



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA

CRISTIANE MARIA ARAÚJO TAVARES DE SÁ

**ASSOCIAÇÃO DOS COMPARTIMENTOS DE MASSA CORPORAL COM A
DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, PERFIL METABÓLICO E RISCO
CARDIOVASCULAR DE OBESOS NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA
BARIÁTRICA**

Recife

2021

CRISTIANE MARIA ARAÚJO TAVARES DE SÁ

**ASSOCIAÇÃO DOS COMPARTIMENTOS DE MASSA CORPORAL COM A
DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, PERFIL METABÓLICO E RISCO
CARDIOVASCULAR DE OBESOS NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA
BARIÁTRICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para 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. Lucio Vilar Rabelo Filho

Coorientadora: Prof^ª. Dra. Maria Goretti Pessoa de Araújo Burgos

Recife

2021

Catálogo na Fonte
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4 1010

S111a Sá, Cristiane Maria Araújo Tavares de.

Associação dos compartimentos de massa corporal com a densidade mineral óssea, perfil metabólico e risco cardiovascular de obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica / Cristiane Maria Araújo Tavares de Sá. – 2021.

105 f.: il.; tab.; 30 cm.

Orientador: Lúcio Vilar Rabelo Filho.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS.
Programa de Pós-Graduação em Cirurgia. Recife, 2021.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Obesidade. 2. Cirurgia bariátrica. 3. Cardiovascular. 4. Composição corporal. 5. Densidade mineral óssea. I. Rabelo Filho, Lúcio Vilar (Orientador). II. Título.

617.91

CDD (20.ed.)

UFPE (CCS2021-069)

“ASSOCIAÇÃO DOS COMPARTIMENTOS DE MASSA CORPORAL COM A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA, PERFIL METABÓLICO E RISCO CARDIOVASCULAR DE OBESOS NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA”

CRISTIANE MARIA ARAÚJO TAVARES DE SÁ

NÍVEL: DOUTORADO

APROVADA EM: 22/02/2021

ORIENTADOR INTERNO: LÚCIO VILAR RABELO FILHO

COMISSÃO EXAMINADORA:

Participação por videoconferência

PROF. Dr. LÚCIO VILAR RABELO FILHO (PRESIDENTE)
Centro de Ciências Médicas/UFPE

Participação por videoconferência

PROF. Dr. EUCLIDES DIAS MARTINS (TITULAR INTERNO)
Centro de Ciências Médicas/UFPE

Participação por videoconferência

PROF. Dr. ESDRAS MARQUES LINS (TITULAR INTERNO)
Centro de Ciências Médicas/UFPE

Participação por videoconferência

PROFa. Dra. SILVIA ALVES DA SILVA (TITULAR EXTERNO)
Departamento de Nutrição – Centro Acadêmico de Vitória/UFPE

Participação por videoconferência

PROFa. Dra. POLIANA COELHO CABRAL (TITULAR EXTERNO)
Departamento de Nutrição/UFPE

Dedico este trabalho

A Deus, a quem sempre recorri, soberano e provedor de todas as coisas.

Aos meus pais Nivaldo e Selli (*in memoriam*), base de imensurável amor e exemplo de valorização aos estudos.

Ao meu esposo Valdenor, amor e companheiro de vida.

Aos meus filhos Mirela e Ricardo, minha maior alegria e amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo presente da vida, por prover todas as coisas, por sua misericórdia e imensa bondade, por permitir e proporcionar esta oportunidade que tanto almejei;

Aos meus Pais Nivaldo e Selli (*in memoriam*), pelo amor incondicional, pela referência de união, fé, honestidade, bondade e valorização aos estudos. Sinto amor eterno, uma imensa saudade e a certeza de que estariam felizes por mim;

Ao meu esposo Valdenor, meu amor desde a época de faculdade, quando há mais de 20 anos nos vimos pela primeira vez no Centro de Ciências da Saúde (CCS)/UFPE, minha gratidão pela torcida e companheirismo nesta jornada;

Aos meus filhos Mirela e Ricardo, amores da minha vida, meus maiores tesouros, por ainda crianças precisarem compreender a minha ausência para me dedicar a este trabalho;

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Lucio Vilar, por sua disponibilidade e generosidade em me acolher para sua honrosa orientação. Pela confiança e tranquilidade transmitidas, essenciais para a realização deste sonho;

À minha Coorientadora, Prof. Dra. Goretti Burgos, minha referência e inspiração, grande exemplo de professora, pesquisadora, profissional e disseminadora de conhecimentos. Um grande nome na nutrição e na universidade pública, que me incentiva e orienta desde a minha Residência no setor de Cirurgia Geral do Hospital das Clínicas/UFPE. Nada que eu faça será suficiente para demonstrar minha gratidão por todo aprendizado, apoio, cuidado, torcida, carinho e direcionamento em todos esses anos;

Ao Hospital Universitário Oswaldo Cruz-UPE, em especial ao Programa de Cirurgia Bariátrica, que permitiu a realização deste estudo;

À Escola Superior de Educação Física (ESEF- UPE), em especial ao Prof. Dr. Manoel Costa e ao Prof. Dr. Thiago Aguiar por viabilizarem e proporcionarem a operacionalização do DEXA;

Ao Procape, em especial à gerente da Divisão de Nutrição, Wanessa Maximino, à gerente de Produção, Lygia Barros, e ao Coordenador de Serviços Técnicos, José Uchoa, pela amizade, apoio e compreensão nos momentos que precisei;

A todos os professores e colegas da Pós Graduação em Cirurgia da UFPE, por todo conhecimento compartilhado nesta etapa da vida acadêmica; bem como aos funcionários da secretaria, pelas orientações e acolhimento;

À Prof. Dra. Poliana Cabral, uma referência na universidade e na pesquisa científica, exemplo de ser humano e incansável pesquisadora, pela disponibilidade e valiosa contribuição, por toda ajuda, amizade, paciência e incentivo em toda minha vida acadêmica;

Aos demais membros da banca examinadora, pela disponibilidade e por dedicarem seu tempo para contribuir com minha tese;

Às queridas amigas que me ofereceram precioso apoio nesta pesquisa, em especial, Silvia Alves, Renata Vieira e Flávia Nunes;

Aos meus alunos Ivaldo Alves, Alessandra Macedo e à residente Juliana Almeida pelos momentos que puderam me ajudar na difícil tarefa de coletar os dados;

À todos que colaboraram direta ou indiretamente em alguma fase do desenvolvimento desta pesquisa;

Aos pacientes pela confiança e disponibilidade para participar deste estudo.

"Ore como se tudo dependesse de Deus e trabalhe como se tudo dependesse de você".

(Inácio de Loyola)

RESUMO

Gordura, músculo e osso representam órgãos endócrinos capazes de produzir substâncias que podem ter impacto no funcionamento dos outros tecidos. Relacionar esses componentes, com o risco cardiovascular (RCV) e o perfil metabólico pode ser importante na adoção de estratégias de intervenção precoce em obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica (CB). O objetivo deste trabalho foi associar os compartimentos de massa corporal com a densidade mineral óssea (DMO), perfil metabólico e o RCV em obesos no pré-operatório de CB. Foi feito um estudo transversal com pacientes internados para realização de CB. A composição corporal foi avaliada pela densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) e o RCV pelo escore de Framingham. Foram analisadas também variáveis antropométricas, bioquímicas, clínicas e de estilo de vida. A DMO foi classificada pelo *Z-score*. Foram avaliados 60 pacientes, com idade média de $38,9 \pm 9,7$ anos. Os pacientes tinham IMC médio de $47,3 \pm 7,0 \text{ kg/m}^2$, 86,7% possuíam comorbidades e 33,3% apresentava RCV moderado/elevado. A inatividade física (RP ajustada=2,14, IC95% 1,19-5,54) e o risco de dependência alcóolica pelo *AUDIT* (RP ajustada=2,41, IC95% 1,76-4,15) foram as únicas variáveis independentemente associadas ao RCV. Idade mais elevada (RP ajustada = 3,47, IC95% 1,09-7,14), menor escolaridade (RP ajustada = 2,78, IC95% 1,11-3,45), menor massa muscular (MM) (RP ajustada = 3,24, IC95% 1,19-5,77) e maior glicemia de jejum (GJ) (RP ajustada = 2,71; IC95% 1,23-5,86) foram independentemente associados ao grau obesidade, após ajuste dos fatores de confusão. IMC e circunferência da cintura (CC) se correlacionaram negativamente com a MM ($r=-0,52, p<0,01$) / $r=-0,36; p<0,01$). A MM se correlacionou negativamente com a massa gorda (MG) ($r=-0,26; p<0,05$), gordura troncular (GT) ($r=-0,29; p<0,05$), GJ ($r=-0,26; p<0,05$) e DMO ($r=-0,26; p<0,05$). Ao todo, 84,2% dos indivíduos com menos GT apresentaram tendência a baixo RCV ($p=0,05$). A circunferência do pescoço (CP) apresentou correlação positiva com a MG total e com a GT. Adicionalmente, 71,4% dos pacientes apresentaram insuficiência/deficiência de vitamina D, sem correlação com a DMO. Um impacto negativo do grau de obesidade e do IMC sobre a MM foi encontrado. A MM apresentou possível benefício sobre a glicemia e, sua correlação negativa com MG e GT sugere sua importância no aumento do gasto energético e em menor acúmulo de GT, o que corrobora para tendência a baixo RCV. A correlação negativa entre MM e DMO possivelmente foi uma situação de causalidade reversa, visto que, apesar da influência dos fatores ambientais, elas podem ser determinadas geneticamente.

Palavras-chave: Obesidade. Cirurgia Bariátrica. Cardiovascular. Composição corporal. Densidade mineral óssea.

ABSTRACT

Fat, muscle and bone represent endocrine organs capable of producing substances that can impact the functioning of other tissues. Understanding the relationship between these components and theirs with cardiovascular risk (CVR) and metabolic profile can be important in adopting strategies for early intervention in obese patients in the preoperative period of bariatric surgery (BS). This work aim to associate the compartments of body mass with the bone mineral density (BMD), metabolic profile and the CVR in obese subjects in the surgery preparation for bariatric surgery (BS). A cross-sectional study with patients hospitalized for BC. The body composition was assessed by dual X-ray absorptiometry (DEXA) whereas CVR was evaluated by the Framingham Risk Score. As well as being analysed anthropometric variables, biochemistry, clinical and lifestyle. BMD was classified by the Z-score. A total of 60 patients were evaluated, 38.9 ± 9.7 years old. The mean BMI was 47.3 ± 7.0 kg / m², 86.7% had comorbidity and 33.3% had moderate / high CVR. Physical inactivity (adjusted PR = 2.14; 95% CI 1.19-5.54) and the risk of alcohol dependence by AUDIT (adjusted PR = 2.41; 95% CI 1.76-4.15) were the only variables independently associated with the RCV. Higher age (adjusted PR = 3.47; 95% CI 1.09-7.14), lower education (adjusted PR = 2.78; 95% CI 1.11-3.45), lower muscle mass (MM) (Adjusted PR = 3.24; 95% CI 1.19-5.77) and higher fasting blood glucose (FBG) (adjusted PR = 2.71; 95% CI 1.23-5.86) were independently associated with the degree of obesity, after adjusting for confounding factors. BMI and waist circumference (WC) were negatively correlated with MM ($r = -0.52$ p <0.01) / ($r = -0.36$ p <0.01). MM was negatively correlated with fat mass (FM) ($r = -0.26$; p <0.05), trunk fat (TF) ($r = -0.29$; p <0.05), FBG ($r = -0.26$; p <0.05) and BMD ($r = -0.26$; p <0.05). Overall, 84.2% of individuals with less GT showed a tendency towards low CVR (p = 0.05). Neck circumference (CP) showed a positive correlation with total FM and TF. Moreover, vitamin D insufficiency/deficiency with no correlation with BMD, was found in 71.4% of patients. There was a negative impact of the degree of obesity and BMI on MM. MM showed a possible benefit on glycemia and its negative correlation with FM and TF suggests its importance in increasing energy expenditure and in less accumulation of TF, which corroborates the tendency towards low CVR. The negative correlation between MM and BMD was possibly a situation of reverse causality, since, despite the influence of environmental factors, they can be genetically determined.

Keywords: Obesity. Bariatric Surgery. Cardiovascular. Body Composition. Bone Mineral Density.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Composição corporal avaliada pelo DEXA de participante do estudo, do sexo masculino, 40 anos, 124 kg, IMC 40,5 kg/m ² (obesidade grau III), com 39,9% de massa gorda e 70,4 kg de massa muscular27
Figura 2 –	Composição corporal avaliada pelo DEXA de participante do estudo, do sexo feminino, 44 anos, 111 kg, IMC de 50,7 kg/m ² (obesidade grau IV), com 55,6% de massa gorda e 43,7 kg de massa muscular28
Figura 3 –	Fluxograma da logística de estudo33
Figura 4 –	Fluxograma do processo de amostragem34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1–	Risco cardiovascular segundo variáveis sociodemográficas e do estilo de vida, em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-201944
Tabela 2–	Risco cardiovascular segundo o grau de obesidade, variáveis antropométricas e de composição corporal em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....45
Tabela 3–	Risco cardiovascular segundo variáveis bioquímicas e clínicas em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....46
Tabela 4–	Razão de prevalência (RP) bruta e ajustada das características associadas ao risco cardiovascular em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....47
Tabela 5–	Características da amostra (em média e desvios-padrão) segundo risco cardiovascular em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....48
Tabela 6–	Matriz exploratória de correlação entre a idade, as variáveis antropométricas, de composição corporal e metabólicas em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz-HUOC. Recife, 2018-201950
Tabela 7–	Densidade Mineral Óssea (Z-score) segundo idade, atividade física, grau de obesidade, risco cardiovascular, variáveis antropométricas, de composição corporal e vitamina D em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do HUOC - Recife, 2018-201951
Tabela 8–	Coefficiente de correlação (r) entre da densidade mineral óssea (Z-score), variáveis antropométricas e de composição corporal, de acordo com o grau de obesidade pelo IMC, em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do HUOC. Recife, 2018-2019.....52

Tabela 9–	Associação entre o grau de obesidade e variáveis sociodemográficas e do estilo de vida em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....	53
Tabela 10–	Associação entre o grau de obesidade e variáveis antropométricas e de composição corporal em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....	54
Tabela 11–	Associação entre o grau de obesidade e comorbidades em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....	55
Tabela 12–	Associação entre o grau de obesidade e comorbidades em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....	56
Tabela 13–	Razão de prevalência (RP) bruta e ajustada das características associadas ao grau de obesidade em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....	57
Tabela 14–	Associação entre a Circunferência do Pescoço (CP) e comorbidades em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019	58
Tabela 15–	Percentual de Massa Gorda (MG%) segundo a idade, comorbidades e estilo de vida em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019	59
Tabela 16–	Percentual de Gordura Troncular (GT%) segundo idade, sexo, comorbidades e estilo de vida em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....	60
Tabela 17–	Percentual de Massa Muscular (MM%) segundo a idade, comorbidades e estilo de vida em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019.....	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AUDIT	<i>Alcohol Use Disorders Identification Test</i>
BGYR	<i>Bypass gástrico em Y-de-Roux</i>
BIA	Bioimpedância
CA	Circunferência abdominal
CB	Cirurgia bariátrica
CC	Circunferência da cintura
CID	Classificação Internacional de Doenças
CMO	Conteúdo mineral ósseo
CP	Circunferência do pescoço
CT	Colesterol total
DCV	Doenças cardiovasculares
DEXA	Densitometria por dupla emissão de raios-X
DHGNA	Doença hepática gordurosa não alcoólica
DM	<i>Diabetes mellitus</i>
DM2	<i>Diabetes mellitus</i> tipo 2
DMO	Densidade mineral óssea
ESEF	Escola Superior de Educação Física
FAO/OMS-	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
GJ	Glicemia de jejum
GT	Gordura troncular
GV	Gastrectomia vertical
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
HbA1c	Hemoglobina glicada
HDL-c	Colesterol da lipoproteína de alta densidade (<i>Hight density lipoprotein</i>)
HUOC	Hospital Universitário Oswaldo Cruz
IGF -1	Fator de crescimento similar à insulina-1
IL-1	Interleucina 1
IL-6	Interleucina 6
IMC	Índice de Massa Corporal
IMM	Índice de Massa Muscular

IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física
ISCD	<i>International Society for Clinical Densitometry</i>
LDL-c	Colesterol da lipoproteína de baixa densidade (<i>Low density lipoprotein</i>)
MG	Massa gorda corporal
MM	Massa muscular
MMII	Membros inferiores
PAD	Pressão arterial diastólica
PAI 1	Inibidor de ativação de plasminogênio-1
PAS	Pressão arterial sistólica
QFA	Questionário de frequência alimentar
RGE	Refluxo gastroesofágico
RI	Resistência à insulina
RM	Ressonância magnética
SAOS	Síndrome da apneia obstrutiva do sono
SBCBM	Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica
SIDA	Síndrome da imunodeficiência adquirida
SM	Síndrome metabólica
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TAV	Tecido adiposo visceral
TC	Tomografia computadorizada
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TG	Triglicerídeos
TNF- α	Fator de necrose tumoral alfa
UPE	Universidade de Pernambuco
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
VLDL-c	Colesterol da lipoproteína de muito baixa densidade (<i>Very low density lipoprotein</i>)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	17
1.2	JUSTIFICATIVA	20
2	OBJETIVOS.....	21
2.1	OBJETIVO GERAL	21
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	22
3.1	OBESIDADE.....	22
3.2	TRATAMENTO CIRÚRGICO DA OBESIDADE	23
3.3	DEXA: PADRÃO OURO DE AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE OBESOS.....	25
3.4	OBESIDADE E SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO	28
3.5	COMPOSIÇÃO CORPORAL E SAÚDE ÓSSEA.....	29
3.6	ASSOCIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL COM COMPLICAÇÕESMETABÓLICAS E RISCO CARDIOVASCULAR	30
4	MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1	DESENHO, LOCAL E POPULAÇÃO DE ESTUDO	32
4.2	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	32
4.2.1	Critérios de inclusão	32
4.2.2	Critérios de exclusão.....	32
4.3	LOGÍSTICA DO ESTUDO.....	32
4.4	COLETA DE DADOS.....	34
4.5	PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	34
4.5.1	Avaliação sociodemográfica.....	34
4.5.2	Avaliação do estilo de vida	35

4.5.2.1	Atividade Física	35
4.5.2.2	Consumo Alcoólico	35
4.5.2.3	Tabagismo.....	36
4.5.2.4	Uso de suplementos alimentares e vitamínicos	36
4.5.3	Avaliação antropométrica	37
4.5.3.1	Peso	37
4.5.3.2	Altura	37
4.5.3.3	Avaliação do grau de obesidade	37
4.5.3.4	Circunferência da cintura.....	37
4.5.3.5	Circunferência do pescoço.....	38
4.5.4	Avaliação da composição corporal.....	38
4.5.5	Avaliação Bioquímica	40
4.5.6	Avaliação clínica.....	41
4.6	PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS	41
4.7	PROCEDIMENTOS ÉTICOS	42
5	RESULTADOS	43
6	DISCUSSÃO.....	62
7	CONCLUSÃO	73
	REFERÊNCIAS.....	74
	APÊNDICE A- INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	87
	APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	94
	ANEXO A- IPAQ - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA	96
	ANEXO B- QUESTIONÁRIO AUDIT.....	98
	ANEXO C- PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	101

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A obesidade é uma doença crônica complexa, multifatorial, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal que pode resultar da interação de fatores genéticos, ambientais, de estilo de vida, metabólicos e emocionais (SANTOS et al., 2005). É fator de risco para diversas condições crônicas, como doenças cardiovasculares (DCV), diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia, doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA), síndrome metabólica (SM), síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS), doenças osteoarticulares e alguns tipos de câncer, entre outras (MECHANICK et al., 2019).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2020), a obesidade é uma pandemia que atinge cerca de 650 milhões de pessoas de todas as faixas etárias, ou seja, 13% da população mundial.

De acordo com a Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), de 2019, desde o início do monitoramento, em 2006, o maior aumento é o da obesidade, cuja prevalência elevou-se de 11,8% para 20,3% no ano de 2019. Ao considerar o excesso de peso, 55,4% dos brasileiros estão nessa situação. Em relação à faixa etária, o excesso de peso tende a uma elevação, sendo 30,4% entre os jovens de 18 a 24 anos e 59,8% para adultos com 65 anos ou mais (BRASIL, 2020).

A obesidade grau III ou grave (também chamada no passado de obesidade mórbida) se define pelo Índice de Massa Corporal (IMC) ≥ 40 kg/m (MECHANICK et al., 2019; ABESO, 2016) e é responsável pelo aumento da morbidade, mortalidade e de custos dos cuidados de saúde. A Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM) estima que existam mais de 3 milhões de indivíduos com obesidade grave no Brasil (SBCBM, 2006).

O tratamento da obesidade é complexo, envolvendo mudança de estilo de vida e tratamento farmacológico. Entretanto, estes têm sido pouco efetivos em obesos graves e não se mostram sustentáveis em longo prazo (MECHANICK et al., 2008). É consenso que a cirurgia bariátrica tem se mostrado como o método mais efetivo para o tratamento e a profilaxia das complicações causadas pela obesidade grave, sendo indicado quando o tratamento conservador é ineficaz (SJÖSTRÖM, 2008; ACQUAFRESCA et al., 2015).

Dentre os efeitos da cirurgia se destaca a redução acentuada de massa corporal total e, da massa gorda, propiciando uma melhora do quadro metabólico que resulta na diminuição do risco cardiovascular, resistência à insulina (RI) e DM2, entre outros (MAÏMOUN, 2019). Por outro lado, a cirurgia bariátrica pode estar associada a evolução clínica e nutricional desfavoráveis devido à perda acentuada da massa muscular, diminuição do conteúdo mineral ósseo e carências nutricionais (LALMOHAMED et al., 2012; TAMBOLI et al., 2010).

A concentração excessiva de gordura na região abdominal se relaciona com diversas disfunções metabólicas, representando risco diferenciado para DCVs quando comparada com outras formas de distribuição de gordura corporal (ALMEIDA; ALMEIDA; ARAÚJO, 2009).

Existe também uma relação entre a obesidade e um perfil hormonal alterado, incluindo particularmente a regulação óssea e de hormônios como a vitamina D (LESPESSAILLES; TOUMI, 2017). Essas deficiências e alterações vitamínicas levam a um baixo pico de massa óssea e este parece ser um dos maiores determinantes do risco subsequente de fraturas osteoporóticas pós cirurgia bariátrica (MUSTAFA, 2014).

A obesidade osteosarcopênica é considerada como um ponto de associação entre alterações ósseas, musculares e adiposas. Não existe um consenso sobre o diagnóstico da obesidade osteosarcopênica: por se tratar de uma definição recente, o diagnóstico é feito de forma isolada para cada uma das três condições que a compõem (ILICH; KELLY; INGLIS, 2016).

Essa diminuição da massa muscular e da densidade mineral óssea (DMO) gera um ambiente pró-inflamatório, com elevação do estresse oxidativo, RI e redução do gasto energético de repouso, o que favorece, por consequência, um aumento do tecido adiposo, e esse círculo se torna vicioso. Desta maneira, observa-se que inflamação, RI e estresse oxidativo constituem alvos terapêuticos para as condutas nutricionais (ORMSBEE et al., 2014).

Gordura, músculo e osso representam órgãos endócrinos, com capacidade de produzir substâncias que podem ter impacto no funcionamento dos outros tecidos (HIRSCHFELD; KINSELLA; DUQUE, 2017). O osso, por exemplo, produz a osteocalcina, que regula a maturação óssea, estimulando a ativação dos osteoblastos, mas também aumenta a secreção de insulina, que, por sua vez, age no músculo esquelético e é associada com a força muscular. O tecido ósseo também produz o fator de crescimento endotelial vascular, que estimula a proliferação de mioblastos. Da mesma forma, o músculo é capaz de produzir substâncias que agem no osso, como o IGF-1, irisina, algumas interleucinas, metaloproteinases de matriz e até miostatina (HIRSCHFELD; KINSELLA; DUQUE, 2017).

A avaliação da composição corporal torna-se uma importante ferramenta na detecção, prevenção e até tratamento dessas alterações (LEE; GALLAGHER, 2008). A absorptometria radiológica de dupla energia - DEXA (*dual X-ray absorptiometry*) - é considerada como "padrão-ouro" nos estudos de validação de métodos e equações para a avaliação da composição corporal, sendo a mais usada no mundo (LEE; GALLAGHER, 2008). É considerado o padrão de referência para a avaliação da composição corporal em obesos, com menor demanda de tempo e emissão de radiação, quando comparada à tomografia computadorizada (TC), além de apresentar maior facilidade de acesso do que a TC e a ressonância magnética (RM) (LEE; GALLAGHER, 2008; HIND; OLDROYD; TRUSCOTT, 2011). Uma limitação deste método é o fato de usarem como padrão referencial indivíduos jovens eutróficos (WALOWSKI et al., 2020).

A técnica de DEXA é baseada na divisão do corpo em três níveis: mineral-ósseo, massa muscular e massa gorda. O raio-X do DEXA possui uma potência constante que gera dois picos de energia, de 40 KeV e de 70 KeV, possibilitando a aferição dos tecidos. Esse método é seguro, relativamente rápido e requerer mínima cooperação dos indivíduos (SOUZA et al., 2014).

Apesar do bom potencial como indicador do estado nutricional, o IMC não descreve a localização e nem a variação que ocorre na composição corporal dos indivíduos (PEIXOTO et al., 2006). A quantificação e distribuição da adiposidade são de grande importância, tendo uma implicação particular na saúde pública, pois a gordura abdominal é a grande responsável pelas complicações metabólicas da população obesa (EICKEMBERG, 2010).

Entretanto, foi demonstrado que a região superior do corpo (pescoço) é responsável por uma maior liberação de ácidos graxos livres sistêmicos do que a região visceral, principalmente em indivíduos obesos (NIELSEN et al., 2004). A medida da circunferência do pescoço (CP) apresenta forte correlação com IMC, pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e indicadores bioquímicos de RI e de risco cardiometabólico, podendo ser usada como uma boa ferramenta de rastreamento para anormalidades precoces do metabolismo (SOUZA et al., 2013).

Entender a composição corporal pré-operatória é importante não só para avaliar o risco metabólico e cardiovascular, como também para intervir precocemente a fim de evitar perda excessiva de massa muscular e para a manutenção da saúde no pós-operatório, incluindo a saúde óssea (AILLS et al., 2008).

1.2 JUSTIFICATIVA

O aumento crescente no número de cirurgias bariátricas realizadas em todo mundo, intensificou a preocupação sobre a possibilidade de efeitos em longo prazo, incluindo perda de massa magra (tecido muscular e ósseo), que pode ter consequências deletérias, sendo necessária a adoção de estratégias preventivas que devem ser implementadas precocemente (LALMOHAMED et al., 2012; TAMBOLI et al., 2010).

Desta forma, conhecer no pré-operatório a composição corporal através do DEXA, técnica considerada como padrão-ouro, torna-se uma importante ferramenta na detecção, prevenção e até tratamento dessas alterações, que podem já estar presentes, minimizando possíveis efeitos futuros da cirurgia.

Apesar de a depleção muscular já ser reconhecida em pacientes com obesidade grave, são escassos os dados de associação da DMO com os outros compartimentos de composição corporal no pré-operatório, sendo importante o conhecimento para possíveis intervenções, como suplementações, antes mesmo da cirurgia (ORMSBEE et al., 2014).

Em se tratando da massa gorda, também pouco se sabe sobre a relação da circunferência do pescoço com a gordura troncular, estando estes dois últimos componentes associados com produção excessiva de ácidos graxos livres e marcadores inflamatórios, que exercem função-chave na aterosclerose (NIELSEN et al., 2004).

Não existem estudos na literatura que comparem a gordura cervical, obtida pela mensuração da CP, com a gordura troncular, determinada por DEXA, no pré-operatório de cirurgia bariátrica. Tais achados permitiriam sinalizar os potenciais riscos metabólico e cardiovascular nesses pacientes, com instrumentos de fácil aferição e baixo custo. Tampouco há dados comparativos com relação ao risco coronariano e as frações de massa corporal para essa população.

O maior conhecimento desses fatos pode possibilitar alternativas para avaliação e redução de risco cardiovascular em candidatos à cirurgia bariátrica. Da mesma forma, a identificação de depleção de massa muscular e sua associação com a DMO ainda no pré-operatório viabilizaria a adoção precoce de medidas capazes de minimizar os efeitos indesejados da cirurgia em longo prazo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Associar os compartimentos de massa corporal com a densidade mineral óssea, perfil metabólico e o risco cardiovascular em obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Caracterizar a população do estudo segundo variáveis sociodemográficas, de estilo de vida, antropométricas, de composição corporal, clínicas e bioquímicas;
- b) Associar o risco cardiovascular e o grau de obesidade com variáveis sociodemográficas, de estilo de vida, antropométricas, de composição corporal, clínicas e bioquímicas;
- c) Verificar correlação entre variáveis de composição corporal (massa muscular, massa gorda, massa óssea e gordura troncular), antropométricas (IMC, circunferência do pescoço e da cintura), e metabólicas;
- d) Associar a densidade mineral óssea (*Z-score*) com idade, atividade física, grau de obesidade, variáveis antropométricas, compartimentos de composição corporal e níveis séricos da 25-OH vitamina D;
- e) Investigar associação entre a circunferência do pescoço e comorbidades relacionadas à obesidade;
- f) Associar o percentual de massa gorda total, gordura troncular e massa muscular com a idade, comorbidades e estilo de vida.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 OBESIDADE

A obesidade foi oficialmente integrada à Classificação Internacional de Doenças (CID) em 1990 (POULAIN, 2013) e é a doença crônica metabólica mais prevalente do mundo (WHO, 2019). Trata-se de um processo patológico multifatorial que envolve componentes genéticos, comportamentais, psicológicos e sociais e que se caracteriza pelo acúmulo excessivo de gordura corporal (PREVEDELLO et al., 2009).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 2000), a obesidade é classificada em grau I quando a faixa de IMC está entre 30 e 34,9 kg/m², obesidade grau II na faixa entre 35 e 39,9 kg/m², e obesidade grau III para IMC \geq 40 kg/m².

De acordo com a Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica e a Federação Internacional de Cirurgia da Obesidade, a obesidade pode ser classificada em seis níveis, com relação ao IMC: obesidade pequena (27 a 30 kg/m²), obesidade moderada (30 a 35 kg/m²), obesidade grave (35 a 40 kg/m²), obesidade mórbida (40 a 50 kg/m²), superobesidade (50 a 60 kg/m²) e super-superobesidade (maior de 60 kg/m²) (PUGLIA, 2004).

A obesidade é causa de incapacidade funcional, de redução da qualidade e da expectativa de vida e aumento da mortalidade. A prevalência da obesidade é crescente e tem impactado no aumento dos custos com os cuidados para a saúde devido à morbimortalidade das doenças a ela associadas, como DM2, dislipidemia, HAS, DCV, SAOS, DHGNA, hipogonadismo masculino, colelitíase, osteoartrose e alguns tipos de câncer, entre outras (BOULDUIN et al., 2006).

Evidências têm indicado que a obesidade também está associada a um processo inflamatório subclínico. O tecido adiposo é reconhecido, atualmente, como capaz de expressar e secretar as adipocitocinas, estando muitas dessas substâncias envolvidas com fenômenos inflamatórios desempenhando função-chave nas complicações cardiometabólicas induzidas pela obesidade (BORGES et al., 2007; QUEIROZ et al., 2009; ROCHA, 2012).

A importância do reconhecimento da obesidade como um estado inflamatório se deve à possibilidade de a inflamação ser um dos elos entre a obesidade e a RI, a HAS e a aterosclerose (BORGES et al., 2007). Concentrações elevadas de marcadores inflamatórios liberados pelo tecido adiposo visceral (TAV), como a proteína C reativa (PCR) e a interleucina-6 (IL-6), têm

sido capazes de predizer o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (PIOVESAN, 2010).

Por esse motivo, a diminuição de peso está associada à diminuição da RI e dos marcadores inflamatórios (QI et al., 2012; NOORA et al., 2016). A redução do peso corporal é descrita como estratégia que possibilita benefícios importantes na saúde de indivíduos obesos (BARBATO et al., 2006).

3.2 TRATAMENTO CIRÚRGICO DA OBESIDADE

A obesidade está relacionada a mais de 40 doenças, incluindo DM2, doença cardíaca, HAS, acidente vascular cerebral, osteoartrite, SAOS e alguns tipos de cânceres. Além disso, indivíduos com IMC maior ou igual a 30 kg/m² têm um risco 50% a 100% aumentado de morte prematura quando comparados com aqueles indivíduos de peso saudável (VARBAN et al., 2017).

O grande número de indivíduos com obesidade grave e a efetividade das intervenções bariátricas têm despertado interesse progressivo em diferentes cirurgias que induzem perda ponderal (MAGGARD et al., 2005).

A cirurgia bariátrica é uma opção para perda de peso em pacientes obesos quando outros tratamentos falharam e é indicada para indivíduos com IMC ≥ 40 kg/m² ou entre 35 e 39,9 kg/m² na presença de comorbidades (FRIED et al., 2014; ABESO, 2016; MECHANICK et al., 2019; SBCBM, 2020). O procedimento pode também ser considerado para pacientes com DM2 e obesidade grau I (IMC entre 30 e 34,9 kg/m²) que não apresentem resposta satisfatória ao tratamento clínico (FRIED et al., 2014).

O tratamento cirúrgico da obesidade tem sido utilizado por décadas e um grande número de estudos clínicos tem demonstrado sucesso na manutenção e perda de peso. Os Estados Unidos da América (EUA) são o país campeão no número de cirurgias realizadas, sendo seguidos pelo Brasil, onde, no período de 2006 a 2015, houve aumento estimado de 300% no número de cirurgias (CARVALHO; ROSA, 2019).

O aumento crescente no número de cirurgias bariátricas realizadas em todo mundo intensificou a preocupação sobre seus efeitos em longo prazo, principalmente em relação às alterações dietéticas e nutricionais decorrentes do procedimento.⁴⁵ Tais anormalidades ocorrem porque a base para a redução e a manutenção de peso é a restrição da ingestão alimentar e/ou má absorção de nutrientes, o que pode proporcionar, na ausência de acompanhamento

profissional e adesão às mudanças dietéticas, várias deficiências nutricionais, gerando distúrbios como anemia, perda de massa óssea, desnutrição protéica, neuropatia periférica, danos visuais, encefalopatia de Wernicke e má formação fetal, entre outros (BORDALO; MOURÃO; BRESSAN, 2011).

Segundo resolução de 2015 do Conselho Federal de Medicina (CFM, 2015) no Brasil são aprovadas as seguintes modalidades de cirurgia bariátrica (além do balão intragástrico, que não é considerado um procedimento cirúrgico): derivação gástrica em Y de Roux (DGYR), gastrectomia vertical, banda gástrica ajustável, duodenal *switch* e cirurgia de Scopinaro.

A DGYR, também chamada *bypass* gástrico, é a técnica bariátrica mais praticada no Brasil, correspondendo a 75% das cirurgias realizadas, devido a sua segurança e, principalmente, sua eficácia. Nesse procedimento misto, é feito o grampeamento de parte do estômago, reduzindo seu volume para 30 a 50 mL, e um desvio do intestino inicial, com consequentes aumento da secreção de hormônios intestinais que aumentam a saciedade e reduzem a fome (p.ex., peptídeo semelhante ao glucagon-1 [GLP-1] e neuropeptídeo YY) e redução da produção gástrica de grelina (principal hormônio orexígeno) (OCHNER et al., 2011). Essa somatória de menor ingestão de alimentos e redução de sua absorção no intestino delgado proximal é o que leva ao emagrecimento, além de possibilitar o controle ou reversão de distúrbios como DM2, HAS, dislipidemia e SAOS (SJÖSTRÖM, 2008; ABESO, 2016; ACQUAFRESCA et al., 2015).

Embora a DGYR ainda seja considerada o “padrão ouro” e represente a técnica procedimento cirúrgica mais realizada no tratamento da obesidade (SJÖSTRÖM, 2008; ACQUAFRESCA et al., 2015) a gastrectomia vertical (GV), após 15 anos, tem uma posição firme como um procedimento autônomo para tratar eficazmente a obesidade, sendo atualmente o mais frequentemente realizado nos EUA. A GV é um procedimento restritivo que consiste na retirada da grande curvatura do estômago, deixando o novo reservatório com formato tubular de volume entre 150 e 200 mL. É simples, sem anastomoses e com menor risco de complicações quando comparado a outros procedimentos bariátricos mais demorados e mais complexos (BRANCO-FILHO et al., 2011).

A GV apresenta baixa morbimortalidade como vantagem sobre outros procedimentos, como DGYR ou até mesmo outros procedimentos restritivos como a banda gástrica ajustável, que pode ter complicações anatômicas graves em longo prazo (ZUNDEL; HERNANDEZ; GAGNER, 2014). Além disso, evita complicações associadas às cirurgias intestinais, como obstrução do intestino delgado e desnutrição. Dessa forma, torna o seguimento menos exigente

do que os outros procedimentos, sendo estas algumas das razões que fizeram GV uma técnica crescente em popularidade (COUPAYE et al., 2014).

Os resultados da GV em relação à perda de peso satisfatória, modificação da composição corporal (redução de massa gorda e massa livre de gordura) e melhora das comorbidades, tais como DM2 e HAS, mostraram-se semelhantes às da DGYR, tanto em curto como em médio prazo. (LEYBA; AULESTIA; LLOPIS, 2011; ACQUAFRESCA et al., 2015; ADAMCZYK et al., 2015).

Entretanto, a perda significativa de peso após a cirurgia bariátrica induz uma diminuição não apenas da massa gorda mas também na massa muscular que, associada a doenças osteoarticulares relacionadas ao excesso de peso, podem afetar a capacidade física desses pacientes que apresentem tais desequilíbrios na composição corporal (MORANA; COLLIGNON; NOCCA, 2018).

3.3 DEXA: PADRÃO OURO DE AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE OBESOS

A obesidade é caracterizada pelo excesso de gordura corporal e a utilização do IMC como ferramenta para seu diagnóstico apresenta limitações, tendo em vista sua incapacidade de diferenciar a massa livre de gordura da massa gorda, podendo, assim, subestimar a presença de obesidade em cerca de 40% dos casos (CERQUEIRA et al., 2013).

A quantificação e distribuição da adiposidade são de grande importância, tendo uma implicação particular na saúde pública, pois a gordura abdominal é a grande responsável pelas complicações metabólicas da população obesa (STOLK et al., 2003).

A mensuração dos compartimentos de massa corporal e o comportamento dessas frações ao longo do tempo é um importante instrumento para o conhecimento do estado nutricional e de saúde, sendo um útil preditor para doenças crônicas e para o prognóstico de vários processos patológicos (CERQUEIRA et al., 2013). Existem três compartimentos corporais: massa óssea, massa gorda e massa muscular, sendo que estas duas últimas correspondem a 95% do peso corporal (REZENDE et al., 2007).

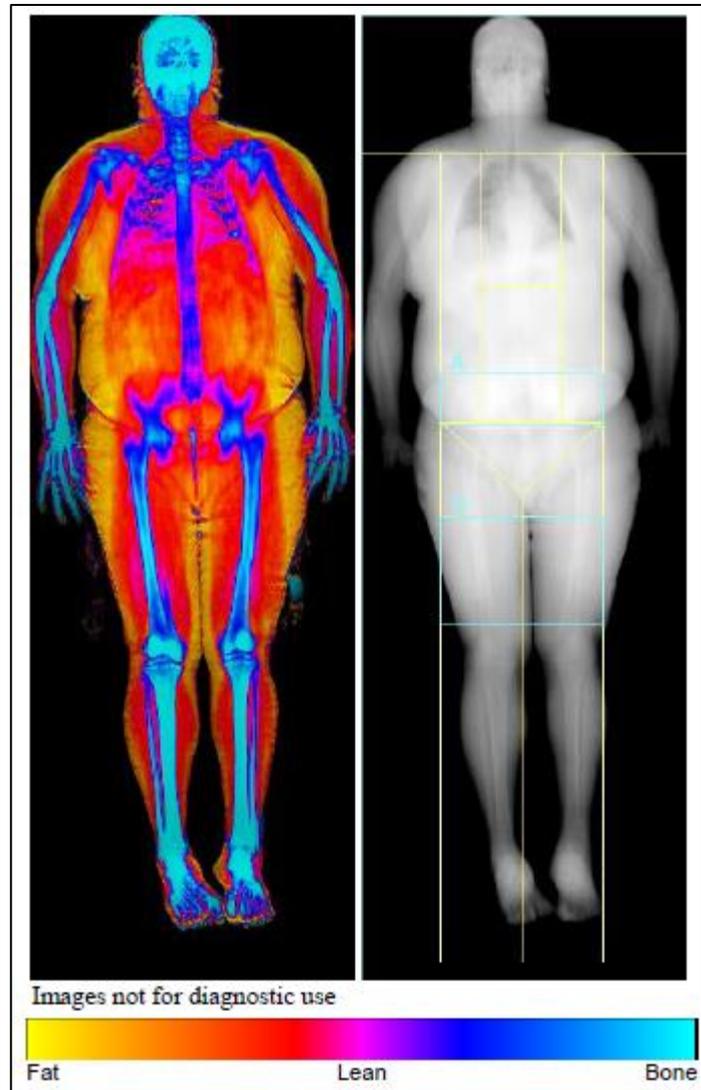
Sendo assim, a avaliação da composição corporal torna-se uma importante ferramenta na detecção, prevenção e até tratamento das alterações que podem ocorrer em obesos no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. Existem três categorias de métodos para mensuração dos compartimentos corporais: indicadores antropométricos e dobras cutâneas; medidas de volume

hídrico corporal, incluindo métodos de bioimpedância (BIA); técnicas de imagem corporal, que incluem TC, a RM e a absorptometria radiológica de dupla energia - DEXA (*dual X-ray absorptiometry*). A escolha do método a ser utilizado dependerá do custo, validade, aplicabilidade e de quais compartimentos corporais se pretende avaliar (BRODIE; MOSCRIP; HUTCHEON, 1998; REZENDE et al., 2007).

Dentre essas técnicas apresentadas, o DEXA tem sido considerado como "padrão-ouro" para avaliação da composição corporal e se baseia na divisão do corpo em três compartimentos: massa óssea, massa muscular e massa gorda (BRODIE; MOSCRIP; HUTCHEON, 1998; CARTER; HINTON, 2014), conforme se observa nas figuras 1 e 2. É considerado o padrão de referência para a avaliação dos compartimentos corporais em obesos, uma vez que realiza, com precisão e acurácia, a medida direta da massa muscular, tecido adiposo e densidade óssea (HIND; OLDROYD; TRUSCOTT, 2011).

Trata-se de um método relativamente rápido, não invasivo e seguro, com dose mínima de radiação. A intensidade com a qual o feixe de raios-X chega ao lado oposto, após ultrapassar o indivíduo, está relacionada com a espessura, densidade e composição dos tecidos, já que a atenuação desses raios pelo osso, músculo e gordura ocorre de forma diferente. A avaliação da composição corporal por DEXA, entretanto, não é indicado para gestantes, lactantes, portadores de implantes metálicos, marcapasso, e indivíduos submetidos a procedimentos com iodo, bário ou isótopos em um período de sete dias anteriores à avaliação (BRODIE; MOSCRIP; HUTCHEON, 1998; REZENDE et al., 2007; SOUZA et al., 2014).

Figura 1 – Composição corporal avaliada pelo DEXA de participante do estudo, do sexo masculino, 40 anos, 124 kg, IMC 40,5 kg/m² (obesidade grau III), com 39,9% de massa gorda e 70,4 kg de massa muscular



Fonte: A autora

Figura 2 – Composição corporal avaliada pelo DEXA de participante do estudo, do sexo feminino, 44 anos, 111 kg, IMC de 50,7 kg/m² (obesidade grau IV), com 55,6% de massa gorda e 43,7 kg de massa muscular



Fonte: A autora

3.4 OBESIDADE E SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO

A obesidade promove aumento da massa muscular e óssea através de carga mecânica, porém gera um estado inflamatório subclínico que, além de predispor a outras condições crônicas, como doenças cardiovasculares, pode levar a complicações musculoesqueléticas, comprometendo músculos, ossos, articulações e tendões (COLLINS et al., 2018).

Então, existem duas tendências opostas. Por um lado, o músculo esquelético de indivíduos obesos tem que trabalhar mais para mover uma maior massa corporal, o que pode resultar em um efeito de treinamento positivo (GARCIA-VICENCIO et al., 2016).

Por outro lado, a obesidade pode levar a uma diminuição da massa e qualidade muscular. No geral, a obesidade ocasiona uma redução da capacidade do músculo esquelético de manter o desempenho locomotor, o que gera uma menor mobilidade em indivíduos obesos (TALLIS et al., 2017).

A obesidade pode causar um declínio na função contrátil do músculo esquelético, reduzindo assim a mobilidade e promovendo riscos à saúde associados ao excesso de gordura corporal, tendo a obesidade e o envelhecimento consequências fisiológicas semelhantes (TALLIS; JAMES; SEEBACHER, 2018).

A adiposidade leva à resistência à leptina, que regula positivamente citocinas inflamatórias, fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e interleucina, ocasionando uma diminuição das ações anabólicas do fator de crescimento semelhante à insulina-1 (IGF-1), o que suprime miogênese e osteoblastogênese. Este aumento do TNF- α inibe a adiponectina, que é uma citocina anti-inflamatória e isto impede a síntese muscular (BATSIS; VILLAREAL, 2018).

Existe uma associação consistente entre baixa massa muscular, medida por DEXA, e um risco aumentado de mortalidade. A baixa massa muscular compartilha muitos mecanismos patológicos com a aterosclerose, incluindo RI e inflamação, além de ser associada a fatores de risco cardiovascular como rigidez arterial e hipertensão (WANNAMETHEE; ATKINS, 2015).

Além disso, uma queda no tecido muscular, considerado o principal compartimento de massa corporal metabolicamente ativo, pode reduzir o gasto energético em repouso e, portanto, influenciar a taxa de perda de peso após cirurgia bariátrica (MAÏMOUN, 2019).

3.5 COMPOSIÇÃO CORPORAL E SAÚDE ÓSSEA

A obesidade pode influenciar a saúde óssea, podendo afetar de forma positiva ou negativa. Os osteoblastos possuem receptores de insulina, com estímulo à proliferação dessas células por esse hormônio, havendo uma relação direta entre os níveis de insulina circulante e DMO (REID, 2002). Por outro lado, níveis elevados de citocinas pró-inflamatórias e adipocitocinas parecem estimular a reabsorção óssea (MCLEAN, 2009). Além disso, deficiência e insuficiência de vitamina D são encontradas com grande frequência em obesos, devido ao sequestro de vitamina D (vitamina lipossolúvel) pelo tecido adiposo (EARTHMAN et al., 2012).

Enquanto a massa gorda pode apresentar efeito negativo ou positivo sobre a DMO, existe uma relação positiva entre massa muscular e DMO. A massa muscular pode ser um

preditor de qualidade óssea, constituindo um fator de proteção à estrutura óssea que parece ser determinada mais pela carga mecânica dinâmica (proporcionada pela contração muscular) do que pela carga mecânica estática (PETIT et al., 2005). Portanto, a composição corporal tem importância na predição da massa óssea, na qual a massa muscular tem papel de destaque (NICHOLS et al., 1995).

Se por um lado, a obesidade impõe riscos funcionais para a saúde óssea, seu tratamento pela cirurgia bariátrica, ao prejudicar a ingestão e a absorção de nutrientes importantes para a saúde óssea, também potencialmente compromete o metabolismo ósseo, reduz a DMO e, possivelmente, aumenta o risco de fraturas (HARPER et al., 2016).

Segundo uma revisão sistemática realizada com pacientes com até dois anos após cirurgia bariátrica, ocorre elevação do risco de redução da DMO e possibilidade de fraturas nos obesos operados, sendo necessário acompanhamento da saúde óssea desses indivíduos desde o pré-operatório (VIÉGAS et al., 2010).

3.6 ASSOCIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL COM COMPLICAÇÕES METABÓLICAS E RISCO CARDIOVASCULAR

A avaliação da composição corporal possibilita quantificar os principais componentes estruturais do corpo, como músculo, osso e gordura. O uso dessa avaliação tem crescido devido ao aumento na prevalência de doenças crônicas, sobrepeso e obesidade em todo o mundo e tem sido usado para avaliar efeitos adversos à saúde em condições de mudanças no comportamento dessas frações corporais. As principais alterações estão relacionadas ao excesso de massa gorda e/ou o déficit de massa muscular (GUSMAO-SENA et al., 2016).

A literatura é escassa sobre a predição de risco cardiovascular utilizando a massa gorda e a distribuição de gordura corporal. Normalmente, as medidas mais utilizadas na avaliação de risco de DCV são o IMC e a CC. É importante, contudo, ressaltar que essas ferramentas antropométricas não distinguem massa gorda de massa livre de gordura, estando nesta última incluída a massa muscular que está inversamente associada ao risco de DCV. Além disso, a avaliação precisa da CC pode depender dos procedimentos de medição (BYAMBASUKH et al., 2019).

O acúmulo de massa gorda na região troncular se correlaciona com alterações metabólicas e inflamação subclínica que podem levar a resistência à insulina, HAS e dislipidemia, além de aumento do risco cardiovascular. A gordura abdominal é dividida em

duas regiões: subcutânea e intra-abdominal, sendo esta última formada pelas gorduras retroperitoneal e visceral ou intraperitoneal (gordura omental e mesentérica). Sabe-se que o TAV é o que representa maior valor preditivo para DCV, apesar de não haver um ponto de corte discriminatório para determinação de risco coronariano (SILVA et al., 2006; SAMPAIO et al., 2007).

Os mecanismos pelos quais a gordura abdominal aumentada pode influenciar na elevação do risco metabólico e cardiovascular, levando à aterosclerose e outras morbidades, incluem a excessiva produção de ácidos graxos livres pelo TAV, sendo distribuídos através da circulação portal, levando à alteração dos níveis de lipídeos séricos e expondo o fígado à gordura excessiva (ALMEIDA; ALMEIDA; ARAÚJO, 2009).

A gordura visceral representa um elo fisiopatológico entre componentes da síndrome metabólica, como a RI, intolerância à glicose, elevações pressóricas e dislipidemias, já que possui efeitos deletérios sobre vários parâmetros cardiometabólicos (SILVA et al., 2006; SAMPAIO et al., 2007).

A gordura abdominal também está associada à DHGNA, que apresenta elevada prevalência na população mundial, principalmente em decorrência da epidemia de obesidade, já sendo considerada a principal doença hepática em países desenvolvidos. Há dados que indicam que cerca de 10 a 24% de toda a população adulta possui esteatose hepática, e no momento em que é avaliada a população adulta com obesidade, este índice sobe para 57 a 74% (HAMER et al., 2006).

O excesso de gordura corporal é um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. No entanto, quando a massa gorda está localizada na região superior do corpo, as repercussões negativas, tanto metabólicas quanto cardiovasculares, são mais expressivas (PITANGA et al., 2011).

Foi proposto que a CP pode representar um melhor parâmetro de risco cardiovascular do que a gordura visceral, possivelmente porque a região do pescoço é responsável por uma maior liberação de ácidos graxos livres sistêmicos, principalmente em indivíduos obesos (TIBANA et al., 2012).

Já o músculo esquelético é o tecido primário para o metabolismo de glicose e triglicerídeos (TG), fornecendo, assim, a justificativa para seu papel na síndrome metabólica. Sugere-se um papel protetor da massa muscular, tendo sido inversamente associada à RI, parecendo minimizar o perfil cardiovascular adverso de indivíduos com sobrepeso e obesos (ARTERO et al., 2012).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 DESENHO, LOCAL E POPULAÇÃO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo de delineamento transversal, com amostra aleatória, realizado com pacientes adultos, de ambos os sexos, do Programa de Cirurgia Bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz (HUOC) da Universidade de Pernambuco (UPE), na cidade de Recife- PE, internados na Enfermaria de Cirurgia, nos anos 2018 e 2019.

4.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

4.2.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo pacientes com idade entre 20 e 59 anos, que internaram para realização de cirurgia bariátrica no dia disponível para avaliação pelo DEXA.

4.2.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos aqueles que apresentaram histórico de doença psíquica, hepatopatias (autoimune, hereditária e cirrose), nefropatias, uso de drogas ilícitas, uso crônico de glicocorticoides, deficientes físicos por impossibilidade de realizar antropometria e composição corporal, que apresentavam intervenção cirúrgica pregressa do trato digestório, plásticas ou cirurgias de grande porte, internados para reabordagem cirúrgica por recidiva de ganho de peso ou portadores de edema de qualquer natureza por alterar a avaliação de composição corporal.

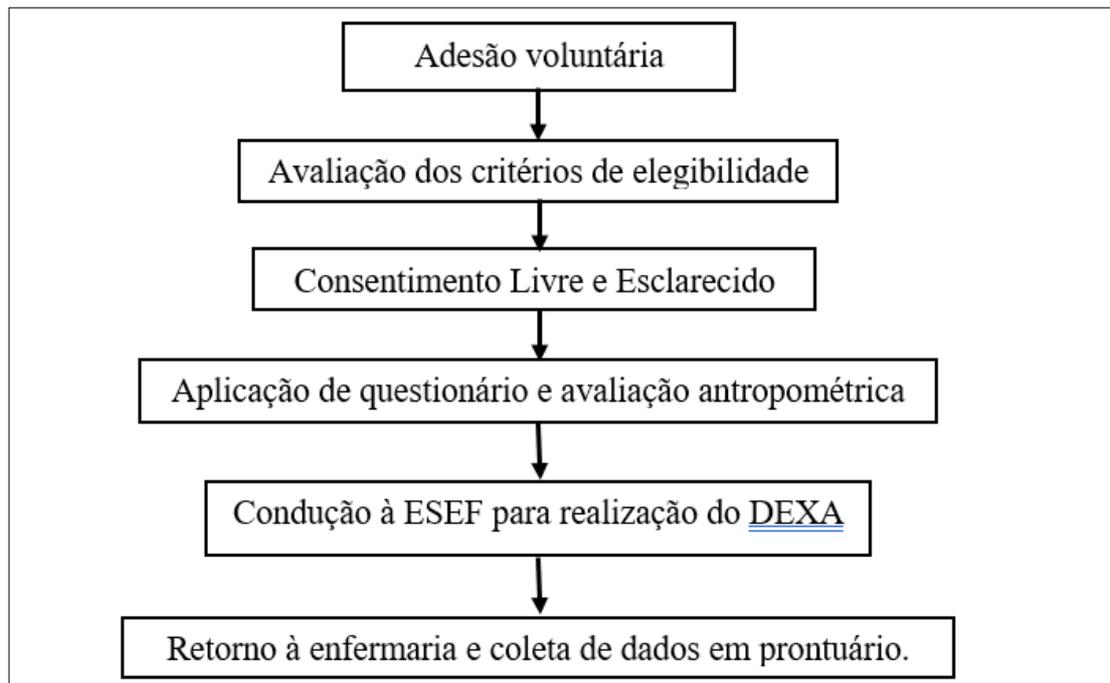
4.3 LOGÍSTICA DO ESTUDO

A amostra foi captada dentre indivíduos internados para realização da cirurgia bariátrica e o estudo foi desenvolvido conforme a logística apresentada na Figura 3.

A inclusão no estudo se deu a partir do preenchimento dos critérios de elegibilidade e adesão voluntária. Os pacientes, cujo dia do internamento para realizar a cirurgia coincidia com a disponibilidade do exame do DEXA, foram conduzidos até a Escola Superior de Educação Física (ESEF) da UPE, localizada próximo à enfermaria de cirurgia e também dentro do Complexo Universitário, para realizar avaliação da composição corporal, aproveitando o jejum para o procedimento cirúrgico, que também é requerido para realização do DEXA.

A aplicação de questionário e avaliação antropométrica eram realizadas dentro da enfermaria, antes de prosseguir para o laboratório de DEXA da ESEF e, após retornar com o paciente até o seu leito, era realizada a coleta de dados em prontuário.

Figura 3 – Fluxograma da logística de estudo



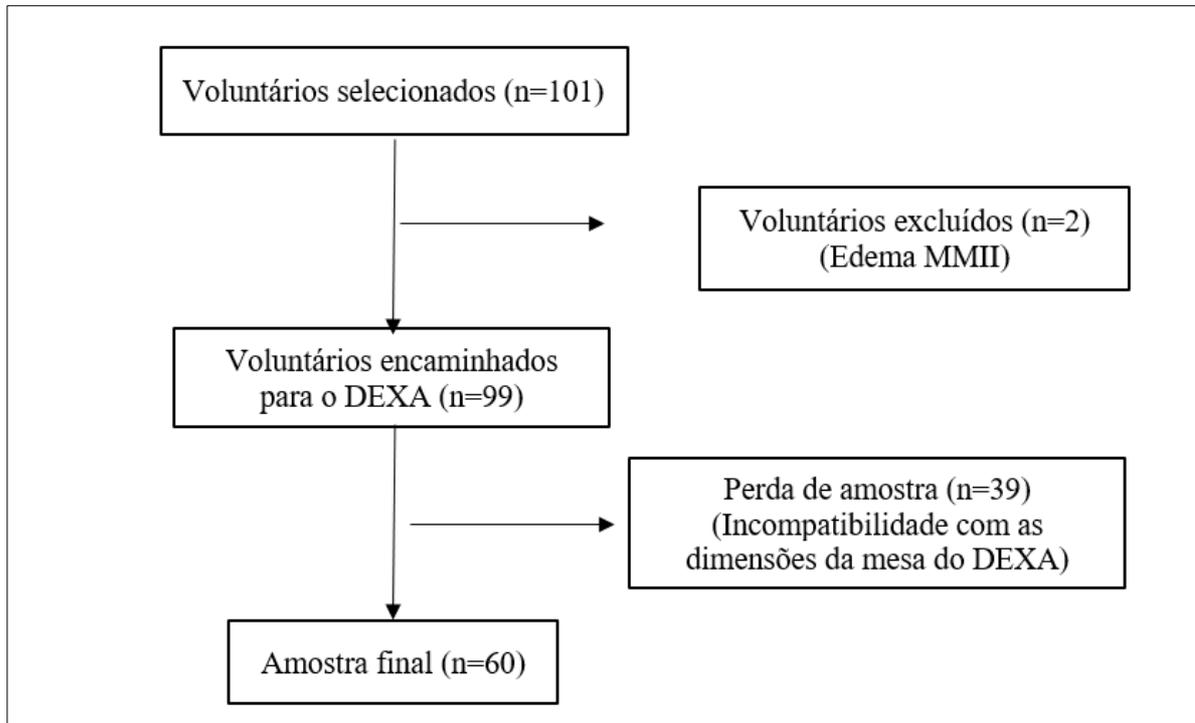
Fonte: A autora

Legenda: ESEF: Escola Superior de Educação Física; DEXA: densitometria por dupla emissão de raios-X.

Era realizada em média uma cirurgia neste dia em que havia disponibilidade para mensuração dos componentes de massa corporal pelo DEXA, possibilitando geralmente a avaliação de apenas um e, às vezes, dois pacientes por semana, quando o mesmo se enquadrava dentro dos critérios de inclusão, justificando o tamanho da amostra.

Além disso, dentre os voluntários selecionados, dois entraram nos critérios de exclusão por apresentarem edema de membros inferiores (MMII), e também ocorriam perdas na amostra quando o corpo do paciente deitado ultrapassava a delimitação da mesa do DEXA com relação à largura da superfície (90 centímetros). O fluxograma do processo de amostragem pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 – Fluxograma do processo de amostragem



Fonte: A autora

Legenda: DEXA: densitometria por dupla emissão de raios-X. MMII: membros inferiores.

4.4 COLETA DE DADOS

Para coleta dos dados, foi utilizado um questionário de avaliação padronizado desenvolvido apenas para este estudo (APÊNDICE A), constando de variáveis sociodemográficas, de estilo de vida, antropométricas, de composição corporal, bioquímicas e clínicas.

4.5 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

4.5.1 Avaliação sociodemográfica

Foram avaliados dados sobre idade, sexo, escolaridade em anos de estudo (maior ou menor que 10 anos), estado civil (casado/união estável ou solteiro/separado/viúvo) e procedência (capital/região metropolitana ou interior do estado).

4.5.2 Avaliação do estilo de vida

Foram avaliados dados sobre atividade física, consumo alcoólico, tabagismo e uso de suplementos.

4.5.2.1 Atividade Física

Para determinação do nível de atividade física da população deste estudo foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física - *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)* (MATSUDO et al., 2001) (ANEXO A), em sua versão curta, que leva em consideração as quatro dimensões da atividade física: no lazer, atividades domésticas, atividades ocupacionais e atividades relacionadas ao deslocamento. A versão curta também envolve comportamento sedentário, caminhadas, atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa.

Os indivíduos foram classificados como:

Muito ativo: quando realiza atividades vigorosas por ≥ 5 dias/semana e ≥ 30 minutos por sessão; ou atividade vigorosa ≥ 3 dias/semana e ≥ 20 minutos por sessão mais atividade moderada e/ou caminhada por pelo menos 5 dias/semana e ≥ 30 minutos por sessão;

Ativo: se realizar atividade vigorosa ≥ 3 dias/semana e ≥ 20 minutos por sessão, ou atividades moderada ou caminhada por ≥ 5 dias/semana e ≥ 30 minutos por sessão, ou qualquer atividade somada ≥ 5 dias/semana e ≥ 150 minutos/semana (caminhada + moderada + vigorosa);

Insuficientemente ativo: aquele que realiza atividade física, porém insuficiente para ser classificado como ativo, pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração;

Sedentário: aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

4.5.2.2 Consumo Alcoólico

Foi avaliado o consumo de bebidas alcoólicas nos 30 dias anteriores à aplicação do questionário, sendo considerada a resposta dicotômica sim ou não.

Para os pacientes que confirmaram consumo, foi aplicado o questionário sobre o consumo e distúrbios alcoólicos: *AUDIT (Alcohol Use Disorders Identification Test)* (LIMA et al., 2005) (ANEXO B), que avalia diversos níveis de uso de álcool, desde o não uso até a provável dependência, além do consumo nos últimos doze meses.

O *AUDIT* é composto por 10 perguntas objetivas, cada uma valendo de 0 a 4 pontos, possibilitando uma pontuação final de até 40 pontos. O somatório indica a classificação do padrão de consumo de bebidas alcoólicas, da seguinte forma:

Entre 0 a 7 pontos: uso de baixo risco de alcoolismo ou abstêmicos;

Entre 8 a 15 pontos: usuários de risco;

Entre 16 e 19 pontos: usuários com padrão de uso nocivo e

Entre 20 a 40 pontos: possível dependência de álcool.

Além da classificação pela somatória dos escores, as questões presentes no *AUDIT* são divididas em três domínios: o domínio do consumo de risco (questões 1, 2 e 3), os sintomas de dependência (questões 4, 5 e 6) e o consumo nocivo da substância (questões 7, 8, 9 e 10).

Portanto, a quantidade de doses padrão (40 mL de aguardente, uísque ou vodka; 85 mL de vinho do porto ou licor; 140 mL de vinho; 340 mL de cerveja ou chope) e frequência do consumo, também foram avaliados e obtidos nas questões 1 e 2, respectivamente.

4.5.2.3 Tabagismo

Foi considerado **fumante** o indivíduo que consumia, regularmente, no mínimo, um cigarro ao dia, durante um ano e que tenha fumado no ano anterior à inclusão no estudo; **não-fumante** foi definido como aquele que nunca tinha fumado ou fumado há mais de 10 anos; e **ex-fumante** foi considerado aquele que não fumou no ano anterior ao estudo, mas que o havia feito entre um e dez anos anteriores (SILVA; SOUSA; SCHARGODSKY, 1998).

4.5.2.4 Uso de suplementos alimentares e vitamínicos

Foi avaliada a utilização regular de suplementos vitamínico-minerais (polivitamínico-minerais, vitamina D, citrato de cálcio), probióticos, prebióticos, simbióticos, *Whey protein* e glutamina prévios à cirurgia bariátrica, nos últimos 30 dias, sendo considerada a resposta dicotômica sim ou não.

4.5.3 Avaliação antropométrica

As medidas antropométricas avaliadas foram peso (kg), altura (m), circunferência da cintura (CC) (cm) e circunferência do pescoço (CP) (cm). Com os valores de peso e altura, foi determinado o grau de obesidade pelo IMC (kg/m^2).

4.5.3.1 Peso

O peso foi aferido utilizando-se balança digital da marca Filizola[®], com capacidade para até 500 kg e precisão de 100g, segundo as normas preconizadas por Jellife (JELLIFE, 1968).

4.5.3.2 Altura

A altura foi determinada por meio de estadiômetro vertical acoplado à balança, com extensão de 2,0 m, dividido em centímetros e com precisão de 0,5 cm. Os voluntários ficaram descalços e em pé, com calcanhares juntos, formando um ângulo de 45°, costas eretas, com a cabeça e olhos direcionados para o infinito.

4.5.3.3 Avaliação do grau de obesidade

Após obtenção do peso e altura, foi calculado o IMC e classificado o grau de obesidade, sendo utilizados os pontos de corte recomendados pela *American Society for Metabolic & Bariatric Surgery*: obesidade grau I – IMC de 30 a 34,9 kg/m^2 ; obesidade grau II – IMC de 35 a 39,9 kg/m^2 ; obesidade grau III – IMC de 40 a 49,9 kg/m^2 ; obesidade grau IV – IMC de 50 a 59,9 kg/m^2 ; e obesidade grau V – IMC $60 \geq \text{kg}/\text{m}^2$ (ASMBS, 2013).

4.5.3.4 Circunferência da cintura

Para aferição da CC foi utilizada uma fita métrica, flexível e inelástica, dividida em centímetros e subdivida em milímetros (com precisão de 1 mm). Para a aferição da CC, o participante foi posicionado em pé com a fita localizada a cerca de dois centímetros acima da cicatriz umbilical devido a dificuldade de obter o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca em paciente com obesidade severa. A leitura foi obtida no momento da expiração e a medida foi mensurada em duplicata. Os pontos de corte para verificação do risco de doenças

cardiovasculares propostos pela (WHO, 1998) classificam um risco aumentado diante de valores da CC ≥ 88 cm em mulheres e ≥ 102 cm em homens.

No entanto, como trata-se de uma população com obesidade grave, na qual os indivíduos não se encontram abaixo dessa faixa de risco elevado, tal variável foi categorizada em tercís.

4.5.3.5 Circunferência do pescoço

A CP foi obtida com uma fita métrica inelástica, com o indivíduo em pé, ereto, com a cabeça posicionada no plano horizontal de Frankfurt e com o olhar voltado para frente.

Colocou-se a fita métrica perpendicularmente ao longo do eixo do pescoço, no ponto médio da coluna cervical até o meio-anterior do pescoço. Em homens com proeminência laríngea, a CP foi realizada abaixo da proeminência (BEN-NOUN; LAOR, 2006).

Quanto à classificação da circunferência do pescoço, foram considerados elevados os valores ≥ 37 cm para homens ≥ 34 cm para mulheres (BEN-NOUN; SOHAR; LAOR, 2001) porém, como todos os participantes apresentaram valores acima do ponto de corte, a categorização foi feita em tercís.

4.5.4 Avaliação da composição corporal

Para avaliação da composição corporal foi empregada a técnica de absorptiometria de raios-X de dupla energia (DEXA), no laboratório da ESEF/ UPE, que se encontra num anexo do Hospital Universitário Oswaldo Cruz.

Foi considerado o modelo de três compartimentos, sendo os seus componentes divididos em massa muscular (músculo, órgãos vitais e demais vísceras do corpo), massa gorda (quantidade de gordura corporal) e massa óssea (totalidade da massa relativa ao esqueleto).

O procedimento utilizado para análise foi por meio de um equipamento de DEXA, seguindo as orientações e procedimentos de calibração previstos pelo fabricante. A mensuração dos compartimentos de massa corporal (massa muscular, massa gorda e massa óssea) foram obtidas por meio de um “*scan*” de corpo inteiro, utilizando o aparelho de marca Lunar Prodigy DF+ 14.319 *Radiation* (Madison, WI)TM.

Os pacientes foram avaliados em jejum de pelo menos 6 horas, com roupas leves, descalços, sem nenhum metal (brincos, anéis, próteses dentárias e outros tipos de objetos), deitados na mesa em cúbito dorsal, com a cabeça imóvel, olhando para o teto. Todo corpo deveria estar na área delimitada na mesa. Os braços foram posicionados ao lado do corpo e os

pés girados para dentro (pés em inversão) em torno de 25°, apontando para cima. O indivíduo permaneceu imóvel e manteve a respiração normal para realização do “scan” de corpo inteiro, com duração média de 10 minutos.

Desta forma, foram quantificadas as variáveis: Percentual Massa Muscular (MM%); Massa Muscular (MM) em kg; Percentual de Massa Gorda (MG%); Massa Gorda (MG) em kg, Percentual de Gordura Troncular (GT%) e Gordura Troncular (GT) em kg; Densidade Mineral Óssea (DMO) (g/cm²) e Conteúdo Mineral Ósseo (CMO) (g).

Par quantificação da MM, é necessário um fator de correção, devido à necessidade de um critério de comparação entre os indivíduos. Geralmente os valores são corrigidos por peso corporal (%), ou pela estatura (kg/m²). Para mensuração da MM, foram utilizados a MM em kg, o MM % e o índice de Massa Muscular (IMM).

Por não ter sido encontrado, na literatura, um ponto de corte para esta população, foi estabelecido para considerar um baixo MM%, o ponto de corte utilizado como indicativo de sarcopenia: $\leq 27\%$ para mulheres e $\leq 38\%$ para homens (JANSSEN; HEYMSFIELD; ROSS, 2002). Entretanto, como apenas 8,3% dos pacientes apresentaram uma MM (%) abaixo da normalidade, a classificação foi realizada em tercil.

Foi aplicada a fórmula proposta por Janssen et al. (2000) na qual o IMM é obtido pela MM (kg) dividida pela altura (m) ao quadrado, sendo considerada MM insuficiente quando $IMM < 6,75 \text{ kg/m}^2$ para mulheres e $< 10,75 \text{ kg/m}^2$ para homens (LEE et al., 2000). Entretanto, todos os pacientes ficaram situados na faixa de normalidade.

Para o percentual de MG total, em relação ao peso absoluto (massa em kg), foram utilizados os valores de referência preconizados por Lohman et al. (1988), que classifica o percentual ≥ 25 para homens e > 30 para mulheres como alto risco para doenças e desordens associadas à obesidade. Tendo em vista que todos os participantes apresentaram percentual elevado, também foi realizada uma classificação em tercil.

Sobre a DMO, o *International Society for Clinical Densitometry* em publicação oficial de 2005 (ISCD, 2005), recomenda o uso do *T-score* e dos padrões da OMS apenas para mulheres após a menopausa e para homens com idade igual ou superior a 50 anos. Em mulheres antes da menopausa e homens com menos de 50 anos, recomenda a utilização do *Z-score*, com a seguinte classificação:

- a) "abaixo do estimado para a faixa etária": *Z-score* $< -2,00$;
- b) "dentro do estimado para a faixa etária": *Z-score* $> -2,00$.

Considerando que nenhum paciente ficou abaixo da normalidade, a classificação foi efetuada em tercil.

4.5.5 Avaliação Bioquímica

Foram utilizados os exames laboratoriais de rotina pelo Serviço de Cirurgia Geral do HUOC-UPE: perfil lipídico (colesterol total e frações, triglicerídeos), glicemia jejum, hemoglobina glicada (HbA1c), cálcio sérico, ferro, ácido fólico, ferritina, 25-OH vitamina D (25-OHD) e vitamina B12.

As dosagens de glicose, ferro, cálcio sérico, colesterol total, colesterol da lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e triglicerídeos foram realizadas por método enzimático-colorimétrico por *kits* específicos disponíveis comercialmente (Bioclin, Quibasa)TM.

As concentrações do colesterol da lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) foram calculadas de acordo com a equação de Friedewald et al. (1972). Para HbA1c e ferritina, foi utilizado o método de imunoturbidimetria (Bioclin, Quibasa)TM.

A 25-OHD e a vitamina B12 foram analisadas por imunoensaio, pela técnica de eletroquimioluminescência, em equipamento automático Elecsys® (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Germany), utilizando os *kits* de teste Vitamin D e Vitamin B12 (Elecsys and cobas analyzers, Roche Diagnostics).

Com relação à classificação do *status* de vitamina D, foram utilizados os critérios propostos pela Endocrine Society, baseados nos níveis séricos de níveis de 25-OH vitamina D (25-OHD): ≤ 20 ng/mL, deficiência de vitamina D; 21-29 ng/mL, deficiência de vitamina D; e 30 a 100 ng/mL, suficiência de vitamina D.⁹⁷

Foram consideradas como inadequadas, concentrações séricas de vitamina B12 < 200 pg/mL, ácido fólico $< 5,3$ ng/mL, cálcio $< 8,5$ mg/dL e ferro < 30 μ g/dL. Para ferritina, os valores de referência foram entre 40 e 200 ng/mL (UNITED STATES OF AMERICA, 2012; WHO, 2011).

Valores alterados do perfil lipídico foram considerados quando colesterol total >190 mg/dL; HDL-c < 40 mg/dL para homens e <50 mg/dL mulheres; LDL-c >130 mg/dL e triglicerídeos >150 mg/dL (SBC, 2017). A glicemia de jejum e HbA1c, foram classificadas como elevadas para valores > 99 mg/dL e $\geq 5,7\%$, respectivamente.¹⁰¹ Diabetes mellitus e pré-diabetes (glicemia de jejum alterada) foram definidos como GJ ≥ 126 mg/dL e entre 100 e 125 mg/dL, respectivamente (ADA, 2019).

4.5.6 Avaliação clínica

A avaliação de doenças associadas à obesidade grave (HAS, DM, dislipidemia) e o uso crônico de medicações anti-hipertensivas, hipoglicemiantes orais, insulina e hipolipemiantes foi realizada mediante entrevista ao paciente e consulta ao prontuário, sendo o diagnóstico registrado pelo médico.

Os níveis de pressão arterial sistólica e diastólica foram aferidos segundo protocolo preconizado pelas VIII Diretrizes de Hipertensão Arterial (BARROSO et al., 2020). As medidas foram realizadas em triplicata e foi utilizado o esfigmomanômetro BICTM (modelo ML040) e estetoscópio *Rappaport PremiumTM*.

Também foi investigada, em prontuário, a presença de doença osteoarticular, SAOS, refluxo gastroesofágico (RGE) e DHGNA.

Para construção do indicador de risco coronariano, foi utilizado o escore de risco de Framingham, modelo proposto por Wilson et al. (1998), que permite o cálculo do risco absoluto de eventos coronarianos acontecerem no indivíduo em 10 anos.

A pontuação, que pode ser positiva (fator de risco) e negativa (fator de proteção), para o cálculo da estimativa por meio da utilização do modelo de regressão de *Cox*, inclui idade, pressão arterial sistólica e diastólica (avaliadas de acordo com as recomendações das VIII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial CT, HDL-c, tabagismo e DM2 (BARROSO et al., 2020).

Após a identificação da pontuação para cada variável, os pontos foram somados e foi feita a classificação considerando como **de baixo risco** os indivíduos com risco menor ou igual a 9%; **de moderado risco**, os pacientes com risco entre 10 e 19%; e **de alto risco**, os pacientes com risco igual ou superior a 20 % (WILSON et al., 1998).

4.6 PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS

Para as análises estatísticas foi empregue o pacote estatístico *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* versão 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Inicialmente, as variáveis contínuas foram testadas segundo a normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

Como as variáveis apresentaram distribuição gaussiana, foram descritas como média e desvio padrão. A comparação entre as médias foi obtida pelo teste t de *student* (2 médias).

Para análise das correlações entre as variáveis de estudo, foi utilizado o teste de correlação de Pearson com a elaboração de uma matriz exploratória de correlação. Para

verificar associações entre as variáveis dicotômicas, foram aplicados o teste do qui-quadrado ou teste exato de Fisher.

Na descrição das proporções, a distribuição binomial foi aproximada à distribuição normal pelo intervalo de confiança de 95%. Foi adotado o nível de significância de 5% para rejeição da hipótese de nulidade.

Estimaram-se as razões de prevalência (RP) bruta e ajustada das características associadas ao risco cardiovascular e graus de obesidade com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Foi empregado o modelo de regressão de *Poisson* para analisar os fatores associados aos dois desfechos.

Toda as variáveis que apresentaram $p < 0,20$ na análise univariada, entraram na análise de regressão de *Poisson*, utilizando-se o procedimento *stepwise forward selection*, ou seja, foi iniciado o modelo pela variável com maior significância estatística na análise univariada, e a seguir foram acrescentadas as outras variáveis, uma a uma, por ordem decrescente de significância estatística.

4.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UPE, vinculado ao Complexo Hospitalar HUOC/PROCAPE, de acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 67051817.9.0000.5192 (ANEXO D).

Todos os participantes foram esclarecidos sobre os procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa, sendo a participação voluntária mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B).

5 RESULTADOS

Foram avaliados 60 pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica, dos quais 78,3% eram do sexo feminino e com média de idade de $38,9 \pm 9,7$ anos, sendo a idade mínima de 22 e a máxima de 59 anos. A maioria dos participantes eram casados (51,7%), do interior do estado (61,7 %) e, quanto à escolaridade, 75% possuíam mais de 10 anos de estudo (Tabela 1).

A média de IMC da população estudada foi de $47,3 \pm 7,0$ kg/m², variando entre 36,8 e 66,2 kg/m², com 28,3% apresentando obesidade grau IV e V. De acordo com a classificação pelo escore de Framingham, 33,3% dos pacientes apresentavam um risco cardiovascular moderado a elevado.

Com relação ao estilo de vida, 40% dos pacientes eram ativos, nenhum paciente era tabagista, e apenas 16,7% eram ex-tabagistas. A maioria (66,7%) relatou não consumir bebidas alcoólicas e apresentou baixo risco de dependência alcoólica (91,7%) de acordo com o AUDIT (Tabela 1). Sobre a frequência de ingestão, 65% dos que referiram consumo alcóolico ingeriam mais que 3 doses por ocasião e 50% bebiam numa frequência de 2 a 4 vezes por mês.

Na Tabela 1, que demonstra o risco cardiovascular segundo variáveis socioeconômicas e de estilo de vida, é possível verificar, com relação à atividade física, que apenas 16,7% dos pacientes ativos apresentavam risco cardiovascular moderado/elevado ($p=0,025$).

Observou-se também uma tendência entre os pacientes que não consumiam álcool em apresentar menor risco cardiovascular ($p=0,053$), considerando que 75% destes eram classificados como apresentando baixo risco. Já entre os participantes classificados como em risco para dependência alcoólica pelo *AUDIT*, 80% apresentavam risco cardiovascular moderado/elevado ($p=0,038$) (Tabela 1).

Tabela 1– Risco cardiovascular segundo variáveis sociodemográficas e do estilo de vida, em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	Risco Cardiovascular						P*
	Total		Moderado/elevado		Baixo		
	N	%	N	%	N	%	
Sexo							
Masculino	13	21,7	07	53,8	06	46,2	0,076
Feminino	47	78,3	13	27,7	34	72,3	
Idade (anos)							0,232
< 1º tercil (<34)	18	30,0	04	22,2	14	77,8	
≥ 1º tercil (≥ 34)	42	70,0	16	38,1	26	61,9	
Estado civil							0,361
Casado	31	51,7	12	38,7	19	61,3	
Solteiro/separado/viúvo	29	48,3	08	27,6	21	72,4	
Cidade							0,851
Recife/RMR	23	38,3	08	34,8	15	65,2	
Interior do estado	37	61,7	12	32,4	25	67,6	
Escolaridade							0,527
< 10 anos de estudo	15	25,0	06	40,0	09	60,0	
>10 anos de estudo	45	75,0	14	31,1	31	68,9	
Atividade física							0,025
Sedentário/InsufAtivo	36	60,0	16	44,4	20	55,6	
Ativo	24	40,0	04	16,7	20	83,3	
Consumo de álcool							0,053
Sim	20	33,3	10	50,0	10	50,0	
Não	40	66,7	10	25,0	30	75,0	
AUDIT *							0,038[■]
Risco	05	8,3	04	80,0	01	20,0	
Baixo risco/ abstêmico	55	91,7	16	29,1	39	70,9	
Tabagismo							0,278 [■]
Não	50	83,3	15	30,0	35	70,0	
Ex-tabagista	10	16,7	05	50,0	05	50,0	

*Teste do Qui-quadrado de Pearson. [■] Teste de Fisher. AUDIT = Alcohol Use Disorders Identification Test, RMR = Região Metropolitana do Recife; InsufAtivo = insuficientemente ativo.

Fonte: A autora

Na Tabela 2, observa-se que 84,2% dos indivíduos com menos MG na região troncular apresentaram tendência a um baixo risco cardiovascular ($p=0,05$), não havendo associação estatisticamente significativa com os demais parâmetros.

Com relação às variáveis antropométricas e de composição corporal, nesta tabela, não foi possível a utilização dos pontos de corte porque nenhum participante se encontrava na faixa de normalidade, exceto para os valores de MM, nos quais todos estavam dentro dos valores normais considerados para diagnóstico de sarcopenia, sendo necessária a classificação em tercís.

Tabela 2– Risco cardiovascular segundo o grau de obesidade, variáveis antropométricas e de composição corporal em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	Risco Cardiovascular						P*
	Total		Moderado/elevado		Baixo		
Grau de obesidade	N	%	N	%	N	%	
II e III	43	71,7	15	34,9	28	65,1	0,685
IV e V	17	28,3	05	29,4	12	70,6	
CC (cm)							
< 1º tercil (<118,3)	20	33,3	08	40,0	12	60,0	0,439
≥ 1º tercil (≥ 118,3)	40	66,7	12	30,0	28	70,0	
CP (cm)							
< 1º tercil (<39,0)	16	26,7	04	25,0	12	75,0	0,409
≥ 1º tercil (≥ 39,0)	44	73,3	16	36,4	28	63,6	
MM (%)							
< 1º tercil (<41,4)	20	33,3	07	35,0	13	65,0	0,846
≥ 1º tercil (≥ 41,4)	40	66,7	13	32,5	27	67,5	
MG (%)							
< 1º tercil (<43,4)	20	33,3	6	30,0	14	70,0	0,699
≥ 1º tercil (≥ 43,4)	40	66,7	14	35,0	26	65,0	
GT (%)							
< 1º tercil (<45,6)	19	31,7	03	15,8	16	84,2	0,050
≥ 1º tercil (≥ 45,6)	41	68,3	17	41,5	24	58,5	

*Teste do Qui-quadrado de *Pearson*. CC = circunferência da cintura; CP = circunferência do pescoço; MM (%) = percentual de massa muscular; MG (%) = percentual de massa gorda; GT (%) = percentual de gordura troncular; cm = centímetros.

Fonte: A autora

Verificou-se que 86,7% dos pacientes possuía alguma comorbidade. Na tabela 3, observa-se que 53,3% apresentava HAS e que a maior parte dos pacientes (90%) não possuía diagnóstico de dislipidemia registrado em prontuário, apesar de 68,8% apresentarem valores de TG acima do normal e 55% possuírem taxas elevadas de CT. Nenhum paciente referiu uso de hipolipemiantes.

Sobre o perfil glicêmico, foram identificados 48,3% dos pacientes com diagnóstico de pré-diabetes/DM, estando 66,7% dos participantes com HbA1c acima do valor de referência de normalidade. Entretanto, apenas 23,3% apresentavam glicemia de jejum alterada (Tabela 3), visto que 18,3% faziam uso de hipoglicemiantes orais.

Tabela 3– Risco cardiovascular segundo variáveis bioquímicas e clínicas em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	Risco Cardiovascular						P*
	Total		Moderado/elevado		Baixo		
HAS	N	%	N	%	N	%	0,714
Sim	32	53,3	10	31,3	22	68,8	
Não	28	46,7	10	35,7	18	64,3	
Diabetes mellitus							1,000
Sim	21	35,0	07	33,3	14	66,7	
Não	39	65,0	13	33,3	26	66,7	
Pré-diabetes							0,249 [■]
Sim	08	13,3	01	12,5	07	87,5	
Não	52	86,7	19	36,5	33	63,5	
Dislipidemia							1,000 [■]
Sim	06	10,0	02	33,3	04	66,7	
Não	54	90,0	18	33,3	36	66,7	
Glicemia de jejum**							0,081 [■]
Normal (≤ 99 mg/dL)	46	76,7	13	28,3	33	71,7	
Elevada (≥ 100 mg/dL)	06	23,3	04	66,7	02	33,3	
Hb glicada**							0,452
Normal ($\leq 5,7\%$)	20	33,3	07	35,0	13	65,0	
Elevada ($> 5,7\%$)	28	66,7	07	25,0	21	75,0	
Triglicerídeos**							0,433
Normal (≤ 150 mg/dL)	19	31,2	08	42,1	11	57,9	
Elevada (> 150 mg/dL)	29	68,8	09	31,0	20	69,0	
Colesterol Total**							0,624
Normal (≤ 190 mg/dL)	27	45,0	08	29,6	19	70,4	
Elevada (> 190 mg/dL)	25	55,0	09	36,0	16	64,0	
HDL-colesterol**							0,045[■]
Normal	43	71,7	18	37,2	27	62,8	
Baixo	08	28,3	00	0,0%	08	100,0	
LDL-colesterol**							0,516 [■]
Normal (≤ 130 mg/dL)	35	58,3	11	31,4	24	68,6	
Elevada (> 130 mg/dL)	14	41,7	06	42,9	08	57,1	
Vitamina D**							0,700
Deficiente/insuficiente	35	71,4	12	34,3	23	65,7	
Normal	14	28,6	4	28,6	10	71,4	

*Teste do Qui-quadrado de *Pearson*. [■] Teste de Fisher. pré-diabetes = glicemia de jejum entre 100 e 125 mg/dL; diabetes mellitus = glicemia de jejum ≥ 126 mg/dL. HAS = hipertensão arterial sistêmica; HDL= lipoproteína de alta densidade; LDL= lipoproteína de baixa densidade. ** N diferente em razão do número de respondentes.

Fonte: A autora

A Tabela 4 apresenta a razão de prevalência ajustada, no modelo final obtido por regressão de Poisson. Verificou-se que, após o ajuste para potenciais fatores de confusão, as únicas variáveis que permaneceram independentemente associadas ao risco cardiovascular

foram a inatividade física (RP ajustada = 2,14. IC95% 1,19-5,54) e o risco de dependência alcoólica pelo *AUDIT* (RP ajustada = 2,41. IC95% 1,76-4,15).

Tabela 4– Razão de prevalência (RP) bruta e ajustada das características associadas ao risco cardiovascular em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	RP _{bruta}	IC _{95%}	P	RP _{ajustada}	IC _{95%}	P
Sexo masculino	1,95	0,98-3,86	0,076	1,24	0,86-2,67	0,096
Sedentário/Insuf. Ativo	2,67	1,01-7,01	0,025	2,14	1,19-5,54	0,012
Consumo de álcool	2,00	1,00-4,00	0,053	1,89	0,94-3,34	0,076
Risco – <i>AUDIT</i>	2,75	1,51-5,02	0,038	2,41	1,76-4,15	0,006
GT ≥ 1º tercil	2,63	0,87-7,89	0,050	2,33	0,75-5,67	0,078

Regressão de *Poisson* - modelo ajustado para risco cardiovascular. IC = Intervalo de Confiança, RP = Razão de Prevalência, *p* = teste de qui-quadrado. *AUDIT* = *Alcohol Use Disorders Identification Test*. GT = gordura troncular; Insuf. Ativo = insuficientemente ativo.

Fonte: A autora

A Tabela 5 apresenta as características da amostra em média e desvio-padrão, segundo o risco cardiovascular. Os indivíduos classificados com risco cardiovascular médio ou moderado pelo escore de Framingham apresentaram maiores idade ($p=0,001$), glicemia de jejum ($p=0,043$), HDL-c ($p=0,028$) e cálcio ($p=0,022$) em relação àqueles com baixo risco. Todavia, não houve associação entre o aumento do risco cardiovascular e os componentes de massa corporal (MG, MM ou massa óssea), IMC, nem vitamina D.

Nesta tabela, também podem ser observados o perfil antropométrico, bioquímico e de composição corporal da população estudada, verificando-se uma média de $46,6 \pm 8,4\%$ de MG.

Considerando os mais novos valores de referência da SBC (2017)¹⁰⁰, onde o CT deve estar abaixo de 190 mg/dL, a média encontrada ficou acima do normal ($193,4 \pm 29,6$ mg/dl). A GJ ($108,9 \pm 33,7$ mg/dL) se apresentou acima do limite, evidenciando uma população pré-diabética e a HbA1c teve uma mediana de 5,8% (5,4-6,2%), sugerindo também uma população em risco para DM. Já os TG $149,8 \pm 59,6$ mg/dL se comportaram com valores limítrofes (Tabela 5).

Em relação ao perfil de micronutrientes plasmáticos, 71,4% dos pacientes apresentavam insuficiência/deficiência de vitamina D, com uma média de $26,5 \pm 6,4$ ng/mL, porém com cálcio normal ($9,1 \pm 0,8$ mg/dL) (Tabela 5).

A mediana dos valores séricos de ferro ($\mu\text{g/dL}$): 94,6 (79,2 - 135,9); vitamina B12 (ng/mL): 455,0 (347,7 - 546,4) e ácido fólico (ng/mL): 8,5 (7,5 - 10,8) encontravam-se dentro

da normalidade. A ferritina também se apresentou dentro dos valores de referência nesta população: 94,6 (79,2 - 135,9 ng/mL).

No período pré-operatório, 25% dos pacientes já faziam uso de suplemento vitamínico mineral, 13,3% de vitamina D e 1,7% de citrato de cálcio. Nenhum paciente utilizava probióticos, prebióticos, simbióticos, *Whey protein* ou glutamina.

Tabela 5– Características da amostra (em média e desvios-padrão) segundo risco cardiovascular em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variável	Risco Cardiovascular			Valor de <i>p</i> *
	Total Média ± DP	Médio/Moderado Média ± DP	Baixo Média ± DP	
Idade (anos)	38,9 ± 9,7	44,5 ± 10,4	36,2 ± 8,0	0,001
IMC (kg/m ²)	47,3 ± 7,0	46,9 ± 5,4	47,3 ± 7,6	0,866
CP (cm)	40,7 ± 4,7	40,0 ± 6,2	41,0 ± 3,8	0,476
CC (cm)	125,0 ± 14,0	120,8 ± 11,5	126,2 ± 14,0	0,144
DMO (g/cm ²)	1,13 ± 0,1	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,1	0,376
CMO (g)	2,3 ± 0,4	2,4 ± 0,3	2,2 ± 0,4	0,105
DMO (Z-Score)	0,03 ± 1,0	0,1 ± 0,9	-0,0 ± 1,1	0,809
MM (kg)	53,9 ± 10,5	53,5 ± 9,2	53,7 ± 11,1	0,943
MM (%)	45,0 ± 9,2	45,4 ± 8,4	45,0 ± 9,7	0,865
IMM (kg/m ²)	20,4 ± 3,7	20,4 ± 3,7	20,4 ± 3,9	0,961
MG (kg)	55,8 ± 8,5	54,0 ± 7,5	56,7 ± 9,0	0,220
MG (%)	46,6 ± 8,4	46,0 ± 9,0	47,2 ± 8,3	0,564
GT (kg)	27,1 ± 5,5	25,9 ± 6,1	27,7 ± 5,2	0,246
GT (%)	47,9 ± 5,4	48,9 ± 4,0	47,2 ± 5,9	0,255
GJ (mg/dL)	108,9 ± 33,7	120,9 ± 50,7	101,2 ± 16,4	0,043
HbA1c (%)	6,0 ± 1,1	6,3 ± 1,7	5,8 ± 0,5	0,165
TG (mg/dL)	149,8 ± 59,6	145,8 ± 67,2	149,5 ± 56,5	0,837
CT (mg/dL)	192,6 ± 28,4	195,0 ± 29,7	191,6 ± 28,6	0,691
HDL-c (mg/dL)	42,4 ± 8,4	46,0 ± 8,6	40,5 ± 8,0	0,028
LDL-c (mg/dL)	117,6 ± 27,2	118,3 ± 26,8	117,8 ± 28,4	0,949
VLDL-c (mg/dL)	29,3 ± 12,7	27,8 ± 14,8	29,8 ± 11,9	0,621
25-OHD (ng/mL)	26,5 ± 6,4	26,7 ± 3,8	27,0 ± 7,1	0,874
Cálcio (mg/dL)	9,1 ± 0,8	9,4 ± 0,9	8,9 ± 0,7	0,022

* Teste t de Student. DP = desvio padrão; IMC = índice de massa corporal; CP = circunferência do pescoço; CC = circunferência da cintura; DMO (g/cm²) = densidade mineral óssea; CMO = conteúdo mineral ósseo; DMO (z-score) = densidade mineral óssea pelo Z-score; MM (Kg) = massa muscular em quilogramas; MM (%) = percentual de massa muscular; IMM = índice de massa muscular; MG (Kg) = massa gorda em quilogramas; MG (%) = percentual de massa gorda; GT (kg) = gordura troncular em quilogramas; GT (%) = percentual de gordura troncular; GJ = glicemia de jejum; HbA1c = hemoglobina glicada; TG = triglicérides; CT = colesterol total; HDL-c = colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c = colesterol da lipoproteína de baixa densidade; VLDL-c = colesterol da lipoproteína de muito baixa densidade; 25OHD = 25-OH vitamina D.

Fonte: A autora

A Tabela 6 apresenta a matriz de correlação entre as variáveis do estudo. Inicialmente, como esperado, observa-se colinearidade entre as variáveis DMO x CMO, CMO x DMO, GJ x HbA1c, LDL-c x CT e VLDL-c x TG.

No que se refere à idade, não foi evidenciada nenhuma correlação com medidas antropométricas, de composição corporal e metabólicas. A única exceção foi uma correlação positiva com o HDL-colesterol ($r=0,41$; $p<0,01$). O IMC se correlacionou positivamente com a CC ($r=0,43$; $p<0,01$), a CP ($r=0,33$; $p<0,05$), a MG (%) ($r=0,40$; $p<0,01$) e com a GJ ($r=0,35$; $p<0,05$). Por outro lado, houve uma correlação negativa com a MM (%) ($r=-0,52$; $p<0,01$) (Tabela 6).

Exceto pela correlação negativa apresentada pela CC com a MM (%) ($r=-0,36$; $p<0,01$), os resultados foram similares aos da CP, com ambas as medidas apresentando correlação positiva com a MG (kg) ($r=0,44$; $p<0,01$ e $r=0,32$; $p<0,05$) e com a GT (kg) ($r=0,33$; $p<0,05$ e $r=0,26$; $p<0,05$) (Tabela 6).

A MM (kg) se correlacionou negativamente com a MG (%) ($r=-0,26$; $p<0,05$) e a GT (%) ($r=0,29$; $p<0,05$). Resultado semelhante foi observado sobre a MM (%) com relação a MG (kg) ($r=0,29$; $p<0,05$) e a GT (%) ($r=0,29$; $p<0,05$), confirmando que quanto mais MM, menor gordura, em especial a abdominal, nestes pacientes (Tabela 6).

Ainda sobre a MM (%), na Tabela 6, evidenciaram-se também correlações negativas com a DMO (*z-score*) ($r=-0,26$; $p<0,05$) e a GJ ($r=-0,26$; $p<0,05$), demonstrando, diferente do esperado, uma tendência de indivíduos com maiores percentuais de MM apresentarem uma menor DMO. Já os menores valores de GJ estariam dentro do esperado nessa situação.

Com relação à gordura corporal, a MG (kg) e a MG (%) se correlacionaram positivamente com a GT (kg) ($r=0,73$; $p<0,01$)/ ($r=0,36$; $p<0,01$) e a GT (%) ($r=0,45$; $p<0,01$) / ($r=0,39$; $p<0,01$), respectivamente, sugerindo que, quanto maior o peso e o percentual de gordura, mais ela estaria acumulada na região do tronco, demonstrando uma obesidade abdominal nestes pacientes. Entretanto, diferente do esperado, indivíduos com maiores percentuais de MG apresentaram menores valores para GJ ($r=-0,38$; $p<0,01$) e HbA1c ($r=-0,40$; $p<0,01$) (Tabela 6).

Tabela 6– Matriz exploratória de correlação entre a idade, as variáveis antropométricas, de composição corporal e metabólicas em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz-HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1. Idade (anos)	1																					
2. IMC (kg/m ²)	0,10	1																				
3. CC (cm)	-0,19	0,43**	1																			
4. CP (cm)	-0,15	0,33*	0,49**	1																		
5. MM (kg)	-0,25	-0,09	0,24	0,24	1																	
6. MM (%)	-0,15	-0,52**	-0,36**	-0,13	0,70**	1																
7. MG (kg)	0,00	0,18	0,44**	0,32*	-0,04	-0,29*	1															
8. MG (%)	0,10	0,40**	-0,25	-0,21	-0,26*	0,22	0,51**	1														
9. DMO (z-score)	-0,00	0,18	0,24	-0,02	-0,09	-0,26*	0,11	-0,15	1													
10. CMO (g)	0,07	0,03	0,17	0,08	0,23	-0,05	0,16	-0,14	0,39**	1												
11. DMO (g/cm ²)	0,05	0,12	0,21	-0,01	0,06	-0,18	0,14	-0,16	0,84**	0,75**	1											
12. GT (kg)	-0,08	0,18	0,33*	0,26*	-0,01	-0,29*	0,73**	0,36**	0,12	0,07	0,09	1										
13. GT (%)	0,18	0,06	0,22	0,09	-0,29*	-0,22	0,45**	0,39**	0,09	0,03	0,07	0,61**	1									
14. GJ (mg/dL)	0,15	0,35*	-0,08	0,14	0,10	-0,26*	-0,17	-0,38**	0,12	0,23	0,16	-0,01	-0,08	1								
15. HbA1c (%)	0,18	0,26	-0,07	0,10	0,08	-0,11	-0,22	-0,40**	-0,02	0,15	0,02	-0,14	-0,25	0,81**	1							
16. CT (mg/dL)	-0,03	-0,22	0,03	0,07	0,13	-0,11	-0,02	-0,02	-0,11	0,02	-0,14	0,08	-0,01	0,27	0,23	1						
17. HDL-c (mg/dL)	0,41**	0,17	-0,37	-0,20	-0,13	0,15	0,20	0,20	0,25	0,08	0,22	0,15	0,15	0,18	0,11	0,12	1					
18. LDL-c (mg/dL)	-0,19	-0,23	0,09	0,17	0,26	0,26	-0,10	-0,01	-0,05	-0,50	-0,08	0,04	-0,06	-0,05	0,03	0,86**	-0,11	1				
19. VLDL-c (mg/dL)	-0,20	-0,350	-0,09	0,02	-0,15	-0,16	-0,06	0,06	-0,42	-0,04	-0,12	-0,04	-0,10	0,28	0,52**	0,30*	-0,06	-0,11	1			
20. TG (mg/dL)	-0,01	-0,03	-0,00	0,01	-0,08	-0,108	-0,12	0,10	-0,76	-0,15	-0,14	-0,04	-0,12	0,27	0,54**	0,41**	-0,02	0,09	0,89**	1		
21. 25OHD (ng/mL)	-0,06	-0,24	-0,15	-0,22	-0,05	0,03	0,05	0,35*	-0,15	-0,12	-0,05	0,10	-0,07	-0,16	-0,06	0,03	-0,06	0,06	0,22	0,15	1	

Teste de Correlação de Pearson *Correlação significativa ao nível de 0,05; **Correlação significativa ao nível de 0,01. IMC= índice de massa corporal; CC= circunferência da cintura; CP= circunferência do pescoço; MM (Kg)= massa muscular em quilogramas; MM (%)= percentual de massa muscular; MG (Kg)= massa gorda em quilogramas; MG (%)= percentual de massa gorda; DMO (z-score) = densidade mineral óssea pelo Z-score; CMO= conteúdo mineral ósseo; DMO (g/cm²) = densidade mineral óssea; GT (Kg)= gordura troncular em quilogramas; GT (%)= percentual de gordura troncular; GJ= glicemia de jejum; HbA1c= hemoglobina glicada; CT= colesterol total; HDL-c = colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c = colesterol da lipoproteína de alta densidade; VLDL-c = colesterol da lipoproteína de muito baixa densidade; TG= triglicerídeos; 25OHD = 25-OH vitamina D.

Fonte: A autora

No tocante à DMO (*Z-score*), não se observou associação estatisticamente significativa com qualquer variável de estudo (Tabela 7).

Tabela 7– Densidade Mineral Óssea (*Z-score*) segundo idade, atividade física, grau de obesidade, risco cardiovascular, variáveis antropométricas, de composição corporal e vitamina D em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do HUOC - Recife, 2018-2019

Variáveis	Densidade Mineral Óssea (<i>Z-score</i>)						<i>P</i> *
	Total		≥1º tercil (≥-0,60)		<1º tercil (<-0,60)		
	N	%	N	%	N	%	
Idade (anos)							0,859
< 1º tercil (<34)	18	30,0	12	66,7	6	33,3	
≥ 1º tercil (≥ 34)	42	70,0	27	64,3	15	35,7	
Atividade física							0,377
Sedentário/InsufAtivo	36	60,0	25	69,4	11	30,6	
Ativo	24	40,0	14	58,3	10	41,7	
Grau de obesidade							0,241
II e III	43	71,7	26	60,5	17	39,5	
IV e V	17	28,3	13	76,5	4	23,5	
Risco cardiovascular							0,251
Baixo	40	66,7	24	60,0	16	40,0	
Moderado/elevado	20	33,3	15	75,0	5	25,0	
CC (cm)							0,566
< 1º tercil (<118,3)	20	33,3	12	60,0	8	40,0	
≥ 1º tercil (≥ 118,3)	40	66,7	27	67,5	13	32,5	
CP (cm)							0,392
< 1º tercil (<39,0)	16	26,7	9	56,3	7	43,8	
≥ 1º tercil (≥ 39,0)	44	73,3	30	68,2	14	31,8	
MM (%)							0,085
< 1º tercil (<41,4)	20	33,3	16	80,0	4	20,0	
≥ 1º tercil (≥ 41,4)	40	66,7	23	57,5	17	42,5	
MG (%)							0,825
< 1º tercil (<43,4)	20	33,3	08	33,3	16	66,7	
≥ 1º tercil (≥ 43,4)	40	66,7	13	36,1	23	63,9	
GT (%)							0,172
< 1º tercil (<45,6)	19	31,7	10	52,6	9	47,4	
≥ 1º tercil (≥ 45,6)	41	68,3	29	70,7	12	29,3	
Status de vitamina D**							0,223
Deficiente/Insuficiente	35	71,4	24	68,6	11	31,4	
Normal	14	28,6	7	50,0	7	50,0	

*Teste do Qui-quadrado de *Pearson*. CC = circunferência da cintura; CP = circunferência do pescoço; MM (%) = percentual de massa muscular; MG (%) = percentual de massa gorda; GT (%) = percentual de gordura troncular; cm= centímetros. **N diferente (n= 49) em razão do número de respondentes.

Fonte: A autora

A DMO também não apresentou correlação estatisticamente significativa com nenhuma variável antropométrica ou de composição corporal, ajustando de acordo com o grau de obesidade, conforme observado na Tabela 8.

Tabela 8– Coeficiente de correlação (r) entre da densidade mineral óssea (Z-score), variáveis antropométricas e de composição corporal, de acordo com o grau de obesidade pelo IMC, em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	Densidade Mineral Óssea (Z-score)			
	Obesidade Grau II a III N=43		Obesidade Grau IV a V N=17	
	r	p*	r	p*
CP (cm)	-0,137	0,381	0,251	0,331
CC (cm)	0,206	0,184	0,184	0,480
Massa Muscular (kg)	-0,087	0,579	-0,018	0,946
Massa Muscular (%)	-0,170	0,277	-0,316	0,216
Massa Gorda (kg)	0,060	0,704	0,157	0,546
Massa Gorda (%)	-0,043	0,783	-0,321	0,209
Gordura troncular (kg)	0,127	0,416	-0,065	0,804
Gordura troncular (%)	0,245	0,113	-0,323	0,206

*Teste de Correlação de *Pearson*. CP= circunferência do pescoço; CC= circunferência da cintura.

Fonte: A autora

O grau de obesidade não se associou a nenhuma variável sociodemográfica (Tabela 9), antropométrica ou de composição corporal (Tabela 10), nem tampouco com as comorbidades avaliadas (Tabela 11).

Também não houve associação com variáveis bioquímicas, com exceção para a glicemia de jejum, onde se observou uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,048$), na qual apenas 21,7% dos pacientes com obesidade graus IV e V apresentavam valores normais de glicose plasmática (Tabela 12).

Tabela 9– Associação entre o grau de obesidade e variáveis sociodemográficas e do estilo de vida em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	Grau de obesidade						P*
	Total		IV e V		II e III		
	N	%	N	%	N	%	
Sexo							0,360
Masculino	13	21,7	08	61,5	05	38,5	
Feminino	47	78,3	35	74,5	12	25,5	
Idade (anos)							
< 1º tercil (<34)	18	30,0	2	11,1	16	88,9	0,053 [■]
≥ 1º tercil (≥ 34)	42	70,0	15	35,7	27	64,3	
Estado civil							
Casado	31	51,7	10	32,3	21	67,7	0,485
Solteiro/separado/viúvo	29	48,3	7	24,1	22	75,9	
Cidade							
Recife/RMR	23	38,3	6	26,1	17	73,9	0,761
Interior do estado	37	61,7	11	29,7	26	70,3	
Escolaridade							
< 10 anos de estudo	15	25,0	7	46,7	8	53,3	0,069 [■]
>10 anos de estudo	45	75,0	10	22,2	35	77,8	
Atividade física							
Sedentário/InsufAtivo	36	60,0	11	30,6	25	69,4	0,640
Ativo	24	40,0	6	25,0	18	75,0	
Consumo de álcool							
Sim	20	33,3	5	25,0	15	75,0	0,685
Não	40	66,7	12	30,0	28	70,0	
AUDIT *							
Risco	05	8,3	16	29,1	39	70,9	0,666
Baixo risco/ abstêmico	55	91,7	1	20,0	4	80,0	
Tabagismo							
Não	50	83,3	14	28,0	36	72,0	0,898
Ex-tabagista	10	16,7	3	30,0	7	40,0	

*Teste do Qui-quadrado de Pearson. AUDIT = Alcohol Use Disorders Identification Test, RMR = Região Metropolitana do Recife; InsufAtivo = insuficientemente ativo.

Fonte: A autora

Tabela 10– Associação entre o grau de obesidade e variáveis antropométricas e de composição corporal em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	Grau de obesidade						P*
	Total		IV e V		II e III		
CC (cm)							
< 1º tercil (<118,3)	20	33,3	3	15,0	17	85,0	0,105
≥ 1º tercil (≥ 118,3)	40	66,7	14	35,0	26	65,0	
CP (cm)							
< 1º tercil (<39,0)	16	26,7	2	12,5	14	87,5	0,101 [■]
≥ 1º tercil (≥ 39,0)	44	73,3	15	34,1	29	65,9	
MM (%)							
< 1º tercil (<41,4)	20	33,3	10	50,0	10	50,0	0,008
≥ 1º tercil (≥ 41,4)	40	66,7	7	17,5	33	82,5	
MG (%)							
< 1º tercil (<43,4)	20	33,3	8	40,0	12	60,0	0,265
≥ 1º tercil (≥ 43,4)	40	66,7	9	22,5	31	77,5	
GT (%)							
< 1º tercil (<45,6)	19	31,7	5	26,3	14	73,7	0,813
≥ 1º tercil (≥ 45,6)	41	68,3	12	29,3	29	70,7	
DMO (z-score)							
< 1º tercil (< -0,60)	21	35,0	4	19,0	17	81,0	0,241
≥ 1º tercil (≥ -0,60)	39	65,0	13	33,3	26	66,7	

*Teste do Qui-quadrado de *Pearson*. CC = circunferência da cintura; CP = circunferência do pescoço; MM (%) = percentual de massa muscular; MG (%) = percentual de massa gorda; GT (%) = percentual de gordura troncular; cm = centímetros, DMO = densidade mineral óssea.

Fonte: A autora

Tabela 11– Associação entre o grau de obesidade e comorbidades em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	Grau de obesidade						P*
	Total		IV e V		II e III		
	N	%	N	%	N	%	
HAS							
Sim	32	53,3	8	25,0	24	75,0	0,540
Não	28	46,7	9	32,1	19	67,9	
Diabetes mellitus							
Sim	21	35,0	5	23,8	16	76,2	0,568
Não	39	65,0	12	30,8	27	69,2	
Pré-diabetes							
Sim	08	13,3	2	25,0	5	75,0	0,822
Não	52	86,7	15	28,8	37	71,2	
Dislipidemia							
Sim	06	10,0	1	16,7	5	83,3	0,504
Não	54	90,0	16	29,6	38	70,4	
Dça osteoarticular							
Sim	12	20,0	2	16,7	10	83,3	0,316
Não	48	80,0	15	31,3	33	68,8	
SAOS							
Sim	12	20,0	4	33,3	8	66,7	0,667
Não	48	80,0	13	27,1	35	72,9	
DHGNA							
Sim	41	68,3	12	29,3	29	70,7	0,813
Não	19	31,7	5	26,3	14	73,7	
RGE							
Sim	10	16,7	2	20,0	8	80,0	0,522
Não	50	83,3	15	30,0	35	70,0	

*Teste do Qui-quadrado de *Pearson*. HAS = Hipertensão arterial sistêmica; Dça Osteoarticular = doença osteoarticular; SAOS = Síndrome da apneia obstrutiva do sono; DHGNA = Doença hepática gordurosa não alcoólica; RGE = Refluxo gastroesofágico.

Fonte: A autora

Tabela 12– Associação entre o grau de obesidade e comorbidades em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	Grau de obesidade						P*
	Total	IV e V		II e III			
Glicemia de jejum**							
Normal (≤ 99 mg/dL)	46	76,7	10	21,7	36	78,3	0,048[■]
Elevada (≥ 100 mg/dL)	06	23,3	4	57,1	3	42,9	
HbA1c**							
Normal ($\leq 5,7\%$)	20	33,3	5	25,0	15	75,0	0,784
Elevada ($> 5,7\%$)	28	66,7	8	28,6	20	71,4	
Triglicerídeos**							
Normal (≤ 150 mg/dL)	19	31,2	4	21,1	15	78,9	0,489
Elevada (> 150 mg/dL)	29	68,8	9	30,0	21	70,0	
Colesterol Total**							
Normal (≤ 190 mg/dL)	27	45,0	8	29,6	19	70,4	0,647
Elevada (> 190 mg/dL)	25	55,0	6	24,0	19	76,0	
HDL-colesterol**							
Normal	43	71,7	11	25,6	32	74,4	0,488
Baixo	08	28,3	3	37,5	5	62,5	
LDL-colesterol**							
Normal (≤ 130 mg/dL)	35	58,3	11	30,6	25	69,4	0,519
Elevada (> 130 mg/dL)	14	41,7	3	21,4	11	78,6	
Status de vitamina D**							
Deficiente/insuficiente	35	71,4	11	31,4	24	68,6	0,219
Normal	14	28,6	2	14,3	12	85,7	

*Teste do Qui-quadrado de *Pearson*.. HDL-c = colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c = colesterol da lipoproteína de baixa densidade. ** N diferente em razão do número de respondentes.

Fonte: A autora

Na Tabela 13, observa-se que idade mais elevada (RP ajustada = 3,47; IC95% 1,09-7,14), menor escolaridade (RP ajustada = 2,78; IC95% 1,11-3,45), menor MM (RP ajustada = 3,24; IC95%; 1,19-5,77) e glicemia de jejum mais elevada (RP ajustada = 2,71; IC95% 1,23-5,86) permaneceram independentemente associados ao grau de obesidade após ajuste dos fatores de confusão.

Tabela 13– Razão de prevalência (RP) bruta e ajustada das características associadas ao grau de obesidade em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	RP_{bruta}	IC_{95%}	P	RP_{ajustada}	IC_{95%}	P
Idade ≥ 1° tercil	3,04	0,78-11,87	0,054 [■]	3,47	1,09-7,14	0,043
Escolaridade < 10 anos	2,10	0,97-4,53	0,071 [■]	2,78	1,11-3,45	0,047
CC ≥ 1° tercil	2,33	0,76-7,19	0,188	2,30	0,81-6,44	0,246
CP ≥ 1° tercil	2,73	0,70-0,63	0,090	2,71	0,84-0,93	0,133
MM < 1° tercil	2,86	1,28-6,38	0,019	3,24	1,19-5,77	0,000
GJ ≥ 1° tercil	2,63	1,13-6,11	0,048 [■]	2,71	1,23-5,86	0,023

Regressão de Poisson - modelo ajustado para risco cardiovascular. IC = Intervalo de Confiança; RP = Razão de Prevalência; p = teste de qui-quadrado. CP = circunferência do pescoço; CC = circunferência da cintura; MM = massa muscular; GJ = glicemia de jejum.

Fonte: A autora

Não foi encontrada associação estatisticamente significante entre a medida da CP e comorbidades relacionadas à obesidade (Tabela 14).

Tabela 14– Associação entre a Circunferência do Pescoço (CP) e comorbidades em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	Circunferência do pescoço (cm)						P*
	Total		≥1º tercil (≥ 39,0)		<1º tercil (<39,0)		
	N	%	N	%	N	%	
HAS							
Sim	32	53,3	22	68,8	10	31,3	0,391
Não	28	46,7	22	78,6	6	21,4	
Diabetes mellitus							
Sim	21	35,0	14	66,7	7	33,3	0,392
Não	39	65,0	30	76,9	9	23,1	
Pré-diabetes							
Sim	08	13,3	8	100	0	16	0,067
Não	52	86,7	36	69,2	0,0	30,8	
Dislipidemia							
Sim	06	10,0	6	100	38	70,4	0,119
Não	54	90,0	38	70,4	16	29,6	
SAOS							
Sim	12	20,0	8	66,7	4	33,3	0,559
Não	48	80,0	36	75,0	12	25,0	
DHGNA							
Sim	41	68,3	15	78,9	4	21,1	0,503
Não	19	31,7	29	70,7	12	29,3	
RGE							
Sim	10	16,7	7	70,0	3	30,0	0,794
Não	50	83,3	37	74,0	13	26,0	

*Teste do Qui-quadrado de Pearson. HAS = Hipertensão arterial sistêmica; SAOS = Síndrome da apneia obstrutiva do sono; DHGNA = Doença hepática gordurosa não alcoólica; RGE = Refluxo gastroesofágico. Fonte: A autora

Sobre a MG (%), não se verificou associação com idade, comorbidades ou parâmetros do estilo de vida (Tabela 15).

Tabela 15– Percentual de Massa Gorda (MG%) segundo a idade, comorbidades e estilo de vida em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	<i>Percentual de Massa Gorda (MG%)</i>						<i>P*</i>
	Total		≥ 1º tercil (≥ 43,4)		< 1º tercil (<43,4)		
	N	%	N	%	N	%	
Idade (anos)							
< 1º tercil (<34)	18	30,0	11	61,1	7	38,9	0,550
≥ 1º tercil (≥ 34)	42	70,0	29	69,0	13	31,0	
HAS							
Sim	32	53,3	19	59,4	13	40,6	0,200
Não	28	46,7	21	75,0	7	25,0	
Diabetes mellitus							
Sim	21	35,0	14	66,7	7	33,3	1,000
Não	39	65,0	26	66,7	13	33,3	
Pré-diabetes							
Sim	08	13,3	6	75,0	2	25,0	0,591
Não	52	86,7	34	65,4	18	34,6	
Dislipidemia							
Sim	06	10,0	4	66,7	2	33,3	1,000
Não	54	90,0	36	66,7	18	33,3	
Atividade física							
Sedentário/InsufAtivo	36	60,0	24	66,7	12	33,3	1,000
Ativo	24	40,0	16	66,7	8	33,3	
Consumo de álcool							
Sim	20	33,3	14	70,0	6	30,0	0,699
Não	40	66,7	26	65,0	14	35,0	
AUDIT *							
Risco	05	8,3	4	80,0	1	20,0	0,509
Baixo risco/ abstêmico	55	91,7	36	65,5	19	34,5	

*Teste do Qui-quadrado de Pearson. HAS = Hipertensão arterial sistêmica; AUDIT = Alcohol Use Disorders Identification Test.

Fonte: A autora

Não houve associação entre a GT (%) e a idade, sexo, comorbidades ou parâmetros do estilo de vida (Tabela 16).

Tabela 16– Percentual de Gordura Troncular (GT%) segundo idade, sexo, comorbidades e estilo de vida em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	Gordura Troncular (GT%)						P*
	Total		≥ 1º tercil (≥ 45,6)		<1º tercil (<45,6)		
	N	%	N	%	N	%	
Idade (anos)							
< 1º tercil (<34)	18	30,0	10	55,6	8	44,4	0,164
≥ 1º tercil (≥ 34)	42	70,0	31	73,8	11	26,2	
Sexo							
Masculino	13	21,7	9	69,2	4	30,8	0,937
Feminino	47	78,3	32	68,1	15	31,9	
HAS							
Sim	32	53,3	22	68,8	10	31,3	0,941
Não	28	46,7	19	67,9	9	32,1	
DHGNA							
Sim	41	68,3	15	78,9	4	21,1	0,229
Não	19	31,7	26	63,4	15	36,6	
Dislipidemia							
Sim	06	10,0	6	100,0	0	0,0	0,079
Não	54	90,0	35	64,8	19	35,2	
Atividade física							
Sedentário/InsufAtivo	36	60,0	26	72,2	10	27,8	0,428
Ativo	24	40,0	15	62,5	9	37,5	
Consumo de álcool							
Sim	20	33,3	14	70,0	6	30,0	0,844
Não	40	66,7	27	67,5	13	32,5	
AUDIT *							
Risco	05	8,3	3	60,0	2	40,0	0,676
Baixo risco/ abstinência	55	91,7	38	69,1	17	30,9	

*Teste do Qui-quadrado de Pearson. HAS = Hipertensão arterial sistêmica; DHGNA = Doença hepática gordurosa não-alcóolica; AUDIT = Alcohol Use Disorders Identification Test.

Fonte: A autora

Conforme se observa na Tabela 17, a MM (%) não se associou à idade, DM ou atividade física de forma estatisticamente significativa.

Tabela 17– Percentual de Massa Muscular (MM%) segundo a idade, comorbidades e estilo de vida em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz - HUOC. Recife, 2018-2019

Variáveis	<i>Percentual de Massa muscular (MM%)</i>								
	Total		3º tercil (<41,3)		2ºtercil (41,3-50,2)		1º tercil (>50,2)		<i>P*</i>
Idade (anos)	N	%	N	%	N	%	N	%	
< 1º tercil (<34)	18	30,0	8	44,4	7	38,9	3	16,7	0,189
≥ 1º tercil (≥ 34)	42	70,0	12	28,6	13	31,0	17	40,5	
Diabetes mellitus									
Sim	21	35,0	8	38,1	6	28,6	7	33,3	0,803
Não	39	65,0	12	30,8	20	33,3	20	33,3	
Atividade física									
Sedent/InsufAtivo	36	60,0	10	27,8	14	38,9	12	33,3	0,435
Ativo	24	40,0	10	41,7	6	25,0	8	33,3	

*Teste do Qui-quadrado de *Pearson*. MM (%) = percentual de massa muscular; Sedent/InsufAtivo = Sedentário/ Insuficientemente ativo.

Fonte: A autora

6 DISCUSSÃO

A obesidade é uma doença crônica, multifatorial, de abrangência mundial, caracterizada por alteração da composição corporal, na qual ocorre acúmulo excessivo de MG e que, frequentemente, resulta em aumento no risco para diversas doenças (REZENDE et al., 2020).

O tratamento cirúrgico para a obesidade surge como uma opção eficaz em curto e longo prazo e um achado comum é que este procedimento seja mais realizado em mulheres, o que pode estar relacionado à uma maior preocupação com a estética e procura por assistência à saúde (LEVORATO et al., 2014; VIACAVA et al., 2018). Na presente pesquisa, a maior parte dos indivíduos que buscaram a cirurgia bariátrica eram do sexo feminino (78,3%), corroborando com diversos estudos (SANTOS et al., 2014; SILVA et al., 2015; VIEIRA et al., 2015; RÊGO et al., 2017; PENNA et al., 2017; VARGAS et al., 2017; REZENDE et al., 2020).

Além disso, dados da última VIGITEL (BRASIL, 2020) apontaram que Recife foi a terceira capital brasileira com maior frequência de obesidade entre as mulheres, estando abaixo apenas de Macapá e Manaus, apesar de a maior parte da amostra ter sido procedente do interior do estado, sugerindo também preocupação com a saúde por parte de moradores de outros municípios de Pernambuco.

Um fator que também pode influenciar no ganho ponderal, em especial em mulheres, é o casamento (CRAIG; TRUSWELL, 1990). Pouco mais da metade dos obesos avaliados eram casados. Isto pode ser justificado por alterações nos hábitos que levam não apenas à uma maior ingestão calórica, como também uma diminuição no gasto energético após o matrimônio (JAMES, 2004).

Com relação à idade, a média encontrada foi de 38,9 anos, evidenciando cada vez mais que esta cirurgia é realizada principalmente em adultos jovens. Médias semelhantes foram encontrada em outros estudos com pacientes bariátricos, como nos de Rezende et al. (2020) (38,9), Penna et al. (2017) (38), Silva et al. (2015) (37) e Vargas et al. (2017) (37,3).

A idade mais elevada foi uma variável que se apresentou independentemente associada ao grau de obesidade, após ajuste dos fatores de confusão. O decorrer da idade favorece a redução de MM, o aumento de MG e, às vezes, diminuição de atividades de maior gasto energético, podendo aumentar o ganho de peso (COELHO; ASSIS; MOURA, 2009; OLIVEIRA et al., 2009).

Outra variável que permaneceu independentemente associada ao grau de obesidade foi a menor escolaridade. A relação entre escolaridade e obesidade decorre da falta de informação

e renda que contribui para uma alimentação inadequada, com aumento no consumo de alimentos industrializados, ricos em açúcares, gorduras e aditivos químicos.

Entretanto, foi observada maior escolaridade na maioria dos candidatos à cirurgia bariátrica neste estudo, podendo sugerir um maior cuidado com a saúde e estar associada a um melhor estilo de vida, o que pôde ser observado tendo em vista que a maioria não ingeria bebida alcoólica (66,7%), não fumava (83,3%) e 40% era classificada como sendo ativa.

Poucas pesquisas brasileiras avaliaram o consumo de bebidas alcoólicas no período pré-operatório de cirurgia bariátrica, como uma realizada em Recife, no Hospital das Clínicas, onde foi encontrada uma prevalência do uso alcoólico (26,6%), superior à da população brasileira (AMORIM et al., 2015). Entretanto, foi inferior ao presente estudo (33,3%), onde também foi utilizado o Teste de Identificação de Distúrbios por Uso de Álcool (AUDIT), que classificou os pacientes como de baixo risco de dependência (91,7%).

Pacientes parecem apresentar maior risco para o alcoolismo após a cirurgia bariátrica, provavelmente devido a um mecanismo de recompensa por não mais poderem permanecer com os hábitos alimentares anteriores ao procedimento (WEE et al., 2014; IVEZAJ et al., 2019). Entretanto, em estudo realizado com pacientes bariátricos de Portugal, no pré e pós-operatório, foi observada uma redução de 15,2% no consumo, no período após a cirurgia (BURGOS et al., 2015).

Observou-se que 75% dos pacientes que não consumiam álcool apresentaram baixo risco cardiovascular e que, dos pacientes considerados com risco para dependência alcoólica, pelo AUDIT, 80% apresentavam risco cardiovascular moderado/elevado. Verificou-se também que, após o ajuste para potenciais fatores de confusão, essa variável permaneceu independentemente associada ao risco cardiovascular.

Evidências epidemiológicas mostraram associação positiva entre a ingestão moderada de bebidas alcoólicas e risco cardiovascular, tendo em vista que este consumo pode atenuar o efeito de anti-hipertensivos e aumentar a RI (FREIBERG et al., 2004; FUCHS et al., 2004). Contudo, outros estudos encontraram uma associação inversa, em especial, com o consumo de vinho, devido à ação antioxidante e antiplaquetária dos polifenóis (MUKAMAL et al., 2005; MUIA et al., 2005).

No presente estudo, 65% dos que referiram consumo alcoólico ingeriam mais que 3 doses por ocasião e 50% bebiam numa frequência de 2-4 vezes/mês. Este número de doses foi superior, porém com menor frequência de consumo, ao encontrado em Portugal por Burgos et al. (2015) (duas doses diárias).

Estudos populacionais demonstram que o consumo alcóolico moderado e frequente está relacionado à elevação de MG total, de gordura abdominal e aumento do apetite (TOFFOLO; AGUIAR-NEMER; SILVA-FONSECA, 2012). Portanto, é necessária a avaliação de consumo, acompanhamento e orientação dos pacientes quanto à ingestão alcoólica.

O tabagismo também corrobora com condições crônicas de agravo à saúde, risco cardiovascular e de complicações pós-operatórias (TONNESEN et al., 2009). Por isto, aconselha-se cessar o uso do tabaco no mínimo 60 dias anteriores à cirurgia bariátrica (WARNER et al., 2007). No presente estudo, nenhum paciente referiu ser fumante no pré-operatório, diferente de estudos semelhantes que identificaram relato positivo para tabagismo, como o de Gregório et al. (2008), (16,5%); Silva et al. (2015), (11%) e Wolvers et al. (2020) (25,6%), porém todos mencionando baixa prevalência, o que é satisfatório.

Outro fator de estilo de vida importante a ser considerado é a atividade física e a Organização Mundial da Saúde a recomenda, incluindo recreação, deslocamento, serviços domésticos, atividades ocupacionais, esportes, entre outras (WHO, 2009). A prática da atividade física está associada à redução da RI, perda de peso, melhora de parâmetros cardiometabólicos e qualidade de vida (ROSENBERGER, 2011). Apenas 16,7% dos pacientes ativos apresentavam risco cardiovascular moderado/elevado.

A análise ajustada revelou que o sedentarismo/ atividade física insuficiente foi uma variável que permaneceu independentemente associada ao risco cardiovascular.

O percentual encontrado de pacientes considerados ativos (40%) se deve possivelmente às orientações recebidas, no pré-operatório, mediante reuniões obrigatórias com o grupo multiprofissional, que ocorriam mensalmente. Este resultado foi inferior ao encontrado por outros estudos brasileiro utilizando o IPAQ em pacientes candidatos à cirurgia bariátrica, como o de Alexandrino et al. (2019) (52,2%) e o de Silva et al. (2020) (66,6%). Entretanto, o percentual de sedentários/ insuficientemente ativos (60%) foi inferior aos citados nos estudos de Oliveira et al. (2013) 82,3% e de Silva e Toigo (2012) 65,5%.

A cirurgia bariátrica promove perda de MG, porém também de MM. Existem evidências de que os pacientes submetidos a cirurgia bariátrica apresentam reduções significativas de MM dois anos após a cirurgia e que as perdas de MM podem ocorrer mesmo sem mudanças significativas no IMC (SILVA et al., 2020).

A prática de exercício físico, em especial treinos de força, como a musculação, está associada a uma melhora da composição corporal, minimizando a perda de MM e também a

menor risco de recidiva de ganho de peso no pós-operatório, tendo o músculo importância no aumento da taxa metabólica basal (BAZZOCCHI et al., 2015).

A média de MM da população estudada foi de 53,9 kg, sendo acima da encontrada por Lopes et al. (2017) (49,0 kg) ao analisar composição corporal de obesos através do DEXA, por meio do qual também observaram um percentual de MG de 44,9%, bem próximo do identificado no presente estudo (46,6%), porém inferior ao de outra pesquisa (ALVES, 2016) que verificou 49,2% de gordura corporal em candidatos à cirurgia bariátrica avaliados pela BIA.

Embora o IMC isoladamente não seja capaz de dimensionar e distinguir MG e MM, sua correlação positiva com o percentual de MG, com a gordura cervical e a abdominal, evidenciadas pela CP e CC, respectivamente, denota que, nesses pacientes, sua elevação se deu pelo excesso de MG, tendo em vista que se correlacionou negativamente com o percentual de MM e tratam-se de pacientes bariátricos.

Além da relação encontrada com a MG, foi observada uma redução do percentual de MM com aumento do IMC e, após o ajuste para potenciais fatores de confusão, o grau de obesidade permaneceu independentemente associado a menor percentual de MM. Quando os valores do IMC estão associados a perda de MM e com aumento da MG, geralmente vinculados ao estilo de vida sedentário e dieta nutricionalmente inadequada, pode-se desenvolver a obesidade sarcopênica (LI; HEBER, 2012).

A literatura relata um círculo vicioso que pode ocorrer em obesos, envolvendo tecido ósseo, músculo e gordura, onde o processo inflamatório e descontrole hormonal ocasionado pelo excesso de tecido adiposo aumentam o estresse oxidativo, suprimindo a atividade dos osteoblastos e aumentando a dos osteoclastos, o que possivelmente leva à uma maior degradação e menor regeneração do osso. Além disso, a infiltração de gordura no músculo pode impactar negativamente na atividade muscular e nos hormônios anabólicos. Essa redução de MM e da DMO, por sua vez, podem promover um ambiente pró-inflamatório com aumento do estresse oxidativo e da RI, o que promoveria aumento do tecido adiposo (ORMSBEE et al., 2014). Este fenômeno se chama obesidade osteosarcopênica, mencionada pela primeira vez em 2014 (ILICH et al., 2014). Características desse processo não foram observadas no presente estudo, diferentemente do encontrado por de França (2019), que, avaliando indivíduos obesos com mais de 50 anos, encontrou 23% de obesidade associada à reduzida MM e/ou osteopenia, sendo que 6% apresentavam a combinação dos 3 componentes, achado que pode ter sofrido interferência da idade.

No presente estudo, a CC, medida que reflete a obesidade na região abdominal, teve correlação negativa com o % de MM, demonstrando influência da distribuição central da MG sobre a MM, o que corrobora com o estudo que identifica a circunferência abdominal como fator de risco significativo para sarcopenia (PIERINE, 2010).

Alguns estudos utilizam o termo “circunferência abdominal” (CA) (LIMA et al., 2011). Nesta pesquisa foi adotada a terminologia “circunferência da cintura”, porque a CA é medida em nível da cicatriz umbilical e a CC é aferida na menor medida da região abdominal, sendo preferível por apresentar maior correlação com TAV, que tem forte relação com as complicações metabólicas da obesidade. Entretanto, ainda não existe consenso sobre a denominação, nem o sítio anatômico para aferição da circunferência da região abdominal associada ao risco de doença cardiovascular (LIMA et al., 2011).

Também ficou evidenciado que a MM se correlacionou negativamente com a MG e a GT, demonstrando o papel importante dos músculos no aumento do gasto energético, e com menor acúmulo de gordura da região troncular (abdominal).

Entretanto, diferentemente do esperado, não houve correlação entre MG e DMO e foi observada menor DMO com o incremento da MM, possivelmente por uma situação de causalidade reversa, visto que, apesar da influência dos fatores ambientais, a MM e a DMO podem ser geneticamente determinadas (ANDRADE et al., 2010).

O percentual de MM aumentado deveria impactar positivamente na DMO, visto que o músculo protege os ossos e produz importantes substâncias para a saúde óssea, como o IGF-1 e miostatina (HIRSCHFELD; KINSELLA; DUQUE, 2017). Não há dados na literatura acerca dos efeitos do percentual de MM avaliado pelo DEXA sobre a DMO em pacientes adultos no pré-operatório de cirurgia bariátrica. Os estudos que avaliam os efeitos da MM sobre a DMO são, em geral com população idosa (WATERS; HALE; GRANT, 2010; CHUNG et al., 2016; SCOTT et al., 2016).

Em estudo coreano que avaliou 3.385 homens e 4.064 mulheres coreanos de meia-idade e idosos, foi verificada prevalência de 4,1% de obesidade osteosarcopênica e observaram que a obesidade sarcopênica estava associada ao desenvolvimento de osteoporose nessa população (CHUNG et al., 2016).

O percentual de MM pareceu ter efeito protetor sobre a glicemia dos pacientes, visto que houve uma correlação negativa. Estudos mostram que o principal componente da síndrome metabólica relacionada à sarcopenia é a hiperglicemia, demonstrando a importante relação entre músculo e RI (SAYER et al., 2007; DALAL et al., 2009).

Entretanto, contrariamente ao esperado, ambas MG (em kg) e o percentual de MG apresentaram correlação negativa com a GJ, possivelmente pela maior necessidade do uso de hipoglicemiantes em indivíduos com mais MG.

Com relação ao local de deposição da MG, a CC se mostrou um bom parâmetro de identificação da distribuição troncular da gordura, uma vez que essa medida mostrou uma correlação positiva com a GT.

A gordura localizada na região abdominal tem sido identificada como um importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (MENEZES et al., 2014). Os indivíduos com menos MG na região troncular apresentaram tendência a um baixo risco cardiovascular neste estudo.

Contudo, foi proposto que a CP representa um melhor preditor de risco cardiovascular que a CC, devido a uma maior liberação de ácidos graxos livres na corrente sanguínea pela gordura cervical em comparação à gordura visceral e troncular, principalmente em indivíduos obesos (NIELSEN et al., 2004).

O tecido adiposo cervical está distribuído em três compartimentos (subcutâneo, posterior e perivertebral) que parecem influenciar de modo diferente o risco cardiovascular, sendo o tecido adiposo cervical subcutâneo e o posterior os melhores. As mulheres têm forte tendência a armazenar tecido adiposo no compartimento subcutâneo na região do pescoço, enquanto homens têm maior armazenamento nos outros locais preditores (SILVA et al., 2020).

Neste estudo, foi constatado que a CP apresentou correlação positiva com a MG e a GT, sugerindo ser uma ferramenta segura e precisa em obesos. Além disso, apresenta vantagens sobre a CC, visto que nesta última são maiores as chances de erro de aferição. De fato, há divergências quanto ao local de medida, que pode ser no ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela, em nível do umbigo, na menor circunferência, entre outros (MENEZES et al., 2014).

A CP também possibilita menor constrangimento que a CC durante a avaliação, em especial de obesos mórbidos, e não sofre alterações com movimentos respiratórios, nem é influenciada pela distensão abdominal pós-prandial, sendo mais precisa na avaliação da gordura na região superior do corpo (PREIS et al., 2010; ASHWELL; GUNN; GIBSON, 2014; SILVA et al., 2014).

No presente estudo, não foi encontrada correlação entre a CP e parâmetros metabólicos ou bioquímicos, o que pode ter sofrido viés em razão do uso de medicações. No entanto, em uma pesquisa com 66 candidatos à cirurgia bariátrica, a CP apresentou correlação positiva com

a GJ, insulina e TG, e negativa com o HDL-c. Todavia, assim como nesta pesquisa, não se verificou relação significativa com CT e LDL-c (CARVALHO et al., 2018). Em revisão sistemática, realizada em 2018, foram verificadas associações significativas entre CP, IMC e DM (ATAIE-JAFARI et al., 2018).

Em outro estudo, com uma população semelhante à do nosso, que avaliou 68 pacientes de um serviço de obesidade e cirurgia bariátrica de um hospital de ensino, com 85% do sexo feminino, a CP se correlacionou positivamente com GJ, TG e LDL-c, e negativamente com HDL-c e CT, aumentando consideravelmente o risco cardiovascular. No presente estudo, a CP também não apresentou associação com as comorbidades avaliadas.

O IMC elevado e o excesso de gordura corporal, em especial na região abdominal, são reconhecidos como fatores de risco para doenças cardiovasculares (BORBA; NERBASS, 2020). Porém, o aumento do risco cardiovascular não se associou de maneira estatisticamente significativa com o IMC, nem com a CC ou CP. Tampouco houve associação significativa com os componentes de massa corporal (gorda, muscular, óssea ou GT) apresentados em média e DP.

Contudo, 84,2% dos indivíduos com menos MG na região troncular apresentaram tendência a um baixo risco cardiovascular ($p=0,05$), demonstrando a importância da localização da gordura como preditor de risco.

Na obesidade troncular (“*upper body*”), a liberação de ácidos graxos não esterificados leva a um acúmulo ectópico desta gordura no fígado e músculos, predispondo à dislipidemia e aumento da RI (GIL, 2007).

Este é o primeiro estudo que associa a GT, fornecida pelo DEXA, com o risco cardiovascular pelo escore de Framingham em pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica. Em estudo Americano com 586 indivíduos portadores de síndrome da imunodeficiência adquirida (SIDA), o tecido adiposo subcutâneo de tronco, avaliado por RM, apresentou uma tendência em aumentar o risco cardiovascular pelo escore de Framingham (LAKE et al., 2011).

Na presente pesquisa, o risco cardiovascular se correlacionou positivamente com a idade e a glicemia, possivelmente por fazerem parte dos critérios que pontuam positivamente no escore de Framingham, que foi o instrumento utilizado para essa avaliação.

O HDL-c também pontua na estratificação pelo escore de Framingham, reduzindo o risco e sua correlação negativa com o risco cardiovascular pode tratar-se de uma causalidade

reversa e ser justificado por uma possível interferência de outros parâmetros utilizados no questionário para análise de risco.

As dislipidemias parecem ter sido subnotificadas em prontuário, visto que 90% não possuíam registro, apesar de uma elevada prevalência de participantes com alterações nas taxas séricas de TG (68,8%) e CT (55%). Pode também ter ocorrido um viés de informação ou memória quanto ao uso de hipolipemiantes, considerando que todos negaram o uso e esse dado seria utilizado como critério para considerar o paciente como dislipidêmico. Outros estudos com indivíduos bariátricos encontraram um elevado percentual de participantes com dislipidemia, como o de Elias et al. (2012) (57,3%) e o de Vieira et al. (2015) (83,3%).

Obesos candidatos à cirurgia bariátrica, em sua maioria, apresentam comorbidades associadas ao excesso de peso (RIBAS et al., 2009) como observado neste estudo (em 86,7% dos pacientes) e em outras pesquisas, como na de Pereira et al. (2018) (92,7%). De acordo com a literatura, a HAS é o distúrbio mais prevalente (KELLES et al., 2015). Mais da metade dos pacientes bariátricos, neste estudo, eram hipertensos (53,3%), corroborando com os percentuais encontrados por Baratieri et al. (2013) (51,6%), Kelles et al. (2015) (60,8%) e Ferraz et al. (2003) (68%).

Quase metade dos pacientes tinham pré-diabetes ou diabetes *mellitus*, sendo 35% diabéticos. Dentre os participantes do estudo, 66,7% apresentavam HbA1c acima do valor de referência de normalidade, apesar de se verificar glicemia de jejum alterada em apenas 23,3% dos indivíduos, possivelmente devido ao uso de hipoglicemiantes orais. Pereira et al. (2018) encontraram uma prevalência um pouco maior de pacientes bariátricos diabéticos (41,8%), enquanto Silva et al. (2015) verificaram DM em 27% da população estudada.

Em revisão sistemática com 73 estudos incluindo 19.543 pacientes bariátricos, sendo 76% do sexo feminino e com idade média de 42 anos, a prevalência de HAS, DM e dislipidemia foi de 44%, 24% e 44%, respectivamente (VEST et al., 2012). A obesidade grave representa risco extremamente elevado para doenças cardiometabólicas e a cirurgia bariátrica resulta em importante melhoria das comorbidades existentes (SJÖSTRÖM et al., 2008; VEST et al., 2012; PUZZIFERRI et al., 2014; ACQUAFRESCA et al., 2015; ABESO, 2016).

Apenas 21,7% dos pacientes com obesidade grau IV e V apresentavam glicemia normal, com diferença estatisticamente significativa em relação aos obesos graus II e III ($p=0,048$) e o grau de obesidade permaneceu independentemente associado a maior glicemia de jejum após o ajuste para potenciais fatores de confusão.

Não houve associação entre a redução de MM ou o aumento nos percentuais de MG ou GT com as comorbidades, mas todos os pacientes apresentavam valores de MG e GT bem acima do limite de normalidade e, como reportado, perto da totalidade dos pacientes apresentavam doenças relacionadas à obesidade.

A ferritina é uma proteína de fase aguda positiva, que pode aumentar em caso de obesidade abdominal, de RI e em decorrência da elevação de citocinas inflamatórias (IWASAKI et al., 2005; LEE; PARK, 2019). No entanto, a ferritina se apresentou dentro da normalidade entre nossos pacientes.

Os indivíduos com risco cardiovascular moderado e elevado, neste estudo, apresentaram calcemia significativamente maior que aqueles com baixo risco cardiovascular. A literatura é escassa quanto a essa relação entre cálcio sérico e risco pelo score de Framingham, havendo estudos sobre o score de cálcio coronariano que é uma ferramenta complementar para estratificação de risco (AZEVEDO; ROCHITTE; LIMA, 2012).

A suplementação de cálcio poder exercer um efeito discreto na prevenção de hipertensão (CORMICK et al., 2015) e, neste estudo, apenas um participante referiu o uso.

Tem sido relatada, entretanto, uma associação entre níveis elevados de cálcio e RI, mas apenas um estudo de coorte prospectivo correlacionou níveis mais elevados de cálcio sérico com aumento de risco de desenvolver DM, observando este resultado em pessoas com risco cardiovascular elevado (BECERRA-TOMÁS et al., 2014).

Tendo em vista que, no presente estudo, os indivíduos de maior risco cardiovascular apresentaram valores de cálcio plasmático aumentados, sugere-se um cuidado adicional para evitar o desenvolvimento do DM2 nesses pacientes.

A literatura demonstra que deficiências nutricionais podem ocorrer não apenas no pós-operatório da cirurgia bariátrica (JOHN; HOEGERL, 2009; XANTHAKOS, 2009; ZALESIN et al., 2011) mas também em pessoas com ingestão calórica excessiva, o que parece um paradoxo (KAIDAR-PERSON; ROSENTHAL, 2009). Isto pode ser justificado por uma redução no consumo de frutas e vegetais, ingestão de alimentos de alto valor calórico, mas de baixa qualidade nutricional, além da influência da adiposidade sobre a disponibilidade e armazenamento de alguns nutrientes (GILLIS; GILLIS, 2005).

Alguns estudos com pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica encontraram níveis insuficientes de cálcio, ferro, ferritina, vitamina B12, zinco, selênio e vitamina D (25-OHD) (FLANCAUM et al., 2006; ERNST et al., 2009; SCHWEIGER et al., 2010; LUIS et al., 2013).

Ao se investigar deficiência plasmática de micronutrientes no pré-operatório, na presente população, todos os parâmetros avaliados (cálcio, ferro, cálcio, vitamina B12 e ácido fólico) encontravam-se dentro da normalidade, exceto a 25-OHD (níveis médios de 26,5 ng/mL), que evidenciou insuficiência em 71,4% dos participantes e apenas 13,3% fazia uso de suplementação de vitamina D.

A literatura nacional é escassa quanto à avaliação da vitamina D no pré-operatório de cirurgia bariátrica. Veiga et al. (2016) analisando a vitamina D sérica de obesos em avaliação pré-cirurgia de um hospital universitário de Santa Catarina, verificaram níveis baixos em 68,8% dos pacientes, semelhantemente ao presente estudo.

Oliveira et al. (2020), analisando um grupo de obesos graves encaminhados à realização de cirurgia bariátrica, em Salvador, encontraram uma média de vitamina D sérica de 24,7 ng/mL e 78,5% dos pacientes com deficiência/ insuficiência.

Pesquisas internacionais identificaram baixa vitamina D sérica em candidatos à cirurgia bariátrica (SIGNORI et al., 2010; GOBATO; SEIXAS; CHAIM, 2014; GIMENIZ et al., 2018). Entre 77 pacientes, Dalcanale et al. (2010) encontraram prevalência de 60,5% para deficiência de vitamina D, sendo esse percentual de 84% no estudo de Fish et al. (2010).

A insuficiência de vitamina D é globalmente apontada como prevalente em obesos e quando proveniente desde o pré-operatório e combinada a restrições alimentares e má-absorção no período pós cirurgia, pode levar à um déficit importante, com complicações para esses pacientes (LIMA et al., 2013)

A literatura aponta uma relação entre a insuficiência de vitamina D e um risco aumentado para o desenvolvimento de complicações ósseas (LIMA et al., 2013) e de várias doenças, dentre elas as cardiovasculares (JORGE et al., 2018). Diante desta problemática, o presente estudo investigou essas relações, porém não foi encontrada correlação entre os níveis séricos de vitamina D e a DMO, nem com o risco cardiovascular.

Diferentemente do esperado, os níveis séricos de 25OHD na população estudada foram significativamente maiores com o incremento do percentual de MG, contradizendo resultado encontrado por outros autores, onde a concentração plasmática de 25OHD reduziu com a percentagem de gordura corporal (HAN et al., 2014; CEGLIA et al., 2017). Como a vitamina D é lipossolúvel, o tecido adiposo é capaz de retê-la, diminuindo sua biodisponibilidade, o que também justificaria a obesidade ser fator de risco para deficiência dessa vitamina (GIMENIZ et al., 2018). Possivelmente, esses pacientes apresentavam ingestão excessiva de alimentos ricos em vitamina D.

Este foi o primeiro estudo com pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica que, utilizando o DEXA, associou os componentes de massa corporal entre si e com o risco cardiovascular pelo escore de Framingham.

Uma das limitações foi o tamanho amostral reduzido em razão da disponibilidade de dia e logística para realização do DEXA, sendo necessário aproveitar a situação de jejum pré-cirúrgico.

Também houve perdas em virtude das dimensões da mesa do exame, quando alguns pacientes deitados ultrapassavam a largura da superfície. Entretanto, trata-se da técnica padrão-ouro para avaliação da composição corporal, justificando seu uso.

Ainda sobre o número de participantes, não foi possível dar continuidade à coleta de dados em 2020, devido à pandemia do novo coronavírus que paralisou as atividades, impossibilitando ampliar o tamanho da amostra.

No entanto, o presente estudo contribuiu para um melhor entendimento das relações entre os compartimentos de massa corporal, onde se observou impacto negativo do IMC e do grau de obesidade sobre a MM e benefícios desta sobre a MG, GT e glicemia, denotando a importância da preservação de MM, dada a sua influência na saúde metabólica.

Além disso, observou-se que a CP pode ser sugerida como ferramenta prática, inovadora e eficaz na avaliação da adiposidade e acompanhamento de rotina dos pacientes bariátricos, considerando sua correlação positiva com MG e GT.

Este estudo também chama atenção para a insuficiência de vitamina D nestes indivíduos, desde o pré-operatório, e que pode se agravar após a cirurgia.

Portanto, intervenções nutricionais precoces tornam-se mister para minimizar perdas de MM e de DMO, visto que a composição corporal possui importância sobre a saúde dos indivíduos, em especial de pacientes bariátricos.

Os achados deste estudo devem ser considerados em futuras estratégias para reduzir os riscos nutricionais e cardiometabólicos em pacientes bariátricos e a prioridade de intervenção deve ser direcionada na preservação de MM, através de aporte protéico e exercício físico direcionado.

Entretanto, são necessárias mais investigações com maior tamanho amostral e melhores desenhos metodológicos para que se possa obter evidências mais conclusivas sobre os efeitos da composição corporal sobre a DMO, o perfil metabólico e o risco cardiovascular em obesos candidatos à cirurgia bariátrica.

7 CONCLUSÃO

- a) Os resultados permitem concluir, com nível de significância de 95%, que indivíduos com menos gordura troncular apresentaram tendência a baixo risco cardiovascular. Porém a inatividade física e o risco de dependência alcóolica pelo *AUDIT* foram as únicas variáveis que permaneceram independentemente associadas ao risco cardiovascular, após o ajuste para potenciais fatores de confusão;
- b) A MM apresentou possível benefício sobre a glicemia de jejum e correlação negativa com MG total e a gordura troncular;
- c) Houve um impacto negativo do IMC, CC e do grau de obesidade sobre a MM;
- d) Menor percentual de MM, assim como idade mais elevada, menor escolaridade e maior glicemia de jejum permaneceram independentemente associados ao grau de obesidade, após análise ajustada;
- e) A CP se correlacionou positivamente com a MG total e com a gordura troncular, sendo uma ferramenta antropométrica com vantagens sobre a CC;
- f) As comorbidades, observadas em 86,7% dos indivíduos, não se correlacionaram com maiores valores de CP, MG, gordura troncular ou menores percentuais de MM;
- g) Verificou-se uma população com insuficiência/deficiência de vitamina D. Entretanto, os baixos níveis séricos desta vitamina não se associaram à DMO ou ao risco cardiovascular;
- h) Não houve associação entre a DMO e as variáveis de estudo. Todavia, foi encontrada correlação negativa entre a MM e a DMO.

REFERÊNCIAS

- ACQUAFRESCA, PA., et al. Gastric Bypass versus Sleeve gastrectomy: comparison between type 2 Diabetes weight loss and complications. Review of randomized control trails. **Gastroenterol Latinoam.** v.45, n.2, p.143-54, 2015.
- ADAMCZYK P., et al. Body Size, Bone Mineral Density, and Body Composition in Obese Women After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: A 1-Year Longitudinal Study. **Horm Metab Res.** v.47, n.12, p.873-9, 2015
- AILLS, L., et al. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. **Surg Obes Relat Dis.** v.4, p.:S73-10, 2008
- ALEXANDRINO, EG., et al. Nível de atividade física e percepção do estilo de vida de pacientes pré-cirurgia bariátrica. **Einstein.** v.17, n.3, p.1-6, 2019.
- ALMEIDA, RT., ALMEIDA, MMG., ARAÚJO, TM. Obesidade abdominal e risco cardiovascular: desempenho de indicadores antropométricos em mulheres. **Arq Bras Cardiol.** v.92, n.5, p.375-80, 2009
- ALVES, LB. **Avaliação da composição corporal de indivíduos obesos candidatos à cirurgia bariátrica.** 2016. (Tese de Doutorado em Medicina e Ciências da Saúde). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2016.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). **Standards of Medical Care in Diabetes - 2019.** Diabetes Care.v.42, n.1, p.1-2, 2019.
- AMERICAN SOCIETY FOR METABOLIC AND BARIATRIC SURGERY. ASMBS Guidelines. **Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient,** 2013.
- AMORIM, ACR., et al. Uso de bebida alcoólica em períodos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. **Rev Col Bras Cir.** v.42, n.1, p.003-008, 2015.
- ANDRADE, TS., et al. Densidade mineral óssea e composição corporal em adolescentes com déficit de crescimento. **Einstein.** v.8, n.2, p.168-74, 2010.
- ARTERO, EG. et al. Effects of muscular strength on cardiovascular risk factors and prognosis. **J Cardiopulm Rehabil Prev.** v.32, n.6, p.351-8, 2012
- ASHWELL, M., GUNN, P., GIBSON, S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. **Obes Rev.** n.13, p.275-86, 2012.
- Associação brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica (ABESO). **Diretrizes brasileiras de obesidade.** São Paulo, 4ª Ed., 2016
- ATAIE-JAFARI A., et al. Neck circumference and its association with cardiometabolic risk factors: a systematic review and meta-analysis. **Diabetol Metab Syndr.** v.10, p.72, 2018.

AZEVEDO, CF.; ROCHITTE, CE.; LIMA, JA. Coronary artery calcium score and coronary computed tomographic angiography for cardiovascular risk stratification. **Arq Bras Cardiol.** v.98, n.6, p. 559-68, 2012.

BARATIERI, R., et al. Resultados iniciais da perda do excesso de peso e redução de comorbidades em obesos mórbidos submetidos à gastrectomia vertical laparoscópica. **Arq Catarin Med.** v.42, n.1, p.09-14, 2013.

BARBATO, KBG., et al. Efeitos da redução do peso superior a 5% nos perfis hemodinâmico, metabólico e neuroendócrino de obesos grau 1. **Arq Bras Cardiol.** v.87, n.1, p.12-21, 2006.

BARROSO, WKS., et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arq Bras Cardiol.**[online], 2020.

BATSI, JA.; VILLAREAL, DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. **Nature Rev Endocrinol.** v.14, n.9, p. 513-37, 2018.

BAZZOCCHI, A., et al. Visceral fat and body composition changes in a female population after RYGBP: a two-year follow-up by DXA. **Obesity surgery.** v.25, n.3, p. 443-51, 2015.

BECERRA-TOMÁS, N., al. Increased serum calcium levels and risk of type 2 diabetes in individuals at high cardiovascular risk. **Diabetes Care.** v.37, n.11, p. 3084-91, 2014.

BEN-NOUN, L.; SOHAR, E.; LAOR, A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. **Obes Res.** v.9, n.8, p.470-7, 2001.

BEN-NOUN, L.; LAOR, A. Relationship between changes in neck circumference and cardiovascular risk factors. **Experim Clin Card.** v.11, n.1, p.14-20, 2006.

BORBA M.; NERBASS, FB. Excesso de peso e fatores de risco cardiovascular em pacientes atendidos em uma clínica de Nutrição de Joinville/SC. **Redes-Revista Interdisciplinar do IELUSC.** v. 2, p.139-50, 2020.

BORDALO, LA.; MOURÃO, DM.; BRESSAN, J. Deficiências nutricionais após cirurgia bariátrica. **Acta Med Port.** v.24, p.1021-28, 2011.

BORGES, RL., et al. Impacto da perda de peso nas adipocitocinas, na proteína C-reativa e na sensibilidade à insulina em mulheres hipertensas com obesidade central. **Arq Bras Cardiol.** v.89, n.6, p.409-14, 2007.

BOULDUIN, MJ., et al. The effect of obesity surgery on obesity comorbidity. **Am J Med Sci.** v.331, n.4, p.183-93, 2006.

BRANCO-FILHO, AJ., et al. Tratamento da obesidade mórbida com gastrectomia vertical. **Arq Bras Cir Dig.** v.24, n.1, p.52-4, 2011

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e**

distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019. Brasília, 2020.

BRODIE, D.; MOSCRIP, V.; HUTCHEON, R. Body composition measurement: a review of hydrodensitometry, antropometry, and impedance methods. **Nutrition.**; v.14, n. 3, p. 296-310, 1998.

BURGOS, MG., et al. Prevalence of alcohol abuse before and after bariatric surgery associated with nutritional and lifestyle factors: a study involving a Portuguese population. **Obesity surgery.** v.25, n.9, p.1716-22, 2015

BYAMBASUKH, O., et al. Body fat estimates from bioelectrical impedance equations in cardiovascular risk assessment: the PREVEND cohort study. **Eur J Prev Cardiol**; 26: 905-16. 2019

CARTER, M.I.; HINTON, P.S. Physical activity and bone health. **Mo Med.** v.111, n.1, p. 59-64, 2014.

CARVALHO, NNP., et al. Circunferência do Pescoço E Parâmetros Metabólicos em Indivíduos Obesos com Indicação de Cirurgia Bariátrica. **Inter J Nut.** v.11,(S 01) p.239, 2018.

CARVALHO, AS.; ROSA, RDS. Cirurgias bariátricas realizadas pelo Sistema Único de Saúde no período 2010-2016: estudo descritivo das hospitalizações no Brasil. *Epidemiologia e Servicos de Saude.* **Epidemiol. Serv. Saúde.** Brasília, v. 28, n. 1, e2018260, 2019.

CEGLIA, L., et al. Association between body weight and composition and plasma 25-hydroxyvitamin D level in the Diabetes Prevention Program. **Eur J Nutr.** v.56, n.1, p.161-70, 2017

CERQUEIRA, M., et al. Validity of body adiposity index in predicting body fat in sample of Brazilian women. **Obesity.** v.21, n.12, p.E696-9, 2013.

CHUNG, JH., et al. Association between sarcopenic obesity and bone mineral density in middle-aged and elderly Korean. **Ann Nutr Metab.** v.68, n.2, p.77-84, 2016.

COELHO, MSPH.; ASSIS, MAA.; MOURA, EC. Aumento do índice de massa corporal após os 20 anos de idade e associação com indicadores de risco ou de proteção para doenças crônicas não transmissíveis. **Arq Bras Endocrinol Metabol.** v.53, n.9, p.1146-56, 2009.

COLLINS, KH., et al. Obesity, metabolic syndrome, and musculoskeletal disease: common inflammatory pathways suggest a central role for loss of muscle integrity. **Front Physiol.** v.9, p.112, 2018.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (CFM). Novas Indicações para realização de cirurgia bariátrica no Brasil. **Resolução 2.131/2015 do Conselho Federal de Medicina,** 2015.

CORMICK, G., et al. Calcium Supplementation for Prevention of Primary Hypertension. **Cochrane Database Syst Rev.** v.6, n.CD010037, 2015

COUPAYE, M., et al. Comparison of nutritional status during the first year after sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass. **Obes Surg.** v.24, n.2, p.276-83, 2014

CRAIG, PL.; TRUSWELL, AS. Dynamics of food habits of newly married couples: weight and exercise patterns. **Aust J Nutr Dietet.** v.47, p.42-6, 1990.

DALCANALE, L., et al. Long-term nutritional outcome after gastric bypass. **Obes Surg.** v.20, n.2, p.181-7, 2010.

DALAL, M., et al. Elevated Serum Advanced Glycation End Products and Poor Grip Strength in Older Community-Dwelling Women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.** v.64, p. 132–7, 2009.

EARTHMAN, CP., et al. The link between obesity and low circulating 25-hydroxyvitamin D concentrations: considerations and implications. **Int J Obes.** v.36, n.3, p.387-96, 2012.

EICKEMBERG, M. **Comparação da bioimpedância com a tomografia computadorizada e antropometria na avaliação da composição corporal de adultos e idosos** (dissertação de mestrado). Salvador: Universidade Federal da Bahia. Escola de Nutrição; 2010.

ELIAS, AE., et al. Cirurgia bariátrica robótico-assistida: análise de série de casos e comparação com via laparoscópica. **Rev Col Bras Cir.** v.45, n.3, p.e1806, 2018.

ERNST, B., et al. Evidence for the necessity to systematically assess micronutrient status prior to bariatric surgery. **Obes Surg.** v.19, n.1, p.66-73, 2009.

FERRAZ, EM., et al. Tratamento cirúrgico da obesidade mórbida. **Rev Col Bras Cir.** v.30, n.2, p.98-105, 2003.

FISH, E. Vitamin D status of morbidly obese bariatric surgery patients. **J Surg Res.** v.164, n.2, 198-202, 2010.

FLANCBAUM L., et al. Preoperative nutritional status of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. **J Gastrointest Surg.** v.10, n.7, p.1033-7, 2006.

FRANÇA, N. **Obesidade associada às reduzidas massa magra e massa óssea: uma emergente e complexa relação envolvendo alterações bioquímicas, metabólicas e funcionais.** (Tese de Doutorado em Nutrição e Saúde Pública) Universidade de São Paulo; Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 2019.

FREIBERG MS., et al. Alcohol consumption and the prevalence of the Metabolic Syndrome in the US: a cross-sectional analysis of data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. **Diabetes Care.** v.27, n.12, p.2954-9, 2004

FRIEDEWALD, WT.; LEVY, RI.; FREDRICKSON, DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clin Chem.** v.18, n.2, p. 499-502, 1972.

FUCHS, FD., et al. Alcohol consumption and the incidence of hypertension: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. **Hypertension.** v.37, n.5, p.1242-50, 2001.

GARCIA-VICENCIO, S., et al. The bigger, the stronger? Insights from muscle architecture and nervous characteristics in obese adolescent girls. **Int. J. Obes.** v.40, p. 245-51, 2016.

- GIL, V.M. Gordura visceral e perturbações cardiometabólicas. **Revista Factores de Risco**. p. 56-62, 2007.
- GILLIS, L.; GILLIS, A. Nutrient inadequacy in obese and non-obese youth. **Can J Diet Pract Res**. v.66, n 4, p. 237-42, 2005.
- GIMENIZ, N., et al. Prevalência de deficiência e insuficiência de vitamina D em pacientes pré-operatórios de cirurgia bariátrica. **e-RAC**. v.8, n.1, 2018.
- GOBATO, RC.; SEIXAS, DFC.; CHAIM, EA. Micronutrient and physiologic parameters before and 6 months after RYGB. **Surg Obes Relat Dis**. v.10, n.5, p.944–51, 2014.
- GREGORIO, VD., et al. O padrão de consumo de álcool é alterado após a cirurgia bariátrica? Uma revisão integrativa. **Arq Bras Cir Dig**.v.31, n.2, p.e1378, 2018.
- GUSMAO-SENA, MH., et al. Association between sarcopenic obesity and cardiovascular risk: where are we? **Nutr Hosp**. v.33, n.5, p.592. 2016.
- HAMER, OW., et al. Fatty liver: imaging patterns and pitfalls. **Radiographics**. v.26, p.1637-53, 2006.
- HAN, SS., et al. Association between body fat and vitamin D status in Korean adults. **Asia Pac J Clin Nutr**. v.23, n.1, p.65-75, 2014.
- HARPER, C., et al. Effects of obesity treatments on bone mineral density, bone turnover and fracture risk in adults with overweight or obesity. **Horm Mol Biol Clin Investig**. v.28, n.3, p.133-49, 2016.
- HIND, K.; OLDROYD B.; TRUSCOTT, JG. In vivo precision of the GE Lunar iDXA densitometer for the measurement of total body composition and fat distribution in adults. **Eur J Clin Nutr**. v. 65, n.1, p.140-2. 2011.
- HIRSCHFELD, H.P.; KINSELLA, R.; DUQUE, G. Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. **Osteoporos Int**. v.28, n.10, p.2781- 90, 2017.
- HOLICK, MF., et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. **J Clin Endocrinol Metab**. v.96, n.7, p. 1911-30, 2011.
- ILICH, JZ., et al. Interrelationship among muscle, fat, and bone: connecting the dots on cellular, hormonal, and whole body levels. **Ageing research reviews**. v.15, p.51-60, 2014.
- ILICH, JZ.; KELLY, OJ.; INGLIS, JE. Osteosarcopenic Obesity Syndrome: What Is It and How Can It Be Identified and Diagnosed? **Curr Gerontol Geriatr Res**. n.7325973, 2016.
- INTERNATIONAL SOCIETY FOR CLINICAL DENSITOMETRY. **The ISCD's official positions** (updated 2005). Washington: ISCD, 2005.
- IVEZAJ, V., et al. Changes in alcohol use after metabolic and bariatric surgery: predictors and mechanisms. **Curr Psychiatry**. v.21, n.9, p.85, 2019.

IWASAKI, T., et al. Serum ferritin is associated with visceral fat area and subcutaneous fat area. **Diabetes Care**. v.28, p.2486-91, 2005.

JANSSEN, I., et al. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. **J Appl Physiol**. v.89, n.1, p.81-8, 2000.

JANSSEN I; HEYMSFIELD, SB., ROSS R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. **JAGS**. v. 50. p.889-96, 2002.

JAMES, PT. Obesity: The Worldwide Epidemic. **Clin Dermatol**. v.22, n.4, p.276-80, 2004.

JELLIFE, DB. **Evolución del estado de nutrición de la comunidade**. 1.ed. Genebra, Suíça: Organización Mundial de la Salud; 1968.

JOHN, S.; HOEGERL C. Nutritional deficiencies after gastric bypass surgery. **J Am Osteopath Assoc**. v.109, n.11, p.601-4, 2009.

JORGE, AJL., et al. Deficiência da vitamina D e doenças cardiovasculares. **Int. J. Cardiovasc. Sci**. v.31, n.4, p.422-32, 2018.

KAIDAR-PERSON, O.; ROSENTHAL, RJ. Malnutrition in morbidly obese patients: fact or fiction? **Minerva Chir**. v.64, n.3, p.297-302, 2009.

KELLES, SMB., et al. Perfil de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, assistidos pelo Sistema Único de Saúde do Brasil: revisão sistemática. **Cad Saúde Pública**. v.31. n.8, p.1587-601, 2015.

LAKE, JE., et al. Regional fat deposition and cardiovascular risk in HIV infection: the FRAM study. **AIDS Care**. v.23, n.8, p.929-38, 2011.

LALMOHAMED, A., et al. Risk of fracture after bariatric surgery in the United Kingdom: population based, retrospective cohort study. **BMJ**. v.345, p.e5085, 2012.

LEE, RC., et al. Totalbody skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. **Am J Clin Nutri**, v.72, n.3, p.796-803. 2000

LEE, SY.; GALLAGHER, D. Assessment methods in human body composition. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**. v.11, n.5, p.566-72, 2008.

LEE, HS.; PARK, E. Association of serum ferritin level and depression with respect to the body mass index in Korean male adults. **Nutrition Research and Practice**. v.13, n.3, p. 263-7, 2019.

LESPESSAILLES, E; TOUMI, H. Vitamin D alteration associated with obesity and bariatric surgery. **Exp Biol Med** (Maywood). v.242, n.10, p.1086-1094, 2017.

LEVORATO, CD., et al. Fatores associados à procura por serviços de saúde numa perspectiva relacional de gênero. **Ciênc Saúde Coletiva**. v.19, n.4, p. 1263-74, 2014.

LEYBA, JL.; AULESTIA, SN.; LLOPIS, SN. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy for the treatment of morbid obesity. A prospective study of 117 patients. **Obes Surg.** v.21, n.2, p.212-6, 2011

LI, Z.; HEBER, D. Sarcopenic obesity in the elderly and strategies for weight management. **Nutr Ver.** v.70, n.1, p. 57-64, 2012.

LIMA, CT. Concurrent and construct validity of the AUDIT in an urban Brazilian sample. **Alcohol Alcohol.** v.40, n.6, p.584-9, 2005

LIMA, CG., et al. Circunferência da cintura ou abdominal? Uma revisão crítica dos referenciais metodológicos. **Simbio-Logias.** p.108-31, 2011.

LIMA, KV., et al. Deficiências de micronutrientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica. ABCD. **Arq. bras. cir. dig.** v.26, p. 63-6, 2013

LOHMAN, T.; MARTORELLI, R.; ROCHE AF. **Anthropometric standardization reference manual.** Champaign, In: Human Kinetics Books, 1988.

LOPES, JF., et al. Efeito de mudanças graduais de exercício físico e dieta sobre a composição corporal de obesos. **Arq Ciências da Saúde.** v.24, n.1, p.93-7, 2017.

LUIS, DA., et al. Micronutrient status in morbidly obese women before bariatric surgery. **Surg Obes Relat Dis.** v.9, n.2, p.323-7, 2013.

MAGGARD, MA., et al. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. **Ann Intern Med.** v.142, n.7, p.547-59, 2005.

MAÏMOUN, L. Study Group of Bariatric Surgery. Acute and longer-term body composition changes after bariatric surgery. **Surg Obes Relat Dis.** v.15, n.11, p.1965-1973, 2019.

MAÏMOUN, L., et al. Acute and longer-term body composition changes after bariatric surgery. **Surg Obes Relat Dis.** v.15, n.11, p.1965-73, 2019.

MATSUDO, S., et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Rev Bras Ativ Fís e Saúde.** v.6, n.2, p. 5-18, 2001.

MCLEAN, RR. Proinflammatory cytokines and osteoporosis. **Curr Osteoporos Rep.** v.7, p.134-9, 2009.

MECHANICK, JI., et al. American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery Medical Guidelines for Clinical Practice for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient. **Surg Obes Relat Dis.** v.4, S109-84, 2008.

MECHANICK, JI. 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, the Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine

- Association, and American Society of Anesthesiologists - Executive Summary. **Endocr Pract.**; v.25, n.12, p.1346–59, 2019.
- MENEZES, TN. Obesidade abdominal: revisão crítica das técnicas de aferição e dos pontos de corte de indicadores antropométricos adotados no Brasil. **Ciênc. saúde coletiva.** v.19, n.6, p.1741-54, 2014.
- MORANA, C.; COLLIGNON, M.; NOCCA, D. Effectiveness of a Functional Rehabilitation Program After Bariatric Surgery: a Pilot Study. **Obes Surg.** v.28, n.8, p.2321-2326, 2018.
- MUIÀ C., et al. Green tea polyphenol extract attenuates ischemia/reperfusion injury of the gut. **Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol.** v.371, n.5, p.364-74, 2005.
- MUKAMAL, KJ., et al. Alcohol consumption and platelet activation and aggregation among women and men: the Framingham Offspring Study. **Alcohol Clin Exp Res.** v.29, p.1906–12, 2005.
- MUSTAFA, S. A cirurgia bariátrica e a perda óssea. **Intern J Nutrol.** v.7, p.22-30. 2014
- NICHOLS, DL. et al. Relationship of regional body composition to bone mineral density in college females. **Med Sci Sports Exerc.** v.27, n.2, p.178-82, 1995.
- NIELSEN, S., et al. Splanchnic lipolysis in human obesity. **J Clin Invest.** v.113, n.11, p.1582-8, 2004.
- NOORA, C., et al. Gastrectomia vertical e bypass gástrico no tratamento da síndrome metabólica. **Rev Port Endocrinol Diabetes Metab.** v.11, n.1, p.23-9, 2016
- OCHNER, CN., et al. Changes in neurohormonal gut peptides following bariatric surgery. **Int J Obes.** v.35, n.2, p.153-66, 2011.
- OLIVEIRA, LPM., et al. Fatores associados a excesso de peso e concentração de gordura abdominal em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. **Cad Saude Publica.** v.25, n.3, p. 570-82, 2009.
- OLIVEIRA, RMM.; PASSOS, XS.; MARQUES, SM. Perfil do indivíduo candidato à cirurgia bariátrica no Hospital Geral de Goiânia-GO. **J Health Sci Inst.** v.31, n.2, p.172-75, 2013.
- OLIVEIRA, NAP., et al. Prevalence of hypovitaminosis D in severely obese subjects referred to bariatric surgery. *Medicina (Ribeirão Preto)* [Internet]. v.53, n.1, 2020.
- ORMSBEE, MJ., et al. Osteosarcopenic obesity: the role of bone, muscle, and fat on health. **J Cachexia Sarcopenia Muscle.** v.5, n. 3, p. 183-92, 2014.
- PEIXOTO, MRG., et al. Circunferência da cintura e índice de massa corporal como preditores da hipertensão arterial. **Arq Bras Cardiol.** v.87, n.4, p.462-70, 2006.
- PENNA, GLA., et al. Immediate postoperative of bariatric surgery in the intensive care unit versus an inpatient unit. A retrospective study with 828 patients. **Rev Bras Ter Intensiva.** v. 29, n.3, p.325-30, 2017.

PEREIRA, KN., et al. Avaliação da prevalência de comorbidades de pacientes submetidos a cirurgia bariátrica antes e após o procedimento cirúrgico. **Int. J Nutr.** v.11, p. (S01):154, 2018

PETIT, M., et al. Proximal femur bone geometry is appropriately adapted to lean mass in overweight children and adolescents. **Bone.** v.36, p.568-76, 2005.

PIERINE, D. **Associação da massa muscular esquelética com variáveis demográficas, antropométricas, dietéticas, bioquímicas e aptidão física de adultos clinicamente selecionados para programa de mudança de estilo de vida (MEV).** 2010. (Dissertação mestrado em Saúde Coletiva) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu. São Paulo, 2010.

PIOVESAN, CH. **Efeito da modificação do estilo de vida sobre a qualidade da dieta em indivíduos com Síndrome Metabólica.** 2010. (Dissertação Mestrado em Medicina e Ciências da Saúde). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PITANGA, FJG. Antropometria na avaliação da obesidade abdominal e risco coronariano. **Rev Bras Cineantropom Desemp Hum.** v.13, n.3, p.238-41, 2011.

PREVEDELLO, FC., et al. Análise do impacto da cirurgia bariátrica em uma população do centro do estado do Rio Grande do Sul utilizando o método BAROS. **Arq. Gastroenterol.** São Paulo, v. 46, n.3, 2009.

PREIS, SR., et al. Neck circumference as a novel measure of cardiometabolic risk: the Framingham Heart Study. **J Clin Endocrinol Metab.** v.95, p. 3701–10, 2010.

PUGLIA, CR. Indicações para o tratamento operatório da obesidade mórbida. **Rev. Assoc. Med. Bras.** São Paulo, v.50, n.2, 2004.

POULAIN, JP. **Sociologia da obesidade.** São Paulo: Senac, 2013.

PUZZIFERRI, N., et al. Long-term follow-up after bariatric surgery: a systematic review. **JAMA.** v.312, n.9, p.934-42, 2014.

QI, Q., et al. Weight-loss diets modify glucose-dependent insulinotropic polypeptide receptor rs2287019 genotype effects on changes in body weight, fasting glucose, and insulin resistance: the preventing overweight using novel dietary strategies trial. **Am J Clin Nutr.** v. 95, n.2, p.506-13, 2012.

QUEIROZ, JC., et al. Controle da adipogênese por ácidos graxos. **Arq Bras Endocrinol Metab.** v.53, n.5, p.582-94, 2009.

REID, IR. Relationships among body mass, its components, and bone. **Bone.** v.31, n.5, p.547-55, 2002.

REZENDE, F., et al. Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. **ALAN,** Caracas, v. 57, n. 4, p. 327-334, 2007

REZENDE, F., et al. Perfil dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica: estudo retrospectivo de aspectos clínicos e laboratoriais. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**. v.12, n 9, p. e3685, 2020.

RIBAS, FD., et al. Avaliação de níveis lipêmicos e glicêmicos pré e pós-cirurgia bariátrica. **Rev Bras Clin Med**. v.7, p. 205-10, 2009.

ROCHA, E. Metabolic Syndrome: What is it and how useful is the diagnosis in clinical practice? **Rev Port Cardiol**. v.31, n.10, p.637-9, 2012.

ROSENBERGER, PH. Physical Activity in Gastric Bypass Patients: Associations with Weight Loss and Psychosocial Functioning at 12-Month Follow-Up. **Obes Surg**. v.21, n.10, p. 1564-9, 2011.

SAMPAIO, LR., et al. Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat. **Arq Bras Endocrinol Metab**. v.51, n.6, p. 980-6, 2007.

SANTOS, HN., et al. Estudo comparativo da evolução nutricional de pacientes candidatos à cirurgia bariátrica assistidos pelo Sistema Único de Saúde e pela Rede Suplementar de Saúde. **Ciênc Saúde Colet**. v.19, n.5, p.1359-65, 2014.

SANTOS, TD. et al. Aspectos clínicos e nutricionais em mulheres obesas durante o primeiro ano após Bypass Gástrico em Y-De-Roux. ABCD, **Arq. Bras. Cir. Dig**. v. 28, p.56-60, 2015.

SAYER, AA., et al. Grip strength and the metabolic syndrome: findings from the Hertfordshire Cohort Study. **Q J Med**. v.100, p.707–13, 2007.

SCHWEIGER, C., et al. Nutritional deficiencies in bariatric surgery candidates. **Obes Surg**. v.20, n.2, p.193-7, 2010.

SCOTT, D., et al. Associations of sarcopenic obesity and dynapenic obesity with bone mineral density and incident fractures over 5–10 years in community-dwelling older adults. **Calcif Tissue Int**. v.99, p.30–42, 2016.

SIGNORI, C., et al. Effect of Gastric Bypass on vitamin d and Secondary hyperparathyroidism. **Obes Surg**. v. 20, p. 949–52, 2010.

SILVA, MA.; SOUSA, A.; SCHARGODSKY, H. Fatores de risco para infarto do miocárdio no Brasil: estudo FRICAS. **Arq. Bras. Cardiol**. São Paulo, v. 71, n. 5, p. 667-675, 1998.

SILVA, JLT., et al. Distribuição centrípeta da gordura corporal, sobrepeso e aptidão cardiorrespiratória: associação com sensibilidade insulínica e alterações metabólicas. **Arq Bras Endocrinol Metab**. v.50, n.6, p.1034-40, 2006.

SILVA, GDL.; TOIGO, AM. Prevalência De Exercício Físico Em Indivíduos Submetidos À Cirurgia Bariátrica Em Porto Alegre, Rs. **Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar**. v.16, n.2, 2012

SILVA, C., et al. Neck circumference as a new anthropometric indicator for prediction of insulin resistance and components of metabolic syndrome in adolescents: Brazilian Metabolic Syndrome Study. **Rev Paul Pediatr.** v.32, n.2, p.221-9, 2014.

SILVA, PT., et al. Perfil de pacientes que buscam a cirurgia bariátrica. **Arq Bras Cir Dig.** v.28, n.4, p.270-3, 2015.

SILVA, A., et al. Circunferência do Pescoço e Risco Cardiovascular em 10 Anos na Linha de Base do ELSA-Brasil: Diferenciais por Sexo. **Arq. Bras. Cardiol.** v.115, n.5, p. 840-8, 2020.

SILVA, CPD., et al. Nível de atividade física e qualidade de vida em obesos mórbidos pré-cirurgia bariátrica. **Rev. Bras. De Obesid, Nut.e Emag.** v.14, n.85, p.282-92, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). V Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol.** v.109, p. (2Supl.1):1-76, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA (SBCBM). **Consenso Bariátrico**, 2006. Disponível em: <www.sbcbr.org.br/membros_consenso_bariatrico.php>. Acesso em: 15 out. de 2020.

SJÖSTRÖM, L. Bariatric surgery and reduction in morbidity and mortality: experiences from the SOS study. **Inter J Obes.**; v.32, p.93-97, 2008.

SOUZA, TSL., et al. **A circunferência do pescoço é um bom indicador de resistência à insulina e risco cardiometabólico em adultos? Estudo brasileiro de síndrome metabólica (BRAMS).** In: XXI Congresso de Iniciação Científica da Unicamp, 2013. Anais... Campinas: Programa Institucional de Iniciação Científica. PIBIC, 2013.

SOUZA, RGM., et al. Métodos de análise da composição corporal em adultos obesos. **Rev. Nutr.** Campinas, v.27, n. 5, p. 569-83, 2014.

STOLK, RP., et al. Ultrasound measurements of intraabdominal fat estimate the metabolic syndrome better than do measurements of waist circumference. **Am J Clin Nutr.** v.77, n.4, p.857-60, 2003

TALLIS, J., et al. and Seebacher, F. The effect of obesity on the contractile performance of isolated mouse soleus, EDL, and diaphragm muscles. **J. Appl. Physiol.** v.122, p. 170-81, 2017.

TALLIS, J.; JAMES, RS.; SEEBACHER, F. The effects of obesity on skeletal muscle contractile function. **J Exp Biol.** v.221(Pt 13), p. 163840, 2018.

TAMBOLI, RA., et al. Body composition and energy metabolism following Roux-en-Y gastric bypass surgery. **Obesity.** v.18, n.9, p.718-24, 2010.

TIBANA, RA., et al. Relation of neck circumference and relative muscle strength and cardiovascular risk factors in sedentary women. **Einstein.** Sao Paulo, v. 10, n.3, p.329-34, 2012.

- TOFFOLO, MCF.; AGUIAR-NEMER, AS.; SILVA-FONSECA, VA. Alcohol: effects on nutritional status, lipid profile and blood pressure. **J Endocrinol Metab.** v.2, n.6, p.205-11, 2012.
- TONNESEN, H., et al. Smoking and alcohol intervention before surgery: evidence for best practice. **Br J Anaesth.** v.102, n.3, p.297-306, 2009.
- UNITED STATES OF AMERICA (USA). Centers for Disease Control and Prevention. **Second national report on biochemical indicators of diet and nutrition in the U.S. population.** Atlanta, GA: National Center for Environmental Health, 2012.
- VARBAN, OA., et al. Factors associated with achieving a body mass index of less than 30 after bariatric surgery. **JAMA Surg.** v.152, n.11, p. 1058-64, 2017.
- VARGAS, GP., et al. Quality Of Life After Vertical Gastrectomy Evaluated By The Baros Questionnaire. **ABCD Arq Bras Cir Dig.;** 30(4): 248-51, 2017.
- VIACAVA, F., et al. SUS: oferta, acesso e utilização de serviços de saúde nos últimos 30 anos. **Ciênc Saúde Coletiva.** v.23, n.6, p. 1751-62, 2018.
- VIÉGAS, M. et al. Bariatric surgery and bone metabolism: a systematic review. **Arq Bras Endocrinol Metabol.** v.54, n.2. p.158-63, 2010.
- VEST, AR., et al. Bariatric surgery and cardiovascular outcomes: a systematic review. **Heart.** v.98, p.1763-77, 2012.
- VEIGA, FS. et al. Níveis séricos de 25(OH)-Vitamina D em pacientes com obesidade grau 2 E 3. **Arquivos Catarinenses de Medicina.** v.45, n.1, p.23-36, 2016.
- VIEIRA, RAL., et al. Efeito da cirurgia bariátrica sobre o perfil lipídico mais aterogênico em curto prazo. **Nutr Clín Diet Hosp.** v.35, n.1, p. 24-31, 2015.
- WALOWSKI., et al. Reference Values for Skeletal Muscle Mass - Current Concepts and Methodological Considerations. **Nutrients.** v.12, n.3, p. 755-791, 2020.
- WANNAMETHEE, SG.; ATKINS, JL. Muscle loss and obesity: the health implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. **Proc Nutr Soc.** v.74, n.4, p.405-12, 2015.
- WARNER, DO. Tobacco dependence in surgical patients. **Curr Opin Anesthesiol.** v.20, n.3, p.279-83, 2007.
- WATERS, D.L; HALE, L.; GRANT, AM., et al. Osteoporosis and gait and balance disturbances in older sarcopenic obese New Zealanders. **Osteoporos Int.** v.21, p.351-57, 2010.
- WEE, CC., et al. High-risk alcohol use after weight loss surgery. **Surg Obes Relat Dis.** v.10, p.508-13, 2014.
- WILSON, PWF., et al. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. **Circulation.** v.97, p.1837-47, 1998.

WOLVERS, PJD., et al. Self-reported smoking compared to serum cotinine in bariatric surgery patients: smoking is underreported before the operation. **Obes Surg.** v.30, n.1, p.23-37, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. **Report of WHO Consultation on obesity.** Genebra, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of WHO Consultation. **WHO Technical Report Series.** Genebra, n. 894, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight fact sheet.** Genebra, 2006. Disponível em: <www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>. Acesso em: 29 Set de 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks.** Genebra, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Serum ferritin concentrations for the assessment of iron status and iron deficiency in populations. Vitamin and Mineral Nutrition Information System.** Genebra, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight,** Genebra, 2020. Disponível em: <www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em 08 dez. de 2020.

XANTHAKOS, SA. Nutritional deficiencies in obesity and after bariatric surgery. **Pediatr Clin North Am.** v.56, n.5, p.1105-21, 2009.

ZALESIN, KC., et al. Vitamin a deficiency after gastric bypass surgery: an underreported postoperative complication. **J Obes.** n.pii: 760695, 2011.

ZUNDEL, N; HERNANDEZ, JD.; GAGNER, M. **Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Technique and Outcomes.** The ASMBS Textbook of Bariatric Surgery. v.1, p.205-10, 2014.

APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Nº DO QUESTIONÁRIO: _____ DATA: _____/_____/_____

NOME: _____

DATA DE NASCIM: _____/_____/_____ REGISTRO: _____

Nº do CARTÃO do SUS _____

ENDEREÇO: _____

FONES: _____

E-MAIL: _____

CONTATO AUXILIAR: _____

VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS E DEMOGRÁFICAS

Idade: _____. Data de nascimento: ____/____/____ Gênero: 1. M() 2. F()

Cidade: 1.RMR/Recife () 2. Interior do Estado () 3. Outros Estados ()

Escolaridade:

1. Analfabeto () 2. F1 comp () 3. F1 inc () 4. F2 comp () 5. F2 inc () 6.
M comp () 7. M inc () 8. SUP comp () 9. SUP inc () 10. Pos-grad ()

Condição ocupacional:

1. empregado() 2. Desempreg() 3. aposentado() 4. Do Lar () 5. estudante()

Estado civil:

1. casado(a) () 2. solteiro(a) () 3. viúvo(a) ()
4. separado(a) () 5. divorciado(a) () 6. união estável ()

VARIÁVEIS DE ESTILO DE VIDA

Atividade física:

Responder ao IPAQ (anexo 1) em todas as consultas

Frequente academia? 1.Sim () 2. Não ()

Qual modalidade? 1. Musculação () 2. Aeróbica () 3. Musculação e aeróbica ()

Quantas vezes por semana? _____

Quantas horas/dia? _____

A partir de quantos meses pós-operatório? _____

Consumo de álcool (responder todas as consultas: (dose padrão: 40mL de pinga, uísque ou vodka; 85mL de vinho do porto ou licor; 140mL de vinho; 340mL latinha cerveja ou chop; 1 garrafa de cerveja (600mL) equivale 2 doses)

Qual o tipo de bebida alcóolica consumida? 1. Cerveja () 2.vinho () 3. Destilada ()

Tabagismo:

1. Fumante() 2. Nunca fumou() 3. Ex-fumante() Há quanto tempo parou: _____

Parou de fumar após cirurgia 1. Sim () 2. Não ()

Começou a fumar após cirurgia? 1. Sim () 2. Não () Tempo: _____

VARIÁVEIS CLÍNICAS**Tratamentos anteriores:** 1. Dieta () 2. Exercício () 3. Medicação ()**Tipo de cirurgia:** 1.BGYR() 2.GV() Data: _____ Médico resp.: _____**Patologias associadas:**

	HAS	DM	PRÉDM	DLP	D. Ósteo	apnéia	esteatose	RGE	hipotireoidismo
1.SIM									
2.NÃO									

HAS: hipertensão arterial sistêmica/ DM: diabetes melitus/ PRÉDM: Pré-diabetes/ D. Ósteo: doenças osteoarticulares/ RGE: refluxo gastroesofágico

Ocorrência de colelitíase: 1. Sim () 2. Não() tempo pos-op: _____**Uso de medicamentos:**

	antihipertensiv o	Hipoglicemian te oral	Insulina	hipolipemiante	Outros (quais)
Pré-op	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não() _____
3 M	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não() _____
6M	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não() _____
12M	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não()	1.Sim() 2.Não() _____

Escore de Framingham:

	Pré-op	3M	6M	12M	24M
PAS					
PAD					

Passo 1		
Idade	Homens	Mulheres
30-34	-1	-9
35-39	0	-4
40-44	1	0
45-49	2	3
50-54	3	6
55-59	4	7
60-64	5	8
65-69	6	8
70-74	7	8

Passo 2		
Coolesterol Total	Homens	Mulheres
<160	-3	-2
160-199	0	0
200-239	1	1
240-279	2	1
≥280	3	3

Passo 3		
HDL-C	Homens	Mulheres
<35	2	2
35-44	1	2
45-49	0	1
50-59	0	0
≥60	-1	-3

Passo 4			
PAS	PAD	Homens	Mulheres
<120	<80	0	-3
120-129	80-84	0	0
130-139	85-89	1	0
140-159	90-99	2	2
≥160	≥100	3	3

Passos 5 e 6		
Diabetes	Homens	Mulheres
Sim	2	4
Não	0	0
Fumo		
Sim	2	2
Não	0	0

Passo 7 somar os pontos
Idade+ CT+ HDL-C+ PAS ou PAD + DM + Fumo = total de pontos

Passo 8 veja o risco absoluto nas tabelas			
Homens Pontos	Homens Risco de DAC em 10 anos %	Mulheres Pontos	Mulheres Risco de DAC em 10 anos %
<-1	2	≤-2	1
0	3	-1	2
1	3	0	2
2	4	1	2
3	5	2	3
4	7	3	3
5	8	4	4
6	10	5	4
7	13	6	5
8	16	7	6
9	20	8	7
10	25	9	8
11	31	10	10
12	37	11	11
13	45	12	13
≥ 14	53	13	15
		15	20
		16	24
		17	≥ 27

	Pré-op	3M	6M	12M	24M
Risco de DAC em 10 anos					

Manifestações clínicas:

Manifestações	Pré-op		3 meses		6 meses		12 meses		24 meses	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
1. Hêmese										
2. Diarréia										
3. Constipação										
4. Plenitude pós-prandial										
5. Síndrome de <i>Dumping</i>										
7. Alopecia										
8. Unhas quebradiças										
9. Xerostomia										
10. Gastrite										
11. Outras: _____										

VARIÁVEIS NUTRICIONAIS

Maior peso antes da cirurgia: _____

Avaliação nutricional:

PARÂMETROS	Pré operatório	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses
Antropometria					
Data da realização					
Peso (kg)					
Altura (m)					
IMC (kg/m ²)					
%PEP					

%PEIMC					
%PGC					
%PMM					
Reganho de peso (%)					
CP					
CC					
DEXA					
Data de realização					
BMD					
MCM (Kg)					
MCM (%)					
MG (Kg)					
MG (%)					
GT(%)					
USG					
Data da realização					
GAT					
TAV					
TAS					

IMC: Índice de Massa Coporal/ **%PEP:** Percentual de perda do excesso de peso corporal/ **%PEIMC:** Percentual de perda do excesso de IMC / **%PGC:** Percentual de perda de gordura corporal/ **%PMM:** Percentual de perda de massa muscular/ **CP:** Circunferência do pescoço/ **CC:** circunferência da cintura/ **BMD:** Densidade mineral óssea/ **MCM:** Massa corporal magra/ **MG:** Massa de Gordura/**GT:** Gordura do tronco / **USG:** ultrassonografia/ **GAT:** gordura abdominal total/ **TAV:** Tecido adiposo visceral/ **TAS:** Tecido adiposo subcutâneo

Suplementação:

PRÉ-OP:

- a) **Fazendo uso de módulo de PTN?** 1. sim () 2. Não () Quantid/dia: _____
 1.Caseína () 2.albumina () 3.whey protein() 4.outro () _____
- b) **Fazendo uso de módulo de CHO?** 1. sim () 2. Não () Quantid/dia: _____
- c) **Fazendo uso de polivitamínico-mineral?** 1. sim () 2. Não ()

Quantid/dia: _____ Qual? _____

d) **Fazendo uso de 1. Probiótico() 2. Pré-biótico() 3. Simbiótico() 4. n/a ()**

Quantid/dia: _____ Qual? _____

e) **Fazendo uso de glutamina 1. sim () 2. Não ()** Quantid/dia: _____

Aversões e intolerâncias alimentares:

	3M (alimentos)	6M (alimentos)	12M (alimentos)	24M (alimentos)
Aversões alimentares*				
Intolerâncias alimentares**				

* relato de “medo” de consumir determinados alimentos por fatores sócio-culturais ou associada à experiência negativa relacionada com a ingestão dos mesmos

**presença de náuseas, vômitos, diarreia e/ou distensão abdominal após ingestão de algum alimento específico.

VARIÁVEIS BIOQUÍMICAS

Dados Bioquímicos	Pré operatório	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses
Albumina					
Hemograma					
Hemoglobina					
Hematócrito					
VCM					
HCM					
RDW					
Ferro sérico					
Ferritina					

Glicose					
HbA1C					
Insulina					
HOMA					
TG					
CT					
HDL					
LDL					
VLDL					
Ureia					
Creatinina					
Sódio					
Potássio					
Cálcio					
25 OH(VIT D)					
Ácido fólico					
Vit B12					
TGO					
TGP					
GGT					
Ácido úrico					
Grelina					
Letina					
PCR					

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade Federal De Pernambuco Programa De Pós-Graduação Em Cirurgia

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

(Maiores de 18 anos ou Emancipados- Resolução 466/12)

Convidamos O (S) Sr. (A) Para Participar Como Voluntário (A) Da Pesquisa Que Tem Como Título “**Aspectos nutricionais, metabólicos e risco cardiovascular após *bypass* gástrico em Y de Roux e gastrectomia vertical**” que está sob responsabilidade da pesquisadora Cristiane Maria Araújo Tavares de Sá (Rua João Fernandes Vieira, n 321, apto 301B, Soledade, Recife-PE. CEP: 50050-215. Email:crismaria_nutri@yahoo.com.br;Contato: (81) 988353132- (inclusive ligação a cobrar) e está sob a orientação de Dr. Lucio Vilar Rabelo Filho, email: lvilarf@gmail.com e co-orientação de Dra. Maria Goretti Burgos, email:gburgos@hotmail.com

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubrique 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.

Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

1. O estudo tem como objetivo avaliar o efeito da cirurgia bariátrica (cirurgia da obesidade) sobre medidas antropométricas, composição corporal, bioquímica, hormonal e nutricional de pacientes antes de depois de 3,6,12,18,e 24 meses de cirurgia.
2. Serão coletados dados de peso, altura e circunferência da cintura, questionários sobre sua alimentação, além de exames bioquímicos, os quais serão aferidos durante o período de acompanhamento. Todos estes procedimentos já são realizados rotineiramente no Serviço de Cirurgia Geral e Ambulatório de Nutrição, sendo realizados por técnicos especializados do próprio serviço.
3. A pesquisa inicia nas suas consultas antes da cirurgia e permanece ao longo de 2 anos nas consultas de rotina de atendimento nutricional com a equipe de Nutrição no 3, 6, 12, 18 e 24 meses após a cirurgia.

4. Riscos: Você estará submetido ao risco de sofrer um hematoma (ficar roxo) no local da coleta dos exames bioquímicos e posso sofrer constrangimento durante a medida do peso, altura e circunferência da cintura e quadril. Todos os procedimentos serão realizados por uma equipe técnica devidamente qualificada, o que minimiza quaisquer riscos.
5. Benefícios: conhecer as alterações corporais, bioquímicas e de consumo alimentar ao longo dos 2 anos da cirurgia bariátrica e, a partir destas informações, você receberá orientações dietéticas e tratamento clínico de precisão que objetivem minimizar o de deficiências nutricionais, com consequente melhora da qualidade de vida.
6. Em caso de sentir constrangimento, você poderá desistir de participar da pesquisa em qualquer etapa, antes ou após o início da coleta dos dados, sem que isso venha a prejudicar a qualidade do atendimento nutricional que recebe.
7. Eu não receberei qualquer compensação financeira para participar do estudo. Quando for observada qualquer alteração clínica e, ou bioquímica, serei encaminhado para avaliação médica a ser agendada no Centro de Saúde da UFOP
8. Você continuará recebendo todo o atendimento nutricional e dispondo de toda a atenção, independente de sua participação ou não na pesquisa.
9. Será garantido total sigilo das informações aqui obtidas.
10. Não receberei nenhum tipo de ônus financeiro.
11. Concordei em participar da pesquisa sem que recebesse nenhuma pressão de qualquer profissional.
12. Qualquer dúvida em relação a esta pesquisa, você deve se dirigir à nutricionista Cristiane Maria Araújo Tavares de Sá, Email: crismaria_nutri@yahoo.com.br; Contato: (81) 988353132 ou você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Rua Arnóbio Marques, 310 - Santo Amaro, Recife-PE, CEP: 50100-130, Tel.: (81) 3184-1271 – e-mail: cep_houc.procape@upe.br).**

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 **“Aspectos nutricionais, metabólicos e risco cardiovascular após *bypass* gástrico em Y de Roux e gastrectomia vertical”** 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.

Recife, _____ de _____ de _____

Paciente

Pesquisador

Testemunha

Testemunha

ANEXO A - IPAQ - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Nome: _____ N. Do questionário: _____

Tempo da pesquisa: _____

Para responder as questões lembre que: atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal, atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal. Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? **dias** _____ **por SEMANA () Nenhum**

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia? **horas:** _____ **Minutos:** _____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA) **dias** _____ **por SEMANA () Nenhum**

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? **horas:** _____ **Minutos:** _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração. **dias** _____ **por SEMANA () Nenhum**

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? **horas:** _____ **Minutos:** _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana? ___**horas**
___**minutos**

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana? ___**horas**
___**min**

ANEXO B - QUESTIONÁRIO AUDIT

Questionário AUDIT

1. Com que frequência consome bebidas que contêm álcool? [Escreva o número que melhor corresponde à sua situação.

0 = nunca

1 = uma vez por mês ou menos

2 = duas a quatro vezes por mês

3 = duas a três vezes por semanas

4 = quatro ou mais vezes por semana

2. Quando bebe, quantas bebidas contendo álcool consome num dia normal?

0 = uma ou duas

1 = três ou quatro

2 = cinco ou seis

3 = de sete a nove 4 = dez ou mais

3. Com que frequência consome seis bebidas ou mais numa única ocasião?

0 = nunca

1 = menos de uma vez por mês

2 = pelo menos uma vez por mês

3 = pelo menos uma vez por semana

4 = diariamente ou quase diariamente

4. Nos últimos 12 meses, com que frequência se apercebeu de que não conseguia parar de beber depois de começar?

0 = nunca

1 = menos de uma vez por mês

2 = pelo menos uma vez por mês

3 = pelo menos uma vez por semana

4 = diariamente ou quase diariamente

5. Nos últimos 12 meses, com que frequência não conseguiu cumprir as tarefas que habitualmente lhe exigem por ter bebido?

0 = nunca

1 = menos de uma vez por mês

2 = pelo menos uma vez por mês

3 = pelo menos uma vez por semana

4 = diariamente ou quase diariamente

6. Nos últimos 12 meses, com que frequência precisou de beber logo de manhã para "curar" uma ressaca?

0 = nunca

1 = menos de uma vez por mês

2 = pelo menos uma vez por mês

3 = pelo menos uma vez por semana

4 = diariamente ou quase diariamente

7. Nos últimos 12 meses, com que frequência teve sentimentos de culpa ou de remorsos por ter bebido?

0 = nunca

1 = menos de uma vez por mês

2 = pelo menos uma vez por mês

3 = pelo menos uma vez por semana

4 = diariamente ou quase diariamente

8. Nos últimos 12 meses, com que frequência não se lembrou do que aconteceu na noite anterior por causa de ter bebido?

0 = nunca

1 = menos de uma vez por mês

2 = pelo menos uma vez por mês

3 = pelo menos uma vez por semana

4 = diariamente ou quase diariamente

9. Já alguma vez ficou ferido ou ficou alguém ferido por você ter bebido?

0 = não

1 = sim, mas não nos últimos 12 meses

2 = sim, aconteceu nos últimos 12 meses

10. Já alguma vez um familiar, amigo, médico ou profissional de saúde manifestou preocupação pelo seu consumo de álcool ou sugeriu que deixasse de beber?

0 = não

1 = sim, mas não nos últimos 12 meses

2 = sim, aconteceu nos últimos 12 meses

ANEXO C - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

COMPLEXO HOSPITALAR
HUOC/PROCAPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ASPECTOS NUTRICIONAIS, METABÓLICOS E RISCO CARDIOVASCULAR APÓS BYPASS GÁSTRICO EM Y DE ROUX E GASTRECTOMIA VERTICAL

Pesquisador: CRISTIANE MARIA ARAÚJO TAVARES DE SÁ

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 67051817.9.0000.5192

Instituição Proponente: Complexo Hospital HUOC/PROCAPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.094.570

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa com a seguinte temática : A cirurgia bariátrica tem se mostrado como o método mais efetivo para o tratamento e a profilaxia das complicações causadas pela obesidade mórbida, sendo indicado quando o tratamento conservador é ineficaz. Este trabalho trata-se de um estudo longitudinal, com pacientes acompanhados no ambulatório do Programa de Cirurgia Bariátrica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz, com objetivo de conhecer de maneira comparativa as repercussões do Bypass gástrico em Y de Roux e da gastrectomia vertical sobre o tecido adiposo visceral, regressão da doença hepática gordurosa não alcoólica, medidas antropométricas e de composição corporal, perfil bioquímico, resistência à insulina, risco cardiovascular, incidência de colelitíase, consumo alimentar, adesão a dietoterapia, aversões e intolerâncias alimentares, manifestações clínicas, deficiências nutricionais e ganho de peso ao longo de 2 anos, além de suas inter-relações, uma vez que alguns desses dados são escassos ou inexistentes na literatura. O serviço dispõe de apoio técnico e toda infraestrutura necessária para realização desta investigação. Serão incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com idade entre 20 e 59 anos, participantes do programa de Cirurgia bariátrica do HUOCUPE, que se submeterem a BGYR ou GV e que comparecerem ao ambulatório no pré-operatório e nos 3, 6, 12 e 24 meses após a cirurgia para consulta de rotina.

Endereço: Rua Arnóbio Marques, 310	CEP: 50.100-130
Bairro: Santo Amaro	
UF: PE	Município: RECIFE
Telefone: (81)3184-1271	Fax: (81)3184-1271
E-mail: cep_huoc.procape@upe.br	

COMPLEXO HOSPITALAR
HUOC/PROCAPE



Continuação do Parecer: 2.094.570

Serão excluídos aqueles que apresentarem histórico de doença psíquica, uso de drogas ilícitas, risco cirúrgico elevado, deficientes físicos por impossibilidade de realizar antropometria, que apresentarem intervenção cirúrgica pregressa do trato digestório e não souberem ler e escrever, portadores de implantes metálicos, marcapasso, e indivíduos submetidos a procedimentos com iodo, bário ou isótopos em um período de sete dias anteriores à avaliação.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Acompanhar e comparar as repercussões nutricionais e metabólicas do Bypass gástrico em Y de Roux e da Gastrectomia vertical em dois anos de pós-operatório.

Objetivo Secundário:

- Caracterizar a população de estudo segundo variáveis socioeconômicas, demográficas, de estilo de vida e clínicas;
- Acompanhar o estilo de vida no decorrer do estudo, verificando hábito de consumo alcoólico, tabagismo, atividade física e consumo alimentar.
- Avaliar e comparar a redução ponderal e modificações das medidas antropométricas e de composição corporal (massa magra, massa gorda e densidade mineral óssea) após 3, 6, 12 e 24 de BGYR e GV e associar ao nível de atividade física e consumo alimentar.
- Acompanhar e confrontar o efeito da BGYR e da GV sobre valores pressóricos, níveis lipêmicos e glicêmicos, concentrações plasmáticas de micronutrientes (cálcio, ferro, ferritina, zinco, 25 OH Vitamina D, ácido fólico, vitamina B12), risco cardiovascular, resistência à insulina e estado inflamatório, com 3, 6, 12 e 24 meses de pós-operatório.
- Comparar o resultado do BGYR e GV sobre o tecido adiposo visceral e regressão da doença hepática gordurosa não alcoólica com 6, 12 e 24 meses de pós-operatório.
- Identificar durante a fase pós-operatória qual o período em que há maior formação de cálculos biliares, no BGYR e GV.
- Verificar associação entre a incidência de colelitíase e a: lipemia, o IMC prévio e o percentual de perda de peso, no BGYR e GV.
- Acompanhar a medida da circunferência do pescoço e sua relação com as modificações metabólicas ao longo da pesquisa.
- Estabelecer um ponto de corte para circunferência do pescoço capaz de predizer risco cardiovascular nesta população.
- Investigar e comparar o consumo alimentar, aversões e intolerâncias alimentares, ingestão calórica e de macro e micronutrientes ao longo de 2 anos de pós-operatório.
- Acompanhar a adesão

Endereço: Rua Arnóbio Marques, 310
 Bairro: Santo Amaro CEP: 50.100-130
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)3184-1271 Fax: (81)3184-1271 E-mail: cep_huoc.procape@upe.br

COMPLEXO HOSPITALAR
HUOC/PROCAPE



Continuação do Parecer: 2.094.570

à dieta e à suplementação vitamínica-mineral. • Analisar o ganho de peso ao final de 2 anos de acompanhamento.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Durante a obtenção dos dados, os indivíduos da pesquisa serão submetidos à coleta de sangue para o estudo, que coincidirá com a coleta de sangue para os exames rotineiros. Estas punções venosas para os exames laboratoriais, podem resultar em dor no local ou manchas roxas transitórias. As medidas antropométricas (peso e altura), bem como a avaliação da composição corporal (DEXA) serão aferidas por avaliador treinado, sendo realizado de forma segura, não invasiva, podendo ocasionar constrangimento na aferição das medidas. O DEXA é um método seguro, relativamente rápido e requerer mínima cooperação dos indivíduos. Caso o indivíduo participante da pesquisa se sinta prejudicado ou constrangido poderá abandonar a pesquisa em qualquer fase de avaliação.

Benefícios:

Com este estudo, espera-se obter informações que possam contribuir para uma maior compreensão do efeito da cirurgia bariátrica ao longo de 2 anos de acompanhamento, que será realizado um protocolo para identificar precocemente deficiências e intolerâncias de pacientes segundo cada técnica cirúrgica. Caso os participantes apresentem algum sinal ou sintoma será tratados com intervenções imediatas. Além disso, a pesquisa visa

comparar o BPGYR e a GV sobre a perda de peso, redução da gordura cervical e do TAV, sobre o risco coronariano e a regressão da DHGNA, bem como no que diz respeito às deficiências nutricionais que as mesmas podem provocar, bem como os fatores que podem contribuir para tais deficiências, perpassando por questões nutricionais, levando em consideração as modificações que ocorrem no consumo alimentar e na qualidade da dieta nesse período. Dessa forma, visa fornecer subsídios para formulação de estratégias de prevenção de deficiências nutricionais, reduzindo a ocorrência de complicações nutricionais para esses pacientes. Do ponto de vista científico, uma vez acompanhado esses pilares, pretende-se elaborar artigos científicos a serem encaminhados para periódicos indexados nacionais e internacionais bem como divulgar os resultados em congressos nacionais e internacionais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante

Endereço: Rua Arnóbio Marques, 310
Bairro: Santo Amaro **CEP:** 50.100-130
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)3184-1271 **Fax:** (81)3184-1271 **E-mail:** cep_huoc.procape@upe.br

COMPLEXO HOSPITALAR
HUOC/PROCAPE



Continuação do Parecer: 2.094.570

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentados.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado de conformidade com a Resolução 466/12, e a Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, não havendo nenhum impedimento ético para realização do mesmo, devendo o pesquisador enviar relatório parcial, caso no decorrer da pesquisa venha a serem demonstrados fatos relevantes e resultados parciais de seu desenvolvimento; e um relatório final a ser apresentado após o encerramento da pesquisa, totalizando seus resultados.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto aprovado de conformidade com a Resolução 466/12, e a Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, não havendo nenhum impedimento ético para realização do mesmo, devendo o pesquisador enviar relatório parcial, caso no decorrer da pesquisa venha a serem demonstrados fatos relevantes e resultados parciais de seu desenvolvimento; e um relatório final a ser apresentado após o encerramento da pesquisa, totalizando seus resultados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_874056.pdf	25/05/2017 10:57:32		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetocristianedoutorado.doc	25/05/2017 10:55:45	CRISTIANE MARIA ARAÚJO TAVARES DE SÁ	Aceito
Outros	termodeconfidencialidade.jpg	25/05/2017 10:54:10	CRISTIANE MARIA ARAÚJO TAVARES DE SÁ	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoprojetodoutorado.docx	25/05/2017 10:50:08	CRISTIANE MARIA ARAÚJO TAVARES DE SÁ	Aceito
Outros	Cartadeanuencia.jpg	16/05/2017 11:50:10	CRISTIANE MARIA ARAÚJO TAVARES DE SÁ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	04/03/2017 00:25:37	CRISTIANE MARIA ARAÚJO TAVARES DE SÁ	Aceito

Endereço: Rua Amóbio Marques, 310
 Bairro: Santo Amaro CEP: 50.100-130
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)3184-1271 Fax: (81)3184-1271 E-mail: cep_huoc.procape@upe.br

COMPLEXO HOSPITALAR
HUOC/PROCAPE



Continuação do Parecer: 2.094.570

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 01 de Junho de 2017

Assinado por:
Magaly Bushatsky
(Coordenador)

Endereço: Rua Amóbio Marques, 310
Bairro: Santo Amaro **CEP:** 50.100-130
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)3184-1271 **Fax:** (81)3184-1271 **E-mail:** cep_huoc.procape@upe.br