Marcela Pires Serafim

Dieta de muito baixo valor calórico em obesos mórbidos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica: análise da alteração da composição corporal durante perda de peso aguda

São Paulo

2016

Marcela Pires Serafim

Dieta de muito baixo valor calórico em obesos mórbidos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica: análise da alteração da composição corporal durante perda de peso aguda

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Programa de Ciências em Gastroenterologia
Orientador: Prof. Dr. Marco Aurelio Santo

São Paulo

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Serafim, Marcela Pires
Dieta de muito baixo valor calórico em obesos mórbidos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica: análise da alteração da composição corporal durante perda de peso aguda / Marcela Pires Serafim. -- São Paulo, 2016.
Dissertação (mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Programa de Ciências em Gastroenterologia.
Orientador: Marco Aurelio Santo.

Descritores: 1.Obesidade mórbida 2.Cirurgia bariátrica 3.Composição corporal 4.Impedância elétrica 5.Restrição calórica 6.Perda de peso

USP/FM/DBD-102/16

Ao Anderson Serafim, meu querido esposo e verdadeiro amor, pela cumplicidade e incentivo em todos os momentos. Obrigada por fazer parte da minha vida e acreditar nos meus sonhos.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a ***Deus*** pela oportunidade que me concedeu de realizar o mestrado, por todo auxílio e pelas pessoas especiais que Ele preparou durante este importante período.

Ao ***Prof. Dr. Marco Aurelio Santo***, pela oportunidade de fazer parte de sua equipe e pela honra em tê-lo como orientador deste projeto. Agradeço pela amizade, paciência, confiança, incentivo e conhecimentos transmitidos.

Ao ***Prof. Dr. Roberto de Cleva***, pela orientação e incentivo durante a realização desta pesquisa.

Ao ***Márcio Augusto Diniz e Leandro Mendes*** pela colaboração na análise estatística deste estudo.

À ***Ms. Veruska Magalhães Scabim*** pela inspiração, orientação, incentivo e amizade.

À ***Divisão de Nutrição e Dietética*** do HC FMUSP, pela oportunidade que me concedeu em atuar na área de cirurgia bariátrica.

Às nutricionistas e amigas, que de alguma forma colaboraram para a realização da pós-graduação, me incentivando e comemorando as etapas vencidas, em especial: ***Ana Cláudia da Silva, Ana Maria Patané, Anna Vitória Fragoso, Bruna Del Guerra,***

Cláudia Teixeira, Erica Rossi, Joyce Gouveia, Maíra Branco, Michelle Rasmussen, Nathaly Russo, Nídia Pucci e Renata Fernandes.

À ***Aline Biaseto Bernhard e Alexandre Gaducci*** pela amizade e colaboração no projeto.

Ao ***Prof. Dr. Ivan Cecconelo,*** professor titular da Disciplina de Cirurgia do Aparelho Digestivo, por conceder a possibilidade de realizar o mestrado.

Ao ***Prof. Dr. Luis Augusto Carneiro de Albuquerque,*** coordenador do programa de pós-graduação da área de Cirurgia do Aparelho Digestivo, pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho.

E aos meus queridos ***pacientes*** que participaram voluntariamente deste estudo e contribuíram para a realização deste projeto.

Normatização adotada

Essa dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: Adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver).*

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia A.L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus.*

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS
LISTA DE FIGURAS
LISTA DE GRÁFICOS
LISTA DE TABELAS
RESUMO
ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 Obesidade 1

1.2 Perda de peso no período pré-operatório de cirurgia bariátrica 3

1.3 Dietas de muito baixo valor calórico 4

1.4 Composição corporal 6

1.5 Avaliação da composição corporal no obeso mórbido 7

1.6 Justificativa 12

2. OBJETIVO 13

3. MÉTODOS 14

3.1 Delineamento e local do estudo 14

3.2 Aspectos éticos 14

3.3 População 14

3.3.1 Critérios de inclusão 15

3.3.2 Critérios de exclusão 15

3.4 Protocolo de atendimento dos pacientes no período pré-operatório hospitalar 16

3.5 Dieta hospitalar 18

3.6 Variáveis do estudo 18

3.7 Avaliação nutricional 19

3.7.1 Antropometria 19

3.7.2 Avaliação da composição corporal 20

3.8 Análise estatística 22

4. RESULTADOS 23

4.1 Características da população na admissão hospitalar 23

4.2 Análise da alteração da composição corporal após a DMBVC 26

5. DISCUSSÃO 32

5.1 Obesidade mórbida e cirurgia bariátrica 32

5.2 Perda de peso no pré-operatório de cirurgia bariátrica 32

5.3 Perda de peso no pré-operatório de cirurgia bariátrica com DMBVC 33

5.4 Método 36

5.5 Alteração da composição corporal após DMBVC 39

6. CONCLUSÃO 46

7. REFERÊNCIAS 47

APÊNDICES

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ACT: Água Corporal Total
AEC: Água Extracelular
AIC: Água Intracelular
BIA: Bioimpedância Elétrica
CC: Circunferência da Cintura
CP: Circunferência do Pescoço
CQ: Circunferência do Quadril
DBVC: Dieta de Baixo Valor Calórico
DEXA: Absortometria de Raios X de Dupla Energia
DM: Diabetes Melitus
DMBVC: Dieta de Muito Baixo Valor Calórico
DND: Divisão de Nutrição e Dietética
GA: Grupo A
GB: Grupo B
GC: Gordura Corporal
GER: Gasto Energético em Repouso
HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica
IMC: Índice de Massa Corporal
LCD: Low Calorie Diet
MCC: Massa Celular Corporal
MLG: Massa Livre de Gordura
PDA: Pletismografia por Deslocamento Aéreo
PH: Pesagem Hidrostática
POP: Pesquisa de Orçamento Familiar
PP: Perda de Peso
R: Resistência
RCQ: Relação Cintura- Quadril
RM: Ressonância Magnética
SAOS: Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono
TC: Tomografia Computadorizada
T1: 1ª Avaliação na admissão hospitalar
T2: 2ª Avaliação pré-operatória
UCBM: Unidade de Cirurgia Bariátrica e Metabólica
VIGITEL: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico
VLCD: Very Low Calorie Diet
VPP: Velocidade de Perda de Peso
Δ: Alteração
% PP: Porcentagem de Perda de Peso
% GC: Porcentagem de Gordura Corporal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Distribuição dos compartimentos corporais 6

Figura 2- Distribuição da composição corporal de mulheres com eutrofia e com obesidade grave, em porcentagem.....8

Figura 3- Universo dos candidatos à cirurgia bariátrica internados no HC FMUSP entre julho de 2013 e setembro de 2014 e composição da população de estudo.....17

Figura 4- Análise da perda ponderal, redução do IMC e alteração dos compartimentos de GC e MLG, segundo GA e GB 30

Figura 5- Análise da distribuição da população entre GA e GB, segundo as categorias gênero, idade, IMC e diagnóstico de DM.....31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Alteração dos compartimentos de GC e MLG com relação à porcentagem de perda de peso, segundo a população de candidatos à cirurgia bariátrica..... 27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Características descritivas dos candidatos à cirurgia bariátrica no T1.....23

Tabela 2- Características dos candidatos à cirurgia bariátrica no T1 segundo gênero, idade, IMC e diagnóstico de DM.....25

Tabela 3- Alteração da composição corporal após a perda de peso aguda com DMBVC, segundo amostra total.....26

Tabela 4- Análise da alteração da composição corporal, após a perda de peso aguda com DMBVC, segundo GA e GB.....28

Tabela 5- Alteração da composição corporal após a perda de peso aguda com DMBVC, segundo gênero, idade, IMC inicial e diagnóstico de DM.....29

Resumo

Serafim MP. *Dieta de muito baixo valor calórico em obesos mórbidos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica: análise da alteração da composição corporal durante perda de peso aguda* [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2016.

INTRODUÇÃO: A obesidade mórbida é um fator de risco independente para complicações pós-operatórias precoces e uma estratégia para sua prevenção é a redução de peso no período pré-operatório de cirurgia bariátrica através da intervenção nutricional. Assim, a dieta de muito baixo valor calórico (DMBVC) é indicada para obesos mórbidos e controle de suas comorbidades. Além da perda de peso (PP), avaliar a composição corporal é uma necessidade na prática clínica e uma avaliação precisa de cada componente corporal faz-se necessária para complementar o diagnóstico nutricional. OBJETIVO: Analisar a alteração da composição corporal de obesos mórbidos durante a PP aguda no período pré-operatório de cirurgia bariátrica induzida por DMBVC. MÉTODO: Foram avaliados 120 pacientes internados no Hospital das Clínicas da FMUSP. A avaliação da composição corporal foi realizada antes e após a dieta ofertada durante a internação hospitalar e foram analisadas as alterações de peso, IMC, circunferências de pescoço, cintura e quadril, gordura corporal (GC) e massa livre de gordura (MLG), sendo estes obtidos através da bioimpedância. Os dados foram categorizados segundo gênero, idade, IMC e diagnóstico de diabetes. RESULTADOS: O período médio de consumo da DMBVC foi de 8 dias. Os pacientes apresentaram em média 5% de PP representada principalmente por redução de GC (85% da PP). Todas as reduções nas circunferências corporais foram estatisticamente significantes. Todos os pacientes tiveram PP, mas observamos dois comportamentos distintos com relação à alteração da composição corporal que proporcionou a divisão em dois grupos: no grupo A (GA) (63% dos pacientes) houve diminuição de GC e de MLG e no grupo B (GB) houve diminuição de GC, mas um aumento na MLG. A PP e a redução do IMC de ambos os grupos foram semelhantes, porém, a discrepância na alteração de GC e MLG foi estatisticamente significante. Verificou-se maior PP e maior redução de GC nos homens, os idosos apresentaram maior porcentagem de PP e maiores reduções de GC e MLG. Os pacientes com IMC>50 Kg/m^2 tiveram maior PP e maiores reduções de GC e de MLG, porém não foi significante, e não foi encontrada diferença estatística para as alterações nos pacientes diabéticos. Não houve correlação entre as categorias estudadas e os diferentes comportamentos de alteração da composição corporal observados. CONCLUSÃO: A DMBVC pré-operatória determinou uma PP à custa de GC com dois comportamentos distintos em relação à MLG (um grupo com redução e outro com aumento).

Descritores: obesidade mórbida; cirurgia bariátrica; composição corporal; impedância elétrica; restrição calórica; perda de peso.

Abstract

Serafim MP. *Very low-calorie diet in morbidly obese patients in the preoperative bariatric surgery: analysis of change in body composition during acute weight loss* [Dissertation]. Sao Paulo: "Faculdade Medicina, Universidade de São Paulo"; 2016.

BACKGROUND: Morbid obesity is an independent risk factor for early postoperative complications, and one strategy for its prevention is weight loss in the preoperative bariatric surgery through nutritional intervention. Thus, the very low calorie diet (VLCD) is indicated for morbidly obese and its comorbidities control. In addition to the weight loss (WL), assess body composition is need in clinical practice, and an accurate assessment of body composition is necessary to supplement the nutritional diagnosis. AIM: analyze the change in body composition of morbidly obese patients during the acute WL in the preoperative bariatric surgery induced by VLCD. METHODS: We evaluated 120 patients hospitalized at University of São Paulo Clinical Hospital. The assessment of body composition was performed before and after the diet offered during hospitalization, and analyzed changes in weight, BMI, neck, waist and hip circumferences, body fat (BF) and fat free mass (FFM), these obtained by bioimpedance. Data were categorized according to gender, age, BMI and diabetes diagnosis. RESULTS: The average period of VLCD was 8 days. The patients had 5% WL and this was represented principally by BF reduction (85% of WL). All reductions in the body circumferences were statistically significant. All of the patients had WL, but observed two distinct behaviors in relation to the change in body composition which provided the division into two groups: group A (GA) (63% of the patients) had decreased BF and FFM and Group B (GB) had decreased BF, but an increase in the FFM. The WL and the reduction of BMI of both groups were similar, however, the discrepancy in the BF and FFM change was statistically significant. There was a higher WL and greater reduction of BF in men, the elderly had a higher percentage of WL, with a significant difference, and greater reductions of BF and FFM. Patients with BMI> 50 kg/m^2 had higher WL and greater reductions of BF and FFM, but it was not significant, and there was no statistical difference changing in diabetic patients. There was no correlation between categories studied and the different behaviors change in the body composition found. CONCLUSION: the preoperative VLCD determined an acute weight loss basically of BF, with two behaviors concerning FFM changing (one group with decreasing and the other with increasing).

Descriptors: morbid obesity; bariatric surgery; body composition; electric impedance; caloric restriction; weight loss.

1. Introdução

1.1 Obesidade

A obesidade é definida pelo acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal[1]. É uma doença complexa e multifatorial, que se desenvolve a partir da interação entre o genótipo e o ambiente[2], que resulta em redução da qualidade de vida através de inúmeros problemas sociais, atitudes negativas, estigmatização e disfunções estruturais [3,4].

A Organização Mundial da Saúde (OMS) [5] preconiza a classificação da obesidade grau III ou obesidade mórbida, definida pelo Índice de Massa Corporal (IMC) igual ou superior a 40 kg/m^2. Já a classificação aceita pela Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica[6] divide a obesidade em seis níveis: obesidade leve (IMC entre 27 a 30 Kg/m^2), obesidade moderada (IMC entre 30 a 35 Kg/m^2), obesidade grave (IMC entre 35 a 40 Kg/m^2), obesidade mórbida (IMC entre 40 a 50 Kg/m^2), super obesidade (IMC entre 50 a 60 Kg/m^2) e super superobesidade (IMC maior de 60 Kg/m^2).

Uma definição mais ampla para o termo “obesidade mórbida” considera a ocorrência de comorbidades graves diretamente associadas à obesidade como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes melitus (DM), dislipidemia, síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS), doenças cardiovasculares, artropatias, colecistopatias e câncer [3,7]. Além desses fatores agravantes, o risco de mortalidade por todas as causas é duas vezes maior em pessoas com obesidade mórbida, tendo assim uma menor expectativa de vida, em torno de 7 a 20 anos [3,4].

No mundo, 2,8 milhões de pessoas morrem a cada ano em decorrência do sobrepeso e obesidade[8]. A OMS[5] havia projetado para o ano de 2005, 1,6 bilhões de

pessoas acima de 15 anos de idade com excesso de peso (IMC≥ 25 kg/m^2) e 400 milhões de obesos (IMC ≥ 30 kg/m^2) no mundo. No ano de 2015 os dados apontaram 2,3 bilhões de indivíduos com excesso de peso e 700 milhões de obesos, indicando um aumento de 75% nos casos de obesidade em 10 anos[9].

O Ministério da Saúde divulgou dois grandes levantamentos sobre a prevalência de excesso de peso e obesidade no Brasil: o VIGITEL Brasil (Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico)[10], que mostrou 43,4% e 46,6% da população com excesso de peso e obesidade respectivamente, e a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) [11] que apontou um aumento contínuo do excesso de peso e obesidade na população com mais de 20 anos de idade, no qual a obesidade cresceu mais de quatro vezes entre os homens, de 2,8% para 12,4%, e mais de duas vezes entre as mulheres, de 8% para 16,9%.

Considerando estes dados alarmantes, pode-se ter uma ideia da abrangência do problema que esta enfermidade representa[8], e desta forma, a cirurgia bariátrica tornou-se uma alternativa eficaz para o tratamento da obesidade grave em casos que houve falha com o tratamento clínico[12].

A cirurgia bariátrica reúne um conjunto de técnicas, com respaldo científico, destinadas ao tratamento da obesidade e das doenças associadas agravadas por ela, e é indicada principalmente para os indivíduos com IMC>40 kg/m^2 ou para aqueles com IMC entre 35 e 40 kg/m^2 na presença de comorbidades[1]. Além de promover perda de peso, os benefícios deste procedimento cirúrgico envolvem a sustentada perda de peso em longo prazo, melhoria ou resolução de doenças associadas, melhora dos hábitos alimentares e da qualidade de vida e redução dos custos relacionados aos cuidados com a saúde [12, 13,14].

1.2 Perda de peso no período pré-operatório de cirurgia bariátrica

A obesidade mórbida é um fator de risco independente para maior morbidade, mortalidade e complicações pós-operatórias precoces, exigindo cuidados com relação ao monitoramento farmacológico, anestesia e padrão ventilatório, além de estar associada com elevado índice de complicações [12, 13,15]. Sendo assim, uma alternativa estratégica para intervenção nos indivíduos com obesidade mórbida deve ser a redução de peso no pré-operatório através da intervenção nutricional [12,15].

Alguns estudos demostraram que a perda de peso em indivíduos com obesidade mórbida antes da cirurgia bariátrica promoveu controle das comorbidades, redução do risco cirúrgico, de infecções e de mortalidade, e aumento a adesão do paciente no período pós-operatório [15, 16, 17,18].

As diretrizes Canadenses para o tratamento da obesidade recomendam uma perda de peso pré-operatória em torno de 10%[19]. Nos Estados Unidos, algumas seguradoras determinam uma perda de peso de 5 a 10%, além da participação em consultas com o nutricionista antes que o paciente seja aprovado para a cirurgia[20].

Evidências mostraram que perdas de peso moderadas, entre 5 a 10%, com tratamentos clínicos convencionais, promoveram benefícios metabólicos, com queda significante de 30% do tecido adiposo visceral e do volume do fígado, decréscimo de fatores de risco e do risco cirúrgico [17, 20, 21,22], redução da perda sanguínea, do tempo de cirurgia e do tempo de permanência hospitalar [16,23]. Isso leva a alguns estudos sugerirem que a perda de peso no período pré-operatório pode ser considerada como um componente necessário na rotina preparatória para a cirurgia[24]. Segundo Santo et al. [25], em estudo realizado no Hospital Auxiliar de Suzano, pertencente ao complexo do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC

FMUSP), mostraram que perdas de peso mais expressivas, particularmente em pacientes super obesos, estão associadas a um menor risco de complicações pós-operatórias.

Mas, apesar da perda de peso no período pré-operatório ser sugerida como um fator preditivo positivo para o sucesso da cirurgia, a *American Society for Metabolic and Bariatric Surgery* [17] ressalta que esta conduta não necessita ser adotada obrigatoriamente pelas equipes, mas que os cirurgiões devem ter livre arbítrio para realizar programas de perda de peso e que cada paciente deve ser avaliado individualmente e estabelecida conduta de acordo com suas necessidades específicas.

1.3 Dietas de muito baixo valor calórico

Na intervenção dietética, o conteúdo calórico é o fator mais importante na perda de peso quando comparado ao equilíbrio dos macronutrientes como carboidratos, gorduras e proteínas; assim, quanto menor a ingestão de calorias, maior o déficit energético e a perda de peso[26].

As dietas com restrição calórica para o tratamento da obesidade são definidas de acordo com o conteúdo calórico: dieta de baixo valor calórico (DBVC) ou *Low Calorie Diet* (LCD) é indicada para indivíduos com obesidade graus II e III (IMC entre 35 e 39,9 Kg/m^2), fornece 10 a 20 kcal/kg de peso/dia ou um déficit de 500 a 1000 kcal por dia, e tem como meta a perda de 10% do peso corporal entre 3 a 6 meses de uso[27]; e dieta de muito baixo valor calórico (DMBVC) *ou Very Low Calorie Diet* (VLCD), que fornece quantidade inferior a 10 kcal/Kg de peso/dia ou 400 a 800 kcal/dia, com objetivo de 15 a 20% de perda de peso em 12 a 16 semanas, e é indicada para

indivíduos com obesidade mórbida ou IMC> 40 kg/m^2, e que necessitam de controle de suas comorbidades[28].

Com relação à perda de peso com uso de DMBVC, Poso et al. [29] mostraram uma perda de 8,2% do peso em 3 semanas. Em um período menor de consumo, Malandruco et al.[30] utilizaram uma dieta com 400 kcal em indivíduos obesos mórbidos diabéticos, demonstrando uma perda de 3,2% após 7 dias, e resultado semelhante foi observado no estudo de Giordani et al.[31] no qual houve uma perda de 3,0% em 7 dias de consumo de dieta.

Apesar destes resultados, sabe-se que o uso de DMBVC pode levar ao risco de colelitíase, constipação intestinal, fadiga, queda de cabelo ou distúrbios hidroeletrolíticos, e são contraindicadas para indivíduos com doenças cardíacas descompensadas, insuficiência renal ou hepática e distúrbios psiquiátricos [32]. Deste modo, este tipo de dieta deve ser ofertado apenas sob internação hospitalar e com supervisão médica diária, tendo como principal indicação para obesos mórbidos que já tenham apresentado insucesso com outros tratamentos [32].

A DMBVC deve conter 0,8 a 1g de proteínas por quilo de peso ideal por dia, a base de proteínas de boa qualidade, porém, este tipo de dieta pode ocasionar além da diminuição de gordura corporal (GC), perda de massa livre de gordura (MLG) devido à elevada restrição calórica[28]. Morelli e Burini[32], em estudo realizado em nosso país com uma dieta de 400 kcal/dia, observaram que a perda de MLG contribuiu para perda de peso.

Outro fator a ser levado em consideração é que indivíduos diabéticos, principalmente idosos, possuem maior perda da força muscular em comparação aos não diabéticos, sugerindo que esta perda esteja relacionada com a resistência insulínica[33]. Por um lado, a obesidade aumenta por si só o risco para DM, mas a perda de peso aguda

pode levar a uma maior redução do compartimento muscular [33,34], devendo assim ter maior cautela com a utilização deste tipo de dieta de forma indiscriminada nesta população.

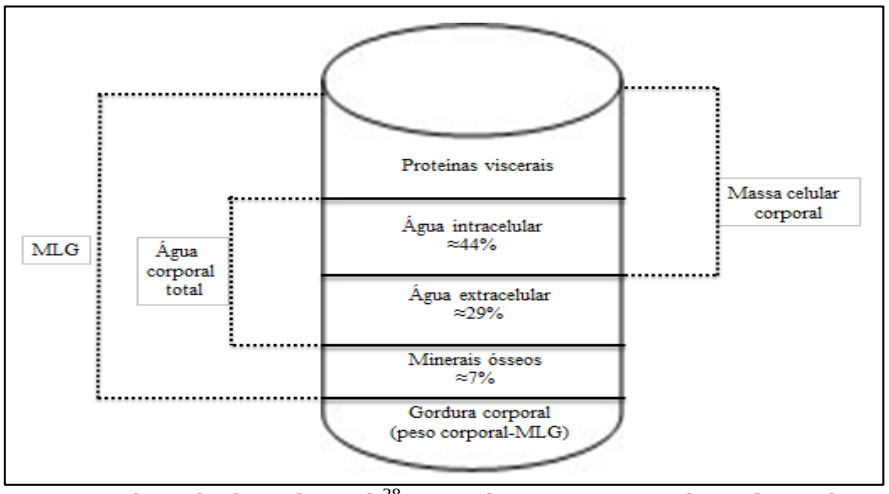
Deste modo, o preparo nutricional pré-operatório deve ser planejado e compreendido como uma oportunidade de melhoria dos resultados após a cirurgia para evitar complicações, promovendo o sucesso do procedimento e minimizando perdas musculares [16,35].

1. 4 Composição Corporal

O estudo da composição corporal é utilizado para avaliar os diferentes componentes do corpo humano e o excesso de peso corporal [28,36]. Sua análise permite quantificar a grande variedade de compartimentos corporais, tais como água, proteínas, gordura, minerais, entre outros, e analisar os principais tecidos que compõem o peso corporal como ossos, músculos e gordura[36, 37].

A composição corporal pode ser influenciada pela idade, gênero, consumo alimentar, estágio fisiológico, atividade física e presença de algumas doenças [28,38]. A representação dos diferentes compartimentos corporais é descrita na **Figura 1.**

Figura 1- Distribuição dos compartimentos corporais



FONTE: Adaptado de Kyle et al.[38] Legenda: MLG=Massa livre de gordura

A MLG é tudo o que não é gordura e a quantidade de água corporal existente compõe 73% deste tecido, considerando indivíduos adultos saudáveis [38]. A massa celular corporal (MCC) é um compartimento rico em proteínas e corresponde às proteínas viscerais e água intracelular (AIC) [37,38]. A GC é definida através do peso corporal total subtraído da MLG, e é constituída de 83% de gordura, 15% de água e o restante de proteínas [37, 38,39].

O modelo de divisão do corpo humano em dois compartimentos é o mais tradicional dividindo-o em GC e MLG, que podem ser estimados pelos métodos de bioimpedância (BIA) e antropometria [37,39].

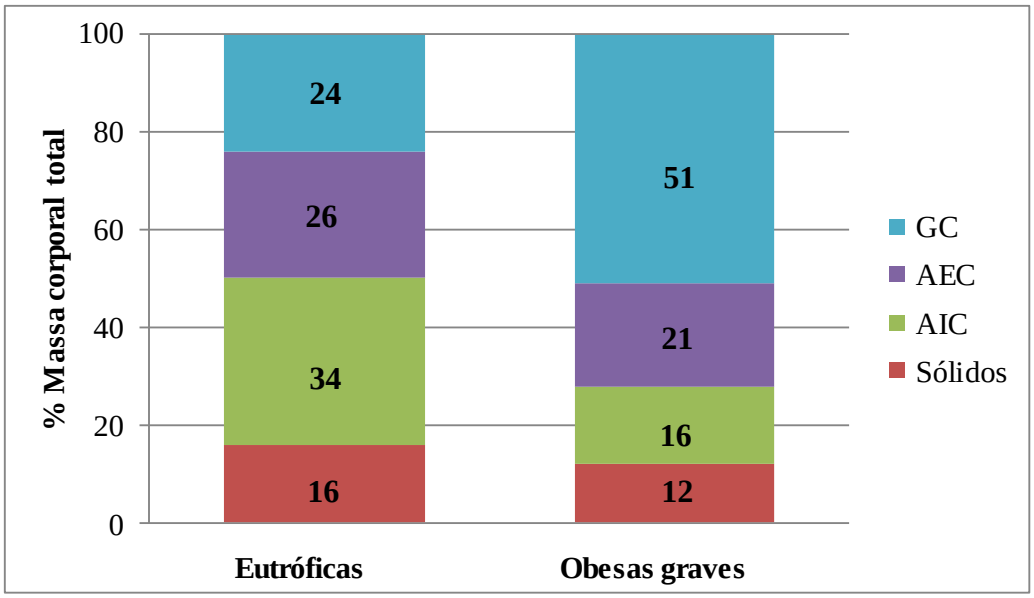
O modelo três compartimentos divide o corpo humano em GC, MLG e água corporal total (ACT), e leva em consideração as variações no estado de hidratação e dessa forma requer um método para avaliar a GC e MLG e outro para determinar a ACT; já no modelo de quatro compartimentos, divide-se o corpo em GC, ACT, minerais e proteínas, e necessita combinar um método para estimar a densidade corporal como a absortometria de raios x de dupla energia (DEXA), um segundo método para determinar a quantidade de água, e um terceiro para estimar conteúdo mineral [39,40].

1.5 Avaliação da composição corporal no obeso mórbido

Com relação à composição do obeso mórbido, a densidade corporal pode ter um impacto significativo sobre a precisão da estimativa de MLG e GC [40]. Neste contexto é importante considerar que a obesidade grave é caracterizada por grandes alterações da composição corporal em comparação aos indivíduos não obesos, pois, além do aumento do tecido adiposo, há um aumento generalizado da hidratação corporal e em particular,

uma maior expansão da água extracelular (AEC) em relação à AIC [40], além do aumento da ACT, como pode ser observado na **Figura 2**.

Figura 2- Distribuição da composição corporal de mulheres com eutrofia e obesidade grave, em porcentagem.



FONTE: Adaptado de Das SK e cols., 2003[39].
LEGENDA: GC= gordura corporal, AEC= água extracelular; AIC= água intracelular.

A maioria dos métodos de avaliação de composição corporal assume que os elementos que compõe a MLG encontram-se nas mesmas proporções em todos os indivíduos, o que é pouco provável em obesos mórbidos devido às alterações hidroeletrolíticas que esta população apresenta; assim, na BIA, o excesso de AEC poderá ser interpretado como uma maior quantidade de MLG e menor quantidade de GC [41].

Neste contexto, utilizar um método preciso de avaliação de composição corporal nesta população é desafiador [37], mesmo porque os resultados de uma investigação mostraram relativa variabilidade entre os diferentes métodos disponíveis, mesmo sendo considerados como padrão-ouro para avaliação nutricional [42].

Em indivíduos severamente obesos, a geometria do corpo e a distribuição anormal de água podem prejudicar a acurácia das estimativas de composição corporal,

necessitando de mais estudos para verificar os valores reais da água corporal para esta população e consequentemente dos demais compartimentos corporais [39, 41,42].

Deste modo, avaliar a composição corporal em indivíduos severamente obesos é uma necessidade tanto na prática clínica como na realização de estudos para analisar a eficácia do tratamento [37,43] e uma avaliação precisa e criteriosa de cada componente corporal faz-se necessária para complementar o diagnóstico nutricional[12].

Ao falarmos de medidas de avaliação do estado nutricional, o IMC é o método mais utilizado e se correlaciona com GC, morbidade e mortalidade [21, 44, 45]. Este índice é comumente utilizado por sua conveniência, segurança e baixo custo, todavia, devemos considerar as limitações das diferentes interpretações que variam de acordo com a idade, sexo e etnia, e o fato de não levar em consideração os diversos fatores que afetam a adiposidade e por não distinguir a MLG da GC [12,44].

A estimativa da composição corporal através da antropometria é baseada na mensuração de dobras cutâneas e das circunferências corporais, porém esses métodos são limitados em obesos mórbidos pela dificuldade de localizar proeminências ósseas, utilizadas para definir o local de aferição devido à grande concentração de gordura; além disso, para a realização das dobras cutâneas é necessário utilizar um compasso de dobras cutâneas cuja espessura conduz ao erro de medida já que não alcança a amplitude recomendada no aparelho [12,37]. As circunferências corporais são relativamente fáceis de serem medidas, de baixo custo e podem ser usadas para avaliar tamanho e as proporções de segmentos do corpo, prevendo volumes corporais regionais[37]. Quando utilizadas isoladas ou em combinação com outras medidas, em alguns casos as circunferências podem ter um maior valor preditivo do que o IMC [36], além disso, são relacionadas a fatores de risco de doenças respiratórias e cardiovasculares [36,37].

A BIA é um dos métodos mais utilizados para avaliação de composição corporal, é considerado seguro, rápido, simples, aplicável à prática clínica e em pesquisas, e é de alta reprodutibilidade [38]. Este método considera o corpo em formato cilíndrico e de condutibilidade constante, e estima a composição corporal utilizando uma derivação estatística através da passagem de corrente elétrica de baixa amplitude e de alta frequência, que permite mensurar a reactância e a resistência e calcular a impedância para, a partir destes dados, obter os resultados de GC, MLG e ACT [37, 38]. Quando utilizada isoladamente, a BIA parece ser fortemente associada com a porcentagem de gordura corporal (% GC) em comparação ao IMC [43]. Entretanto, para indivíduos com obesidade mórbida, a maioria das equações preditivas é incapaz de estimar a composição corporal ao longo do tempo e a desproporção entre a massa corporal e a condutividade diminui a precisão deste método nesta população, portanto, deve ser utilizado com cautela quanto à interpretação dos resultados, assim como outros métodos para avaliação da composição corporal [39,40,43].

Diversos estudos clínicos foram conduzidos com o objetivo de validar os princípios básicos da BIA na mensuração e avaliação do estado nutricional em obesos por meio de equação de regressão linear obtida em comparação aos métodos avaliação de composição corporal como a DEXA, a pletismografia de deslocamento aéreo (PDA), análise de ativação de nêutrons, diluição de isótopos, ultrassonografia, ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC) [12, 37, 41], que apesar de serem considerados métodos padrão-ouro de avaliação de composição corporal, são limitados pela inabilidade de adequar o tamanho físico de indivíduos obesos mórbidos, acurácia variada devido à influência da água corporal, por terem custo elevado e além de serem inaplicáveis na prática clínica [37].

Muitas equações empíricas foram desenvolvidas para estimar ACT e MLG, utilizando as variáveis: sexo, idade, peso, altura e etnia. No entanto, essas equações foram feitas para populações específicas, não podendo ser utilizadas de forma generalizada [37, 38, 41]. Um estudo clínico realizado no Brasil validou uma equação para estimar % GC através da BIA, baseada na quantidade de GC obtida pela PDA, com o objetivo de aumentar a precisão da estimativa de GC quando comparada a equação do próprio aparelho e diminuir as limitações do uso da BIA nesta população [46]. Esta equação apresentou um coeficiente de correlação de concordância de 0,972, alta precisão (0,974) e acurácia (0,998), sendo indicado seu uso para a população com IMC>34 Kg/m^2 [46].

Diante do aumento da prevalência da obesidade mórbida, o interesse em medir a quantidade de diferentes compartimentos corporais, em determinar as alterações da composição corporal e identificar os locais de maior concentração de gordura, é um grande desafio e de extrema importância na avaliação nutricional e acompanhamento da evolução do paciente [44,45].

1.6 Justificativa

Embora o peso corporal represente um dado importante relacionado à avaliação do estado nutricional de pacientes com obesidade mórbida, somente a utilização deste parâmetro pode obscurecer a complexidade dos processos fisiológicos que envolvem o emagrecimento através da alteração dos compartimentos corporais, o que pode refletir em prejuízos à saúde, interferindo no sucesso pós-operatório, devendo assim, considerar a importância da análise da composição corporal desses indivíduos.

Além disso, a utilização da DMBVC em candidatos à cirurgia bariátrica no pré-operatório hospitalar por um curto período de tempo e seu impacto na composição corporal ainda são pouco estudados, mesmo já sendo utilizada rotineiramente na prática clínica. Na literatura encontramos diversos estudos que utilizaram este tipo de dieta com consistência líquida, associada ou não à suplementação, por um maior período de consumo e/ou em nível ambulatorial; portanto torna-se inédito um estudo com utilização da DMBVC fracionada, na consistência geral, por um curto período de consumo e durante a internação hospitalar.

Considerando que o uso desse tipo de dieta é uma opção para a otimização da perda ponderal antes da cirurgia, o conhecimento do seu impacto, em curto prazo, no estado nutricional destes pacientes possibilitará a aplicação de novas condutas e intervenção precoce minimizando possíveis complicações nutricionais.

2. Objetivo

Analisar a alteração da composição corporal de obesos mórbidos durante a perda de peso aguda no período pré-operatório de cirurgia bariátrica induzida por dieta de muito baixo valor calórico.

3. Métodos

3.1 Delineamento e local do estudo

O presente estudo é do tipo coorte prospectivo desenvolvido na Unidade de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (UCMB) do Departamento de Gastroenterologia Cirúrgica do Instituto Central do HC-FMUSP, um hospital de alta complexidade especializado na atenção terciário-quaternária.

3.2 Aspectos éticos

O projeto foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HC- FMUSP (número 00984812.5.0000.0068) **(Apêndice 1)** e faz parte de um projeto de pesquisa mais amplo que visa analisar as alterações da composição corporal em obesos mórbidos antes e após o tratamento cirúrgico da obesidade **(Apêndice 2).**

O estudo não interferiu na conduta assistencial, mantendo-se sigilo dos dados coletados.

3.3 População

Foram considerados elegíveis os pacientes candidatos à cirurgia bariátrica de ambos os sexos, internados no período de junho de 2013 a setembro de 2014, e que atenderam os critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos.

3.3.1 Critérios de inclusão

Os pacientes aptos a participarem do estudo preencheram os seguintes critérios de inclusão:

- Adultos, com idade maior de 18 anos;
- Candidatos à cirurgia bariátrica com IMC $\geq$ 40 kg/m^2;
- Permanecerem hospitalizados num período pré-operatório mínimo de 7 dias e máximo de 10 dias;
- Tenham assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido **(Apêndice 3).**

O critério de permanência de internação num período pré-operatório superior a 7 dias é uma rotina estabelecida para aqueles pacientes que necessitam de uma maior perda de peso para a cirurgia ou que apresentem um IMC >50 kg/m^2, e/ou que necessitem de complementação com exames de alta complexidade que não podem ser realizados a nível ambulatorial, como cintilografia miocárdica, ecocardiograma, phmetria esofágica, teste de função pulmonar, densitometria óssea, entre outros, e/ou para controle de comorbidades como DM ou HAS.

O período limite de 10 dias foi considerado para que houvesse homogeneidade com relação ao tempo de consumo de DMBVC entre os indivíduos.

3.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos os pacientes que preencheram qualquer um dos seguintes critérios abaixo:

- Acamados, impossibilitados de realizarem pesagem na balança;

- Apresentarem doença aguda ou crônica que determine retenção hídrica excessiva como insuficiência renal, insuficiência hepática ou insuficiência cardíaca congestiva[37];
- Serem portadores de marca-passo ou órteses nos membros inferiores e/ou superiores [37];
- Terem realizado algum tipo de cirurgia bariátrica anteriormente;
- Terem sido internados anteriormente para perda de peso no pré-operatório;
- Terem apresentado perda de peso superior a 5% no período pré-operatório ambulatorial;
- Possuírem hérnia na região do tronco, que impeça aferição real da circunferência de cintura.

3.4 Protocolo de atendimento dos pacientes no período pré-operatório hospitalar

Para o acompanhamento desde a internação foram denominados dois momentos:

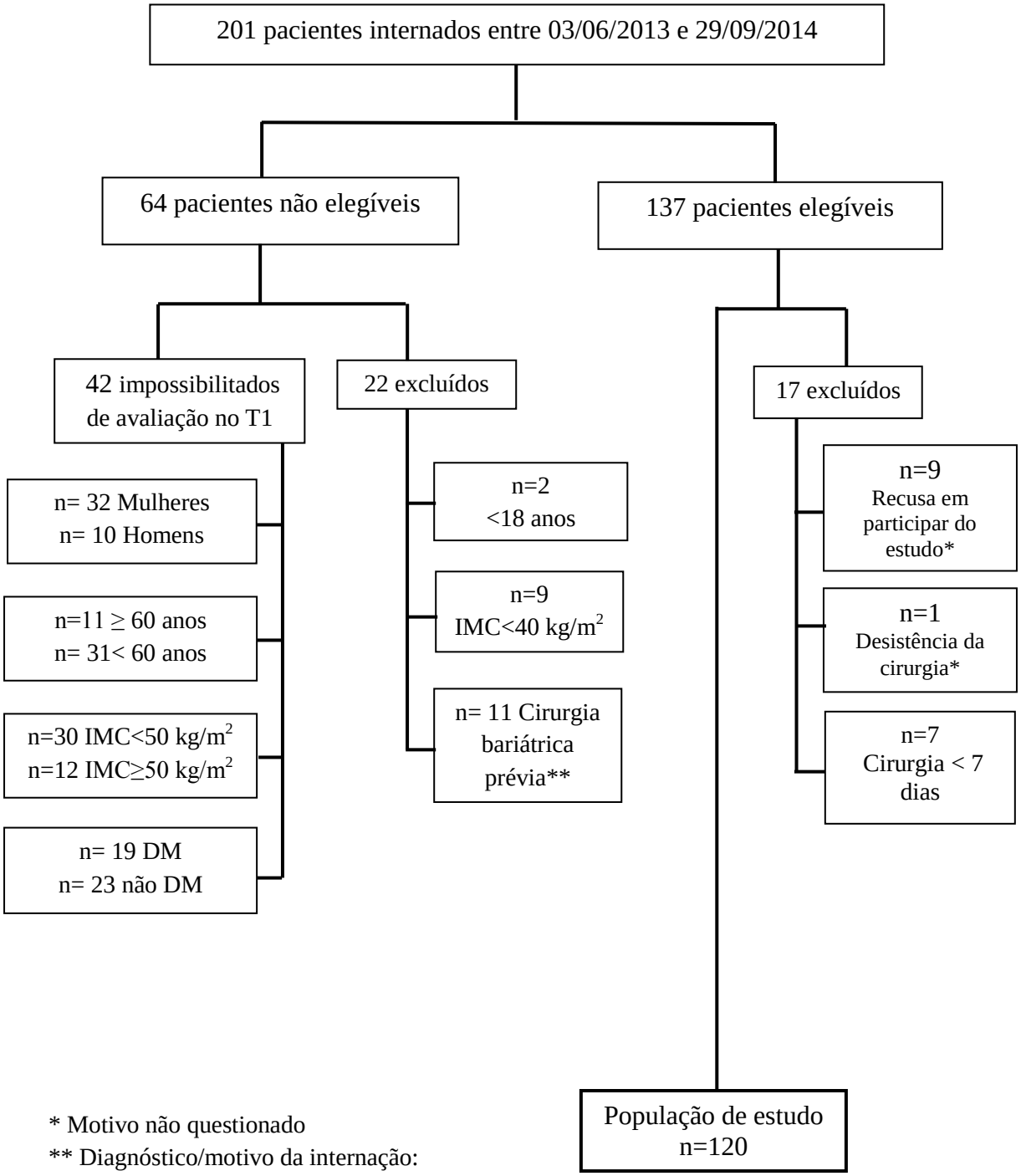
T1 = 1ª avaliação da composição corporal realizada na admissão hospitalar, antes do início da dieta;

T2 = 2ª avaliação da composição corporal realizada antes da cirurgia

Durante a rotina do nutricionista e realização do estudo, foram avaliados os pacientes que internaram nos dias úteis da semana (pois os pacientes que internaram no final de semana ou feriado não foram avaliados em T1 e, portanto foram excluídos).

A **Figura 3** descreve o universo dos pacientes internados na UCBM do HC-FMUSP no período de estudo.

Figura 3- Universo dos candidatos à cirurgia bariátrica internados no HC-FMUSP entre julho de 2013 e setembro de 2014 e composição da população de estudo.



* Motivo não questionado

** Diagnóstico/motivo da internação:

- n= 5 Hérnia incisional
- n= 2 Desnutrição
- n= 3 Retiradas de anel
- n= 1 Estenose de alça intestinal

3.5 Dieta hospitalar

Durante o período hospitalar pré-operatório, entre T1 e T2, foi ofertada uma DMBVC com 600 kcal ao dia, composta por 20% de proteínas, 20% de gorduras e 60% de carboidratos, com consistência de dieta geral, distribuída em cinco refeições ao longo do dia, sem suplementação de qualquer nutriente ou uso de substituto de refeições. As dietas foram preparadas na Cozinha Metabólica da Divisão de Nutrição e Dietética (DND) do HC-FMUSP, onde todas as preparações são calculadas e pesadas para atender as recomendações energéticas, de macronutrientes e a prescrição médica.

Esta conduta já é uma prática adotada rotineiramente na assistência nutricional hospitalar no período pré-operatório de cirurgia bariátrica no HC-FMUSP, não sendo esta introduzida exclusivamente para este estudo.

Diariamente a nutricionista avaliou a aceitação da dieta de acordo com o que retornava da bandeja ou verificando com o próprio paciente. O volume e valor calórico das refeições foram proporcionalmente adaptados no mesmo dia, em casos de baixa aceitação, intolerância ou realização de procedimentos que exigissem jejum (como endoscopia), para que não houvesse consumo inferior à prescrição médica e diferença no consumo calórico total diário entre os pacientes.

3.6 Variáveis do estudo

Foram coletadas as seguintes variáveis:

- **demográficas:** gênero, idade (anos), data de internação e de cirurgia (para obtenção do tempo de consumo de dieta);
- **clínicas:** presença ou ausência de diagnóstico de DM e/ou HAS, uso de diuréticos;

- antropométricas: peso corporal (quilogramas-Kg), estatura (metros-m), IMC (quilogramas por metros ao quadrado- kg/m^2) e circunferências corporais de pescoço, cintura e quadril (centímetros-cm). Através do exame de BIA foram obtidos valores de GC e MLG (porcentagem- % e em quilogramas-Kg), ACT (porcentagem-% e Litros-L) e resistência (ohm).

As variáveis foram categorizadas segundo os seguintes critérios: gênero masculino e feminino, idade ≥60 anos e <60 anos, IMC≥ 40 e <50 kg/m^2 (Obesidade mórbida) e IMC≥50 kg/m^2 (Super obesidade)[6], e presença ou ausência de DM.

3.7 Avaliação Nutricional

3.7.1 Antropometria

A avaliação nutricional no T1 e T2 foi realizada no período da manhã, com o paciente em jejum e no próprio leito. Em todos os momentos das avaliações o paciente já se encontrava com a roupa hospitalar de tecido leve, descalço e livre de adornos como tiara, relógio, anéis e objetos no bolso da roupa. As aferições das medidas foram feitas a partir das seguintes recomendações e técnicas:

- Peso corporal: utilizada balança digital da marca Filizola®, com capacidade máxima de 300 quilogramas e com precisão de 50 gramas. Durante a aferição, o paciente permaneceu de pé no centro da base da balança até a realização da leitura [47];

- Estatura: utilizado o estadiômetro acoplado na própria balança, com intervalo entre um e 220 centímetros e precisão de um milímetro. Durante a avaliação, o paciente permaneceu em pé, de costas e no centro da balança, com a cabeça erguida olhando para um ponto fixo na altura dos olhos, com as nádegas e ombros encostados na parte posterior do equipamento. A parte móvel do estadiômetro foi abaixada e fixada contra a

cabeça até comprimir o cabelo e a leitura foi feita no centímetro mais próximo quando a haste vertical encostou-se à cabeça do paciente [47];

- **IMC:** determinado pela divisão do peso corporal pela sua altura ao quadrado e classificado de acordo com os parâmetros aceitos pela Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica e Metabólica[6];

- **Circunferências corporais:** utilizada fita métrica inelástica de dois metros de comprimento da marca Wiso ®, com escala em centímetros, resolução em milímetros;

  - **Circunferência do pescoço (CP):** aferida ao nível da articulação cricoaritenóide. Durante o procedimento o paciente manteve-se com o olhar fixo ao horizonte e a fita foi posicionada perpendicularmente ao ponto médio para realização da leitura [48];

  - **Circunferência da cintura (CC):** o paciente permaneceu em pé, com os braços estendidos ao longo do corpo, com o abdômen relaxado e pés afastados. A fita métrica circundou a região da cintura ou a menor curvatura entre as costelas e a crista ilíaca e a leitura foi realizada após a expiração do ar [47].

  - **Circunferência do quadril (CQ):** a fita métrica circundou o quadril na região de maior perímetro entre a cintura e a coxa, e foi ajustada no plano horizontal[7].

3.7.2 Avaliação da Composição Corporal

Para a avaliação da composição corporal foi utilizada bioimpedância elétrica, da marca Biodynamics® modelo 310, com frequência de 50 kHz.

Para este exame, o paciente foi posicionado em decúbito dorsal na cama hospitalar, com as pernas afastadas e braços paralelos afastados do corpo. Foi feita a limpeza com álcool e algodão na região da mão e do pé para melhor fixação dos eletrodos, no lado direito do corpo. Os eletrodos foram fixados da seguinte forma: na mão, o eletrodo proximal foi posicionado no dorso da articulação do punho com a borda do eletrodo

alinhada à ulna e o eletrodo distal, no dorso da mão no plano da cabeça do terceiro metacarpo; e no pé o eletrodo proximal foi colocado no dorso do tornozelo com a borda alinhada aos maléolos medial e lateral e o distal, no dorso do pé no plano do terceiro metacarpo e do terceiro metatarso, sendo em seguida aplicado o teste[38].

Os dados obtidos pela equação do equipamento de bioimpedância, tais como resistência (R em ohm), além da altura (centímetros), idade (anos) e peso (quilogramas) foram utilizados para calcular a GC através da equação proposta por Horie et al. [46]:

Gordura corporal (kg) = 23,25 + (0,13 x idade em anos) + (1 x peso atual em kg) + (0,09 x resistência 50 kHz) – (0,8 x altura em cm)

Para obtenção do valor de MLG, subtraiu-se a GC do peso corporal obtido no momento da avaliação, para que obtivesse homogeneidade dos resultados com relação ao método de estimativa.

Para a análise da ACT utilizou-se o resultado obtido pela equação do equipamento. Deste modo, este compartimento foi considerado para o estudo, porém isoladamente, visto que a ACT é distribuída em diferentes proporções na GC e MLG, e o método utilizado não permite fazer uma análise mais detalhada e precisa de sua distribuição entre estes compartimentos corporais. Desta forma, compará-la aos compartimentos de GC e MLG, estimados através da equação poderia gerar erros de estimativa e na comparação dos resultados.

3.8 Análise estatística

A análise estatística foi feita através do programa R 3.0.2. (*core team*). Os resultados foram expressos em média, erro padrão e valores mínimo e máximo.

Em todos os testes fixou-se um valor de $p<0,05$ como estatisticamente significativo.

Foi utilizado o teste *t Wilcoxon Signed-Rank* para o cálculo amostral. Os dados coletados foram registrados em impresso próprio da instituição e posteriormente tabulados no programa Excel® **(Apêndice4).**

Para a comparação dos dados de composição corporal antes e após a dieta utilizou-se o teste *t Student*, para comparação das médias das medidas de compartimentos corporais utilizou-se o teste de *Mann-Whitney U* quando a distribuição não foi normal. Para teste não paramétricos, utilizou-se o teste *t Brunner-Munzel.*

Para análise entre as alterações da composição corporal e as categorias estudadas como gênero, idade, IMC e presença ou ausência de DM, foi realizada análise por regressão múltipla variada, e para identificação da prevalência das categorias nos grupos encontrados foi realizada regressão logística.

4. Resultados

4.1 Características da população na admissão hospitalar

O presente estudo compreendeu uma amostra com 120 candidatos à cirurgia bariátrica, sendo 76% (n=91) do sexo feminino, 8% (n=9) com idade igual ou superior a 60 anos, 45% (n=54) com IMC≥50 Kg/m^2 e 30% (n=35) com diagnóstico de DM.

O tempo médio de internação hospitalar no período pré-operatório foi de 8,5 ± 1,05 dias.

As características da composição corporal dos candidatos à cirurgia bariátrica na admissão hospitalar (T1) estão apresentadas na **Tabela 1**, quando a população apresentou uma média de IMC de 49,4Kg/m^2 e a GC representou 52% do peso corporal no T1.

Tabela 1- Características descritivas dos candidatos à cirurgia bariátrica no T1

Variáveis	Total (n=120)
Idade (anos)	45 ± 11,5 (19-68)
Peso (Kg)	130 ± 21,2 (86,8-185,5)
Altura (m)	1,63 ± 0,09 (1,40-1,89)
IMC (Kg/m²)	49,4 ± 2,5 (38,4-59,9)
CP (cm)	43,9 ± 0,53
CC (cm)	129,3 ± 1,30
CQ (cm)	144,5 ± 1,33
GC (Kg)	67,3 ± 1,36
GC (%)	52,1 ± 0,54
MLG (Kg)	61,7 ± 1,00
MLG (%)	47,9 ± 0,54
ACT (L)	45,6 ± 1,15
ACT (%)	36,8 ± 0,51

LEGENDA: IMC= Índice de massa corpórea; CP= circunferência do pescoço; CC= circunferência da cintura; CQ= circunferência do quadril; GC= gordura corporal; MLG= massa livre de gordura; ACT= água corporal total. Resultados expressos em média e erro padrão. Variáveis: idade, peso e altura expressos em média, erro padrão e valores mínimo e máximo.

As características da população de candidatos à cirurgia bariátrica segundo as categorias gênero, idade, IMC e diagnóstico de DM estão descritas na **Tabela 2.**

Podemos verificar que os pacientes do gênero masculino apresentaram maiores medidas de circunferências e maiores quantidades de GC, MLG e de ACT. Foi encontrada diferença estatisticamente significante na maioria das medidas analisadas, com exceção para o IMC e CQ.

Nos pacientes com idade igual ou superior a 60 anos também foram observados maiores valores de CC, CQ e de GC, porém não houve diferença estatisticamente significante para esta categoria.

Os indivíduos com IMC$\geq$ 50 kg/m^2 na admissão hospitalar apresentaram maiores valores de circunferências corporais, de GC, MLG e de ACT, sendo que todos estes resultados foram significativos ($p<0,05$).

Já os pacientes com DM apresentaram menores valores de peso corporal e IMC, com diferença estatisticamente significante, e menores valores de circunferências corporais, de GC, MLG e de ACT, com diferença estatística para CQ e GC.

Tabela 2- Características dos candidatos à cirurgia bariátrica no T1 segundo gênero, idade, IMC e diagnóstico de DM.

Categorias/ Variáveis	**Peso (Kg)**	**IMC (Kg/m²)**	**CP (cm)**	**CC (cm)**	**CQ (cm)**	**GC (Kg/%)**	**MLG (Kg/%)**	**ACT (L/%)**
Homens (n=29/24%)	155 ± 3,99	50,6 ± 1,12	51,5 ± 0,78	140,5 ± 2,16	150,0 ± 2,78	75,9 ± 3,28/ 50,7 ± 1,19	76,4 ± 1,39/ 49,3 ± 1,19	70,0 ± 1,71/ 45,7 ± 0,57
Mulheres (n=91/76%)	124,9 ± 1,84	49,1 ± 0,58	42,0 ± 0,46	126,5 ± 1,41	142,0 ± 1,50	64 ± 1,39/ 52,8 ± 0,59	57,4 ± 0,92/ 47,2 ± 0,59	43,3 ± 0,63/ 35,2 ± 0,33
Valor p	**0***	0,80	**0***	**0***	0,11	**0,01*/0,02***	**0*/0***	**0*/0***
Idade ≥60 anos (n=9/8%)	129 ± 5,77	49,5 ± 1,74	43 ± 1,55	133 ± 3,55	146,1 ± 5,31	70,5 ± 4,97/ 51,6 ± 2,29	55,3 ± 3,36/ 48,4 ± 2,29	43,1 ± 3,88/ 38,1 ± 2,03
Idade<60anos (n=111/92%)	130 ± 2,05	49,3 ± 0,53	44 ± 0,56	129 ± 1,38	144 ± 1,37	67,3 ± 1,42/ 52,3 ± 0,56	62,7 ± 1,04/ 47,7 ± 0,56	45,7 ± 1,21/ 36,8 ± 0,53
Valor p	0,43	0,21	0,39	0,69	0,69	0,93/0,32	0,15/0,63	0,65/0,63
IMC≥50 Kg/m² (n=54/45%)	145,0 ± 2,43	53,7 ± 0,39	44,9 ± 0,83	137,0 ± 1,81	152,0 ± 1,43	81,3 ± 1,4/ 54,5 ± 0,58	64,2 ± 1,49/ 45,5 ± 0,58	49,5 ± 1,83/ 35,6 ± 0,78
IMC<50 Kg/m² (n=66/55%)	117,8 ± 1,98	44,8 ± 0,44	42,8 ± 0,63	123,3 ± 1,47	135,3 ± 1,61	57,2 ± 1,24/ 48,7 ± 0,7	57,7 ± 1,3/ 51,3 ± 0,7	43,2 ± 1,26/ 37,3 ± 0,69
Valor p	**0***	**0***	**0,01***	**0***	**0***	**0*/0***	**0,03*/0***	**0***/ 0,08
DM (n=35/29%)	118,2 ± 3,6	47,3 ± 1,0	43,8 ± 0,93	125 ± 2,39	137 ± 2,55	61,9 ± 2,44/ 51,4 ± 1,02	56,8 ± 1,75/ 48,6 ± 1,02	43,2 ± 2,09/ 37,3 ± 0,88
Não DM (n=85/71%)	132 ± 2,22	50,2 ± 0,58	44 ± 0,65	131,5 ± 1,54	148 ± 1,49	70,2 ± 1,58/ 52,6 ± 0,64	63,9 ± 1,19/ 47,4 ± 0,64	46,5 ± 1,38/ 36,4 ± 0,63
Valor p	**0,01***	**0,02***	0,92	0,15	**0,01***	**0,01***/0,23	0,07/0,23	0,13/0,20

LEGENDA: T1= 1ª avaliação na admissão hospitalar; IMC= Índice de massa corpórea; CP= circunferência do pescoço; CC= circunferência da cintura; CQ= circunferência do quadril; GC= gordura corporal; MLG= massa livre de gordura; ACT= água corporal total; DM= Diabetes mellitus. Resultados expressos em média e erro padrão.

4.2. Análise da alteração da composição corporal após a DMBVC

A análise geral da alteração da composição corporal após o programa de perda de peso com a DMBVC está ilustrada na **Tabela 3,** onde a população apresentou aproximadamente 5% (4,78 ± 1,5%) de perda de peso e esta redução foi estatisticamente significante (p= 0,03). Também foi verificada uma redução de 2,4 ± 1,15 pontos no IMC, resultado estatisticamente significante (p<0,001).

Além destes resultados verificou-se que a perda ponderal da população foi acompanhada da redução dos compartimentos corporais de GC e de MLG, ambos com diferença estatisticamente significante.

Tabela 3- Alteração da composição corporal após a perda de peso aguda com DMBVC, segundo amostra total.

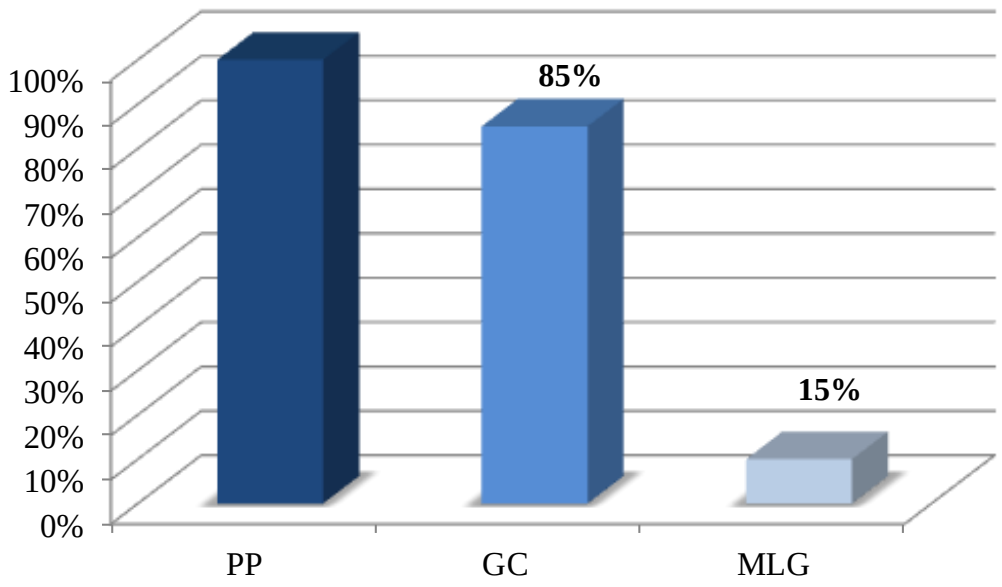
Variáveis	Total	Valor de *p*
PP (Kg)	(-) 6,3 ± 2,69 (2,0-15,0)	**0,02***
PP (%)	(-) 4,78 ± 1,5 (1,53-10,7)	**0,03***
VPP (Kg/dia)	(-) 0,9 ± 0,3	**-**
Δ IMC (Kg/m²)	(-) 2,4 ± 1,15	**0,001***
Δ CP (cm)	(-) 1,1 ± 0,1	**0***
Δ CC (cm)	(-) 2,0 ± 0,1	**0***
Δ CQ (cm)	(-) 2,1 ± 0,18	**0***
Δ GC (kg)	(-) 4,9 ± 0,31	**0***
Δ GC (%)	(-) 1,6 ± 0,19	**0,01***
Δ MLG (Kg)	(-) 0,6 ± 0,21	**0,02***
Δ MLG (%)	(-) 1,6 ± 0,19	**0,01***

LEGENDA: PP= Perda de peso; VPP= velocidade de perda de peso; IMC= Índice de massa corpórea; CP= circunferência do pescoço; CC= circunferência da cintura; CQ= circunferência do quadril; GC= gordura corporal; MLG= Massa livre de gordura; Δ= alteração. Resultados expressos em média e erro padrão; perda de peso em Kg e % expressos em média, erro padrão e valores mínimo e máximo.

Quando analisamos a proporção da redução dos compartimentos corporais com relação à porcentagem de perda de peso, foi verificado que os candidatos à cirurgia

bariátrica tiveram perda ponderal à custa de diminuição de GC, que representou 85% da redução do peso, e em menor proporção (15%), de MLG como mostra o **Gráfico 1.**

Gráfico 1- Alteração dos compartimentos de GC e MLG com relação à porcentagem de perda de peso, segundo a população de candidatos à cirurgia bariátrica.



LEGENDA: PP= perda de peso; GC= gordura corporal; MLG= massa livre de gordura.

Verificando a perda ponderal presente em todos os indivíduos e a alteração da composição corporal, destacou o fato que em uma parte da população, representada por 63% dos candidatos, a perda de peso foi acompanhada pela redução dos compartimentos de GC e MLG. Por outro lado, em 37% dos pacientes foi encontrada redução de GC acompanhada por um aumento de MLG, ou seja, um fato relevante que proporcionou a divisão em 2 grupos: “Grupo A (GA)”, composto por pacientes que tiveram perda de peso, diminuição de GC e de MLG e “Grupo B (GB)”, constituído por pacientes que tiveram perda de peso, diminuição de GC e aumento de MLG. Desta forma, observamos que um terço da população apresentou um comportamento heterogêneo, como pode ser analisado na **Tabela 4**.

Tabela 4- Análise da alteração da composição corporal após a perda de peso aguda com DMBVC, segundo GA e GB.

Variáveis	GA (n=76/ 63%)	GB (n=44/ 37%)	Valor *p*
PP (Kg)	(-) 6,3 ± 0,29	(-) 6,4 ± 0,45	0,72
PP (%)	(-) 9,0 ± 4,47	(-) 9,2 ± 7,28	0,28
Δ IMC (Kg/m²)	(-) 2,4 ± 0,11	(-) 2,3 ± 0,17	0,59
Δ GC (Kg)	(-) 3,6 ± 0,30	(-) 6,1 ± 0,51	**0***
Δ GC (%)	(-) 0,3 ± 0,08	(-) 2,9 ± 0,22	0,31
Δ MLG (Kg)	(-) 2,8 ± 0,21	0,6 ± 0,1	**0***
Δ MLG (%)	(-) 0,3 ± 0,18	2,9 ± 0,22	0,3

LEGENDA: GA= grupo A; GB= grupo B; PP= perda de peso; IMC= Índice de massa corpórea; GC= gordura corporal; MLG= massa livre de gordura; Δ= alteração. Resultados expressos em média e erro padrão.

A perda ponderal e a redução do IMC de ambos os grupos foram similares e sem diferença significativa, porém, a discrepância denotada na alteração dos compartimentos corporais de GC e MLG foi estatisticamente significante entre os grupos.

A **Tabela 5** mostra as alterações da composição corporal segundo as categorias gênero, idade, IMC e DM. Ao analisarmos a alteração da composição corporal de acordo com o gênero, não foi verificada diferença significativa, apesar de encontrada maior perda ponderal (kg) e maior redução de CP, CQ e GC nos homens; também foi observada menor redução de MLG nesta categoria. Com relação à faixa etária, os pacientes idosos apresentaram maior perda ponderal e maiores reduções de IMC, CC, CQ, GC e MLG, com diferença estatística com relação à porcentagem de perda de peso.

Nos indivíduos com IMC>50 Kg/m^2, foi observada maior perda ponderal e maiores reduções de CP, e de GC e de MLG (em valores absolutos), porém sem diferença estatística. Nos candidatos diabéticos não foi encontrada diferença estatística para as alterações, apesar de terem apresentado menor perda ponderal (kg) e menor redução de GC.

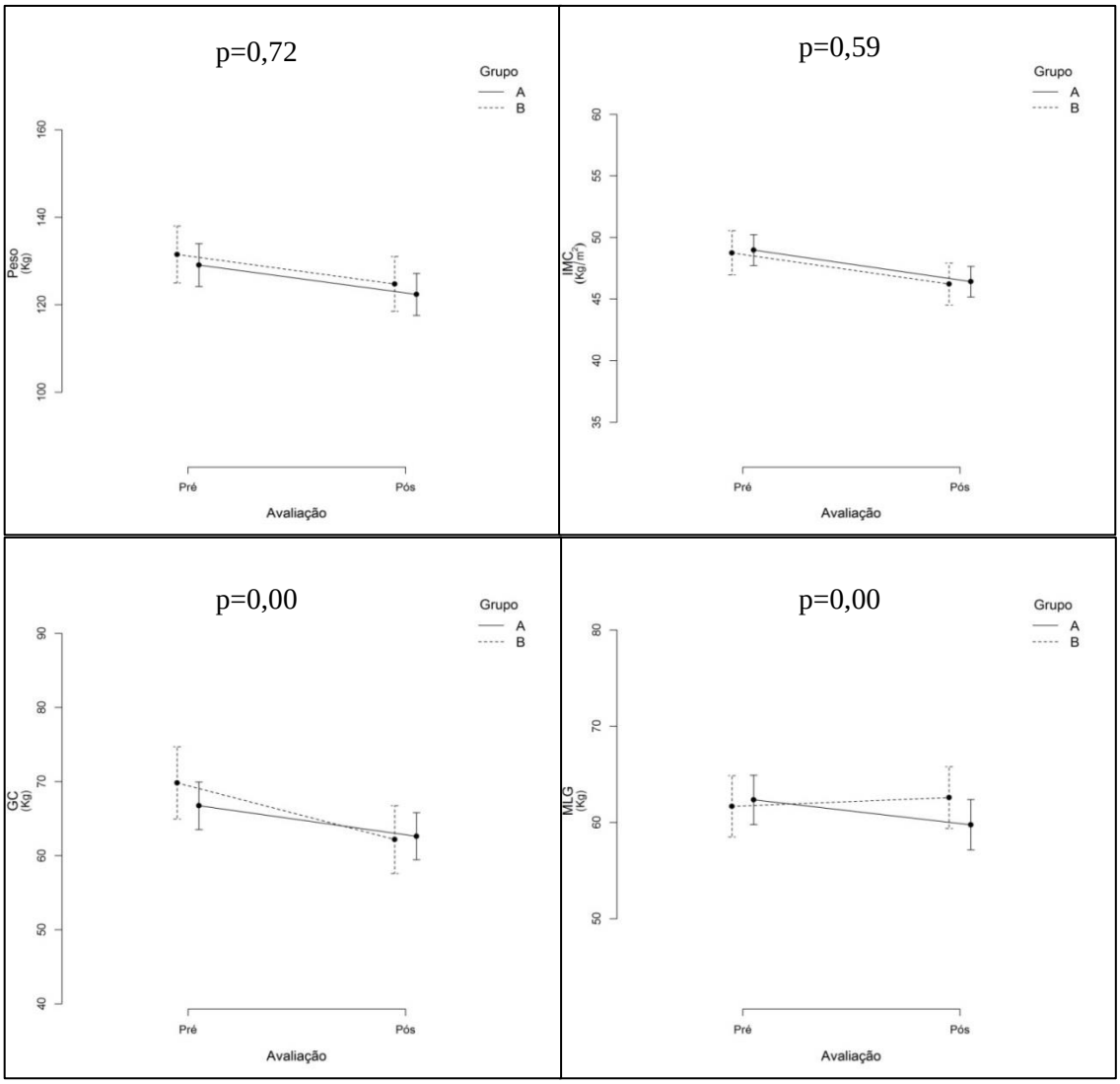
Tabela 5- Alteração da composição corporal após a perda de peso aguda com DMBVC, segundo gênero, idade, IMC inicial e diagnóstico de DM.

Variáveis/ Categorias	Homens n= 29	Mulheres n= 91	Valor *p*	Idade ≥60 anos n=9	Idade<60anos n=111	Valor *p*	IMC≥50 Kg/m^2 n=54	IMC<50 Kg/m^2 n=66	Valor *p*	DM n=35	Não DM n=85	Valor *p*
Δ Peso (Kg)	(-) 6,7 ± 0,34	(-) 6,0 ± 0,31	0,6	(-) 7,4 ± 0,98	(-) 6,1 ± 0,25	0,11	(-) 6,5 ± 0, 36	(-) 6,0 ± 0,33	0,11	(-) 6,0± 0,44	(-) 6,3 ± 0,30	0,34
Δ Peso (%)	(-) 4,6 ± 0,27	(-) 4,9 ± 0,39	0,07	(-) 6,0 ± 3,71	(-) 4,6 ± 4,07	**0,03***	(-) 4,6 ± 0,34	(-) 5,0 ± 0,59	0,34	(-) 4,7± 0,41	(-) 4,7 ± 0,20	0,69
Δ IMC (Kg/m²)	(-) 2,3 ± 0,12	(-) 2,5 ± 0,12	0,07	(-) 2,8 ± 0,41	(-) 2,3 ± 0,10	0,09	(-) 2,5 ± 0,15	(-) 2,3 ± 0,13	0,19	(-) 2,3± 0,18	(-) 2,4 ± 012	0,76
Δ CP (cm)	(-) 1,5 ± 0,19	(-) 1,0 ± 0,12	0,19	(-) 1,0 ± 0,3	(-) 1,2 ± 0,10	0,72	(-) 1,2 ± 0,15	(-) 1,0 ± 0,13	0,37	(-) 1,0± 0,17	(-) 1,2 ± 0,12	0,59
Δ CC (cm)	(-) 1,5 ± 0,43	(-) 2,0 ± 0,23	0,86	(-) 3,0 ± 0,83	(-) 2,0 ± 0,21	0,17	(-) 1,8 ± 0,31	(-) 2,0 ± 0,27	0,92	(-) 2,0± 0,39	(-) 2,0 ± 0,24	0,84
Δ CQ (cm)	(-) 2,2 ± 0,38	(-) 2,0 ± 0,2	0,64	(-) 3,0 ± 0,55	(-) 2,0 ± 0,19	0,33	(-) 2,0 ± 0,26	(-) 2,7 ± 0,25	0,42	(-) 2,0± 0,30	(-) 3,0 ± 0,22	0,17
Δ GC (Kg)	(-) 5,7 ± 0,48	(-) 4,5 ± 0,38	0,19	(-) 6,8 ± 1,31	(-) 4,8 ± 0,32	0,26	(-) 5,5 ± 0,51	(-) 4,5 ± 0,28	0,52	(-) 4,4± 0,58	(-) 4,9 ± 0,37	0,98
Δ GC (%)	(-) 1,7 ± 0,32	(-) 1,5 ± 0,22	0,48	(-) 1,6 ± 0,58	(-) 1,2 ± 0,20	0,56	(-) 1,4 ± 0,28	(-) 1,7 ± 0,24	0,12	(-) 1,6± 0,38	(-) 1,6 ± 0,21	0,31
Δ MLG (Kg)	(-) 0,2 ± 0,38	(-) 0,8 ± 0,25	0,34	(-) 1,1 ± 0,73	(-) 0,5 ± 0,22	0,84	(-) 1,0 ± 0,35	(-) 0,6 ± 0,25	0,89	(-) 0,8± 0,34	(-) 0,8 ± 025	0,24
Δ MLG (%)	(-) 1,7 ± 0,32	(-) 1,5 ± 0,22	0,48	(-) 1,5 ± 0,58	(-) 1,9 ± 0,20	0,56	(-) 1,4 ± 0,28	(-) 1,5 ± 0,23	0,12	(-) 1,6± 0,31	(-) 1,6 ± 0,21	0,31

LEGENDA: PP= Perda de peso; IMC= Índice de massa corpórea; CP= circunferência do pescoço, CC= circunferência da cintura; CQ= circunferência do quadril; GC= gordura corporal; MLG= Massa livre de gordura; DM= Diabéticos; Δ= alteração. Resultados expressos em média e erro padrão.

De um modo geral, as diferenças nas alterações da composição corporal após a perda de peso, relacionadas com as categorias estudadas estão demonstradas na **Figura 4**, destacando que foram observados resultados significativos com relação à alteração de GC e de MLG entre os grupos.

Figura 4- Análise da perda ponderal, redução do IMC e alteração dos compartimentos de GC e MLG, segundo GA e GB.

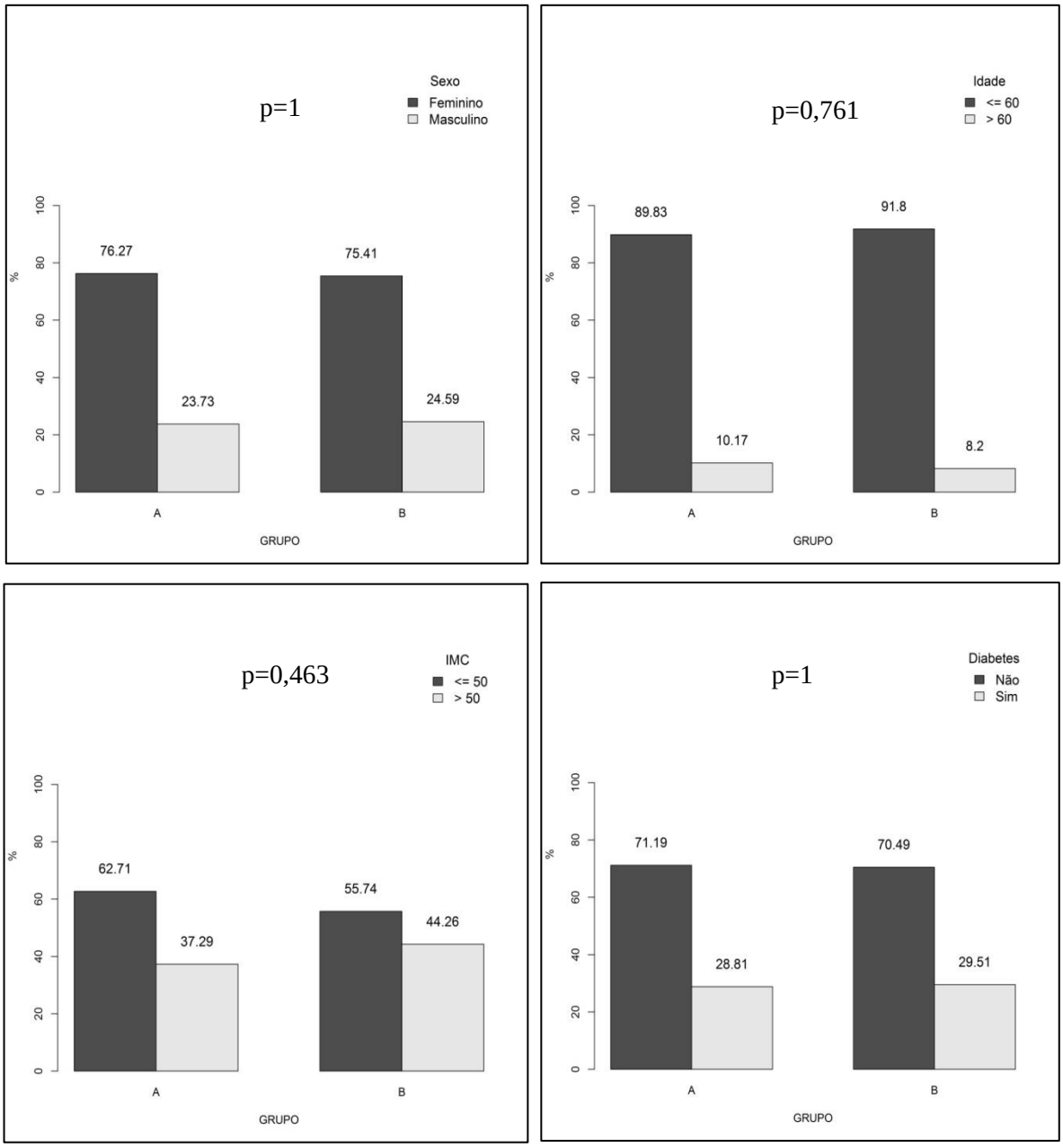


LEGENDA= GA= Grupo A; GB= Grupo B; Peso= perda de peso; GC= gordura corporal; MLG= Massa livre de gordura.

A partir destes resultados também se buscou fazer uma investigação para verificar se existe relação entre os diferentes comportamentos de alteração de composição corporal e

as categorias estudadas. Porém, não foram observados resultados significativos com relação à distribuição das categorias gênero, idade, IMC e diagnóstico de DM entre os grupos GA e GB, não havendo correlação positiva entre as categorias estudadas e os diferentes comportamentos de alteração da composição encontrados **(Figura 5).**

Figura 5. Análise da distribuição da população entre GA e GB, segundo as categorias gênero, idade, IMC e diagnóstico de DM.



LEGENDA: A=grupo A; B= grupo B; IMC= Índice de massa corpórea.

5. Discussão

5.1 Obesidade mórbida e cirurgia bariátrica

A incidência da obesidade está aumentando mundialmente [49] e o fardo clínico e econômico desta doença por si só é substancial, uma vez que ela duplica o risco de mortalidade [50]. A prevalência de obesidade mórbida aumentou duas vezes mais rapidamente em comparação aos menores graus de obesidade [50], havendo só no Brasil, um aumento de 400% na população [51].

Considerando esses dados alarmantes, a cirurgia bariátrica tornou-se o meio mais eficaz de alcançar a perda de peso em longo prazo em indivíduos severamente obesos, reduzindo as comorbidades juntamente com a melhora da saúde relacionada com a qualidade de vida [52]. Nas últimas duas décadas, o uso da cirurgia para o tratamento da obesidade mórbida aumentou consideravelmente: em 2011 foram realizados 340.768 procedimentos a nível mundial, destes, 101.645 foram realizados nos EUA e Canadá em comparação aos 5 mil procedimentos cirúrgicos realizados em 1987-1989; já no Brasil, foram realizadas 65 mil cirurgias bariátricas naquele mesmo período[53].

5.2 Perda de peso no pré-operatório de cirurgia bariátrica

Diante do crescente aumento do número de candidatos à cirurgia bariátrica, há consciência sobre a importância de selecionar os pacientes como uma ferramenta para prever o sucesso após a cirurgia[54]. Estudos que avaliaram o benefício da perda de peso no

período pré-operatório mostraram que a perda de peso antes da cirurgia ou um menor IMC estão associados com melhores resultados pós-operatórios [16, 22, 24,55].

Segundo alguns estudos, tecnicamente há uma maior facilidade em operar indivíduos que reduziram o IMC devido à melhor visualização e acessibilidade ao campo cirúrgico, deste modo, a perda de peso pode levar a um decréscimo das complicações intra e pós-operatórias como hemorragia, infecções de ferida operatória, menor tempo de cirurgia, além da redução do risco cardiovascular, inflamatório e de trombose [15, 18, 21, 35, 56, 57, 58]. Além disso, os benefícios da rápida perda de peso pré-operatória se estendem à redução da gordura visceral [21] e do tamanho do fígado [18, 59].

A redução do conteúdo calórico é a primeira opção para a perda de peso antes da cirurgia. A abordagem dietética é um importante componente no gerenciamento de cuidados dos pacientes com obesidade mórbida e uma intervenção nutricional intensiva com dieta muito restritiva e aconselhamento dietético promovem perda de peso através da redução no consumo calórico e melhoria da qualidade da alimentação durante o período pré-operatório[60]. Desta forma, a intervenção dietética continua sendo uma das principais opções de tratamento clínico, promovendo o controle da doença e de suas complicações, baseando-se na construção de hábitos alimentares saudáveis e favorecendo a redução de GC [26].

5.3 Perda de peso no pré-operatório de cirurgia bariátrica com DMBVC

O uso da DMBVC, seu impacto na alteração da composição corporal em obesos mórbidos e seus benefícios no período perioperatório de cirurgia bariátrica têm sido evidenciados em diversos estudos [18,21,58,61]. A perda de peso pré-operatória é recomendada para auxiliar na adesão ao tratamento e na seleção do paciente, e desta

forma, pode identificar aqueles que irão melhor cumprir as restrições alimentares após a cirurgia e diminuir os riscos cirúrgicos [58]. Além disso, é importante considerar que as companhias de seguro de outros países têm exigido uma documentação que conste os esforços anteriores para perder peso como um critério de elegibilidade para a cirurgia [20, 23], o que reforça a importância em fazer um programa pré-operatório de perda de peso e um preparo para as mudanças no padrão alimentar, que ocorrerão após a cirurgia. Diante do grande número de candidatos à cirurgia bariátrica e a necessidade de rotatividade no serviço hospitalar com um menor tempo de internação, facilitar o procedimento cirúrgico e reduzir seus riscos através da perda de peso pré-operatória é primordial na prática clínica.

No presente estudo, os pacientes tiveram aproximadamente 5% de perda de peso em 8 dias de internação hospitalar. Considerando o curto período para o uso da DMBVC, foi atingida a recomendação mínima de perda de peso para a cirurgia bariátrica. Diversos estudos também mostraram o impacto da DMBVC na perda ponderal: Faria et al. [61], em um período de 7 dias com DMBVC associada à suplementação proteica, mostraram perda ponderal de 2,2 ± 2 Kg; Merino et al. [62] observaram uma perda de 6,1 ± 3,3 kg com dieta de 800 kcal por 3 semanas; Malandrucco et al. [30], em estudo com dieta de 400 kcal por 7 dias, obtiveram redução de 3,6 Kg do peso, ou seja, apesar destes estudos apresentarem diferentes tipos de restrição calórica, tiveram menor perda ponderal, em período semelhante de consumo, em comparação aos resultados obtidos no presente estudo.

Com relação ao IMC na admissão hospitalar, os resultados deste estudo mostraram que aqueles indivíduos com superobesidade apresentaram maior perda ponderal, redução do IMC e dos compartimentos corporais de GC e MLG. Em outro estudo realizado no HC-FMUSP verificou-se que os pacientes com superobesidade apresentaram maior perda ponderal após o uso de DMBVC (em torno de 10% em 7,7 semanas) quando comparados

a outros estudos com indivíduos com um menor IMC [25]. Apesar de não ter sido objetivo do atual estudo, diversas pesquisas demostraram potencial associação entre IMC pré-operatório com os resultados de perda de peso após a cirurgia. Altieri et al. [54] verificaram que os pacientes com menores valores de IMC antes da cirurgia tiveram maior perda de peso no pós-operatório. Livhits et al. [13] mostraram que o IMC basal foi preditor significativo de menor perda de peso. Still et al.[21], em um estudo de coorte, também mostraram que pacientes com menor IMC pré-operatório tiveram maior % perda de excesso de peso (% PEP) após a cirurgia. Estes dados reforçam a necessidade da perda de peso antes da cirurgia com o objetivo de obter resultados satisfatórios nos pós-operatório, especialmente em pacientes superobesos.

Com relação ao tipo de tratamento para perda de peso, em revisão de literatura, Vargas et al. [63] analisaram 3 tipos de intervenções em candidatos à cirurgia bariátrica: DMBVC, DBVC e balão intragástrico (BIG). Como resultados, aqueles que utilizaram DBVC (média 1200 Kcal) por 6 a 12 semanas tiveram 7 a 9% de perda de peso, porém, o número de pacientes que atingiram 10% de perda de peso não excedeu 40% da população do estudo; com o uso do BIG por 6 meses, mais de 90% dos pacientes atingiram 10% de perda de peso, porém seu uso foi associado a um maior número de com complicações, além do custo elevado; já com a DMBVC (600 kcal), 100% dos pacientes apresentaram 10% de perda de peso em 2 a 12 semanas de uso, concluindo que este tipo de dieta foi mais eficaz, exigiu um menor tempo de uso em comparação à DBVC, e menor custo quando comparada ao BIG, reforçando os benefícios de uso da DMBVC na prática clínica do pré-operatório de cirurgia bariátrica.

Quanto à composição da dieta de restrição calórica, SACKS et al. [64] analisaram quatro tipos de dietas, com diferentes distribuições de proteínas, gorduras e carboidratos, em 800 pacientes com obesidade e sobrepeso por um período de dois anos, e concluíram

que não houve diferença na quantidade de peso perdido entre as dietas analisadas. Desta forma, o tipo de distribuição de macronutrientes na dieta não influenciou na perda de peso, não havendo necessidade de realizar outro estudo com uma DMBVC de diferente composição.

No entanto, sabe-se que o uso prolongado de dieta de baixa calorias, pode levar à falha na adesão como foi observado no estudo de Altieri et al. [54], que analisaram 126 pacientes em preparo de cirurgia bariátrica através de um programa de dois anos com aconselhamento nutricional em nível ambulatorial, e encontraram a maior perda ponderal em torno de 9,2%, porém, 49,2% destes pacientes apresentaram reganho de peso *versus* 50,8% que tiveram perda de peso. Além do mais, os benefícios previstos com dietas de maior duração não podem ser tão benéficos como o esperado, pois evidências indicam que 80% da redução do volume do fígado ocorre nas primeiras duas semanas com DMBVC [18], ou seja, o uso deste tipo de dieta é seguro e eficaz em curto período de tempo.

5.4 Método

Somente com a medida isolada do peso corporal não é possível identificar excessos ou deficiências dos compartimentos corporais como gordura, músculos, água e ossos, e nem de verificar as alterações destes componentes após o emagrecimento. Deste modo, é essencial o uso dos métodos para análise da composição dos compartimentos corporais, especialmente durante a perda de peso.

A BIA é um método comumente utilizado para estimar a composição corporal e é baseado em dois princípios: 1) a hidratação dos tecidos é uma constante todos os indivíduos; 2) o corpo humano comporta-se como um conjunto de cilindros que

conduzem a corrente elétrica de forma homogênea [37, 38.] As limitações destes fundamentos é que a quantidade de ACT varia de acordo com a idade, gênero, condição física e de saúde [37, 65] e o formato corporal de indivíduos obesos não é cilíndrico, existindo assim uma variação na distribuição da composição corporal entre troncos e membros, ou seja, uma maior quantidade de MLG nos membros e maior quantidade de GC no tronco [37, 41].

Deste modo, os resultados obtidos através da equação do próprio aparelho de BIA podem sofrer influência da configuração geométrica e da quantidade de distribuição da ACT, AIC e AEC, sendo assim, este tipo de avaliação em obesos graves pode prejudicar a estimativa da composição corporal, podendo subestimar GC e superestimar MLG [38, 42, 46]. Além disso, o equipamento de BIA com frequência única de 50 kHz, como o utilizado neste estudo, não consegue medir os compartimentos de AIC e AEC [38,42], e por este motivo, os resultados de ACT obtidos pelo equipamento não foram considerados para avaliação juntamente aos demais compartimentos corporais, pois não é possível determinar sua real distribuição no interior da GC e da MLG, sendo assim, analisada isoladamente.

Sabe-se também que o uso da BIA é contraindicado para pacientes com hidratação corporal anormal influenciada por ascite ou edema, que pode ser ocasionada por doenças cardíaca, hepática ou renal [65], ou seja, condições já consideradas nos critérios de exclusão deste estudo, e também é recomendada a suspensão de medicamentos diuréticos no mínimo 24 horas antes da realização do exame [65]. Entre a população estudada e principalmente, entre os 27 pacientes diagnosticados com HAS, somente 9 indivíduos faziam uso de diuréticos. Porém, não houve prescrição desta medicação no primeiro dia de internação, não influenciando na primeira avaliação nutricional, e para a segunda avaliação a suspensão do medicamento já havia sido mantida, pois devido à melhora do

quadro clínico não havia necessidade de administrá-los; desta forma o uso de diuréticos não interferiu na realização do exame.

Apesar das restrições, a BIA foi o método de escolha para este estudo porque é o mais sensível para estimar GC em obesos em comparação ao peso, altura e IMC [41], ou seja, medidas comumente utilizadas para análise da evolução do estado nutricional de obesos mórbidos. Além disso, é um exame rápido, que não depende de agendamento prévio, possibilita avaliação no período pré-definido na metodologia deste estudo e permite menor mobilidade para os pacientes que possuem limitações locomotoras e não podem ser deslocados para outro setor, ou seja, fatores indispensáveis para um estudo realizado durante a rotina de unidade de internação. Outros métodos como a DEXA, PDA, pesagem hidrostática (PH) ou TC, também apresentavam limitações para este estudo, pois o diâmetro da região abdominal da maioria dos pacientes excede a capacidade do equipamento e/ou o excesso de peso não permite acomodação no mesmo e, além disso, o uso destes métodos também pode superestimar a MLG nesta população [38, 40], intensificando a necessidade de utilizar um método simples, prático e viável para a avaliação da alteração da composição corporal destes indivíduos na prática clínica.

Enfatiza-se que a BIA foi validada como uma medida de adiposidade corporal quando comparada com métodos de referência como PH e DEXA, além de ser considerada como um método adequado, eficiente e seguro na prática clínica e em pesquisas epidemiológicas [66]. Além disso, a BIA foi mais fortemente associada com % GC do que o IMC e, portanto, pode ser mais amplamente utilizada como uma ferramenta para medir a GC na prática clínica e em pesquisa de base populacional [39].

Para estimativa da composição corporal pela BIA são utilizadas equações do próprio equipamento ou provenientes de outros estudos com diferentes populações; além disso, são inúmeras as equações disponíveis para calcular a composição corporal através da

resistência obtida pela BIA[36]. A maioria das equações específicas que validaram a BIA para pacientes obesos são inadequadas para indivíduos com IMC>34 Kg/m^2 [37, 39, 46] logo, a escolha de uma equação adequada para avaliar GC nestes indivíduos é crucial para obter resultados mais precisos. Por este motivo, este estudo utilizou uma equação validada para esta população de obesos mórbidos [46], com o objetivo de minimizar os erros de estimativa da composição corporal com a BIA.

5.5 Alteração da composição corporal após DMBVC

A obesidade mórbida é caracterizada por grandes alterações na composição corporal, sendo assim, verificar o componente representativo da perda de peso nesta população pode auxiliar na determinação dos malefícios e benefícios à saúde, e desta forma, realizar a avaliação da composição corporal e analisar as alterações após a perda de peso se faz importante na prática clínica [37, 67].

Teoricamente, a perda de peso ocorre através de um estado de balanço energético negativo e é dividida em três fases: a primeira fase, que pode durar dias ou semanas, está associada com rápida perda de peso, a segunda fase é caracterizada por uma perda de peso mais lenta e na terceira fase, de curta duração, os estoques de gordura são esgotados e o combustível disponível durante os períodos de balanço energético negativo são atraídos quase inteiramente pela proteína corporal; porém, é na primeira fase que a perda de peso corporal reflete as perdas de gordura e maiores perda de proteínas que posteriormente irão diminuir durante a segunda fase [68].

Sabe-se que o tecido adiposo é um importante compartimento para armazenamento e liberação de energia e que, para cumprir esses papéis, os adipócitos precisam responder rapidamente às variações conforme a demanda que lhe é dada [69,70].

Já, as proteínas são componentes importantes na função a nível molecular da composição corporal e são encontradas dentro do ambiente intracelular e extracelular, juntamente com a água e os eletrólitos [68,71]. As proteínas, particularmente as intracelulares, são fortemente associadas com a água e este efeito é responsável por uma mudança maior na massa corporal que pode ser explicada unicamente pelo catabolismo proteico; desta forma, a água associada com o catabolismo de proteínas é um importante contribuinte para a rápida perda de peso observada na primeira fase [68], ou seja, intervalo correspondente ao período de perda de peso obtido no presente estudo.

Em virtude da influência do meio aquoso, a proteína total corporal, através da análise da MLG, não é facilmente medida em seres humanos vivos. A referência estabelecida é feita pela análise por ativação com nêutrons, um método direto de avaliação nutricional, mas, cuja disponibilidade de uso é limitada, além do custo elevado, necessidade de conhecimentos técnicos para realização da medição e associação com exposição à radiação [68,70]. Deste modo, para os demais métodos de avaliação de composição corporal é realizada uma estimativa deste compartimento muscular através de equações obtidas de populações específicas [68, 70,71].

A restrição calórica é uma intervenção comumente utilizada para perda do excesso de peso, é associada com redução do gasto energético em repouso (GER) e parece ineficaz em longo prazo devido à rápida recuperação do peso que pode ser resultante de uma adaptação metabólica ou termogênese adaptativa[72, 73]; estas adaptações parecem ser independentes da redução de gordura e da MLG e poderiam representar um mecanismo de defesa adaptativa para proteger os depósitos de esgotamento de energia [73,74]. A MLG é a massa metabolicamente ativa e principal determinante do GER (entre 60 a 80%), enquanto a GC só contribui com 5 a 7% [73].

Durante o emagrecimento ocorrem mudanças na composição corporal, especialmente redução da GC, que é o principal objetivo deste processo. O certo é que as medidas desejáveis para o tratamento para obesidade deveriam promover, principalmente, a perda de GC com elevada densidade energética e limitar as perdas de compartimentos funcionais tais como proteínas do corpo e minerais ósseos [68].

Diversos estudos demonstraram o efeito da DMBVC na perda de GC evidenciada através de alterações das medidas de circunferências corporais. A medida de CP é indicativa de excesso de gordura na região superior do pescoço e fator de risco cardiovascular e para SAOS[75]. Além disso, estudos suportam a evidência que há uma maior dificuldade de intubação endotraqueal em obesos quando esta medida é superior a 40 cm. A média de CP encontrada em estudos com indivíduos com IMC>30 Kg/m^2 foi de 42 cm [75, 76]. Neste estudo, a média da CP foi 43,9 ± 0,53 cm, e após o uso de DMBVC houve redução significativa de 1,1 ± 0,1 cm, valores semelhantes aos observados no estudo de Leonnetti et al.[77].

A respeito da CC, Leonetti et al.[77] analisaram 50 obesos mórbidos após 30 dias de dieta e obtiveram uma redução de 8,5 cm; Faria et al.[43] mostraram redução de 3,1 ± 7 cm após 14 dias de dieta; Merino et al.[62] observaram redução de 5,5 ± 4,2 cm em 3 semanas e no estudo de Malandrucco et al. [30], ao utilizar dieta de 400 kcal por um período de 7 dias, mostrou redução de 3,39 ± 1.36 cm. Dessa forma, pode-se verificar que os resultados das alterações nas medidas de CC sofreram variações de acordo com o tempo de consumo de dieta, porém, no presente estudo observou-se uma menor redução da CC em comparação aos estudos citados anteriormente (2,0 ± 0,1cm), mas esta alteração foi significante.

Com relação à medida de CQ, Verhoef et al. [70] e Perez et al.[78] mostraram redução de 6,1 cm e 4,5 cm em 8 semanas de DMBVC, respectivamente, ou seja, valores superiores aos verificados no presente estudo (2,1 ± 0,18 cm), também justificados pelo uso de dieta

por um tempo prolongado. Assim, reduzir esta medida que, quando associada à CC através da relação cintura e quadril (RCQ), é indicativa de acúmulo de gordura na região do tronco e relacionada ao aumento do risco cardiometabólico[79], se faz importante nesta população.

De um modo geral, a utilização da DMBVC por curto período demonstrou reduções significativas em medidas relacionadas ao depósito de GC neste estudo.

Analisando o impacto da DMBVC na composição corporal de candidatos à cirurgia bariátrica, Camps et al.[69] avaliaram 48 indivíduos com IMC médio de 31.4 ± 2.8 kg/m^2 após 8 semanas de uso de dieta enriquecida com proteínas e associada à atividade física, obtendo perda de peso de 9,9 ± 4,1kg ($p<0,001$) distribuída em 7,9 ± 3,3 Kg de GC e 2,0 ± 2,2 Kg de MLG, ou seja, 80% da perda de peso foi feita a custa de GC. Verhoef et al. [70] ao analisarem 31 indivíduos com IMC entre 25 e 38 kg/m^2 por 8 semanas, verificaram redução de 8 Kg (4,7%) da GC em consequência de 10% de perda de peso (9,7 Kg), ou seja, 82% relativa à diminuição de GC com o mesmo período de acompanhamento, mesmo tipo de dieta e sem atividade física, e Sievo et al. [80] mostraram em seu estudo que o grupo que realizou DMBVC por 3 semanas, teve uma perda de 8,6 kg, sendo 68,9% desta representada por GC. Assim, a maioria dos resultados condiz com o encontrado no presente estudo, ou seja, a perda de peso com o uso de DMBVC foi representada principalmente por redução de GC.

Ao interpretarmos a composição corporal é necessário considerar que a obesidade pode ser acompanhada por um defeito primário e irreversível na regulação hemodinâmica e de fluidos [39,81]. No entanto, a razão ou o mecanismo desse defeito não é conhecido e as evidências sugerem que o mecanismo poderia ser o encolhimento de células de tecidos de GC e de MLG que resulta numa diminuição de AIC em relação à AEC[70, 80,82].

Os indivíduos obesos possuem aumento da hidratação da MLG determinada pela hidratação da massa celular corporal (compartimento constituído de proteínas, minerais e água em maior quantidade) e de fluídos extracelulares, com aumento da razão AEC/AIC [37, 83]. A relativa expansão da AEC pode ser influenciada por diversas condições como o defeito na regulação de fluídos e/ou pela estimulação simpática mediada pela insulina[83].

O tecido adiposo é constituído por 14% de água e uma razão de 3,7 de AEC/AIC, enquanto a MLG é composta por 72% de água, mas uma razão de AEC/AIC de 0,82, o que poderia explicar a diferença dos compartimentos entre os indivíduos obesos e eutróficos [83,84]. Desta forma, quanto maior o tecido adiposo, maior a contribuição relativa de AEC, mas no emagrecimento pode ocorrer um encolhimento das células de gordura e logo, perda de AIC [84].

Em relação ao comportamento da hidratação da MLG após a perda de peso, Das SK e cols. [39] mostraram que a hidratação da MLG não aumentou significantemente com o aumento da % GC em obesos (r = 0.06; p< 0.81); entretanto, a hidratação da MLG teve um maior aumento depois da perda de peso (0,663 para 0,786). Já Linchtenbelt et al. [84] verificaram que a hidratação da MLG aumentou significativamente durante a perda de peso, numa média de 74 ± 1% para 77 ± 2%, e mesmo após 9 meses de manutenção de peso reduzido, a hidratação da MLG continuou relativamente alta em comparação ao valor de início do estudo e não retornou ao valor basal; quando analisados os compartimento de ACT, AEC e a AIC, só foi observada alteração significativa para AEC ao longo do estudo . Fogelholm et al. [85] também mostraram um aumento no fator de hidratação da MLG após a perda de peso, de 72.9% + 1.4% para 75.7% + 2.2, respectivamente, quando utilizada uma equação específica. Recentemente, um estudo [73] realizado com mulheres com IMC entre 25 e 32 Kg/m^2 em uso de DMBVC durante três meses, mostrou uma perda de peso em torno de 5,3 ± 4,3% sendo 2,3 ± 1,9 % de GC e

sem alterações na MLG (ambos os resultados significantes), sugerindo uma grande variabilidade na alteração da composição corporal entres diferentes valores de IMC, visto que este último estudo foi realizado com indivíduos com menor IMC em comparação aos sujeitos avaliados no atual estudo.

Desta forma, no presente estudo, podemos sugerir que para aqueles indivíduos que apresentaram perda de peso, diminuição de GC e principalmente redução da MLG, pertencentes ao GA, a justificativa pode ser resultado do encolhimento das células adiposas, que além da redução da GC levaram à diminuição da AIC, e também da redução da ACT que levou à redução da MLG. Mas para aqueles indivíduos que apresentaram perda de peso, redução de GC e apresentaram aumento da MLG, observado no GB, podemos sugerir que este comportamento da MLG pode estar relacionado com o fator de hidratação da MLG. No entanto, a causa da variabilidade dos comportamentos de alteração da composição da MLG ainda é desconhecida, havendo assim a necessidade de utilizar um método mais específico que possa auxiliar na análise do comportamento deste compartimento corporal.

Alguns fatores podem justificar os comportamentos observados: 1) alteração na redistribuição da AEC e AIC entre os compartimentos de GC e de MLG durante a restrição calórica, que levou a um aumento da MLG, visto que não é esperado um aumento da musculatura durante a perda de peso em indivíduos hospitalizados; 2) em alguns indivíduos obesos pode não ocorrer expansão da AEC de forma significativa, não influenciando nos resultados.

O método de avaliação de composição corporal utilizado neste estudo foi prático e satisfatório para comparação de duas medidas realizadas em um mesmo indivíduo, no mesmo período de tempo e com o mesmo tipo de dieta. Porém, para uma avaliação específica da água corporal deve ser utilizado um método mais específico, pois os

resultados encontrados neste estudo sugerem o papel importante na alteração deste compartimento, por termos destacado dois comportamentos distintos na alteração da composição corporal de obesos mórbidos durante o processo de perda de peso aguda por motivos provavelmente relacionados à distribuição da ACT.

No que diz respeito à perda de MLG, principalmente de massa muscular, é um foco de contínua preocupação, havendo assim a necessidade de realizar mais estudos com o uso de DMBVC em obesos mórbidos adultos, com uma amostra mais ampla e com técnicas mais precisas para análise deste compartimento.

Ao falarmos de avaliação de composição corporal, independente da idade, estado fisiológico, doença e estado nutricional, frequentemente encontraremos limitações para realizar um diagnóstico preciso. E ao avaliarmos indivíduos com obesidade mórbida, é importante a associação de métodos e parâmetros para complementar o diagnóstico e analisar a evolução do estado nutricional, considerando a influência de fatores como uso de medicações, hidratação, excesso de GC, técnica de avaliação e equações utilizadas, entre outros, que podem levar a erros de estimativa dos resultados e consequentemente, na avaliação da composição corporal.

6. Conclusão

O uso de DMBVC durante o preparo pré-operatório de cirurgia bariátrica determinou uma perda de peso de aproximadamente 5% e verificou-se que esta perda foi feita, principalmente, à custa de GC.

A perda ponderal, presente em todos os pacientes, acompanhou-se de dois comportamentos distintos em relação à MLG, ou seja, uma parte da população apresentou redução dos compartimentos de GC e MLG e outra parcela apresentou redução de GC acompanhada de aumento de MLG, sendo estas alterações provavelmente justificadas por influência do estado de hidratação corporal.

Não houve correlação entre o gênero, idade, superobesidade e presença de diabetes com os diferentes comportamentos de alteração da composição corporal observados.

7. Referências

1. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica [Internet]. Consenso Bariátrico 2008. Available from: http//: www.sbcb.org.br/imagens/pdf/consenso_ bariatrico_brasileiro.pdf.

2. 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Managing overweight and obesity in adults. 2013 A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society [Internet]. 2013. Available from: http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.675.9592& rep=rep1&type=pdf.

3. Hofmann B. Obesity as a Socially Defined Disease: Philosophical Considerations and Implications for Policy and Care. *Health Care Anal*. 2016; 24(1):86-100.

4. Hensrud DD, Klein S. Extreme obesity: a new medical crisis in the United States. Review. *Mayo Clin Proc*. 2006; 8 (10 Suppl): S5-10.

5. World Health Organization Expert Committee on Physical Status. *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry.* Geneva, Switzerland; 1995.

6. Renquist K. Obesity Classification. *Obes Surg.* 1998; 8(4): 480.

7. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic [Internet]. Report of WHO Consulation. Geneva. 2000. Available from: http:// www.who.int/whr/2000.

8. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011-2012. *JAMA*. 2014; 311(8): 806-14.

9. World Health Organization. The World Health Organization warns of the rising threat of heart disease and stroke as overweight and obesity rapidly increase [Internet]. Geneva. 2005. Available from: http//:www.who.int/mediacentre/news/ releases/ 5/pr44/en/.

10. VIGITEL Brasil 2009. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Estimativas sobre frequência e distribuição sóciodemográfico de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados Brasileiros e no Distrito Federal em 2009. [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde. 2011. Available from: http://bvsms.saude. gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_2010.pdf.

11. Pesquisa de orçamentos familiares. POF 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. [Internet]. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2010. Available from: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_ enc/pof_ 20082009_encaa.pdf.

12. Aquino LA, Pereira SE, Silva JS, Sobrinho CJS, Ramanho A. Bariatric Surgery: Impact on Body Composition After Roux- en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg*.2012; 22 (2):195–200.

13. Livhits M; Mercado C; Yermilov I; Parikh JA; Dutson E; Mehran A; Ko CY; Gibbons MM. Preoperative Predictors of Weight Loss Following Bariatric Surgery: Systematic Review. *Obes Surg.* 2012; 22:70–89.

14. Costa RCNC; Yamaguchi N; Santo MA, Riccioppo D; Pinto-Junior PE. Outcomes on quality of life, weight loss, and comorbidities after roux-en-y gastric bypass. *Arq Gastroenterol*. 2014; 51(3):165-170.

15. Thibault R; Huber O; Azagury DE; Pichard C. Twelve key nutritional issues in bariatric Surgery. *Clin Nutr*. 2016; 35: 12-17.

16. Gerber P, Anderin C, Thorell A. Weight loss prior to bariatric surgery: an updated review of the literature. *Scand J of Surg*. 2014; 104(1): 33-9.

17. Brethauer S. ASMBS Position Statement on preoperative supervised weight loss requirements. *Surg Obes Relat Dis.* 2011; 7(3):257-60.

18. Colles SL, Dixon JB, Marks P, Strauss BJ, O'Brien PE. Preoperative weight loss with a very-low-energy diet: quantitation of changes in liver and abdominal fat by serial imaging. *Am J Clin Nutr.* 2006; 84(2):304–11.

19. Lau DCW; Douketis JD; Morrison KM; Hramiak IM; Sharma AM; Ur E. 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children. *CMAJ.* 2007; 176 (8 Suppl):S1-13.

20. Sadhasivam S, Larson CJ, Lambert PJ, Mathiason MA, Kothari SN. Refusals, denials, and patient choice: reasons prospective patients do not undergo bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*.2007; 3 (5): 531–36.

21. Still CD, Benotti P, Wood GC, Gerhard GS, Petrick A, Reed A, Strodel W. Outcomes of preoperative weight loss in high-risk patients undergoing gastric bypass surgery. *Arch Surg.* 2007; 142(10):994–8.

22. Alami RS, Morton JM, Schuster R, Lie J, Sanchez BR, Peters A, Curet MJ. Is there a benefit to preoperative weight loss in gastric bypass patients? A prospective randomized trial. *Surg Obes Relat Dis*. 2007; 3(2):141–5.

23. Tarnoff M, Kaplan LM, Shikora S. An evidenced-based assessment of preoperative weight loss in bariatric surgery. *Obes Surg*. 2008; 18(9):1059–61.

24. Cassie S, Menezes C, Birch DW, Shi X, Karmali S. Effect of preoperative weight loss in bariatric surgical patients: a systematic review. *Surg Obes Relat Dis*. 2011; 7(6): 760–68.

25. Santo MA, Riccioppo D, Pajecki D, Cleva R de, Kawamoto F, Cecconello I. Preoperative weight loss in super-obese patients: study of the rate of weight loss and its effects on surgical morbidity. *Clinics.* 2014; 69(12):828-34.

26. Blackburn GL, Wollner S, Heymsfield SB. Lifestyle interventions for the treatment of class III obesity: a primary target for nutrition medicine in the obesity epidemic. *Am J Clin Nutr*. 2010; 91(1):289S–92S.

27. NHLBI Obesity Education Initiative The Practical Guide Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults [Internet]. NIH Publication. 2000. Available from: http://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/prctgd_c.pdf.

28. Reports on tasks for scientific cooperation. Collection of data on products intended for use in very-low-calorie-diets [Internet]. Directorate General Health and Consumer Protection. 2002. Available from: http://ec.europa.eu/food/fs/scoop/7.3_en.pdf.

29. Pösö T, Kesek D, Aroch R, Winsö O. Rapid Weight Loss Is Associated with Preoperative Hypovolemia in Morbidly Obese Patients. *Obes Surg.* 2013; 23(3): 306–13.

30. Malandrucco I, Pasqualetti P, Giordani I, Manfellotto D, De Marco F, Alegiani F, Sidoti AM, Picconi F, Di Flaviani A, Frajese G, Bonadonna RC, Frontoni S. Very-low-calorie diet: a quick therapeutic tool to improve b cell function in morbidly obese patients with type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr.* 2012; 95(3): 609–13.

31. Giordani I, Malandrucco I, Picconi F, Longo S, Di Flaviani A, Chioma L, Moscatelli B, Donno S, Frontoni S. Preliminary evidence that obese patients with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome are refractory to the acute beneficial metabolic effects of a very low calorie diet. *Acta Diabetol*. 2013; 50(4): 639–43.

32. Morelli MYG, Burini RC. Consequências Metabólicas do Uso Prolongado do Jejum ou de Dietas Hipocalóricas para Redução de Peso. *Rev Nutr Paut.* 2006; 8(78):30-6.

33. Kim MK. Effects of low calorie diet-induced weight loss on post-exercise heart rate recovery in obese men. *J Exerc Nutr Biochem.* 2014; 18(2):181-88.

34. Lee HO, Yim JE, Kim YS, Choue R. Moderate diet-induced weight loss is associated with improved insulin sensitivity in middle-aged healthy obese Korean women. *Nutr Res Pract*. 2014; 8(4):469-75.

35. Collins J, McCloskey C, Titchner R, Goodpaster B, Hoffman M, Hauser D, Wilson M, Eid G. Preoperative weight loss in high-risk superobese bariatric patients: a computed tomography-based analysis. *Surg Obes Relat Dis*. 2011; 7(4): 480–85.

36. Costa, RF. Conhecendo a Composição Corporal. In: Costa RF. *Composição Corporal: Teoria e prática da Avaliação*. 1a ed. São Paulo: Manole; 2001. p.15-50.

37. Das SK. Body composition measurement in severe obesity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2005; 8(6):602-6.

38. Kyle UG, Bosaeus I, Lorenzo AD, Deuremberg P, Elia M, Gomez JM, Heitmanng BL, Kent-Smith L, Melchior JC, Pirlichj M, Scharfetter H, Schols AMWJ, Pichardm C. Bioelectrical impedance analysis- part I: review of principles and methods. *Clin Nutr*. 2004; 23(5):1226–43.

39. Das SK, Roberts SB, Kehayias JJ, Wang J, Hsu GLK, Shikora SA, Saltzman E, McCrory MA. Body composition assessment in extreme obesity and after massive weight loss induced by gastric bypass surgery. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2003; 284 (6): E1080-88.

40. Sartorio A, Malavolti M, Agosti F, Marinone PG, Caiti O, Battistini N, Begdoni G. Body water distribution in severe obesity and its assessment from eight-polar bioelectrical impedance analysis. *Eur J Clin Nutr.* 2005; 59(2):155-160.

41. Coppini LZ, Waitzberg DL, Campos ACL. Limitations and validation of bioelectrical impedance analysis in morbidly obese patients. *Curr Opin in Clin Nutr Metab Care*. 2005; 8(3): 329–32.

42. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Bioelectrical impedance analysis in clinical practice: a new perspective on its use beyond body composition equations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2005; 8(3): 311–17.

43. Faria SL, Faria OP, Cardeal MDA, Ito MK. Validation Study of multi-frequency bioelectrical impedance with dual-energy x-ray absorptiometry among obese patients. *Obes Surg.*2014; 24 (9):1476-80.

44. Heymsfield SB, Nguyen AM, Fong TM, Gallagher D, Pietrobelli A. Body circumferences: clinical implications emerging from a new geometric model. *Nutr Metab.* 2008; 5 (24): 1-17.

45. Sarno F, Monteiro CA. Importância relativa do índice de massa corporal e da circunferência abdominal na predição da hipertensão arterial. *Rev Sau Pub*. 2007; 41(5): 788-96.

46. Horie LM, Barbosa-Silva MCG, Torrinhas RS, Mello MT, Ceconello I, Waitzberg DL. New body fat prediction equations for severely obese patients. *Clin Nutr*. 2008; 27(3): 350- 6.

47. Jelliffe DB. *The assessment of the nutritional status of the community*. 1a ed. Geneva: WHO; 1966.

48. Ben-Nour, Sohar E, Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. *Obes Res*. 2001; 9(8):470-7.

49. Flegal KM; Carroll MD; Kit BK; Ogden CL. Prevalence of Obesity and Trends in the Distribution of Body Mass Index Among US Adults, 1999-2010. *JAMA*. 2012; 307(5):491-97.

50. Pawal R; Klarenbach S; Birch WD; Karmali S; Manns B; Hazel M; Sharma AM, Tonelli M. Bariatric surgery: a systematic review and network meta-analysis of randomized trials. *Obes Rev*. 2011; 12(8): 602–621.

51. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Diretoria de pesquisas, coordenação de índices de preços, pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003 [Internet]. 2003. Avalaible from: http://www.ibge.gov.br/home/ estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/tab0607e.pdf.

52. Farrell TM; Haggerty SP; Overby DW; Kohn GP; Richardson WS; Fanelli RD. Clinical application of laparoscopic bariatric surgery: an evidence-based review. *Surg Endosc.* 2009; 23(5):930–949.

53. Buchwald H; Oien DM. Metabolic/Bariatric Surgery Worldwide 2011. *Obes Surg.*2013; 23(4):427–436.

54. Altieri MS; Tuppo C; Telem DA; Herlihy D; Cottell K; Pryor AD. Predictors of a successful medical weight loss program. *Surg Obes Relat Dis.* 2015; 11(2):431-5.

55. Kalarchian M; Marcus MD; Courcoulas AP; Cheng Y; Levine MD. Preoperative Lifestyle Intervention in Bariatric Surgery: Initial Results from a Randomized, Controlled Trial. *Obesity (Silver Spring).* 2013; 21(2): 254–260.

56. Baldry EL; Leeder PC; Idris IR. Pre-operative Dietary Restriction for Patients Undergoing Bariatric Surgery in the UK: Observational Study of Current Practice and Dietary Effects. *Obes Surg.* 2014; 24(3):416-21.

57. Look AHEAD Research Group. Long Term Effects of a Lifestyle Intervention on Weight and Cardiovascular Risk Factors in Individuals with Type 2 Diabetes: Four Year Results of the Look AHEAD Trial. *Arch Intern Med.* 2010; 170(17):1566-75.

58. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, Ko CY, Gibbons MM. Does weight loss immediately before bariatric surgery improve outcomes: a systematic review. *Surg Obes Relat Dis*. 2009; 5(6):713–21.

59. Doucet E; St-Pierre S; Almeras N; Imbeault P; Mauriege P; Pascot A; Després JP, Tremblay A. Reduction of visceral adipose tissue during weight loss. *Eur J Clin Nutr*. 2002; 56 (4): 297-304.

60. Melendez-Araújo MA; Arruda SLM; Kelly EO; Carvalho KMB. Preoperative Nutritional Interventions in Morbid Obesity: Impact on Body Weight, Energy Intake, and Eating Quality. *Obes Surg.* 2012; 22(12):1848-54.

61. Faria SL; Faria OP; Cardeal AM; Ito MK. Effects of a very low calorie diet in the preoperative stage of bariatric surgery: a randomized trial. *Surg Obes Relat Dis.* 2015; 11(1): 230-7.

62. Merino J; Rangil IM; Ferré R; Plana N; Giroma J; Rabasa A; Aragonés G, Cabré A, Bonada A, Heras M, Masana L. Body Weight Loss by Very-Low-Calorie Diet Program Improves Small Artery Reactive Hyperemia in Severely Obese Patients. *Obes Surg.* 2013; 23(1):17-23.

63. Vargas A; Fernández NC; Serrano JO. Preoperative weight loss in patients with indication of bariatric surgery: which is the best method*? Nutr Hosp.* 2011; 26 (6):1227-30.

64. Sacks FM, Bray GA, Carey VJ, Smith SR; Ryan DH; Anton SD; McManus K; Champagne CM; Bishop LM, Laranjo N; Leboff MS; Rood JC; Jonge L; Greenway FL; Loria CM; Obarzanek E; Williamson DA. Comparison of Weight-Loss Diets with Different Compositions of Fat, Protein, and Carbohydrates. *N Engl J Med.* 2009; 360(9): 859–873.

65. Cômodo ARO, Dias ACF, Tomaz BA, Silva-Filho AA, Werustsky CA, Ribas DF, Spolidoro J, Marchini JS. Utilização da Bioimpedância para Avaliação da massa

Corpórea. [Internet]. Associação Brasileira de Nutrologia Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. Projeto Diretrizes. 2009. Available from: http://www.projetodiretrizes.org.br/8_volume/39-Utilizacao.pdf.

66. Peltz G; Aguirre MT; Sanderson M; Fadden MK. The role of fat mass index in determining obesity. *Am J Hum Biol.* 2010; 22 (5):639-47.

67. Kuriyan R, Thomas T, Ashok S, Jayakumar J, Kurpad AV. A 4-compartment model based validation of air displacement plethysmography, dual energy X-ray absorptiometry, skinfold technique & bio-electrical impedance for measuring body fat in Indian adults. *Indian J Med Res.* 2014; 139 (5):700-7.

68. Heymsfield SB, Thomas D, Nguyen AM, Peng JZ, Martin C, Shen W, Strauss B, Westphal AB, Müller J. Voluntary weight loss: systematic review of early phase body composition changes. *Obes Rev*. 2012; 12 (5):348-61.

69. Camps SGJ, Verhoef SPM, Roumans N, Bouwman FJ, Mariman ECM, Westerterp KR. Weight loss-induced changes in adipose tissue proteins associated with fatty acid and glucose metabolism correlates with adaptations in energy expenditure. *Nutr Metab (Lond).* 2015; 24(12):37.

70. Verhoef SPM, Camps SGJA, Bouwman FG, Mariman ECM, Westerterp KR. Physiological Response of Adipocytes to Weight Loss and Maintenance. *PloS One* [Internet]. 2013. Available from: http://journals.plos.org//plosone/article?id:10.1371/journal.pone.0058011.

71. Wang Z, Shen W, Kotler DP, Heshka S, Wielopolski L, Aloia JF, Nelson ME, Pierson Jr RN, Heymsfield SB. Total body protein: a new cellular level mass and distribution prediction model. *Am J Clin Nutr*. 2003; 78: 979–84.

72. Heymsfield SB, Wang Z, Baumgartner RN, Ross R. Human body composition: advances in models and methods. *Ann Rev Nutr*. 1997; 17: 527–558.

73. Jaime TJ, Balich LL, Acevedo GB, Cave MPLM, Birn SH, Parada SH, Silva JR, Barnett DB. Effect of calorie restriction on energy expenditure in overweight and obese adult women. *Nutr Hosp.* 2015; 31(6):2428-36.

74. Müller MJ, Enderle J, Pourhassan M, Braun W, Eggeling B, Lagerpusch M, Gluer CC, Kehayias JJ, Kiosz D, Bosy-Wesphal A. Metabolic adaptation to caloric restrition and subsequente refeeding:the Minnesota Starvation Experiment Revisited. *Am J Clin Nutr*. 2015; 102(4):807-19.

75. Souza LB, Pernambuco LA, Santos MM, Pereira RM. Neck circumference and vocal parameters in women before and after bariatric surgery. Springer Link [internet].2015.Available from: http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11695-015-1785-5.

76. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, Mazerolles M, Concina D, Fourcade O. The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese patients. *Anesth Analg.* 2008; 106(4):1132-36.

77. Leonetti F, Campanile FC, Coccia F, Capoccia D, Alessandroni L, Puzziello A, Coluzzi I, Silecchia G. Very Low-Carbohydrate Ketogenic Diet Before Bariatric Surgery: Prospective Evaluation of a Sequential Diet. *Obes Surg*. 2015; 25(1):64-71.

78. Perez JG, Leenheer SS, Delgado AR, Vargas LG, Zamudio MD, Montejo G, Criales S, Williams N, Pantoja JP, Sierra M, Fernández DV, Herrera MF. Clinical Impact of a 6-Week Preoperative Very Low Calorie Diet on Body Weight and Liver Size in Morbidly Obese Patients. *Obes Surg.* 2013; 23(10):1624-31.

79. ABESO. *Diretrizes Brasileiras de obesidade*. Associação Brasileira de estudos da obesidade. 3a ed. São Paulo: AC Farmacêutica; 2009.

80. Siervo M, Faber P, Gibney ER, Lobley GE, Elia M, Stubbs RJ, Johnstone AM. Use of the cellular model of body composition to describe changes in body water

compartments after total fasting, very low calorie diet and low calorie diet in obese men. *Int J Obes (Lond)*. 2010; 34(5):908-18.

81. Kinnamon DD, Lipsitz SR, Ludwig DA, Lipshultz SE, Miller TL. An improved estimator for the hydration of fat-free mass from in vivo measurements subject to additive technical errors. *Physiol Meas*. 2010; 31(4):497-512.

82. Wang Z, Deurenberg P, Wang W, Pietrobelli A, Baumgartner RN, Heymsfield SB. Hydration of fat-free body mass: new physiological modeling approach. *Am J Physiol*. 1999; 276(6):E995-E1003.

83. Ritz P, Vol S, Berrut G, Tack I, Arnaud MJ, Tichet J. Influence of gender and body composition on hydration and body water spaces. *Clin Nutr*. 2008; 27(5):740-6.

84. Lichtenbelt WDVM, Fogelholm M. Increased extracellular water compartment, relative to intracellular water compartment, after weight reduction. *J Appl Physiol.*1999; 87(1): 294-8.

85. Fogelholm GM, Sievanen HT, Lichtenbelt WDVM, Westertep KR. Assessment of fat-mass loss during weight reduction in obese women. *Metab.* 1997; 46 (8): 968-75.

Apêndices

Apêndice 1- Parecer consubstanciado da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisas do HC-FMUSP

Hospital das Clínicas da FMUSP

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq

PROJETO DE PESQUISA

Título: ALTERAÇÕES DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM OBESOS MÓRBIDOS ANTES E APÓS TRATAMENTO CIRÚRGICO DA OBESIDADE
Pesquisador Responsável: Roberto de Cleva **Versão: 2**
Pesquisador Executante: Aline Blaseto Bernhard **CAAE:** 00984812.5.0000.0068
Co-autores: Marco Aurelio Santo, Veruska Scabin, Marcela Serafim, Ivan Cecconello
Finalidade Acadêmica Mestrado
Orientador: Marco Aurelio Santo
Instituição: HCFMUSP
Departamento: GASTROENTEROLOGIA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Registro on-line: 8848

Número do Parecer: 279.145

Data da Relatoria: 22/05/13

Apresentação do Projeto: Trata-se do desmembramento do projeto inicial, previamente aprovado por este comitê. O desmembramento do projeto maior terá a finalidade de ser projeto de mestrado. Desse modo o projeto de mestrado contribui para o projeto original.

Objetivo da Pesquisa: Trata-se do desmembramento do projeto inicial, previamente aprovado por este comitê. O desmembramento do projeto maior terá a finalidade de ser projeto de mestrado da aluna Marcela Serafim, tendo como orientador o Dr. Marco Aurélio Santo. Desse modo o projeto de mestrado intitulado: Alteração da composição corporal induzida por dieta hipocalórica em preparo pré-operatório de cirurgia bariátrica, contribui para o projeto original.

Avaliação dos Riscos e Benefícios: Não há intervenções adicionais ao projeto inicial para consideração.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: A solicitação é apropriada no contexto da pesquisa e da ética.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: Não haverá necessidade de modificação dos termos de apresentação obrigatória, incluindo o termo de consentimento livre e esclarecido e o processo a ele associado.

Recomendações: Não há recomendações adicionais.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: Não há pendências.

Situação do Parecer: Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP: Não

Considerações Finais a critério do CEP: Em conformidade com o item IX.2 da Resolução CNS nº 196/96 – cabe ao pesquisador: **a)** desenvolver o projeto conforme delineado; **b)** elaborar e apresentar relatórios parciais e final; **c)**apresentar dados solicitados pelo CEP, a qualquer momento; **d)** manter em arquivo sob sua guarda, por 5 anos da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP; **e)** encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico participante do projeto; **f)** justificar perante ao CEP interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

São Paulo, 22 de Maio de 2013

Prof. Dr. Luiz Eugênio Garcez Leme
Coordenador
Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa-CAPPesq

Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 225 - Prédio da Administração - 5º andar
CEP 05403-010 - São Paulo - SP.tnb
55 11 2661-7585 - 55 11 2661-6442 ramais: 16, 17, 18 | marcia.carvalho@hc.fm.usp.br

Apêndice 2- Parecer consubstanciado da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisas do HC-FMUSP com desmembramento do projeto

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA USP - HCFMUSP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Alterações da composição corporal em obesos mórbidos antes e após tratamento cirúrgico da obesidade
Pesquisador: roberto de cleva
Área Temática:
Versão: 3
CAAE: 00984812.5.0000.0068
Instituição Proponente: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 279.149
Data da Relatoria: 22/05/2013

Apresentação do Projeto:
Trata-se de desmembramento do projeto inicial para efeito de projeto de mestrado. O projeto foi previamente aprovado por esta comissão.

Objetivo da Pesquisa:
Trata-se do desmembramento do projeto inicial, previamente aprovado por este comitê. O desmembramento do projeto maior terá a finalidade de ser projeto de mestrado da aluna Marcela Serafim, tendo como orientador o Dr. Marco Aurélio Santo. Desse modo o projeto de mestrado intitulado: Alteração da composição corporal induzida por dieta hipocalórica em preparo pré-operatório de cirurgia bariátrica, contribui para o projeto original.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Não há intervenções adicionais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
Não há comentários sobre o desmembramento do projeto inicial previamente aprovado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
O desmembramento não implicará em novo termo de consentimento livre e esclarecido.

Recomendações:
Não há recomendações adicionais.

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
Bairro: Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** marcia.carvalho@hc.fm.usp.br

Apêndice 2- Parecer consubstanciado da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisas do HC-FMUSP com desmembramento do projeto (continuação)

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA
FACULDADE DE MEDICINA DA
USP - HCFMUSP

Continuação do Parecer: 279.149

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências a apontar.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SAO PAULO, 22 de Maio de 2013

Assinador por:
Luiz Eugênio Garcez Leme
(Coordenador)

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
Bairro: Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** marcia.carvalho@hc.fm.usp.br

Apêndice 3- Termo de consentimento livre e esclarecido

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME=.....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº= ..... SEXO= M □ F □
DATA NASCIMENTO= ...../...../.....
ENDEREÇO..... Nº..... APTO= .....
BAIRRO=..... CIDADE=.....
CEP=..... TELEFONE= DDD (.....).....
2. RESPONSÁVEL LEGAL.....
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.).....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE=..... SEXO= M □ F □
DATA NASCIMENTO= ...../...../.....
ENDEREÇO=.....Nº.....APTO= .....
BAIRRO=..... CIDADE= .....
CEP=..... TELEFONE=DDD (.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA= Alterações da composição corporal em obesos mórbidos antes e após tratamento cirúrgico da obesidade

2. PESQUISADORES=
Roberto de Cleva - CARGO/FUNÇÃO= Prof. Livre-docente. INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 57574

UNIDADE DO HCFMUSP= Instituto Central do Hospital das Clínicas (ICHC)

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA=

RISCO MÍNIMO	**x**	RISCO MÉDIO	□
RISCO BAIXO	□	RISCO MAIOR	□

4. DURAÇÃO DA PESQUISA= 24 meses

Apêndice 3- Termo de consentimento livre e esclarecido (continuação)

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

1 - Desenho do estudo e objetivo(s)= - Trata-se de um estudo de coorte prospectivo, no qual obesos mórbidos com indicação de tratamento cirúrgico serão avaliados quanto às modificações na composição corporal antes e após a cirurgia, através de métodos de composição corporal.

2 - Descrição dos procedimentos que serão realizados, com seus propósitos e identificação dos que forem experimentais e não rotineiros= Os procedimentos rotineiros que serão realizados são peso, altura, circunferência da cintura e do quadril, e quantidade de gordura corporal, massa magra e água corporal através da BIA. O único procedimento não rotineiro que será realizado é o DEXA (densitometria computadorizada por absormetria radiológica de dupla energia), sendo o mesmo não invasivo e sem riscos à saúde. Os procedimentos estão descritos no item 3.

3 - Relação dos procedimentos rotineiros e como são realizados= Para avaliar a quantidade de gordura, musculatura e água do seu corpo serão obtidas algumas medidas, a circunferência do seu quadril, a circunferência da sua cintura, seu peso e sua altura. A circunferência da cintura e do quadril serão medidas com uma fita métrica, com você em pé. Seu peso será medido em uma balança eletrônica, na qual você deverá subir e sua altura será medida com a haste que a balança possui para esse fim.Além dessas medidas outro exame será realizado, a Impedância Bioelétrica (BIA), você deitará numa maca e eletrodos (fitas adesivas conectadas a um aparelho por um fio elétrico) serão conectados nos seu pé e na sua mão direitos. Esse exame demora cerca de 5 minutos e é indolor.O DEXA será realizado com o indivíduo deitado em decúbito dorsal sobre uma mesa, onde a fonte e o detector serão passados através do corpo com uma velocidade relativamente lenta de 1cm/s. O mapeamento leva cerca de 10 minutos e é indolor.

4 - Descrição dos desconfortos e riscos esperados nos procedimentos= As primeiras medidas serão obtidas na posição ereta, quando serão medidas as circunferências e em seguida será solicitado que você suba em uma balança. A BIA será realizada na posição deitada, portanto você deverá subir na maca e deitar-se de barriga para cima. A realização do exame não causa nenhuma sensação física, portanto não sentirá dor, formigamento ou qualquer tipo de desconforto durante a realização do exame.

5 - Benefícios para o participante= Não é esperado qualquer tipo de risco para você ao participar do estudo. Não haverá nenhum benefício do estudo para o seu caso, mas os resultados podem contribuir para o tratamento de outros pacientes com a doença.

6 – Relação de procedimentos alternativos que possam ser vantajosos, pelos quais o paciente pode optar= não existem procedimentos alternativos no presente estudo.

7 - Garantia de acesso= Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Prof. Dr. Roberto de Cleva**,** que pode ser encontrado no endereço Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 255, 9 andar ICHC, sala 9025, Telefone(s) 3069-6876. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel.= 3069-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20. FAX= 3069-6442 ramal 26 – E-mail= cappesq@hcnet.usp.br.

Apêndice 3- Termo de consentimento livre e esclarecido (continuação)

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

8 - É garantida a liberdade de retirada do consentimento a qualquer momento e a saída do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

9 - Direito de confidencialidade= as informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente.

10 - Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

11 - Despesas e compensações= Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

12 - Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "Alterações da composição corporal em obesos mórbidos antes e após tratamento cirúrgico da obesidade". Eu discuti com o Dr. Roberto de Cleva sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal Data___/___/___

Assinatura da testemunha Data___/___/___

Para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semianalfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.
(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo Data___/___/___

Apêndice 4- Planilha de dados dos candidatos à cirurgia bariátrica

Pacientes	Sexo	Idade	Altura	Altura	Diabetes	Peso.T1	IMC .T1	CP.T1	CC.T1	CQ.T1	R.T1	ACT .T1	ACT.T1	MLG.T1	MLG.T1	GC .T1	GC .T1	Peso .T2	IMC.T2	CP .T2	CC.T2	CQ.T2	R.T2	ACT .T2	ACT.T2	MLG .T2	MLG .T2	GC .T2	GC .T2	PP	% PP	Δ IMC	Δ CP	Δ CC	Δ CQ	Δ ACT	Δ MLG	Δ GC
AAO	F	64	1,63	163	N	137,0	51,6	43,0	116,5	156,0	612	40,3	29,4	43,8	31,9	93,3	68,1	122,3	46,0	41,5	116,0	152,0	594	40,0	32,7	45,4	37,1	76,9	62,9	14,7	10,7	5,5	1,5	0,5	4,0	0,3	-1,6	16,3
AVM	F	51	1,46	146	N	107,0	50,2	42,0	131,0	137,0	371	43,5	40,7	53,5	50,0	53,5	50,0	103,8	48,7	41,0	128,0	133,0	391	40,7	39,2	51,7	49,8	52,1	50,2	3,2	3,0	1,5	1,0	3,0	4,0	2,8	1,8	1,4
APS	F	36	1,58	158	S	128,9	51,6	44,0	119,2	142,0	481	41,0	32,0	55,2	42,8	73,7	57,2	123,4	49,4	44,0	119,0	140,0	535	38,3	31,1	50,3	40,8	73,1	59,2	5,5	4,3	2,2	0,0	0,2	2,0	2,7	4,9	0,6
AAS	M	41	1,86	186	N	176,0	50,9	56,0	157,0	142,0	374	81,9	46,5	86,6	49,2	89,4	50,8	168,0	48,6	53,0	153,0	141,0	406	79,7	47,4	83,7	49,8	84,3	50,2	8,0	4,5	2,3	3,0	4,0	1,0	2,2	2,9	5,1
AME	M	43	1,77	177	S	140,0	44,7	53,0	125,0	124,0	392	64,7	46,2	77,5	55,3	62,5	44,7	133,5	42,6	51,0	120,0	122,0	369	69,5	52,1	79,6	59,6	54,0	40,4	6,5	4,6	2,1	2,0	5,0	2,0	-4,8	-2,1	8,6
ALR	F	38	1,75	175	N	164,0	53,6	49,0	168,5	165,0	412	56,0	34,1	74,7	45,6	89,3	54,4	158,0	51,6	47,5	165,5	164,5	443	53,8	34,1	71,9	45,5	86,1	54,5	6,0	3,7	2,0	1,5	3,0	0,5	2,2	2,8	3,2
AM	M	37	1,75	175	N	160,5	52,4	56,0	147,0	162,5	534	69,6	43,4	63,9	39,8	96,6	60,2	156,0	50,9	52,6	145,5	161,0	523	70,1	44,9	64,9	41,6	91,1	58,4	4,5	2,8	1,5	3,5	1,5	1,5	-0,5	-1,0	5,5
AZPS	M	56	1,72	172	N	134,0	45,3	50,0	143,0	136,5	421	58,6	43,7	69,2	51,6	64,8	48,4	127,0	42,9	47,5	140,0	133,0	417	60,1	47,3	69,5	54,8	57,5	45,2	7,0	5,2	2,4	2,5	3,0	3,5	-1,5	-0,4	7,4
AEN	F	47	1,58	158	N	126,0	50,5	38,0	133,0	141,0	509	42,6	33,8	51,2	40,7	74,8	59,3	116,0	46,5	34,0	125,0	139,0	586	39,3	33,9	44,3	38,2	71,7	61,8	10,0	7,9	4,0	4,0	8,0	2,0	3,3	6,9	3,1
AALS	F	31	1,62	162	N	148,0	56,4	48,0	122,0	138,0	497	45,8	30,9	57,6	38,9	90,4	61,1	144,0	54,9	47,5	121,0	137,0	485	45,8	31,8	58,7	40,7	85,3	59,3	4,0	2,7	1,5	0,5	1,0	1,0	0,0	-1,1	5,1
APS	F	41	1,60	160	S	104,9	41,0	43,0	126,5	127,0	538	35,9	34,2	51,0	48,6	53,9	51,4	102,0	39,8	43,0	126,0	120,0	537	38,6	37,8	51,1	50,1	50,9	49,9	2,8	2,7	1,1	0,0	0,5	7,0	-2,7	-0,1	2,9
AMP	F	55	1,63	163	S	116,0	43,7	45,0	122,0	140,0	412	44,8	38,6	62,9	54,2	53,1	45,8	111,0	41,8	43,5	120,0	137,0	457	40,5	36,5	58,9	53,0	52,1	47,0	5,0	4,3	1,9	1,5	2,0	3,0	4,3	4,0	1,0
AGAM	F	57	1,68	168	N	124,9	44,3	49,0	154,5	156,4	379	50,8	40,7	69,6	55,7	55,3	44,3	115,0	40,7	48,0	154,4	154,1	371	48,6	42,3	70,4	61,2	44,7	38,8	9,9	7,9	3,5	1,0	0,1	2,3	2,2	-0,7	10,6
ACF	F	64	1,65	165	N	107,3	40,6	36,0	114,0	125,0	543	39,5	36,8	51,6	48,1	55,7	51,9	97,0	35,6	35,0	112,0	122,0	574	38,1	39,3	48,8	50,3	48,2	49,7	10,3	9,6	5,0	1,0	2,0	3,0	1,4	2,8	7,5
ALC	F	54	1,55	155	N	96,0	40,0	40,0	117,0	129,0	461	37,1	38,6	52,2	54,4	43,8	45,6	92,0	38,3	39,0	116,0	127,0	452	37,6	40,9	53,1	57,7	39,0	42,3	4,0	4,2	1,7	1,0	1,0	2,0	-0,5	-0,8	4,8
CPC	F	24	1,55	155	N	135,0	56,2	40,0	117,0	147,0	480	44,8	33,2	54,4	40,3	80,6	59,7	129,8	54,0	39,0	114,0	144,0	467	45,3	34,9	55,6	42,8	74,2	57,2	5,2	3,9	2,2	1,0	3,0	3,0	-0,5	-1,2	6,4
CAL	M	61	1,65	165	S	116,0	42,6	48,0	133,0	120,0	504	48,3	41,6	55,5	47,8	60,5	52,2	109,0	40,0	47,0	130,0	117,0	504	47,4	43,5	55,5	50,9	53,5	49,1	7,0	6,0	2,6	1,0	3,0	3,0	0,9	0,0	7,0
CPSM	F	29	1,51	151	S	98,0	43,0	46,5	123,0	131,0	454	36,6	37,3	52,9	54,0	45,1	46,0	93,4	41,0	46,0	122,0	129,5	454	36,5	39,1	52,9	56,7	40,5	43,3	4,6	4,7	2,0	0,5	1,0	1,5	0,1	0,0	4,6
CRL	F	52	1,61	161	N	136,0	52,5	39,3	150,0	165,0	522	45,7	33,6	51,8	38,1	84,2	61,9	130,0	50,2	38,0	147,0	162,0	509	46,0	35,4	53,0	40,8	77,0	59,2	6,0	4,4	2,3	1,3	3,0	3,0	-0,3	-1,2	7,2
CAS	F	57	1,55	155	N	107,0	44,5	45,0	141,0	141,0	463	36,2	33,8	51,7	48,3	55,3	51,7	104,8	43,6	44,0	140,0	140,0	464	38,7	36,9	51,6	49,2	53,2	50,8	2,2	2,1	0,9	1,0	1,0	1,0	-2,5	0,1	2,1
CC	F	45	1,56	156	N	109,0	44,8	44,0	120,5	120,5	421	40,8	37,4	57,8	53,0	51,2	47,0	103,0	42,3	43,0	117,5	117,5	463	38,7	37,6	54,0	52,5	49,0	47,5	6,0	5,5	2,5	1,0	3,0	3,0	2,1	3,8	2,2
CTS	F	36	1,72	172	N	167,5	56,6	60,0	150,0	150,0	372	56,5	33,7	76,2	45,5	91,3	54,5	157,8	53,3	57,0	149,0	148,5	373	56,7	35,9	76,1	48,2	81,7	51,8	9,7	5,8	3,3	3,0	1,0	1,5	-0,2	0,1	9,6
CLB	M	48	1,65	165	S	113,0	41,5	53,0	111,5	105,0	416	50,0	44,2	65,1	57,6	47,9	42,4	107,0	39,3	52,0	110,0	103,5	402	48,6	45,4	66,3	62,0	40,7	38,0	6,0	5,3	2,2	1,0	1,5	1,5	1,4	-1,3	7,3
CVA	F	54	1,53	153	S	100,0	42,7	38,0	114,5	114,5	450	37,3	37,3	51,6	51,6	48,4	48,4	93,0	39,7	36,0	110,0	110,0	503	35,3	38,0	46,9	50,4	46,1	49,6	7,0	7,0	3,0	2,0	4,5	4,5	2,0	4,8	2,2
DGC	F	27	1,64	164	N	130,0	48,3	39,0	124,0	124,0	539	42,6	32,8	55,9	43,0	74,1	57,0	125,5	46,7	38,0	123,0	123,0	573	41,2	32,8	52,9	42,1	72,6	57,9	4,5	3,5	1,7	1,0	1,0	1,0	1,4	3,1	1,4
DCPM	F	24	1,68	168	N	134,0	47,5	46,5	117,5	148,5	410	46,2	34,5	71,1	53,1	62,9	46,9	126,9	45,0	45,0	114,0	144,5	412	48,1	37,9	71,0	55,9	56,0	44,1	7,1	5,3	2,5	1,5	3,5	4,0	-1,9	0,2	6,9
DFR	F	59	1,66	166	N	121,0	43,9	36,0	103,0	103,0	499	43,3	35,8	57,0	47,1	64,0	52,9	118,0	42,8	35,5	102,0	102,0	492	43,5	36,9	57,6	48,8	60,4	51,2	3,0	2,5	1,1	0,5	1,0	1,0	-0,2	-0,6	3,6

Legenda: F=feminino, M=masculino, N= não, S=Sim, T1=1ª avaliação de composição corporal antes da dieta, T2= 2ª avaliação de composição corporal após dieta, IMC= Índice de massa corpórea; CP=circunferência do pescoço (cm), CC= circunferência da cintura (cm), CQ=circunferência do quadril (cm), R= resistência obtida pela BIA, ACT =água corporal (L/%), MLG=massa livre de gordura (Kg/%), GC=gordura corporal (Kg/%); PP= perda de peso (kg); % PP=porcentagem de perda de peso; Δ=alteração entre T2 e T1(valores absolutos).

Apêndice 4- Planilha de dados dos candidatos à cirurgia bariátrica (continuação)

Pacientes	Sexo	Idade	Altura	Altura	Diabetes	Peso.T1	IMC .T1	CP.T1	C C.T1	C Q.T1	R.T1	ACT .T1	ACT.T1	MLG.T1	MLG.T1	GC .T1	GC .T1	Peso .T2	IMC.T2	CP .T2	C C.T2	C Q.T2	R.T2	ACT .T2	ACT.T2	MLG .T2	MLG .T2	GC .T2	GC .T2	PP	% PP	Δ IMC	Δ CP	Δ CC	Δ CQ	Δ ACT	Δ MLG	Δ GC
DPO	M	29	1,75	175	N	156,0	50,9	45,0	140,5	154,0	344	68,6	44,0	82,0	52,6	74,0	47,4	150,4	49,1	45,0	140,0	146,1	383	63,5	42,2	78,5	52,2	71,9	47,8	5,6	3,6	1,8	0,0	0,5	7,9	5,1	3,5	2,1
EMJ	F	45	1,58	158	N	126,0	50,5	44,5	127,0	155,0	402	44,7	35,5	61,1	48,5	64,9	51,5	118,8	47,6	43,0	126,0	154,0	389	44,4	37,4	62,3	52,4	56,5	47,6	7,2	5,7	2,9	1,5	1,0	1,0	0,3	-1,2	8,4
ERS	M	40	1,82	182	N	153,0	46,2	54,0	126,0	154,5	372	75,1	49,1	83,7	54,7	69,3	45,3	146,0	44,1	53,2	125,0	153,5	360	73,8	50,5	84,8	58,0	61,3	42,0	7,0	4,6	2,1	0,8	1,0	1,0	1,3	-1,1	8,1
EAP	F	25	1,65	165	N	155,0	56,9	49,0	133,0	154,0	420	49,9	32,2	67,7	43,7	87,3	56,3	146,7	53,9	48,5	132,0	153,0	412	49,8	33,9	68,4	46,6	78,3	53,4	8,3	5,4	3,0	0,5	1,0	1,0	0,1	-0,7	9,0
EAS	M	63	1,66	166	S	139,0	50,4	44,0	141,0	155,0	365	63,3	45,5	68,5	49,3	70,5	50,7	131,6	47,8	43,0	137,0	150,0	414	57,5	43,7	64,1	48,7	67,5	51,3	7,4	5,3	2,7	1,0	4,0	5,0	5,8	4,4	3,0
ECOS	F	44	1,65	165	N	134,4	49,4	43,0	132,0	139,0	362	53,8	40,0	70,5	52,4	64,0	47,6	125,1	46,0	43,0	129,0	133,0	411	50,2	40,1	66,0	52,8	59,1	47,2	9,3	6,9	3,4	0,0	3,0	6,0	3,6	4,4	4,9
ENS	F	35	1,61	161	N	108,5	41,9	35,5	103,5	129,5	492	40,2	37,1	56,7	52,3	51,8	47,7	99,0	38,2	34,0	101,5	128,0	506	38,5	38,9	55,5	56,0	43,5	44,0	9,5	8,8	3,7	1,5	2,0	1,5	1,7	1,3	8,2
EBN	F	29	1,63	163	N	147,0	55,3	40,0	128,0	153,0	430	49,0	33,3	64,7	44,0	82,3	56,0	142,6	53,7	39,3	122,0	149,0	452	50,6	35,5	62,7	44,0	79,9	56,0	4,4	3,0	1,7	0,7	6,0	4,0	-1,6	2,0	2,4
ELG	F	34	1,62	162	N	131,2	50,0	37,0	122,0	122,0	340	50,1	38,2	71,3	54,4	59,9	45,6	127,0	48,4	35,0	122,0	120,5	365	45,5	35,8	69,1	54,4	57,9	45,6	4,2	3,2	1,6	2,0	0,0	1,5	4,6	2,3	1,9
EFS	F	38	1,61	160,5	S	147,0	57,1	43,8	136,5	152,0	414	45,0	30,6	63,0	42,8	84,1	57,2	132,0	51,2	43,8	136,4	152,0	400	46,9	35,5	64,2	48,6	67,8	51,4	15,0	10,2	5,8	0,0	0,1	0,0	-1,9	-1,3	16,3
ESC	M	57	1,75	175	N	122,4	40,0	48,5	125,5	136,0	385	63,1	51,6	74,7	61,0	47,7	39,0	117,0	38,2	47,0	123,5	133,0	429	59,4	50,8	70,7	60,5	46,3	39,5	5,4	4,4	1,8	1,5	2,0	3,0	3,7	4,0	1,4
ELV	F	30	1,66	166	N	146,0	53,0	39,0	104,0	158,8	429	47,1	32,3	67,0	45,9	79,0	54,1	140,0	50,8	38,4	102,0	153,5	418	49,4	35,3	68,0	48,6	72,0	51,4	6,0	4,1	2,2	0,6	2,0	5,3	-2,3	-1,0	7,0
EC	F	34	1,63	163	N	130,0	48,9	43,0	122,0	149,0	445	47,8	36,8	62,7	48,2	67,3	51,8	125,2	47,1	42,3	122,0	145,0	454	46,8	37,4	61,9	49,4	63,3	50,6	4,8	3,7	1,8	0,7	0,0	4,0	1,0	0,8	4,0
GCS	F	48	1,55	155	N	144,0	59,9	44,0	137,0	162,0	313	57,0	39,6	66,3	46,1	77,7	53,9	134,3	55,9	43,0	134,0	156,0	379	50,4	37,5	60,4	45,0	73,9	55,0	9,7	6,7	4,0	1,0	3,0	6,0	6,6	5,9	3,8
GAN	F	62	1,58	158	S	108,0	43,3	43,4	118,0	125,0	497	39,1	36,2	50,4	46,6	57,6	53,4	103,5	41,5	41,0	113,5	121,0	504	38,3	37,0	49,7	48,0	53,8	52,0	4,5	4,2	1,8	2,4	4,5	4,0	0,8	0,6	3,9
GSN	M	62	1,82	182	S	148,1	44,7	51,0	139,5	146,1	410	71,9	48,5	77,4	52,3	70,7	47,7	142,5	43,0	50,0	130,5	145,5	396	71,4	50,1	78,7	55,2	63,9	44,8	5,6	3,8	1,7	1,0	9,0	0,6	0,5	-1,3	6,9
HHF	F	30	1,57	157	N	114,0	46,2	40,5	129,0	139,5	445	37,8	33,2	58,4	51,2	55,6	48,8	103,0	41,8	39,0	127,5	133,5	447	39,3	38,2	58,2	56,5	44,8	43,5	11,0	9,6	4,5	1,5	1,5	6,0	-1,5	0,2	10,8
IRV	F	38	1,70	170	N	151,9	52,6	42,0	132,0	145,0	418	54,9	36,1	70,2	46,2	81,7	53,8	143,0	49,5	41,0	120,0	143,0	474	50,5	35,3	65,2	45,6	77,9	54,4	8,9	5,9	3,1	1,0	12,0	2,0	4,4	5,0	3,9
IG	M	18	1,72	172	N	169,0	57,1	52,0	155,0	155,0	366	77,2	45,7	79,1	46,8	89,9	53,2	160,3	54,2	48,0	152,0	152,0	408	73,4	45,8	75,3	47,0	85,0	53,0	8,7	5,1	2,9	4,0	3,0	3,0	3,8	3,8	4,9
IBG	F	55	1,53	153	S	95,0	40,6	39,0	114,0	124,0	420	36,8	38,7	54,2	57,1	40,8	42,9	87,2	37,3	37,8	112,0	122,0	460	35,2	40,4	50,6	58,0	36,6	42,0	7,8	8,2	3,3	1,2	2,0	2,0	1,6	3,6	4,2
ISG	F	59	1,56	156	S	121,0	49,7	53,0	154,0	162,0	459	41,4	34,2	52,6	43,4	68,4	56,6	116,9	48,0	52,0	152,0	161,0	458	41,9	35,8	52,7	45,0	64,2	55,0	4,1	3,4	1,7	1,0	2,0	1,0	-0,5	-0,1	4,2
JB	F	60	1,55	155	N	120,0	49,9	36,0	115,0	148,0	479	37,6	31,3	49,8	41,5	70,2	58,5	108,6	45,2	34,8	114,5	141,0	467	39,1	36,0	50,9	46,9	57,7	53,1	11,4	9,5	4,7	1,2	0,5	7,0	-1,5	-1,1	12,5
JBPH	M	58	1,64	164	N	121,3	45,1	49,5	136,5	130,7	385	57,4	47,3	65,8	54,2	55,5	45,8	112,8	41,9	47,5	135,0	127,0	446	54,8	48,6	60,3	53,4	52,5	46,6	8,5	7,0	3,2	2,0	1,5	3,7	2,6	5,5	3,0
JEK	M	34	1,62	162	N	132,0	50,3	59,5	131,5	127,5	438	55,7	42,2	62,5	47,4	69,5	52,6	126,0	48,0	56,0	130,0	125,3	458	54,6	43,3	60,7	48,2	65,3	51,8	6,0	4,5	2,3	3,5	1,5	2,2	1,1	1,8	4,2
JF	M	45	1,69	168,5	N	155,0	54,6	51,5	131,5	170,0	390	70,0	45,2	70,6	45,5	84,4	54,5	146,8	51,7	50,0	131,0	167,0	386	63,6	43,3	71,0	48,3	75,8	51,7	8,2	5,3	2,9	1,5	0,5	3,0	6,4	-0,4	8,6
JAS	M	35	1,74	174	N	164,0	54,2	52,0	146,0	150,0	343	76,0	46,3	80,5	49,1	83,5	50,9	153,8	50,8	50,0	145,5	146,5	333	73,00	47,5	81,4	52,9	72,4	47,1	10,2	6,2	3,4	2,0	0,5	3,5	3,0	-0,9	11,1
JCL	M	59	1,70	170	N	127,0	43,9	40,0	132,0	142,5	398	56,9	44,8	69,3	54,5	57,7	45,5	123,9	42,9	40,0	131,5	142,5	406	55,60	44,9	68,5	55,3	55,4	44,7	3,1	2,4	1,1	0,0	0,5	0,0	1,3	0,7	2,4
LGTS	M	25	1,85	185	N	165,0	48,2	48,5	131,0	151,0	421	77,5	47,0	83,6	50,7	81,4	49,3	157,2	45,9	48,5	126,5	147,5	423	74,9	47,6	83,4	53,1	73,8	46,9	7,8	4,7	2,3	0,0	4,5	3,5	2,6	0,2	7,6

Legenda: F=feminino, M=masculino, N= não, S=Sim, T1=1ª avaliação de composição corporal antes da dieta, T2= 2ª avaliação de composição corporal após dieta, IMC= Índice de massa corpórea; CP=circunferência do pescoço (cm), CC= circunferência da cintura (cm), CQ=circunferência do quadril (cm), R= resistência obtida pela BIA, ACT =água corporal (L/%), MLG=massa livre de gordura (Kg/%), GC=gordura corporal (Kg/%); PP= perda de peso (kg); % PP=porcentagem de perda de peso; Δ=alteração entre T2 e T1(valores absolutos).

Apêndice 4- Planilha de dados dos candidatos à cirurgia bariátrica (continuação)

Pacientes	Sexo	Idade	Altura	Altura	Diabetes	Peso.T1	IMC .T1	CP.T1	CC.T1	CQ.T1	R.T1	ACT .T1	ACT.T1	MLG.T1	MLG.T1	GC .T1	GC .T1	Peso .T2	IMC.T2	CP .T2	CC.T2	CQ.T2	R.T2	ACT .T2	ACT.T2	MLG .T2	MLG .T2	GC .T2	GC .T2	PP	% PP	Δ IMC	Δ CP	Δ CC	Δ CQ	Δ ACT	Δ MLG	Δ GC
LJS	F	23	1,63	163	N	131,0	49,3	42,5	142,0	152,0	425	25,5	19,5	65,9	50,3	65,1	49,7	129,0	48,6	40,5	142,0	149,0	422	30,00	23,3	66,2	51,3	62,8	48,7	2,0	1,5	0,8	2,0	0,0	3,0	-4,5	-0,3	2,3
LAM	F	38	1,72	172	N	140,0	47,3	40,0	125,0	126,0	578	44,4	31,7	57,4	41,0	82,6	59,0	129,0	43,6	37,0	124,0	122,0	579	45,5	35,3	57,3	44,4	71,7	55,6	11,0	7,9	3,7	3,0	1,0	4,0	-1,1	0,1	10,9
LCSL	F	44	1,66	166	N	120,0	43,5	41,0	120,0	121,0	391	46,5	38,8	68,6	57,2	51,4	42,8	111,6	40,5	41,0	117,0	117,0	435	44,4	39,8	64,7	58,0	46,9	42,0	8,4	7,0	3,0	0,0	3,0	4,0	2,1	4,0	4,4
MLAP	F	44	1,53	153	N	103,5	44,2	35,0	112,0	142,0	560	37,0	35,7	43,0	41,6	60,5	58,4	100,2	42,8	35,0	109,0	139,0	551	37,0	36,9	43,8	43,8	56,4	56,2	3,3	3,2	1,4	0,0	3,0	3,0	0,0	-0,8	4,1
MRO	F	45	1,63	163	N	110,0	41,4	42,0	127,0	128,0	509	40,5	36,8	55,5	50,4	54,5	49,6	107,4	40,4	41,0	122,0	122,0	525	39,7	37,0	54,1	50,3	53,4	49,7	2,6	2,4	1,0	1,0	5,0	6,0	0,8	1,4	1,2
MSM	F	43	1,54	154	N	127,0	53,6	38,0	125,0	149,0	535	40,4	31,8	46,2	36,4	80,8	63,6	119,0	50,2	35,0	120,0	149,0	538	40,2	33,8	45,9	38,6	73,1	61,4	8,0	6,3	3,4	3,0	5,0	0,0	0,2	0,3	7,7
MAOF	F	48	1,55	155	N	110,0	45,8	43,0	135,0	136,0	410	40,2	36,5	57,6	52,4	52,4	47,6	99,7	41,5	41,0	126,0	126,0	470	37,8	37,9	52,2	52,4	47,4	47,6	10,4	9,4	4,3	2,0	9,0	10,0	2,4	5,4	5,0
MCOG	M	38	1,89	189	N	185,0	51,8	47,0	149,0	148,0	424	74,7	40,4	84,9	45,9	100,2	54,1	178,3	49,9	45,8	147,0	143,0	425	75,5	42,3	84,8	47,5	93,5	52,5	6,7	3,6	1,9	1,2	2,0	5,0	-0,8	0,1	6,6
MRMB	M	40	1,75	175	S	165,0	53,9	52,5	143,0	150,0	365	76,8	46,5	78,7	47,7	86,3	52,3	157,2	51,3	51,0	141,5	148,0	358	75,6	48,1	79,3	50,5	77,9	49,5	7,8	4,7	2,5	1,5	1,5	2,0	1,2	-0,6	8,4
MAM	M	44	1,72	172	S	170,0	57,5	54,5	160,5	153,5	423	74,6	43,9	70,6	41,5	99,4	58,5	162,5	54,9	53,5	159,0	153,5	407	74,1	45,6	72,0	44,3	90,5	55,7	7,5	4,4	2,5	1,0	1,5	0,0	0,5	-1,4	8,9
MAJ	F	57	1,54	154	S	120,0	50,6	47,2	127,0	149,0	397	42,7	35,6	56,8	47,3	63,2	52,7	115,3	48,6	46,0	121,0	148	423	39,8	34,5	54,5	47,2	60,8	52,8	4,7	3,9	2,0	1,2	6,0	1,0	2,9	2,3	2,4
MAMS	F	59	1,54	154	S	116,0	48,9	38,0	119,0	133,0	424	44,6	38,4	54,1	46,7	61,9	53,3	110,9	46,8	37,0	119,0	131	444	40,7	36,7	52,3	47,2	58,6	52,8	5,1	4,4	2,2	1,0	0,0	2,0	3,9	1,8	3,3
MAN	F	50	1,78	178	N	141,5	44,7	47,5	124,5	149,5	371	56,2	39,7	79,3	56,0	62,2	44,0	133,8	42,2	43,0	122,0	147,5	432	52,0	38,9	73,8	55,1	60,0	44,9	7,7	5,4	2,4	4,5	2,5	2,0	4,2	5,5	2,2
MCS	F	54	1,54	154	S	118,0	49,8	39,0	129,0	150,0	465	39,2	33,2	51,1	43,3	66,9	56,7	108,2	45,6	37,5	122,0	150,0	525	37,1	34,3	45,7	42,2	62,5	57,8	9,8	8,3	4,1	1,5	7,0	0,0	2,1	5,4	4,4
MCRL	F	58	1,62	162	S	129,0	49,2	41,0	127,0	141,0	472	44,9	34,8	56,3	43,7	72,7	56,3	116,9	44,5	37,0	125,0	136,0	453	45,4	38,8	58,0	49,6	58,9	50,4	12,1	9,4	4,6	4,0	2,0	5,0	-0,5	-1,7	13,8
MCT	F	42	1,62	162	S	150,0	57,2	51,0	142,9	168,0	318	54,0	36,0	72,3	48,2	77,7	51,8	144,0	54,9	48,0	139,0	164,2	319	53,6	37,2	72,2	50,1	71,8	49,9	6,0	4,0	2,3	3,0	3,9	3,8	0,4	0,1	5,9
MCFL	F	60	1,43	143	S	83,0	40,6	39,0	123,5	111,0	599	28,0	33,7	29,4	35,5	53,6	64,5	78,0	38,1	37,0	120,5	109,0	631	27,2	34,9	26,6	34,1	51,4	65,9	5,0	6,0	2,4	2,0	3,0	2,0	0,8	2,9	2,1
MCVN	F	40	1,52	152	N	108,5	47,0	46,5	112,0	131,5	455	37,9	34,9	52,2	48,1	56,3	51,9	104,5	45,2	44,5	112,0	127,0	455	38,1	36,5	52,2	50,0	52,3	50,0	4,0	3,7	1,7	2,0	0,0	4,5	-0,2	0,0	4,0
MSBA	F	59	1,40	140	N	114,6	58,5	40,5	133,0	150,0	448	39,7	34,6	40,8	35,6	73,8	64,4	109,0	55,6	38,0	128,0	146,0	495	37,5	34,4	36,5	33,5	72,5	66,5	5,6	4,9	2,9	2,5	5,0	4,0	2,2	4,2	1,4
MGL	F	53	1,56	156	S	118,2	48,5	37,0	111,5	112,0	398	43,2	36,6	58,8	49,8	59,3	50,2	114,5	47,0	36,0	110,0	111,2	400	40,4	35,3	58,7	51,3	55,8	48,7	3,7	3,1	1,5	1,0	1,5	0,8	2,8	0,2	3,5
MLSP	F	62	1,62	161,5	N	129,0	49,5	42,0	133,0	149,0	473	43,1	33,4	55,3	42,9	73,7	57,1	120,1	46,0	41,0	131,5	148,5	486	42,3	35,2	54,2	45,1	66,0	54,9	8,9	6,9	3,4	1,0	1,5	0,5	0,8	1,2	7,7
MFDF	F	68	1,48	148	S	110,0	50,2	39,0	120,0	121,0	324	41,9	38,1	57,2	52,0	52,9	48,0	100,8	46,0	36,0	117,0	118,0	367	39,3	39,0	53,3	52,9	47,5	47,1	9,3	8,4	4,2	3,0	3,0	3,0	2,6	3,9	5,4
MFRC	F	40	1,64	164	N	140,0	52,1	42,0	118,0	152,0	504	46,6	33,3	57,4	41,0	82,6	59,0	133,7	49,7	41,0	118,0	150,0	546	44,5	33,3	53,6	40,1	80,1	59,9	6,3	4,5	2,3	1,0	0,0	2,0	2,1	3,8	2,5
MFSA	F	36	1,51	151	N	135,0	59,2	44,5	145,0	154,0	368	44,9	33,3	59,8	44,3	75,3	55,7	130,4	57,2	44,0	144,0	152,5	405	42,9	32,9	56,4	43,3	74,0	56,7	4,6	3,4	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,3	1,3
MEFQ	F	58	1,57	157	S	131,2	53,2	41,5	138,7	150,0	411	48,5	37,0	57,8	44,1	73,4	55,9	129,0	52,3	40,0	135,0	148,0	413	48,4	37,5	57,6	44,7	71,4	55,3	2,2	1,7	0,9	1,5	3,7	2,0	0,1	0,2	2,0
MHS	F	51	1,56	156	N	132,9	54,6	44,9	150,0	147,7	363	36,2	27,2	62,3	46,8	70,7	53,2	127,0	52,2	42,5	144,5	144,3	424	34,0	26,8	56,8	44,7	70,2	55,3	5,9	4,4	2,4	2,4	5,5	3,4	2,2	5,5	0,4
MITA	F	56	1,63	163	N	154,0	58,0	45,0	134,0	169,0	349	53,1	34,5	68,5	44,5	85,5	55,5	146,1	55,0	44,5	133,0	162,0	413	49,0	33,5	62,7	42,9	83,4	57,1	7,9	5,1	3,0	0,5	1,0	7,0	4,1	5,8	2,1
MLPM	F	45	1,49	149	N	90,0	40,5	35,5	100,0	118,0	545	33,4	37,1	41,1	45,6	49,0	54,4	83,0	37,4	35,0	97,0	116,0	538	33,4	40,2	41,7	50,2	41,3	49,8	7,0	7,8	3,2	0,5	3,0	2,0	0,0	-0,6	7,6

Legenda: F=feminino, M=masculino, N= não, S=Sim, T1=1ª avaliação de composição corporal antes da dieta, T2= 2ª avaliação de composição corporal após dieta, IMC= Índice de massa corpórea; CP=circunferência do pescoço (cm), CC= circunferência da cintura (cm), CQ=circunferência do quadril (cm), R= resistência obtida pela BIA, ACT =água corporal (L/%), MLG=massa livre de gordura (Kg/%), GC=gordura corporal (Kg/%); PP= perda de peso (kg); % PP=porcentagem de perda de peso; Δ=alteração entre T2 e T1(valores absolutos).

Apêndice 4- Planilha de dados dos candidatos à cirurgia bariátrica (continuação)

Pacientes	Sexo	Idade	Altura	Altura	Diabetes	Peso.T1	IMC .T1	CP.T1	CC.T1	CQ.T1	R.T1	ACT .T1	ACT.T1	MLG.T1	MLG.T1	GC .T1	GC .T1	Peso .T2	IMC.T2	CP .T2	CC.T2	CQ.T2	R.T2	ACT .T2	ACT.T2	MLG .T2	MLG .T2	GC .T2	GC .T2	PP	% PP	Δ IMC	Δ CP	Δ CC	Δ CQ	Δ ACT	Δ MLG	Δ GC
MSOS	F	56	1,59	159	S	107,0	42,3	42,0	127,0	129,0	490	40,5	37,9	52,6	49,1	54,4	50,9	100,0	39,6	39,0	127,0	127,0	522	39,0	39,0	49,7	49,7	50,3	50,3	7,0	6,5	2,8	3,0	0,0	2,0	1,5	2,9	4,1
MVFL	F	47	1,55	155	N	105,0	43,7	42,0	139,0	139,0	452	38,9	37,0	54,0	51,4	51,0	48,6	99,0	41,2	41,0	137,0	137,0	492	37,1	37,5	50,4	50,9	48,6	49,1	6,0	5,7	2,5	1,0	2,0	2,0	1,8	3,6	2,4
MVOA	F	50	1,61	162	N	109,0	42,1	39,0	109,0	109,0	399	43,3	39,7	63,9	58,7	45,1	41,3	106,0	40,9	38,0	105,0	106,0	400	43,4	40,9	63,9	60,2	42,2	39,8	3,0	2,8	1,2	1,0	4,0	3,0	-0,1	0,1	2,9
MCJ	F	41	1,55	155	N	101,9	42,4	44,0	112,5	130,0	414	39,4	38,7	58,2	57,1	43,7	42,9	97,6	40,6	38,5	110,0	127,0	445	38,3	39,2	55,4	56,7	42,2	43,3	4,3	4,2	1,8	5,5	2,5	3,0	1,1	2,8	1,5
MSSO	F	48	1,49	149	S	119,3	53,7	42,8	140,0	144,0	426	43,0	36,0	51,4	43,1	67,9	56,9	113,5	51,1	42,0	138,0	142,0	419	44,0	38,8	52,0	45,8	61,5	54,2	5,8	4,9	2,6	0,8	2,0	2,0	-1,0	-0,6	6,4
MTN	F	30	1,50	150	N	122,0	54,2	38,0	106,5	147,5	387	40,4	33,1	58,0	47,6	64,0	52,4	109,4	48,6	36,8	106,0	143,5	434	38,6	35,3	53,8	49,2	55,6	50,8	12,6	10,3	5,6	1,2	0,5	4,0	1,8	4,2	8,4
MBNS	M	35	1,73	173	N	178,0	59,5	53,5	150,5	172,5	368	80,2	45,1	77,5	43,5	100,5	56,5	171,7	57,4	52,5	150,0	172,0	374	78,2	45,5	76,9	44,8	94,8	55,2	6,3	3,5	2,1	1,0	0,5	0,5	2,0	0,5	5,8
MBNS	F	53	1,47	147	N	117,0	54,1	45,0	141,0	153,0	420	39,7	33,9	49,7	42,4	67,3	57,6	113,9	52,7	43,0	140,0	152,0	438	38,5	34,1	48,0	42,2	65,9	57,8	3,1	2,6	1,4	2,0	1,0	1,0	1,2	1,6	1,5
MRA	F	51	1,65	165	N	138,0	50,7	41,0	127,0	123,0	492	45,4	32,9	57,8	41,9	80,2	58,1	128,3	47,1	40,0	123,0	123,0	470	47,7	37,2	59,8	46,6	68,5	53,4	9,7	7,0	3,6	1,0	4,0	0,0	-2,3	-2,0	11,7
MCF	F	28	1,67	167	S	134,0	48,0	43,0	131,0	143,0	483	47,0	35,1	63,2	47,2	70,8	52,8	127,0	45,5	43,0	130,0	142,0	484	46,8	36,9	63,2	49,7	63,9	50,3	7,0	5,2	2,5	0,0	1,0	1,0	0,2	0,1	6,9
MMT	F	46	1,50	150	N	109,5	48,7	40,0	115,0	148,5	475	37,4	34,2	48,0	43,9	61,5	56,1	101,5	45,1	38,5	113,5	148,0	476	38,2	37,6	47,9	47,2	53,6	52,8	8,0	7,3	3,6	1,5	1,5	0,5	-0,8	0,1	7,9
MCL	F	24	1,69	168,5	S	117,3	41,3	45,5	112,8	134,5	480	44,3	37,8	65,2	55,6	52,1	44,4	112,7	39,7	44,5	112,0	129,5	466	44,7	39,7	66,5	59,0	46,2	41,0	4,6	3,9	1,6	1,0	0,8	5,0	-0,4	-1,3	5,9
PCLT	M	53	1,70	170	S	160,0	55,4	54,0	152,0	152,0	313	78,0	48,8	77,7	48,6	82,3	51,4	155,0	53,6	52,0	152,0	151,5	346	74,3	47,9	74,7	48,2	80,3	51,8	5,0	3,1	1,7	2,0	0,0	0,5	3,7	3,0	2,0
RASD	F	37	1,67	167	S	132,0	47,3	44,6	116,5	139,0	382	49,7	37,7	71,2	53,9	60,8	46,1	122,0	43,7	43,0	114,0	137,0	390	48,8	40,0	70,4	57,7	51,6	42,3	10,0	7,6	3,6	1,6	2,5	2,0	0,9	0,7	9,3
RFB	F	38	1,65	165	N	137,7	50,6	43,0	137,0	156,0	438	49,9	36,2	64,4	46,8	73,3	53,2	131,9	48,4	40,0	136,0	155,5	426	47,2	35,8	65,5	49,6	66,4	50,4	5,8	4,2	2,1	3,0	1,0	0,5	2,7	-1,1	6,9
RCC	F	49	1,69	169	N	146,0	51,1	52,5	137,5	151,5	369	52,9	36,2	72,4	49,6	73,6	50,4	138,9	48,6	50,0	136,0	151,0	354	53,1	38,2	73,7	53,1	65,2	46,9	7,1	4,9	2,5	2,5	1,5	0,5	-0,2	-1,4	8,5
RIE	F	48	1,63	163	N	146,9	55,3	45,0	149,0	150,0	407	51,5	35,1	64,3	43,8	82,6	56,2	136,4	51,3	44,0	146,0	145,0	447	49,1	36,0	60,7	44,5	75,7	55,5	10,5	7,1	4,0	1,0	3,0	5,0	2,4	3,6	6,9
RSS	F	37	1,60	159,5	N	117,6	46,2	44,5	119,5	140,5	409	44,1	37,5	62,7	53,3	54,9	46,7	111,9	44,0	44,0	114,0	137,5	423	42,7	38,2	61,5	54,9	50,4	45,1	5,7	4,8	2,2	0,5	5,5	3,0	1,4	1,3	4,4
RJD	F	41	1,62	162	N	144,0	54,9	46,0	130,0	160,0	410	47,8	33,2	64,1	44,5	79,9	55,5	132,0	50,3	45,5	128,5	156,5	379	48,6	36,8	66,9	50,7	65,1	49,3	12,0	8,3	4,6	0,5	1,5	3,5	-0,8	-2,8	14,8
ROG	F	52	1,61	161	S	104,0	40,1	39,5	99,5	134,5	528	37,9	36,4	51,3	49,3	52,7	50,7	98,0	37,8	39,0	97,5	128,7	509	38,5	39,3	53,0	54,1	45,0	45,9	6,0	5,8	2,3	0,5	2,0	5,8	-0,6	-1,7	7,7
SMS	F	42	1,53	153	N	111,0	47,4	45,0	145,0	145,0	437	39,5	35,6	54,4	49,0	56,6	51,0	107,0	45,7	44,0	142,0	144,0	470	37,4	35,0	51,4	48,0	55,6	52,0	4,0	3,6	1,7	1,0	3,0	1,0	2,1	3,0	1,0
SAH	M	51	1,72	172	N	150,0	50,7	54,0	150,0	146,0	374	66,5	44,3	74,1	49,4	75,9	50,6	142,9	48,3	52,0	147,0	140,0	390	64,1	44,9	72,6	50,8	70,3	49,2	7,1	4,7	2,4	2,0	3,0	6,0	2,4	1,4	5,7
SPM	F	37	1,67	167	N	137,0	49,1	46,5	128,5	152,8	414	48,4	35,3	68,3	49,8	68,7	50,2	125,6	45,0	43,4	126,0	150,5	451	46,0	36,6	65,0	51,7	60,7	48,3	11,4	8,3	4,1	3,1	2,5	2,3	2,4	3,3	8,1
SMPG	F	51	1,57	157	N	141,1	57,2	41,0	134,0	134,0	407	46,4	32,9	59,1	41,9	82,0	58,1	134,8	54,7	40,0	134,0	132,5	470	42,3	31,4	53,4	39,6	81,4	60,4	6,3	4,5	2,6	1,0	0,0	1,5	4,1	5,7	0,6
SAX	F	59	1,61	161	S	119,7	46,2	49,5	123,0	137,0	487	42,0	35,1	54,1	45,2	65,7	54,8	117,4	45,3	49,5	115,0	133,5	503	41,2	35,1	52,6	44,8	64,8	55,2	2,3	1,9	0,9	0,0	8,0	3,5	0,8	1,4	0,9
TT	M	53	1,81	181	N	132,0	40,3	51,5	129,5	132,0	384	65,1	49,3	80,1	60,7	51,9	39,3	125,0	38,2	49,0	126,0	129,0	390	63,7	51,0	79,6	63,6	45,4	36,4	7,0	5,3	2,1	2,5	3,5	3,0	1,4	0,5	6,5
TSC	M	29	1,75	175	N	155,0	50,6	50,0	152,0	152,0	392	73,2	47,2	77,7	50,1	77,3	49,9	149,7	48,9	48,0	148,0	151,0	423	70,1	46,8	74,9	50,0	74,8	50,0	5,3	3,4	1,7	2,0	4,0	1,0	3,1	2,8	2,5
VBM	F	44	1,50	150	N	131,9	58,6	40,0	133,0	148,0	456	43,8	33,2	50,0	37,9	81,9	62,1	125,0	55,6	36,0	129,5	145,0	438	44,1	35,3	51,6	41,3	73,4	58,7	6,9	5,2	3,1	4,0	3,5	3,0	-0,3	-1,6	8,5

Legenda: F=feminino, M=masculino, N= não, S=Sim, T1=1ª avaliação de composição corporal antes da dieta, T2= 2ª avaliação de composição corporal após dieta, IMC= Índice de massa corpórea; CP=circunferência do pescoço (cm), CC= circunferência da cintura (cm), CQ=circunferência do quadril (cm), R= resistência obtida pela BIA, ACT =água corporal (L/%), MLG=massa livre de gordura (Kg/%), GC=gordura corporal (Kg/%); PP= perda de peso (kg); % PP=porcentagem de perda de peso; Δ=alteração entre T2 e T1(valores absolutos).

Apêndice 4- Planilha de dados dos candidatos à cirurgia bariátrica

Pacientes	Sexo	Idade	Altura	Altura	Diabetes	Peso.T1	IMC .T1	CP.T1	CC.T1	CQ.T1	R.T1	ACT .T1	ACT.T1	MLG.T1	MLG.T1	GC .T1	GC .T1	Peso .T2	IMC.T2	CP .T2	CC.T2	CQ.T2	R.T2	ACT .T2	ACT.T2	MLG .T2	MLG .T2	GC .T2	GC .T2	PP	% PP	Δ IMC	Δ CP	Δ CC	Δ CQ	Δ ACT	Δ MLG	Δ GC
VOSC	F	38	1,63	163	N	127,0	47,8	36,5	121,0	154,0	374	48,0	37,8	68,6	54,0	58,5	46,0	123,8	46,6	36,2	120,5	153,5	397	43,5	35,1	66,5	53,7	57,3	46,3	3,2	2,5	1,2	0,3	0,5	0,5	4,5	2,1	1,1
VIA	F	63	1,62	162	N	136,8	52,1	39,0	136,0	155,0	494	46,0	33,6	53,7	39,3	83,1	60,7	129,4	49,3	39,0	134,0	150,0	525	44,3	34,2	50,9	39,3	78,5	60,7	7,4	5,4	2,8	0,0	2,0	5,0	1,7	2,8	4,6
VLD	F	57	1,52	152	N	103,0	44,6	36,5	113,5	129,5	493	36,1	35,0	46,6	45,2	56,4	54,8	95,5	41,3	34,7	112,0	128,0	497	35,7	37,4	46,2	48,4	49,3	51,6	7,5	7,3	3,2	1,8	1,5	1,5	0,4	0,4	7,1
VLS	F	60	1,60	160	S	111,0	43,4	37,0	103,5	124,5	432	41,6	37,5	58,1	52,3	52,9	47,7	103,5	40,4	34,0	103,0	124,0	422	41,7	40,3	59,0	57,0	44,5	43,0	7,5	6,8	2,9	3,0	0,5	0,5	-0,1	-0,9	8,4
VLSS	F	43	1,66	166	N	130,6	47,4	42,0	138,0	138,0	412	48,0	36,8	66,9	51,2	63,7	48,8	124,9	45,3	40,0	134,0	134,0	414	47,4	38,0	66,7	53,4	58,2	46,6	5,7	4,4	2,1	2,0	4,0	4,0	0,6	0,2	5,5
VRS	F	55	1,54	154	S	110,9	46,8	37,5	111,5	133,5	481	38,7	34,9	49,5	44,6	61,4	55,4	106,2	44,8	36,8	111,0	133,0	488	37,8	35,6	48,9	46,0	57,3	54,0	4,7	4,2	2,0	0,7	0,5	0,5	0,9	0,6	4,1
WCL	M	55	1,69	169	N	132,0	46,2	51,0	132,0	140,0	400	58,1	44,0	68,8	52,1	63,2	47,9	120,4	42,2	49,0	122,5	133,0	424	55,3	45,9	66,6	55,3	53,8	44,7	11,6	8,8	4,1	2,0	9,5	7,0	2,8	2,2	9,4
WRS	M	39	1,69	169	N	155,6	54,5	51,0	154,0	162,0	384	72,3	46,5	72,3	46,5	83,3	53,5	151,5	53,0	50,0	153,5	161,0	375	71,4	47,1	73,1	48,3	78,4	51,7	4,1	2,6	1,4	1,0	0,5	1,0	0,9	-0,8	4,9
WPS	M	19	1,80	180	N	165,5	51,1	59,5	137,5	157,0	465	74,5	45,0	76,4	46,2	89,1	53,8	159,4	49,2	58,5	136,5	156,0	465	72,9	45,7	76,4	47,9	83,0	52,1	6,1	3,7	4,2	1,0	1,0	1,0	1,6	0,0	6,1

Legenda: F=feminino, M=masculino, N= não, S=Sim, T1=1ª avaliação de composição corporal antes da dieta, T2= 2ª avaliação de composição corporal após dieta, IMC= Índice de massa corpórea; CP=circunferência do pescoço (cm), CC= circunferência da cintura (cm), CQ=circunferência do quadril (cm), R= resistência obtida pela BIA, ACT =água corporal (L/%), MLG=massa livre de gordura (Kg/%), GC=gordura corporal (Kg/%); PP= perda de peso (kg); % PP=porcentagem de perda de peso; Δ=alteração entre T2 e T1(valores absolutos).