal dos pacientes, com auxílio do professor do Departamento de Educação Física da UFPE, assim como pela aferição das medidas antropométricas, preenchimento do questionário sócio-demográfico, clínico e de consumo alimentar.

### **5.9 Avaliação do Consumo Alimentar**

A avaliação do consumo quantitativo de calorias e de macro e micronutrientes foi realizada por meio do inquérito alimentar tipo recordatório de 24 horas, aplicado uma única vez pela pesquisadora responsável. Os dados foram analisados pelo Programa Dietbox, com recomendações das DRIs (Dietary Reference Intake) (22). O cálculo do consumo alimentar foi baseado nas recomendações atuais para a cirurgia bariátrica (9).

Também foi verificado se os pacientes faziam uso de suplementação alimentar de qualquer natureza, para posterior quantificação de seus nutrientes.

### **5.10 Avaliação Antropométrica e Composição Corporal**

Os pacientes foram submetidos a aferição de peso (balança digital da marca Filizola) e da estatura com estadiômetro com precisão de 1mm, que serviram de base para peso que o mesmo apresentava no dia de sua avaliação. O IMC foi classificado de acordo com idade e sexo, segundo ponto de corte da OMS (23).

A composição corporal foi mensurada pelo método DEXA, equipamento GE, Lunar, Prodigy (GE Health). Foram avaliados o conteúdo mineral ósseo (CMO) (g) e a DMO (g/cm<sup>2</sup>) da região lombar (RL) L2-L4 e da cabeça do fêmur (CF). Classificaram-se com osteopenia aqueles encontrados em z-score entre -1,0 e -2,5 e com osteoporose os de z-score abaixo de -2,5. Esses critérios foram definidos segundo as recomendações da WHO (23).

Todas as medições foram realizadas pela pesquisadora responsável, com auxílio do professor do Departamento de Educação Física da UFPE, após treinamento no Departamento de Educação Física da UFPE; o equipamento foi sempre calibrado diariamente de acordo com as especificações do fabricante.

### **5.11 Testes Estatísticos Utilizados**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE), com parecer nº 3.314.943, sob o CAAE nº. 80673217.7.0000.5208 e registro na Plataforma Brasil. Todos os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a coleta dos dados e participação no estudo.

Foi realizada a armazenagem e análise estatística dos dados através do software SPSS Statistics versão 19.0. As frequências foram descritas na forma de percentual e analisadas quanto diferença pelo teste do qui-quadrado ou Teste Exato de Fisher, quando houve indicação. As variáveis quantitativas foram expressas em média e desvio padrão.

Quando não normais foram expressas por medianas, com seus percentis 25 e 75 e comparadas através do teste não paramétrico de Mann Whitney e quando normais, pelo teste t-Student. Para a análise de correlações foi utilizado o teste de Spearman. Considerou-se um  $p \leq 0,05$  como estatisticamente significativa.

### **5.12 Procedimentos Éticos**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE), com parecer N° 3.314.943, sob o CAAE N°. 80673217.7.0000.5208 e registro na Plataforma Brasil (Anexo A). Todos os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a coleta dos dados e participação no estudo (APÊNDICE 3). Todos os procedimentos e instrumentos adotados para a realização deste estudo estão atentos a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Os dados apenas foram coletados após os pacientes consentirem e assinarem o TCLE. A coleta dos dados foi realizada com o máximo de cuidado para não causar sofrimento e constrangimento desnecessários, e caso o indivíduo desejasse desistir de participar da pesquisa, o mesmo pode ausentar-se. Os dados serão armazenados pelo pesquisador responsável durante 5 anos, em arquivo pessoal, no endereço informado no TCLE.

### **5.13 Riscos e Benefícios**

Os possíveis riscos sofridos foram o constrangimento ou desconforto durante realização da composição corporal, aferição das medidas antropométricas e também na aplicação dos questionários. A qualquer momento o paciente pode desistir de participar da presente pesquisa.

Os benefícios relacionados aos pacientes foram a identificação de possíveis falhas no seguimento do tratamento da obesidade, principalmente na relação das mudanças apresentadas pela composição corporal e consumo alimentar. Identificando quaisquer prejuízos aos pacientes, o pesquisador responsável, juntamente com a equipe de pesquisa, ajudou-o na manutenção dos benefícios oferecidos pela cirurgia bariátrica, assim como melhora da qualidade de vida do paciente.

## 6 RESULTADOS

A pesquisa incluiu 66 pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, com média de idade de 40,16 anos (DP = 10,21) e sendo 86,4% do sexo feminino. Em relação a técnica cirúrgica, 60,3% dos avaliados realizaram DGYR. Em relação as variáveis de caracterização, 93,9% dos pacientes eram moradores da Região Metropolitana do Recife; 74,2% apresentavam ensino superior; 69,7% realizaram a cirurgia em hospital privado; 54,5% não praticam exercício físico e 71,2% ingeriam polivitamínicos. Em relação ao tempo de realização da cirurgia, os submetidos ao DGYR encontraram-se com tempo mais elevado do que ao GV (p=0,001). A caracterização da amostra, por técnica cirúrgica, está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização da amostra, por técnica cirúrgica, de 66 pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, da cidade do Recife/PE, 2021.

|                              |                            | Todos<br>(n= 66) | DGYR<br>(n= 41) | GV<br>(n= 25) | p*       |
|------------------------------|----------------------------|------------------|-----------------|---------------|----------|
| Idade (em anos)              |                            | 40,16 ± 10,21    | 41,34 ± 9,29    | 37,76 ± 11,14 | 0,164*** |
| Sexo                         | Masculino                  | 9 (13,6)         | 6 (14,6)        | 3 (12,0)      | 0,536**  |
|                              | Feminino                   | 57 (86,4)        | 35 (85,4)       | 22 (88,0)     |          |
| Região de moradia            | Região Metropolitana       | 62 (93,9)        | 38 (92,7)       | 24 (96,0)     | 0,510**  |
|                              | Outras                     | 4 (6,1)          | 3 (7,3)         | 1 (4,0)       |          |
| Escolaridade                 | Ensino fundamental e médio | 17 (25,8)        | 10 (24,4)       | 7 (28,0)      | 0,745*   |
|                              | Ensino Superior            | 49 (74,2)        | 31 (75,6)       | 18 (72,0)     |          |
| Hospital onde fez a cirurgia | Público                    | 20 (30,3)        | 14 (34,1)       | 6 (24,0)      | 0,384*   |
|                              | Privado                    | 46 (69,7)        | 27 (65,9)       | 19 (76,0)     |          |
| Tempo de cirurgia (em anos)  |                            | 5,62 ± 4,18      | 6,95 ± 4,74     | 3,44 ± 1,41   | 0,001*** |
| Exercício físico             | Não                        | 36 (54,5)        | 20 (48,8)       | 16 (64,0)     | 0,228*   |
|                              | Sim                        | 30 (45,5)        | 21 (51,2)       | 9 (36,0)      |          |
| Uso de polivitamínicos       | Não                        | 19 (28,8)        | 12 (29,3)       | 7 (28,0)      | 0,912*   |
|                              | Sim                        | 47 (71,2)        | 29 (70,7)       | 18 (72,0)     |          |

Fonte: o autor, 2022.

\*Teste de qui-quadrado \*\*Teste Exato de Fisher \*\*\*Teste t-Student, p<0,05.

DGYR= derivação gástrica em Y de Roux; GV= gastrectomia vertical.

Em relação à avaliação antropométrica e composição corporal - massa adiposa, magra e DMO - não houve diferença estatística significativa em nenhuma das variáveis, quando analisadas por técnica cirúrgica. Os dados encontram-se apresentados na tabela 2. Do mesmo modo, ao comparar o consumo alimentar, de macro e micronutrientes, entre os grupos cirúrgicos, também não foi verificada nenhuma diferença significativa (tabela 3).

Tabela 2 - Avaliação antropométrica e composição corporal, por técnica cirúrgica, de 66 pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, da cidade do Recife/PE, 2021.

| <b>Características</b> | <b>DGYR</b>          | <b>GV</b>             | <b>p*</b> |
|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------|
| Peso atual (em kg)     | 83,76 ± 23,24        | 79,79 ± 21,20         | 0,489*    |
| Altura (em metros)     | 1,62 ± 0,09          | 1,62 ± 0,70           | 0,929*    |
| % gordura              | 41,99 ± 8,00         | 41,79 ± 7,40          | 0,921*    |
| Magro/estatura         | 27,95 ± 4,43         | 27,11 ± 5,21          | 0,497*    |
| DMO fêmur              | 1,03 ± 0,14          | 1,06 ± 0,15           | 0,444*    |
| DMO coluna             | 1,22 ± 0,17          | 1,23 ± 0,14           | 0,726*    |
| DMO corpo              | 1,19 ± 0,13          | 1,22 ± 0,12           | 0,457*    |
| CMO fêmur              | 33,01 (28 – 36,46)   | 32,36 (30,10 – 37,97) | 0,746**   |
| CMO coluna             | 35,72 ± 7,17         | 36,07 ± 7,34          | 0,853*    |
| CMO corpo              | 2,42 ± 0,41          | 2,49 ± 0,40           | 0,471*    |
| Escore-z do fêmur      | -0,09 ± 1,16         | 0,38 ± 0,84           | 0,115*    |
| Escore-z da coluna     | -0,30 (-1,25 – 0,80) | 0,20 (-0,45 – 0,65)   | 0,475**   |

Fonte: o autor, 2022.

\* Teste t-Student \*\*Teste de Mann-Whitney, p<0,05.

DMO = densidade mineral óssea; CMO = conteúdo mineral ósseo; DGYR= derivação gástrica em Y de Roux; GV= gastrectomia vertical.

Tabela 3 - Avaliação do consumo alimentar, por técnica cirúrgica, de 66 pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, da cidade do Recife/PE, 2021.

| <b>Consumo alimentar</b> | <b>DGYR</b>              | <b>GV</b>                | <b>p*</b> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| Calorias                 | 1315,11 ± 571,80         | 1267,40 ± 479,57         | 0,728*    |
| Proteínas                | 67,63 ± 32,05            | 62,73 ± 26,60            | 0,524*    |
| Carboidratos             | 149,39 ± 75,03           | 146,31 ± 60,25           | 0,863*    |
| Gorduras                 | 49,15 ± 25,06            | 47,41 ± 27,70            | 0,794*    |
| Gordura Saturada         | 19,12 ± 12,79            | 17,18 ± 10,04            | 0,519*    |
| Gordura Monoinsaturada   | 15,27 ± 8,33             | 15,36 ± 9,81             | 0,968*    |
| Gordura Poliinsaturada   | 7,29 ± 5,14              | 7,59 ± 5,39              | 0,819*    |
| Gordura Trans            | 1,00 (0,50 – 2,20)       | 0,60 (0,24 – 1,74)       | 0,081**   |
| Cálcio                   | 698,55 ± 421,76          | 596,15 ± 360,54          | 0,317*    |
| Fósforo                  | 893,69 ± 414,86          | 803,01 ± 288,16          | 0,341*    |
| Magnésio                 | 234,48 (151,03 – 297,60) | 192,39 (151,45 – 245,39) | 0,387**   |
| Vitamina D               | 4,23 (1,82 – 6,02)       | 3,93 (1,33 – 5,20)       | 0,606**   |

Fonte: o autor, 2022.

\* Teste t-Student \*\*Teste de Mann-Whitney, p<0,05.

DGYR= derivação gástrica em Y de Roux; GV= gastrectomia vertical

Ao avaliar correlação entre as variáveis escore-z do fêmur, sexo, renda, uso de polivitamínicos, IMC pré-operatório e atual e exercício físico, pode-se observar, nos pacientes submetidos ao DGYR (tabela 4), uma correlação positiva entre escore-z do fêmur e uso de suplementação, como também para sexo. Em contrapartida não houve correlação nos submetidos ao GV (tabela 5).

Tabela 4 - Correlação entre densidade mineral óssea do fêmur pelo escore-z com sexo, renda, uso de polivitamínicos, IMC pré-operatório e atual e exercício físico, de 41 pacientes submetidos a Derivação Gástrica em Y de Roux da cidade do Recife/PE, 2021.

|                      | Sexo   | Renda | Polivitamínicos | IMC pré | IMC atual | Escore-z fêmur | Minutos exercício |
|----------------------|--------|-------|-----------------|---------|-----------|----------------|-------------------|
| 1. Sexo              | 1      |       |                 |         |           |                |                   |
| 2. Renda             | ,143   | 1     |                 |         |           |                |                   |
| 3. Polivitamínicos   | ,177   | -,281 | 1               |         |           |                |                   |
| 4. IMC pré           | -,370* | -,113 | ,043            | 1       |           |                |                   |
| 5. IMC atual         | -,261  | -,279 | ,031            | ,643**  | 1         |                |                   |
| 6. Escore-z fêmur    | ,403** | -,058 | ,358*           | -,085   | -,021     | 1              |                   |
| 7. Minutos exercício | ,225   | -,107 | ,135            | ,015    | -,047     | ,190           | 1                 |

Fonte: o autor, 2022.

Correlação de Spearman. \*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ .

Tabela 5 - Correlação entre densidade mineral óssea do fêmur pelo escore-z com sexo, renda, uso de polivitamínicos, IMC pré-operatório e atual e exercício físico, de 25 pacientes submetidos a Gastrectomia Vertical da cidade do Recife/PE, 2021.

|                      | Sexo   | Renda | Polivitamínicos | IMC pré | IMC atual | Escore-z fêmur | Minutos exercício |
|----------------------|--------|-------|-----------------|---------|-----------|----------------|-------------------|
| 1. Sexo              | 1      |       |                 |         |           |                |                   |
| 2. Renda             | ,163   | 1     |                 |         |           |                |                   |
| 3. Polivitamínicos   | ,318   | ,118  | 1               |         |           |                |                   |
| 4. IMC pré           | -,495* | -,345 | -,148           | 1       |           |                |                   |
| 5. IMC atual         | -,478* | -,177 | -,321           | ,583**  | 1         |                |                   |
| 6. Escore-z fêmur    | -,146  | -,342 | -,114           | ,178    | ,079      | 1              |                   |
| 7. Minutos exercício | ,289   | -,300 | -,123           | ,104    | ,057      | ,049           | 1                 |

Fonte: o autor, 2022.

Correlação de Spearman. \*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ .

Ao avaliar correlação entre variáveis de densidade mineral óssea e consumo alimentar, constatou-se uma correlação positiva do escore-z do fêmur com o consumo de cálcio e vitamina D, nos pacientes submetidos ao DGYR (tabela 6). Em contrapartida não houve correlação nos submetidos ao GV (tabela 5).

Tabela 6 - Correlação entre densidade mineral óssea do fêmur com consumo alimentar de calorias, proteínas, carboidratos, lipídeos, cálcio, fósforo e vitamina D, de 41 pacientes submetidos a Derivação Gástrica em Y de Roux, da cidade do Recife/PE, 2021.

|                | CMO    | Escore-z | DMO  | Cal    | Ptn    | Cho    | Lip    | Cálcio | Fósforo | Vitamina D |
|----------------|--------|----------|------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|------------|
| 1. CMO         | 1      |          |      |        |        |        |        |        |         |            |
| 2. Escore-z    | ,428** | 1        |      |        |        |        |        |        |         |            |
| 3. DMO         | ,761** | ,704**   | 1    |        |        |        |        |        |         |            |
| 4. Cal         | ,306   | -,137    | ,073 | 1      |        |        |        |        |         |            |
| 5. Ptn         | ,307   | ,051     | ,110 | ,608** | 1      |        |        |        |         |            |
| 6. Cho         | ,241   | -,203    | ,093 | ,910** | ,384*  | 1      |        |        |         |            |
| 7. Lip         | ,386*  | ,021     | ,161 | ,820** | ,629** | ,585** | 1      |        |         |            |
| 8. Cálcio      | ,253   | ,384*    | ,284 | ,261   | ,335*  | ,128   | ,404** | 1      |         |            |
| 9. Fósforo     | ,308   | ,161     | ,192 | ,611** | ,755** | ,398*  | ,684** | ,591** | 1       |            |
| 10. Vitamina D | ,046   | ,340*    | ,230 | -,111  | ,073   | -,084  | -0,30  | ,318*  | ,118    | 1          |

Fonte: o autor, 2022.

Correlação de Spearman. \* p<0,05. \*\* p<0,01.

CMO (conteúdo mineral ósseo), Escorez (escore-z do fêmur), DMO (densidade mineral óssea), cal (calorias), ptn (proteínas), cho (carboidratos), lip (lipídeos).

Tabela 7 - Correlação entre densidade mineral óssea do fêmur com consumo alimentar de calorias, proteínas, carboidratos, lipídeos, cálcio, fósforo e vitamina D, de 25 pacientes submetidos a Gastrectomia Vertical, da cidade do Recife/PE, 2021.

|                | CMO    | Escore-z | DMO   | Cal    | Ptn    | Cho    | Lip    | Cálcio | Fósforo | Vitamina D |
|----------------|--------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|------------|
| 1. CMO         | 1      |          |       |        |        |        |        |        |         |            |
| 2. Escorez     | ,493*  | 1        |       |        |        |        |        |        |         |            |
| 3. DMO         | ,864** | ,777**   | 1     |        |        |        |        |        |         |            |
| 4. Cal         | ,377   | ,221     | ,326  | 1      |        |        |        |        |         |            |
| 5. Ptn         | ,366   | ,285     | ,296  | ,718** | 1      |        |        |        |         |            |
| 6. Cho         | ,197   | ,067     | ,234  | ,798** | ,446*  | 1      |        |        |         |            |
| 7. Lip         | ,074   | ,001     | -,014 | ,879** | ,600** | ,600** | 1      |        |         |            |
| 8. Cálcio      | ,145   | ,132     | ,145  | ,009   | ,060   | ,013   | ,052   | 1      |         |            |
| 9. Fósforo     | ,316   | ,306     | ,294  | ,685** | ,918** | ,389   | ,611** | ,232   | 1       |            |
| 10. Vitamina D | ,057   | 0,89     | ,034  | -,292  | -,401* | -,388  | -,200  | ,418*  | -,304   | 1          |

Fonte: o autor, 2022.

Correlação de Spearman. \* p<0,05. \*\* p<0,01.

CMO (conteúdo mineral ósseo), Escorez (escore-z do fêmur), DMO (densidade mineral óssea), cal (calorias), ptn (proteínas), cho (carboidratos), lip (lipídeos).

Dos pacientes estudados, independentemente do tipo de cirurgia, 12,7% apresentaram comprometimento ósseo, osteopenia ou osteoporose. A demonstração desses casos encontra-se na tabela 8.

Tabela 8 - Perfil clínico e nutricional de 8 pacientes com comprometimento ósseo, submetidos a Derivação Gástrica em

| Paciente n. | Idade (anos) | Sexo | Tempo de cirurgia (anos) | Técnica Cirúrgica | Tempo de exercício físico diário (min) | Suplementação | Recidiva de peso | Ingestão de cálcio | Ingestão de vitamina D |
|-------------|--------------|------|--------------------------|-------------------|--|---------------|------------------|--------------------|------------------------|
| 1           | 32           | F    | 3                        | GV                | 0                                      | Não           | Não              | Baixa              | Baixa                  |
| 2           | 28           | M    | 4                        | DGYR              | 0                                      | Não           | Não              | Baixa              | Baixa                  |
| 3           | 54           | M    | 5                        | DGYR              | 90                                     | Sim           | Sim              | Baixa              | Baixa                  |
| 4           | 36           | F    | 6                        | DGYR              | 45                                     | Não           | Sim              | Baixa              | Baixa                  |
| 5           | 56           | F    | 8                        | DGYR              | 0                                      | Sim           | Não              | Baixa              | Baixa                  |
| 6           | 30           | F    | 12                       | DGYR              | 0                                      | Sim           | Não              | Baixa              | Baixa                  |
| 7           | 35           | F    | 9                        | DGYR              | 0                                      | Não           | Não              | Baixa              | Baixa                  |
| 8           | 33           | F    | 7                        | DGYR              | 60                                     | Sim           | Sim              | Baixa              | Baixa                  |

Y de Roux e a Gastrectomia Vertical, da cidade do Recife/PE, 2021.

Fonte: o autor, 2022.

F= feminino / M= masculino; DGYR= derivação gástrica em Y de Roux; GV= gastrectomia vertical.

## 7 DISCUSSÃO

No nosso estudo foi demonstrada uma correlação positiva da densidade mineral óssea com o uso de suplementação de polivitamínicos e com o consumo alimentar de cálcio e vitamina D, ou seja, maiores escores-z da área do fêmur estiveram presentes naqueles com maiores consumos alimentares de cálcio e vitamina D e naqueles que eram suplementados com polivitamínicos. Essa correlação esteve presente apenas nos pacientes submetidos ao DGYR. Os prejuízos ósseos mais evidentes, encontrados após a cirurgia de DGYR, já são bem fundamentados na literatura atual.

Uma coorte recente, com objetivo de avaliar o perfil ósseo após a cirurgia bariátrica, ratifica os nossos achados, ao verificar maior perda óssea após a DGYR do que após o GV. Um fato interessante é os autores da presente coorte identificaram uma menor perda óssea no quarto ano pós-cirúrgico em relação ao primeiro, levando em consideração que após o primeiro ano da bariátrica, minimiza-se o prejuízo ósseo. A coorte enfatiza que durante os doze primeiros meses após a cirurgia ocorre um aumento de 280% na atividade dos osteoclastos. Desta forma, observa-se um aumento evidente na reabsorção óssea durante o primeiro ano, mesmo com uso de suplementação de vitamina D e cálcio (24), de acordo com os autores.

Um estudo caso-controle recente que avaliou 44 adolescentes e adultos jovens submetidos ao GV, nos doze primeiros meses após a cirurgia, verificou reduções significativas de escore-z de DMO, nas áreas de colo de fêmur, coluna e quadril no grupo dos casos (8). Outro estudo também caso-controle, agora em pacientes submetidos a DGYR, pode verificar redução de conteúdo ósseo após doze meses, com diminuição significativa na DMO das costelas e coluna lombar ( $p < 0,05$ ); no grupo controle também não ocorreu mudança significativa (25).

Sabemos que a bariátrica é um tratamento eficaz para a obesidade grave, no entanto, muitas evidências sugerem a ocorrência de distúrbios nutricionais associados, bem como alterações no metabolismo ósseo, como aumento da remodelação óssea e diminuição da DMO. Doenças como osteopenia e osteoporose, assim como risco elevado de fraturas, podem ocorrer (4), no entanto os estudos são bem contraditórios. O

mecanismo para a ocorrência de danos no metabolismo ósseo após a bariátrica ainda não foi identificado, mas algumas hipóteses tentam explicar sua ocorrência.

Uma metanálise recente sugere que a redução da massa óssea pela perda de peso; modificações hormonais na leptina, adiponectina, insulina, GLP-1, grelina; modificações do trato gastrointestinal após a cirurgia, levando a deficiências de vitamina D e cálcio, e possíveis alterações no paratormônio (PTH), podem ser causas para a ocorrência desses agravos (5). Essa metanálise avaliou treze estudos. Explicam que o PTH e a vitamina D são os dois reguladores primários do metabolismo ósseo. No rim, o PTH é o principal estimulador da síntese de vitamina D, enquanto que a vitamina D exerce feedback negativo na secreção de PTH. Os dois são elementos fundamentais para a manutenção do equilíbrio fosfato/cálcio. O PTH eleva os níveis de cálcio e suprime o metabolismo do fosfato, enquanto que a vitamina D estimula o metabolismo do cálcio e do fosfato para fornecer mineral suficiente para a formação óssea (5).

Em uma análise geral, essa metanálise concluiu que os pacientes tratados por DGYR tinham níveis mais baixos de cálcio do que os pacientes submetidos ao GV, níveis mais elevados de fósforo e eram mais propensos a sofrerem hiperparatireoidismo secundário. Não ocorreu diferença na DMO quando se comparou as técnicas cirúrgicas, possivelmente pelo baixo tempo de seguimento e falta de estudos (5). Os efeitos esqueléticos negativos da cirurgia bariátrica ainda não são totalmente compreendidos, mas o que já se sabe é que após dois anos da cirurgia os efeitos tornam-se mais amenos (26).

Em nossa pesquisa, ao compararmos as duas técnicas cirúrgicas, DGYR e GV, em relação a composição corporal, avaliação antropométrica e consumo alimentar de macro e micronutrientes, não observamos nenhuma diferença estatística. O mesmo foi demonstrado por Luhrs *et al.* ao estudarem mulheres pós-menopausa no primeiro ano após a cirurgia bariátrica (27). Muschitz *et al.* que investigaram as diferenças entre marcadores séricos de remodelação óssea, também não encontraram diferença significativa ao correlacionar DMO com as técnicas cirúrgicas (28).

A literatura traz estudos bastante controversos em relação a influência da técnica cirúrgica no comprometimento ósseo. Embora normalmente os pacientes percam mais

peso após a DGYR, Bredella *et al*, não encontrou diferença significativa na perda de peso nem no tecido adiposo entre as técnicas e relatam que mudanças no peso e na composição corporal apresentam maior associação com a perda óssea. Além disso explicam que a descarga mecânica pode interferir na fisiopatologia da perda óssea após GV. Em contrapartida, alguns estudos sugerem que o mecanismo de perda óssea após DGYR é independente da perda de peso; a cirurgia, por isolar o duodeno e o jejuno proximal, prejudica a absorção de cálcio e vitamina D, fatores determinantes para a saúde óssea. Além disso, a produção de ácido clorídrico reduzida após a bariátrica pode diminuir ainda mais a absorção desses nutrientes (29).

Em nossos achados pudemos encontrar 12,7% da amostra com osteopenia ou osteoporose, a maioria submetidos a DGYR, com consumo inadequado de cálcio e de vitamina D. Esse consumo foi baseado nas recomendações atuais de ingestão de cálcio e vitamina D para a cirurgia bariátrica, nas técnicas de DGYR e GV, que sugerem ingestão entre 1200 a 1500 mg e pelo menos 3000 UI ao dia, respectivamente (30). Percentuais maiores foram observados em uma coorte recente, que estudou a composição corporal e a DMO por cinco anos após DGYR e GV. Os autores identificaram 3 pacientes com um escore-z do colo do fêmur abaixo de -2,5 (osteoporose) e 47,6% dos participantes com escore-z entre -1 e -2,5 (osteopenia) no GV e 44,3% na DGYR (25).

Deficiência de vitamina D, ingestão inadequada de cálcio e hiperparatireoidismo secundário são comuns em indivíduos obesos, e essas alterações metabólicas podem se intensificar no período de pós-operatório. Um estudo que teve como objetivo avaliar o metabolismo ósseo, a densidade mineral óssea e as fraturas vertebrais em obesos mórbidos corroboram com os nossos achados, ao encontrar ingestão média de cálcio e de vitamina D em pacientes bariátricos abaixo dos níveis recomendados. Reforçam que o consumo desses micronutrientes não devem ser apenas através da suplementação de polivitamínicos, já que a grande maioria deles não contém os requisitos diários recomendados pelas diretrizes (31).

Este estudo reforça que os principais locais de absorção desses micronutrientes são no duodeno e jejuno proximal, onde se encontra a maior concentração de transportadores de cálcio e que após a DGYR, a ingestão de alimentos não passa mais por estas porções do intestino, o que pode contribuir para a sua deficiência. No entanto, além

disso, após a DGYR, pode ocorrer intolerância a alimentos ricos em cálcio, como o leite, e uma baixa absorção de vitamina D, devido à má absorção de gorduras. Má absorção de cálcio, associada a inadequado consumo pode levar a ocorrência do hiperparatireoidismo secundário e assim complicações ósseas (31).

Como já mencionado, a prescrição de vitamina D e de cálcio, assim como o consumo adequado de proteínas e a prática de exercício físico regular podem modificar a DMO, como demonstrado no estudo de Muschitz *et al*, quando afirmam que a suplementação de cálcio e vitamina D afetaram menos a DMO na coluna, quadril e corpo todo em relação ao grupo controle (28). Em relação a prática de exercício físico, nossos dados não verificaram associação com a DMO. Além disso, os autores sugeriram que a suplementação oral de vitamina D e cálcio em pacientes submetidos a DGYR e GV, quando comparado a pessoas sem suplementação, leva a maiores níveis de esclerostina e CTX e normalização dos níveis do paratormônio (28). Essa sugestão também foi observada em nossos achados, ao constatarmos maiores níveis de escore-z de fêmur naqueles com maiores consumos de vitamina D e cálcio. No entanto, não podemos verificar associações com marcadores bioquímicos, já que os mesmos não estão presentes na nossa pesquisa.

Um ensaio clínico randomizado que examinou a DMO durante a perda de peso após DGYR, verificou que pacientes com níveis mais elevados de vitamina D (25 (OH) D > 50 nmol/l, no primeiro ano pós-operatório) mostraram menores declínios relativos na DMO da coluna lombar, quadril e do corpo total, em comparação com pacientes com menores níveis de vitamina D. Não encontraram associação entre perda de peso e perda óssea. Porém observaram que menores perdas ósseas estiveram associadas a maiores concentrações de 25 (OH) D, durante o primeiro ano de pós-operatório. Desta forma, os autores puderam concluir que altas concentrações de 25 (OH) D, após suplementação de alta dose, no primeiro ano pós-bariátrica, podem ser capazes de desacelerar a perda óssea (28).

Como limitações do estudo temos o tamanho da amostra, a falta de avaliação de variáveis bioquímicas e a falta de um grupo controle. Esses fatores poderiam completar os nossos achados. Como pontos fortes temos o acompanhamento dos pacientes a longo

prazo e a avaliação do consumo alimentar; fatores pouco vistos na literatura atual, quando se estuda prejuízos ósseos pós-bariátrica.

Em conclusão, o presente estudo demonstrou uma correlação positiva entre a densidade mineral óssea e o consumo de cálcio e vitamina D, além do uso de suplementação de polivitamínicos, na técnica de DGYR, no entanto, não verificou correlação no GV. As recomendações atuais têm focado na prescrição desses micronutrientes, vitamina D e cálcio, para os pacientes submetidos a bariátrica, a fim de amenizar os prejuízos ósseos decorrentes da cirurgia. No entanto poucos são os estudos que analisam a relação do consumo alimentar com os desfechos da saúde óssea. Observação dos aspectos nutricionais e da densidade mineral óssea no pré e no pós-operatório da bariátrica é essencial para prevenir ou minimizar esses agravos.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cirurgia bariátrica é o procedimento de maior impacto para perda de peso de indivíduos com obesidade severa. No entanto, apesar dos seus inúmeros benefícios, principalmente associados a uma melhor qualidade de vida e redução de comorbidades do paciente, pode-se ocorrer deficiências nutricionais importantes. Essas deficiências são mais exacerbadas de acordo com a técnica cirúrgica realizada e pela falta de adesão à mudança de estilo de vida. Maiores prejuízos nutricionais são encontrados nos pacientes submetidos a cirurgia de Derivação Gástrica em Y de Roux, do que naqueles submetidos a Gastrectomia Vertical.

As deficiências nutricionais são diversas e atenção especial deve ser dada ao acometimento ósseo. A literatura atual já demonstra a relação existente entre a bariátrica e a redução na densidade mineral óssea, em contrapartida, os estudos são recentes e com acompanhamento a curto prazo, em sua grande maioria. Porém, já se observa maiores prejuízos ósseos naqueles submetidos a DGYR.

Nossa pesquisa demonstrou uma correlação positiva entre a densidade mineral óssea com a baixa ingestão de nutrientes como o cálcio e vitamina D, através da análise do score-z do fêmur. Além disso, podemos constatar uma menor densidade mineral óssea naqueles pacientes que não faziam uso de suplementação de vitaminas e minerais. Esses achados estiveram presentes nos pacientes submetidos a cirurgia de DGYR. Não observamos correlação nos submetidos a GV.

A partir dos achados, várias hipóteses foram levantadas. Poucos são os trabalhos que utilizam inquéritos alimentares na bariátrica, desta forma não é possível embasar melhor os nossos achados. No entanto, será que a adequação desses micronutrientes em pré-operatório poderiam amenizar os agravos? Será que a adoção de suplementação de vitaminas e minerais, adequadas em composição, contribuiriam para a saúde óssea, caso fossem administradas precocemente? Será que optar pela GV seria o caminho para minimizar os agravos ósseos? Ainda assim, temos a necessidade de mais pesquisas que avaliem esses fatores.

Sendo assim, nossa pesquisa é relevante a comunidade científica, visto que a literatura ainda é bastante escassa em relação ao assunto proposto, demonstrando poucos estudos que avaliam a relação do consumo alimentar com a densidade mineral óssea em pacientes submetidos a bariátrica, principalmente com avaliação a longo prazo, após dois anos de realização da cirurgia. Por essa razão, há necessidade de mais estudos, com melhores desenhos metodológicos, para avaliação do tempo na densidade mineral óssea e consumo alimentar desses pacientes.

## 9 CONCLUSÃO

Na presente pesquisa não se observou associação significativa ao comparar as técnicas, DGYR e GV, com as variáveis: densidade mineral óssea, composição corporal e consumo alimentar. Por outro lado, ocorreu uma correlação positiva, apenas nos pacientes submetidos a DGYR, ao correlacionar a densidade mineral óssea e o consumo alimentar. Observou-se que quanto maior o consumo de cálcio e vitamina D, maiores os valores da densidade mineral óssea, através do escore-z do fêmur. Além disso, também foi observado melhor densidade mineral óssea nos pacientes submetidos a DGYR que faziam uso de suplementação vitamínica.

## REFERÊNCIAS

1. Roff H, Jappy C. Adiposity and the role of neuroendocrine hormones in energy balance. *AACN Adv Crit Care*. 2017;28(3):284–8.
2. Geoffroy M, Charlot-lambrecht I, Chrusciel J, Gaubil-kaladjian I, Diaz-cives A, Eschard J, et al. Impact of Bariatric Surgery on Bone Mineral Density : Observational Study of 110 Patients Followed up in a Specialized Center for the Treatment of Obesity in France. 2019;
3. Huang C, Wang Q, Zhang Q, Zhou B, Lin J, Meng H. Effects of Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy on Bone Mineral Density in Zucker Diabetic Fatty Rats: A Short-Term Comparative Study. *Obes Facts*. 2021;14(2):178–89.
4. Blom-høgestøl IK, Hewitt S, Chahal-kummen M, Brunborg C, Løvdal H, Kristinsson JA, et al. Bone metabolism , bone mineral density and low-energy fractures 10 years after Roux-en-Y gastric bypass. *Bone [Internet]*. 2019;127(July):436–45. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2019.07.014>
5. Tian Z, Fan XT, Li SZ, Zhai T, Dong J. Changes in Bone Metabolism After Sleeve Gastrectomy Versus Gastric Bypass: a Meta-Analysis. *Obes Surg*. 2020;30(1):77–86.
6. Antoniewicz A, Kalinowski P, Kotulecka KJ, Koco P, Paluszkiewicz R, Remiszewski P, et al. Nutritional Deficiencies in Patients after Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy during 12-Month Follow-Up. 2019;
7. Ong MW, Tan CH, Kui A, Cheng S. Prevalence and Determinants of Vitamin D Deficiency Among the Overweight and Obese Singaporeans Seeking Weight Management Including Bariatric Surgery : a Relationship with Bone Health. 2018;

8. Misra M, Singhal V, Carmine B, Bose A, Kelsey MM, Stanford FC, et al. Bone outcomes following sleeve gastrectomy in adolescents and young adults with obesity versus non-surgical controls. *Bone* [Internet]. 2020;134:115290. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115290>
9. Carrasco F, Basfi-Fer K, Rojas P, Csendes A, Papapietro K, Codoceo J, et al. Calcium absorption may be affected after either sleeve gastrectomy or Roux-en-Y gastric bypass in premenopausal women: A 2-y prospective study. *Am J Clin Nutr*. 2018;108(1):24–32.
10. Borges JLC, Miranda IS de M, Sarquis MMS, Borba V, Maeda SS, Lazaretti-Castro M, et al. Obesity, Bariatric Surgery, and Vitamin D. *J Clin Densitom* [Internet]. 2018;21(2):157–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocd.2017.03.001>
11. Diretrizes Brasileiras de Obesidade 2016. 2016;
12. Organization WH. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. *Obesity Technical Report Series*. 2000. 256 p.
13. De Lorenzo A, Soldati L, Sarlo F, Calvani M, Di Lorenzo N, Di Renzo L. New obesity classification criteria as a tool for bariatric surgery indication. *World J Gastroenterol*. 2016;22(2):681–703.
14. Golzarand M, Toolabi K, Farid R. The bariatric surgery and weight losing: a meta-analysis in the long- and very long-term effects of laparoscopic adjustable gastric banding, laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic sleeve gastrectomy on weight loss in adults. *Surg Endosc*. 2017;31(11):4331–45.
15. Miras AD, Roux CW. Mechanisms underlying weight loss after bariatric surgery. *Nat Publ Gr* [Internet]. 2013;1–10. Available from:

- <http://dx.doi.org/10.1038/nrgastro.2013.119>
16. Frühbeck G. Bariatric and metabolic surgery : a shift in eligibility and success criteria. *Nat Publ Gr* [Internet]. 2015;11(8):465–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nrendo.2015.84>
  17. Piaggi P. Metabolic Determinants of Weight Gain in Humans. *Obesity*. 2019;27(5):691–9.
  18. Faria SL, Faria OP. Energy Expenditure Before and After Roux-en-Y Gastric Bypass. 2012;1450–5.
  19. Corbeels K, Verlinden L, Lannoo M, Simoens C, Matthys C, Verstuyf A, et al. Thin bones: Vitamin D and calcium handling after bariatric surgery. *Bone Reports* [Internet]. 2018;8(January):57–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bonr.2018.02.002>
  20. Savvidis C, Tournis S, Dede AD. Obesity and bone metabolism American Association of Clinical Endocrinologists. *Hormones*. 2018;17(2):205–17.
  21. Krez AN, Stein EM. The Skeletal Consequences of Bariatric Surgery. *Curr Osteoporos Rep*. 2020;18(3):262–72.
  22. Padovani RM, Amaya-Farfán J, Colugnati FAB, Domene SMÁ. Dietary reference intakes: Application of tables in nutritional studies. *Rev Nutr*. 2006;19(6):741–60.
  23. WHO. No Title [Internet]. 2007. Available from: <http://www.who.int/childgrowth/en/>
  24. Cadart O, Degrandi O, Barnetche T, Mehsen-Cetre N, Monsaingeon-Henry M, Pupier E, et al. Long-Term Effects of Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy on Bone Mineral Density: a 4-Year Longitudinal Study. *Obes Surg*. 2020;30(9):3317–25.
  25. Tangalakis LL, Tabone L, Spagnoli A, Muehlbauer M, Omotosho P, Torquati A.

- Effects of Roux-en-Y Gastric Bypass on Osteoclast Activity and Bone Density in Morbidly Obese Patients with Type 2 Diabetes. *Obes Surg*. 2020;30(1):290–5.
26. Saad R, Habli D, Sabbagh R El, Chakhtoura M. Bone Health Following Bariatric Surgery : An Update. *J Clin Densitom* [Internet]. 2019;(15). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2019.08.002>
  27. Luhrs AR, Davalos G, Lerebours R, Yoo J, Park C, Tabone L, et al. Determining changes in bone metabolism after bariatric surgery in postmenopausal women. *Surg Endosc* [Internet]. 2019; Available from: <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06922-8>
  28. Muschitz C, Kocijan R, Haschka J, Zendeli A, Pirker T, Tschinder B, et al. The Impact of Vitamin D , Calcium , Protein Metabolism After Bariatric Surgery : The BABS Study.
  29. Bredella MA, Greenblatt LB, Eajazi A, Torriani M, Yu EW. Effects of Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy on bone mineral density and marrow adipose tissue. *Bone* [Internet]. 2017;95:85–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2016.11.014>
  30. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Timothy Garvey W, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical Practice Guidelines for the Perioperative Nutrition, Metabolic, and Nonsurgical Support of Patients Undergoing Bariatric Procedures – 2019 Update: Cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology,. *Obesity*. 2020;28(4):O1–58.
  31. Vasconcelos, Renata Simões d; Viégas, Maíra; Marques, Thyciara Fontenele; Diniz, Erik Tovão; Lucena, Cynthia Salgado; Neto, José Bezerra Câmara; Bandeira F. Factores associated with secondary hyperparathyroidism in premenopausal women undergoing Roux-en-Y gastric bypass for the treatment of

obesity. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2010;54 Suppl 2:233–8.

## APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

### Questionário 1 - Características Gerais

| Perguntas  | Nome Banco | Código |
|--|------------|--------|
| Número do questionário:  | Ques       |        |
| Data de aplicação do questionário:   | Dataques   |        |
| 01. Nome: _____ Email: _____<br>Telefone: _____  |            |        |
| 02. Sexo: <input type="checkbox"/> masculino <input type="checkbox"/> feminino   | Sexo       |        |
| 03. Data de nascimento:  | Datanasc   |        |
| 04. Endereço:  |            |        |
| 05. Região: <input type="checkbox"/> Recife e Região Metropolitana <input type="checkbox"/> Zona da Mata <input type="checkbox"/> Agreste<br><input type="checkbox"/> Sertão <input type="checkbox"/> Outros, especificar: _____   | Regmorad   |        |
| 06. Telefones:   |            |        |
| 07. Você lê? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, com dificuldade <input type="checkbox"/> Sim, sem dificuldade  | Vocele     |        |
| 08. Escolaridade:<br><input type="checkbox"/> Não estudou <input type="checkbox"/> ensino fund. Incompleto <input type="checkbox"/> ensino fund. Completo <input type="checkbox"/> médio incompleto <input type="checkbox"/> médio completo<br><input type="checkbox"/> superior incompleto <input type="checkbox"/> superior completo | Escol      |        |
| 09. Anos de estudo:  | Anosest    |        |
| 10. De quanto foi a renda familiar no último mês (em reais)?   | Renda      |        |
| 11. Quantas pessoas moram com você, na mesma casa, incluindo você?   | Pessmora   |        |
| 12. Há água encanada em casa? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim  | Agua       |        |
| 13. Há luz elétrica? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim   | Luz        |        |
| 14. Há geladeira na casa? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim  | Gelad      |        |
| 15. Número de cômodos na casa:   | comodos    |        |
| 16. Tipo de casa: <input type="checkbox"/> Taipa/Papelão <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Outros   | Tipocas    |        |
| 17. Data de realização da cirurgia bariátrica:   | databariat |        |
| 18. Técnica cirúrgica:<br><input type="checkbox"/> Bypass Gástrico <input type="checkbox"/> Sleeve gástrico <input type="checkbox"/> Outra, qual? _____  | Técnica    |        |
| 19. Qual nome do cirurgião que lhe operou?   |            |        |
| 20. Qual o nome do hospital em que se operou?  |            |        |



Recordatório Alimentar de 24 horas

Café da manhã (Desjejum) – Horário:

Lanche da manhã (Colação) – Horário:

Almoço – Horário:

Lanche da tarde – Horário:

Jantar – Horário:

Ceia – Horário:

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-graduação em Cirurgia

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa *Parâmetros musculares e cognitivos em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica: Qual o impacto dos nutrientes?*, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Bruna Nolasco Siqueira Silva (com endereço na Rua Clóvis Bevilacqua, nº 163, apto 601, Madalena, Recife – Pernambuco, CEP: 50710-330, Contato: (81) 99197-4292, e-mail: brunanolascosiqueira@gmail.com).

Também participam desta pesquisa os pesquisadores: André dos Santos Costa, telefone para contato: (81) 99330-4141 e está sob a orientação de: Álvaro Antônio Bandeira Ferraz, telefone: (81) 99966-4417, e-mail: alvaroabferraz@gmail.com.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

##### - Descrição da pesquisa:

O objetivo deste estudo é verificar associação existente entre alimentação, musculatura e compreensão nos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, abrangendo as técnicas de Bypass e Sleeve Gástrico, realizadas em um hospital universitário. Caso você aceite participar dessa pesquisa, passará por avaliação física e também será submetido a questionários sócio-demográfico, clínico e alimentar. Passará também por avaliação da musculatura e gordura corporal, assim como por testes que avaliarão sua capacidade funcional e física. Outros testes também serão realizados, com a finalidade de acompanhar sua compreensão. Descrevo os nomes dos equipamentos que serão utilizados para avaliação da sua composição corporal e física: DEXA, Ultrassom, Dinamômetro hidráulico manual, e dos testes que serão realizados para complementar as avaliações: Questionário Internacional de Atividade Física, Teste de Sentar e Levantar, Mini-exame do estado mental, Teste Stroop, Trilhas A e B, Extensão dos dígitos, Aprendizagem auditivo verbal de Rey e Fluência Verbal.

- **Esclarecimento do período de participação: A sua participação constará de apenas um momento em que serão realizadas todas as avaliações mencionadas no item anterior.** Todas as avaliações serão realizadas no Departamento de Educação Física da UFPE.

- Os possíveis **riscos** a serem sofridos serão o constrangimento ou desconforto durante realização da composição corporal, aferição das medidas antropométricas e da avaliação dos parâmetros musculares, como também na aplicação dos questionários. Caso ocorra maiores riscos, serão amenizados e o voluntário poderá desistir de participar da presente pesquisa.

- Os **benefícios** serão a identificação de possíveis falhas no seguimento do seu tratamento, principalmente na relação das mudanças apresentadas pela composição corporal, consumo alimentar e perfil cognitivo. Identificando quaisquer prejuízos, o pesquisador responsável, juntamente com a equipe de pesquisa, ajudará na manutenção dos benefícios oferecidos pela cirurgia bariátrica, assim como melhora da sua qualidade de vida.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador responsável, no endereço: Rua Clóvis Bevilaqua, nº 163, apto 601, Madalena, Recife – Pernambuco, CEP: 50710-330, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: [cepcs@ufpe.br](mailto:cepcs@ufpe.br)).**

---

(Assinatura do pesquisador)

#### CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo: *Parâmetros musculares e cognitivos em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica: Qual o impacto dos nutrientes?*, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Local e data \_\_\_\_\_

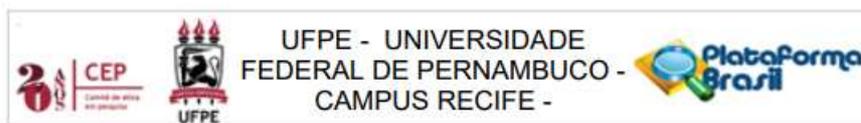
Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Impressão  
digital  
(opcional)

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar.** (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

|             |             |
|-------------|-------------|
| Nome:       | Nome:       |
| Assinatura: | Assinatura: |

## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DE APROVAÇÃO NO CEP DA UFPE



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Parâmetros musculares e cognitivos em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica: Qual o impacto dos nutrientes?

**Pesquisador:** BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA

**Área Temática:**

**Versão:** 6

**CAAE:** 80673217.7.0000.5208

**Instituição Proponente:** CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.314.943

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de emenda da pesquisa da doutoranda em cirurgia da Aluana BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA, que solicitou a inclusão de pacientes recrutados, por meio da divulgação ampla do estudo nas mídias sociais (facebook, instagram, whatsapp) e na assessoria de comunicação da UFPE. Esta modificação não causou modificação no objetivo nem na metodologia.

Esta emenda torna-se necessária para garantir ampla divulgação da pesquisa, utilizando as mídias sociais como artifícios positivos para o recrutamento de maior número de pacientes. Esta medida aumentará o impacto da pesquisa, contribuirá para a descoberta de maiores achados científicos, como também garantirá que mais pacientes sejam assistidos do ponto de vista nutricional.

#### Objetivo da Pesquisa:

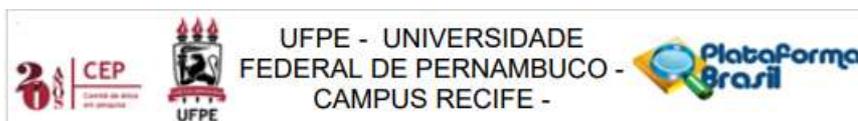
**Objetivo Primário:**

Verificar associação existente entre ingestão de nutrientes e parâmetros musculares e cognitivos em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica de um hospital universitário.

**Objetivo Secundário:**

- Avaliar a composição corporal dos pacientes submetidos à cirurgia.- Verificar ocorrência de

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.314.943

sarcopenia em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica.- Analisar a capacidade funcional, arquitetura muscular e o nível de atividade física dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica.

- Avaliar função cognitiva dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica.- Observar a prevalência de ganho ponderal após a cirurgia e analisar possíveis correlações com a ingestão de nutrientes, parâmetros musculares e cognitivos.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:** Os possíveis riscos a serem sofridos serão o constrangimento ou desconforto durante realização da composição corporal, aferição das medidas antropométricas e da avaliação dos parâmetros musculares, como também na aplicação dos questionários. Caso ocorra esses riscos, serão amenizados e o voluntário poderá desistir de participar da presente pesquisa

**Benefícios:** Os benefícios relacionados aos pacientes serão a identificação de possíveis falhas no seguimento do tratamento da obesidade, principalmente na relação das mudanças apresentadas pela composição corporal, consumo alimentar e perfil cognitivo.

Identificando quaisquer prejuízos aos pacientes, o pesquisador responsável, juntamente com a equipe de pesquisa, ajudará na manutenção dos benefícios oferecidos pela cirurgia bariátrica, assim como melhora da qualidade de vida do paciente.

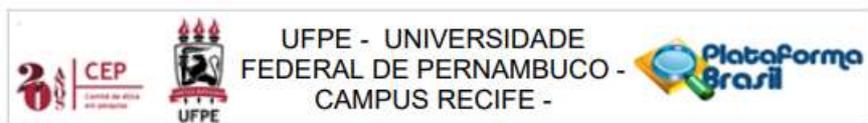
**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um estudo transversal, em que participarão pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, independentemente da técnica cirúrgica empregada, atendidos no Serviço de Cirurgia Geral do HC/UFPE. Estima-se um total amostral de 170 pacientes. Os pacientes passarão por avaliação antropométrica e da composição corporal no Departamento de Educação Física da UFPE e também serão submetidos ao questionário sociodemográfico, clínico, recordatório alimentar de 24 horas (para avaliação do consumo alimentar), avaliação muscular e cognitiva. Todas essas informações serão coletadas pelo pesquisador responsável, com auxílio da equipe de pesquisa. A avaliação do consumo quantitativo de calorias e de macro e micronutrientes será realizada por meio do inquérito alimentar tipo recordatório de 24 horas (R24hs), que será aplicado uma única vez pelo responsável da pesquisa.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos encontram-se adequados.

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.314.943

**Recomendações:**

Nenhuma.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Nenhuma.

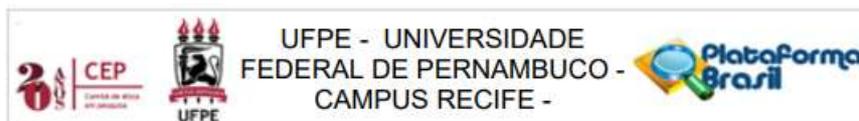
**Considerações Finais a critério do CEP:**

A emenda foi avaliada e APROVADA pelo colegiado do CEP.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento  | Arquivo                                | Postagem               | Autor                        | Situação |
|---|--|------------------------|------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_135097_2_E1.pdf | 06/05/2019<br>23:03:50 |                              | Aceito   |
| Outros  | justificativaemenda.docx               | 06/05/2019<br>23:02:49 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | projetoemitecorrigidocmememenda.doc    | 06/05/2019<br>23:02:28 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Outros  | 4cartarespostaaspendencias.docx        | 02/04/2018<br>20:56:40 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Outros  | 3cartarespostaaspendencias.docx        | 22/03/2018<br>20:56:55 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Outros  | 2cartarespostaaspendencias.docx        | 09/03/2018<br>16:40:25 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | projetoemitecorrigido.doc              | 09/03/2018<br>16:39:57 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Outros  | cartarespostaaspendencias.docx         | 02/03/2018<br>18:28:12 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Folha de Rosto  | folharostocorreta.pdf                  | 02/03/2018<br>08:12:02 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Outros  | cartaanuenciahc.pdf                    | 02/03/2018<br>08:11:04 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | tclecorrigido.doc                      | 01/03/2018<br>21:58:05 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Outros  | cartaanuenciaedfisica.pdf              | 01/03/2018<br>21:51:08 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Outros  | matriculadoutorado.pdf                 | 01/12/2017<br>01:53:55 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |
| Outros  | termoconfidencialidade.pdf             | 01/12/2017<br>01:53:19 | BRUNA NOLASCO SIQUEIRA SILVA | Aceito   |

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cspccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.314.943

|        |                  |                        |                                 |        |
|--------|------------------|------------------------|---------------------------------|--------|
| Outros | lattesbruna.pdf  | 01/12/2017<br>01:52:08 | BRUNA NOLASCO<br>SIQUEIRA SILVA | Aceito |
| Outros | lattesandre.pdf  | 01/12/2017<br>01:51:54 | BRUNA NOLASCO<br>SIQUEIRA SILVA | Aceito |
| Outros | lattesalvaro.pdf | 01/12/2017<br>01:51:40 | BRUNA NOLASCO<br>SIQUEIRA SILVA | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RECIFE, 09 de Maio de 2019

---

Assinado por:  
**LUCIANO TAVARES MONTENEGRO**  
 (Coordenador(a))

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-500  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br