

U. PORTO



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

**Evolução da Composição Corporal em Doentes Obesos
Submetidos a Cirurgia Bariátrica**

**Evolution of Body Composition of Obese Patients
Undergoing Bariatric Surgery**

Luís Bernardo Gomes da Silva

Porto, 2017

Título da dissertação (português)

Evolução da Composição Corporal em Doentes Obesos Submetidos a Cirurgia Bariátrica

Título da dissertação (inglês)

Evolution of Body Composition of Obese Patients Undergoing Bariatric Surgery

Luís Bernardo Gomes da Silva (Licenciado em Ciências da Nutrição)

Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Investigação efetuada no Centro Hospitalar São João, E.P.E.

Orientadora: Professora Doutora Maria Flora Correia, Unidade de Nutrição e Dietética, Centro Hospitalar São João E.P.E. e Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Coorientador: Prof. Doutor Bruno M. P. M. Oliveira, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Nutrição Clínica apresentada à Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

2017

Dedicatória

“Birds born in a cage think flying is an illness.”

(Alejandro Jodorowsky)

À Mãe Galinha que desde cedo me deu asas para voar...

Agradecimentos

Aos 5 de sempre e para sempre, por nunca me terem exigido nada, mas sim apoiado quando mais precisei, sem vocês isto não seria possível.

Ao pessoal de Oliveira, por, estarem sempre, mesmo à distância, prontos para me ajudarem e apoiarem!

Ao TJ, à Patrícia e à Gui pela vossa amizade e companheirismo, começaram na faculdade e irá durar uma vida!

À Joana, à Marta e ao Artur por todos os momentos passados no Mestrado, foi um ano formidável

Às meninas da UND, tornaram esta recolha de dados suportável!

À Nena!! Por seres a pessoa com quem mais convivi durante o primeiro ano, pensei que me fartaria depressa... passado outro ano, só sinto saudades! Obrigado por me aturares (e acalmares)!

À Raquel e à Sara, por me terem recebido tão bem nesta ilha e por me fazerem sentir em casa, mesmo estando numa ilha no meio do Oceano.

À Professora Sílvia e à professora Cristina por todo o apoio e simpatia durante todo o período que estive no S. João;

Ao Professor Bruno, por toda a disponibilidade, paciência, sugestões e inúmeras horas sem dormir! Muito, muito obrigado!

Professora Flora, tenho a certeza que se não tivesse começado a estagiar consigo, a minha vida, de momento, seria bem diferente... Muito obrigado por tudo o que me ensinou, por me ter feito querer ser um bom profissional, por me ter inspirado a tirar este Mestrado e a fazer esta dissertação, mas acima de tudo, OBRIGADO, por me ter demonstrado como ser uma boa pessoa, e uma pessoa justa!

Resumo

Introdução: A cirurgia bariátrica é cada vez mais comum e é considerada o método mais eficaz no combate à obesidade mórbida. Contudo, o sucesso da manutenção da perda de peso após esta intervenção, bem como as mudanças na composição corporal não são totalmente compreendidas. **Objetivo:** Estudar a composição corporal em doentes obesos submetidos a cirurgia bariátrica e verificar a sua evolução após cirurgia. **Material e Métodos:** Neste estudo retrospectivo e prospectivo, foram avaliados durante 60 meses, doentes que frequentaram consultas de nutrição no Centro Hospitalar São João, E.P.E., onde foi realizada a sua avaliação antropométrica, avaliação da composição corporal e recolha de dados pessoais. **Resultados:** A amostra foi constituída por 793 doentes, dos quais 86,5% eram do sexo feminino e 13,5% do sexo masculino, com uma média de idades de 43 anos (dp=10,5 anos) e altura média de 1,62m (dp=0,079m). Avaliando os doentes submetidos a banda, *sleeve* e *bypass* gástrico, estes tiveram uma diminuição do IMC de 6,3 kg/m², 13,2 kg/m² e 15,4 kg/m² e da massa gorda de 4,4%, 14,3% e 17,3%. Por outro lado, tiveram um aumento de 3,2%, 10,8% e 12,4% de água, 1,4%, 3,9% e 4,6% de massa isenta de gordura e água, e 1,9%, 7,3% e 8,9% de massa muscular esquelética, respetivamente. O IMC e a %massa gorda, em média têm uma grande diminuição nos primeiros 12 meses, aumentando ligeiramente a partir dos 24 meses em diante. A %água, %massa isenta de gordura e água e a %massa muscular esquelética tiveram o comportamento inverso. **Conclusões:** A cirurgia bariátrica permite, inicialmente, uma diminuição substancial de IMC, bem como alterações benéficas na composição corporal global dos indivíduos. O *bypass* gástrico foi o método que provocou mais alterações, seguido do *sleeve* gástrico e por fim, a banda gástrica. Nos últimos meses de acompanhamento, independentemente da cirurgia, verificou-se uma regressão dos diferentes indicadores, tanto antropométricos, como de composição corporal, demonstrando que estes valores não são sempre mantidos.

Palavras-Chave: Composição corporal; obesidade; cirurgia bariátrica; *bypass* gástrico; *sleeve* gástrico; banda gástrica

Abstract

Introduction: Bariatric surgery is increasingly common and it is considered the most effective method in the fight against morbid obesity. However, the success of maintaining weight loss after this intervention, as well as how the body composition changes, are not fully understood. **Objective:** To study body composition of obese patients undergoing bariatric surgery and verify their evolution after surgery. **Material and Methods:** In this retrospective and prospective study, patients who attended nutritional appointments at Centro Hospitalar São João E.P.E., where they underwent anthropometric evaluation, body composition assessment and personal data collection was evaluated for 60 months. **Results:** The sample consisted of 793 patients, of which 86.5% were female and 13.5% were male, with a mean age of 43 years (SD = 10.5 years) and mean height of 1.62m (SD = 0.079m). Patients undergoing gastric band, sleeve gastrectomy and gastric bypass had a BMI reduction of 6.3 kg/m², 13.2 kg/m² and 15.4 kg/m² and a fat mass of 4.4%, 14.3% and 17.3%. On the other hand, they had an increase of 3.2%, 10.8% and 12.4% of water, 1.4%, 3.9% and 4.6% of fat and water-free mass, and 1.9%, 7.3% and 8.9% of skeletal muscle mass, respectively. BMI and fat mass% on average had a large decrease in the first 12 months, increasing slightly from 24 months onwards. The water%, fat and water free mass% and skeletal muscle mass% had the opposite behavior. **Conclusions:** Bariatric surgery initially allows a substantial decrease in BMI as well as beneficial changes in the overall body composition of the individuals. Gastric bypass was the method that caused the most changes, followed by sleeve gastrectomy and, finally, gastric band. In the last months of follow-up, regardless of the surgery, there was a regression of the different variables, both anthropometric and also regarding body composition, demonstrating that these values are not always maintained.

Keywords: Body composition; obesity; bariatric surgery; gastric bypass; sleeve gastrectomy; gastric band

Índice

Dedicatória	iii
Agradecimentos	iv
Resumo	iv
Lista de Abreviaturas.....	viii
Lista de Tabelas	viii
Lista de Figuras.....	ix
Introdução	1
Objetivos	5
Material e Métodos.....	6
Resultados	8
Discussão.....	25
Conclusões.....	30
Referências	32
Anexos	36
Anexo A.....	37
Anexo B.....	38

Lista de Abreviaturas

BG – Banda Gástrica;

BGYR – Bypass Gástrico em Y de Roux;

CAMTCO – Consulta de Avaliação Multidisciplinar para o Tratamento Cirúrgico da Obesidade;

CHSJ – Centro Hospitalar São João, E.P.E.

DGS – Direção Geral de Saúde;

dp – desvio-padrão;

IMC - Índice de Massa Corporal;

MG - Massa Gorda;

MIGA - Massa Isenta de Gordura e Água;

MME – Massa Muscular Esquelética;

Pa – Perímetro da anca;

Pc – Perímetro da cintura;

Pc/Est – Razão perímetro da cintura/Estatatura;

SG – Sleeve Gástrico;

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Tipo de cirurgia realizada de acordo com o sexo;

Tabela 2 – Número de doentes em cada variável ao longo do estudo;

Tabela 3 – Evolução antropométrica antes e 36 meses após cirurgia

Tabela 4 – Dados antropométricos ao longo do tempo;

Tabela 5 – Efeito de variáveis no IMC ao longo do tempo;

Tabela 6 – Evolução da composição corporal antes e 36 meses após cirurgia;

Tabela 7 – Percentagem de massa gorda ao longo do tempo;

Tabela 8 – Percentagem de água corporal total ao longo do tempo;

Tabela 9 – Percentagem de MIGA ao longo do tempo;

Tabela 10 – Percentagem de MME ao longo do tempo.

Lista de Figuras

Figura 1 – Evolução do IMC antes e 60 meses após cirurgia;

Figura 2 – Evolução do IMC antes e 24 meses após cirurgia – SG sem cirurgia prévia vs SG como cirurgia de revisão;

Figura 3 – Evolução do IMC antes e 24 meses após cirurgia – BGYR vs BGYR como cirurgia de revisão;

Figura 4 – Evolução da MG antes e 36 meses após cirurgia;

Figura 5 – Evolução da água corporal total antes e 36 meses após cirurgia

Figura 6 – Evolução da MIGA antes e 36 meses após cirurgia;

Figura 7 – Evolução da MME antes e 36 meses após cirurgia.

Introdução

Anteriormente, a obesidade era rara e apenas restrita a uma pequena elite, contudo, nas últimas décadas tornou-se um problema de saúde pública⁽¹⁾. A sua prevalência duplicou entre 1980 e 2014⁽²⁾, afetando atualmente, a nível nacional, mais de 1 milhão de adultos (cerca de 16,5%)⁽³⁾. A obesidade é definida como uma doença crónica com génese multifatorial, sendo caracterizada por uma acumulação de gordura anormal ou excessiva que possa ter um impacto negativo na saúde do indivíduo⁽²⁾. Ocorre fundamentalmente devido a uma elevada ingestão energética e a baixos níveis de atividade física e está diretamente relacionada com um aumento das comorbilidades e mortalidade^(1, 2). Indivíduos obesos têm um maior risco de desenvolver: diabetes *mellitus* tipo 2, doenças cardiovasculares, hepáticas, músculo-esqueléticas, respiratórias, algumas neoplasias, bem como doenças do foro psicológico, resultando num declínio da qualidade de vida^(2, 4-7).

Descobertas recentes têm revisto a noção de que os adipócitos são simplesmente um depósito de armazenamento de energia do corpo. Por sua vez, o tecido adiposo tem sido considerado um órgão endócrino, com várias funções metabólicas⁽⁸⁾, sendo a sua importância enfatizada pelas consequências metabólicas adversas relacionadas com o seu excesso⁽⁹⁾. Este aumento de massa gorda (MG) manifesta-se tanto pelo aumento do conteúdo intracelular de lípidos, com o aumento do tamanho dos adipócitos (hipertrofia), como pelo aumento do número destes (hiperplasia)⁽¹⁰⁾. Quando se torna estruturalmente impossível aumentar o tamanho das células, torna-se necessário que sejam criadas novas células adiposas de dimensões mais reduzidas, mas que facilmente aumentam de volume⁽¹¹⁾. Este aumento de tecido adiposo está associado com resistência à insulina, hiperglicemia, dislipidemia, e estados pro-trombóticos e pro-inflamatórios^(8, 9).

A classificação ponderal é usualmente realizada através do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) que relaciona o peso com a estatura (peso/estatura² = kg/m²). De acordo com a Organização Mundial de Saúde⁽²⁾, a obesidade caracteriza-se por um valor de IMC ≥ 30 kg/m²⁽¹²⁾. Apesar do IMC ser

um índice bastante útil para a população, pois é um método simples e rápido que possibilita identificar um indivíduo quanto ao seu estado ponderal, este tem sido amplamente criticado por não refletir a quantidade e distribuição da gordura corporal^(2, 12, 13). Com o desenvolvimento de equipamentos para medir a composição corporal, como a análise por bioimpedância, tornou-se possível classificar mais facilmente indivíduos de acordo com a sua percentagem de MG e as suas complicações, independentemente do IMC⁽¹⁴⁾. Deste modo, os pontos de corte para definir obesidade, de acordo com a percentagem de MG são de 25% para os homens e de 30% para as mulheres⁽¹⁵⁾. Uma percentagem de gordura corporal tem sido associada com uma desregulação metabólica, independente do peso⁽¹⁶⁾.

A bioimpedância elétrica é um método simples, não-invasivo, pouco dispendioso e portátil, podendo ser utilizado diariamente na prática clínica. Baseia-se no princípio de que o fluxo elétrico é facilitado através do tecido hidratado e da água extracelular, em comparação com o tecido adiposo⁽¹⁷⁾, fornecendo resultados reproduzíveis e rapidamente obtidos⁽¹⁸⁾.

Relativamente à distribuição de MG, só nas últimas décadas é que foi aceite que os riscos para a saúde (predominantemente doenças cardiovasculares e diabetes) podem estar associados a uma obesidade androide, caracterizada por uma deposição de gordura, principalmente visceral, na zona abdominal^(19, 20). Apesar de não medirem diretamente, vários métodos antropométricos como: perímetro da cintura (Pc), razão perímetro da cintura/anca e razão perímetro da cintura/estatura (Pc/Est), têm sido habitualmente utilizados para estimar a gordura abdominal^(21, 22).

Os benefícios na saúde de pessoas obesas conseguidos através da perda intencional de peso, principalmente se mantida a longo prazo, podem manifestar-se na saúde em geral, na melhoria da qualidade de vida, na redução da mortalidade e na melhoria das doenças crónicas associadas, com destaque para a diabetes *mellitus* tipo 2⁽¹⁾. Mudanças do estilo de vida, como a alteração da dieta e exercício físico, geralmente referidas como terapêuticas conservadoras, continuam a ser a pedra angular do tratamento da obesidade⁽²³⁾. Porém, em casos de obesidade mórbida, raramente resultam numa perda de peso

significativa e prolongada para que haja uma melhoria das comorbidades associadas, levando a uma procura de medidas mais agressivas⁽²⁴⁾, tendo surgido um maior recurso à cirurgia bariátrica⁽²⁵⁾.

A primeira cirúrgica com o objetivo de tratar a obesidade de que existe relato teve lugar em Espanha, onde, D. Sancho I, rei de Leão (935-966 dC), mais conhecido como “El Gordo”, se sujeitou a um tratamento médico-cirúrgico, de seis meses de duração. Este tratamento consistiu em suturar-lhe os lábios e com uma palha, alimentá-lo à base de um polifármaco constituído por diversos ingredientes entre os quais, o ópio, cujos efeitos laterais contribuem para a perda de peso^(26, 27). No entanto, a revolução no tratamento da obesidade deu-se em 1952, quando Kremen e Linner⁽²⁸⁾ realizaram um *bypass* intestinal, marcando o início da cirurgia bariátrica moderna⁽²⁹⁾.

Atualmente, os procedimentos cirúrgicos evoluíram, podendo ser divididos em procedimentos restritivos, mal absorptivos e mistos^(30, 31). Os procedimentos restritivos diminuem a capacidade de armazenamento do estômago⁽³⁰⁾. Este procedimento faz com que este tolere um menor volume de alimentos, promovendo assim uma saciedade mais precoce. Isto resulta numa diminuição de tanto o tamanho das porções, como do valor energético das refeições, levando a uma perda ponderal. Estes procedimentos não envolvem alterações na anatomia do intestino delgado e, portanto, raramente estão associados a complicações metabólicas⁽³⁰⁾. Por outro lado, os procedimentos de malabsorção, ao diminuírem o comprimento funcional do intestino delgado, reduzem a absorção de nutrientes⁽³⁰⁾. Uma vez que a porção do intestino delgado onde ocorre a maior parte da absorção de cálcio e ferro é contornada, o aparecimento de anemia e osteoporose pós-cirurgia são complicações muito frequentes nestes indivíduos⁽³¹⁾. A cirurgia mista é a combinação de ambas as técnicas⁽³⁰⁾.

Os procedimentos mais comuns são o *bypass* gástrico em *Roux* de *Y* (BGYR) (cirurgia mista), o *sleeve* gástrico (SG) e a banda gástrica (BG) ajustável por laparoscopia (cirurgias restritivas)^(32, 33). Segundo Piche e colaboradores⁽³⁴⁾, a cirurgia bariátrica é, na presença de obesidade mórbida, o tratamento mais eficaz e sustentável, assegurando uma perda de peso significativa e regressão das comorbidades associadas. Estes dados são corroborados por estudos que têm

revelado que o tratamento cirúrgico da obesidade permite, nos primeiros 12 meses, uma diminuição acentuada do peso⁽³⁵⁾ e, conseqüentemente, do IMC⁽²⁵⁾. Todavia, convém salientar a importância de realizar investigação onde se aumente não só o tamanho da amostra mas também o tempo de acompanhamento, para se conseguir tirar uma conclusão mais fidedigna^(25, 35).

Em Portugal, o aval para a cirurgia é dado caso os doentes preencham os requisitos de acordo com a circular normativa nº 20/2008 de 13/08/2008 da Direção Geral de Saúde⁽³⁶⁾. Durante todo o processo, antes e após a cirurgia, deve-se determinar peso, estatura, Pc, perímetro da anca (Pa) e determinar a MG corporal através de bioimpedância elétrica, sempre que possível⁽³⁷⁾. Durante a fase pré-operatória, a perda ponderal deve ser sempre incentivada, adquirindo caráter de obrigatoriedade em alguns graus de esteatose hepática⁽³⁷⁾. Crê-se que esta está associada a uma melhoria das complicações cirúrgicas, existindo ainda muita controvérsia sobre a sua influência nos resultados pós-operatórios^(38, 39). Durante o tratamento, para além da perda ponderal, o objetivo principal é reduzir o teor de gordura corporal, ao mesmo tempo, manter a massa livre de gordura, a fim de manter o estado nutricional e, conseqüentemente, as capacidades metabólicas e físicas dos indivíduos⁽⁴⁰⁾. Contudo, as mudanças relativas à composição corporal nas perdas de peso substanciais e que se mantêm a longo prazo não são completamente compreendidas⁽⁴¹⁾.

A cirurgia bariátrica resulta em mudanças rápidas na composição corporal, contudo estas alterações continuam ainda pouco esclarecidas. Uma preocupação referente à rápida perda de peso associada à cirurgia é a perda de massa isenta de gordura juntamente com a MG indesejada⁽⁵³⁾. Os doentes que têm a maior taxa de perda de peso parecem ter perdas aceleradas tanto de MG, como de massa magra, havendo poucos indivíduos a conseguir manter os níveis desta após a terapêutica cirúrgica, mesmo participando em programas de exercício físico⁽⁴¹⁾. Isto não seria expectável uma vez que o grau de atividade física influencia a variação da massa livre de gordura^(42, 43). Contudo, é habitual que doentes submetidos a cirurgia bariátrica façam grandes restrições no valor energético total da dieta, aumentando o catabolismo proteico a fim de fornecer substrato para a neoglicogénese, justificando assim, uma diminuição da massa isenta de

gordura^(42, 44). A perda excessiva desta e, particularmente, massa muscular esquelética (MME), pode resultar numa deterioração da qualidade de vida de um indivíduo e causar uma limitação funcional. A MME desempenha um papel preponderante na regulação glicémica e na sensibilidade à insulina⁽⁴⁵⁾. Deste modo, é importante enfatizar uma ingestão adequada de proteína, juntamente com uma atividade física regular para minimizar a perda desta, e reduzir assim o impacto da cirurgia⁽⁴⁶⁾. Um outro estudo não corrobora estes dados, demonstrando que a perda de massa isenta de gordura é mínima a longo-prazo⁽⁴⁵⁾.

Apesar de atualmente se fazer muita investigação em cirurgia bariátrica, o sucesso da manutenção da perda de peso após esta intervenção, bem como as alterações na composição corporal dos doentes permanecem ainda pouco esclarecidos. Este trabalho surge numa tentativa de dar resposta a algumas questões que se têm vindo a colocar neste âmbito e de enfatizar a importância da avaliação da composição corporal por parte do profissional de saúde. É através desta medição que podemos verificar a eficácia do tratamento, como igualmente alertar os doentes para possíveis riscos associados com o excesso e/ou diminuição dos níveis de gordura corporal e massa muscular. Quanto mais dados forem recolhidos e quão mais detalhada e precisa for a avaliação da composição corporal, maior será o nosso poder de decisão na prática clínica⁽⁴⁷⁾.

A cirurgia bariátrica é vista como uma solução simples e eficaz. No entanto, convém lembrar que as intervenções bariátricas induzem grandes mudanças na anatomia e função do nosso sistema digestivo⁽⁴⁸⁾, podendo surgir, conseqüentemente, numerosas complicações, tanto a nível gastrointestinal, como nutricional^(49, 50), havendo a necessidade de se investigar se é de facto uma terapêutica viável a longo prazo, ou uma ilusão com um breve prazo de validade.

Objetivos

Este estudo tem como objetivo principal: avaliar a composição corporal de doentes submetidos a cirurgia bariátrica e verificar a sua evolução antes e após a intervenção cirúrgica.

São objetivos específicos deste estudo:

- Avaliar a evolução de parâmetros antropométricos antes e até 60 meses após a cirurgia;
- Verificar as alterações da composição corporal através de técnicas de bioimpedância elétrica antes e até 36 meses após a cirurgia;

Material e Métodos

Amostra

Neste estudo de coorte foram avaliados retrospectivamente e prospetivamente doentes com diagnóstico principal de obesidade frequentadores da Consulta de Avaliação Multidisciplinar para o Tratamento Cirúrgico da Obesidade (CAMTCO), realizada durante as manhãs de quarta-feira do Centro Hospitalar São João E.P.E. (CHSJ). Estudaram-se os doentes submetidos a cirurgia bariátrica (BG, SG ou BGYR) que tivessem sido avaliados pelo menos 3 vezes entre Janeiro de 2010 e Dezembro de 2016. Na amostra foram incluídos os indivíduos que preenchiam os critérios definidos pela DGS para serem submetidos a cirurgia bariátrica, tendo sido critérios de exclusão adicionais: doentes que tenham engravidado pós-cirurgia, com *pacemaker*, com próteses, ou qualquer outra condição onde a avaliação tenha sido inviabilizada. Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para a Saúde do Centro Hospitalar de São João E.P.E.

Recolha de dados

Neste trabalho foi realizada a avaliação antropométrica, avaliação da composição corporal e recolha de dados pessoais.

Para a realização deste estudo foram consultados os processos clínicos dos doentes e recolhidos:

- Sexo, data de nascimento, tipo de cirurgia anterior e data desta, data da consulta pré-cirurgia, tipo de cirurgia e data desta.

Nas consultas inicial e de acompanhamento, após a cirurgia - 1º mês, 3º mês, 6º mês, 12º mês, 18º mês, 24º mês, 30º mês e 36º mês, sempre que presentes, foram recolhidos:

- Peso (kg), MG (%), MME (kg), água corporal (kg), Pc (cm) e Pa (cm)

Nas consultas de 48 e 60 meses após a cirurgia, foram recolhidos:

- Peso (kg), Pc (cm) e Pa (cm). Nestas consultas não estava previsto a avaliação da composição corporal por bioimpedância.

As medições de peso (kg), MG (%), MME (kg) e água (kg) foram efetuadas, na consulta inicial e do 6º até ao 36º mês pós-cirurgia, através do *InBody* modelo 230 (Anexo A) e, na consulta do 1º e 3º mês pós-cirurgia, através do *InBody* modelo 720 (Anexo B). A MME foi calculada com base na massa muscular apendicular, sendo esta composta maioritariamente por músculo-esquelético, ocupando cerca de 70% do músculo-esquelético total do corpo. A partir deste valor de MME e água corporal, calculou-se a percentagem destes em relação ao peso corporal. A partir da percentagem de água e de gordura, calculou-se a massa isenta de gordura e água (MIGA). O peso nas consultas a partir do 48º mês foi medido através de uma balança SECA modelo 769.

Em relação às outras medidas antropométricas, a estatura foi reportada pelo doente, ao passo que tanto para o Pc como da Pa, foi usada uma fita métrica retrátil não extensiva. O Pc foi medido entre o rebordo inferior da última costela e a crista ilíaca enquanto o Pa foi medido na zona do grande trocânter, na região mais larga.

Na consulta precedente à cirurgia, foi prescrito um plano alimentar hipoenergético ou aconselhamento alimentar, com o objetivo que este provocasse uma perda ponderal até à cirurgia. Após esta, foi dado um plano hipoenergético, de 1200 kcal às mulheres e 1500 kcal aos homens. A consistência da alimentação destes foi no 1º mês líquida, no 2º mole e após o 3º mês, consistência normal. Em cada avaliação, foi incentivado o aumento da atividade física, caso esta não estivesse contraindicada.

Análise Estatística

Para a análise estatística recorreu-se ao programa *IBM® SPSS™ Statistics* versão 24 *Windows*, ao *Libre Office* versão 5.3.0.3 e ao *Microsoft Excel* versão 2010.

A estatística descritiva consistiu no cálculo de médias, mínimos e máximos e desvios-padrão (dp) das variáveis cardinais e as frequências das variáveis nominais e ordinais. A normalidade das distribuições das variáveis cardinais foi avaliada através do coeficiente de simetria e achatamento. As variáveis IMC, Pc, Pa, Pc/Est, %MG, %água, %MME e %MIGA apresentavam distribuição próxima da Normal.

Para estudar médias de variáveis contínuas com distribuição Normal entre grupos independentes, utilizou-se o teste *t-student* para comparar médias de 2 grupos e o teste ANOVA para comparar médias de 3 grupos. Aplicou-se um modelo misto (*mixed model*) de forma a estudar quais os fatores que tinham efeito na variação do IMC, entrando em consideração com a discriminação do tamanho amostral ao longo do tempo.

Rejeitou-se a hipótese nula quando o nível de significância crítico para a sua rejeição (p) foi inferior a 0,05.

Resultados

A amostra foi constituída por 793 doentes, dos quais 686 (86,5%) eram do sexo feminino e 107 (13,5%) do sexo masculino, com uma média de idades de 43 anos (dp 10,5), entre 19 e 67 anos. A altura média foi de 1,62m, entre 1,43 e 1,90m (dp=0,079m).

No que diz respeito ao tipo de cirurgia, 114 (14,4%) doentes colocaram BG, 193 (24,3%) fizeram SG e 486 (61,3%) foram submetidos a BGYR. Verificámos que houve um reduzido número de doentes submetidos a SG e BG, quando em comparação com o BGYR (tabela 1).

Tabela 1 - Tipo de cirurgia realizada de acordo com o sexo

	BG	SG	BGYR	Total
Feminino	98	150	438	686
Masculino	16	43	48	107
Total	114	193	486	793

Anteriormente a esta intervenção cirúrgica, 94 doentes já tinham sido submetidos a cirurgia bariátrica, tendo 98% destes indivíduos sido submetidos a BG, enquanto os outros 2% foram submetidos a SG.

Tratando-se de um estudo maioritariamente retrospectivo, e tendo em conta que as cirurgias foram realizadas ao longo destes 6 anos, os dados clínicos por vezes não se encontravam completos. Além deste inconveniente, existe uma diminuição do tamanho da amostra com o aumento do período pós-cirurgia por desistência da consulta, ou por terem sido submetidos a cirurgia mais recentemente, dificultando assim a análise dos dados (tabela 2).

Tabela 2 – Número de doentes em cada variável ao longo do estudo

	IMC (kg/m²)	Pc (cm)	Pa (cm)	Pc/Est (cm)	MG (%)	Água (%)	MIGA (%)	MME (%)
Inicial	759	577	572	577	419	373	373	373
Cirurgia	787	-	-	-	-	-	-	-
1º Mês	735	598	598	598	546	491	491	493
3º Mês	711	597	596	597	548	481	481	484
6º Mês	663	537	535	537	479	439	436	439
12º Mês	561	468	465	468	417	382	381	381
18º Mês	430	346	346	346	296	277	276	277
24º Mês	364	293	293	293	249	234	233	234

30º Mês	274	215	215	215	173	169	169	170
36º Mês	246	197	197	197	162	157	157	157
48º Mês	146	100	98	100	-	-	-	-
60º Mês	75	44	44	44	-	-	-	-

Antropometria

Nos indivíduos que realizaram cirurgia bariátrica, ao fim de 36 meses, podemos verificar que o IMC, Pc, Pa e Pc/Est diminuem significativamente com o tempo (tabela 3), contudo, a magnitude das diferenças depende do tipo de cirurgia realizada (tabela 4).

Tabela 3 – Evolução antropométrica antes e 36 meses após cirurgia

		Inicial		36º Mês		p
		Média	dp	Média	dp	
IMC (kg/m²)	BG (n=64)	42,0	4,8	35,0	5,7	<0,001
	SG (n=31)	46,3	7,0	34,5	5,9	<0,001
	BGYR (n=144)	44,1	5,4	30,4	4,8	<0,001
PC (cm)	BG (n=22)	116,1	8,6	101,9	12,2	<0,001
	SG (n=20)	127,1	17,2	104,5	16,1	<0,001
	BGYR (n=71)	120,7	9,9	91,2	13,4	<0,001
PA (cm)	BG (n=23)	126,7	8,6	114,4	7,8	<0,001
	SG (n=20)	135,2	15,0	118,4	12,7	<0,001
	BGYR (n=70)	133,2	10,5	108,1	9,3	<0,001
Pc/Est (cm)	BG (n=22)	0,740	0,070	0,650	0,080	<0,001
	SG (n=20)	0,790	0,110	0,650	0,100	<0,001
	BGYR (n=71)	0,750	0,060	0,560	0,080	<0,001

Observamos na Tabela 4 e Figura 1 que, ao longo do tempo, as diferenças iniciais de IMC dos doentes que foram submetidos a cirurgias distintas

aumentaram de um máximo de 1,50 kg/m² entre médias, para 6,14 kg/m² aos 12 meses e passaram a 2,12 kg/m², não significativos, aos 60 meses.

Tabela 4 – Dados antropométricos ao longo do tempo

		N	Média	dp	Mínimo	Máximo	p
IMC Inicial (kg/m²)	BG ^a	110	42,3	4,7	34,4	55,9	0,024
	SG ^b	187	43,6	6,0	32,2	64,8	
	BGYR ^b	462	43,8	5,0	27,7	63,7	
	Total	759	43,5	5,2	27,7	64,8	
IMC Cirurgia (kg/m²)	BG ^a	113	42,8	4,8	32,9	55,7	0,009
	SG ^{ab}	191	44,0	6,0	33,5	64,9	
	BGYR ^b	483	44,5	5,2	30,4	64,5	
	Total	787	44,1	5,4	30,4	64,9	
IMC 6º Mês (kg/m²)	BG ^a	102	36,2	4,6	28,4	51,1	<0,001
	SG ^a	159	33,1	5,8	22,4	50,4	
	BGYR ^b	402	32,6	4,5	21,6	51,9	
	Total	663	33,3	5,0	21,6	51,9	
IMC 12º Mês (kg/m²)	BG ^a	103	36,0	5,1	26,3	54,3	<0,001
	SG ^a	124	30,8	5,4	22	45,8	
	BGYR ^b	334	29,9	4,6	20,7	45,8	
	Total	561	31,2	5,4	20,7	54,3	
IMC 18º Mês (kg/m²)	BG ^a	87	35,6	5,2	25,6	52,6	<0,001
	SG ^b	94	31,9	5,9	22	45,8	
	BGYR ^c	249	29,2	4,5	19,7	43,5	
	Total	430	31,1	5,6	19,7	52,6	
IMC 24º Mês (kg/m²)	BG ^a	81	35,3	5,2	25,4	53,9	<0,001
	SG ^b	71	32,8	6,1	21,8	47,1	
	BGYR ^c	212	29,5	4,6	20,7	43,3	
	Total	364	31,4	5,6	20,7	53,9	
IMC	BG ^a	64	35,3	5,8	25,3	56,8	<0,001
	SG ^b	43	34,3	6,3	22,6	49,2	

30º Mês (kg/m²)	BGYR ^b	167	30,2	4,8	20,8	44,8	
	Total	274	32,0	5,7	20,8	56,8	
IMC 36º Mês (kg/m²)	BG ^a	66	35,2	5,7	25,6	57,6	<0,001
	SG ^b	33	34,3	5,7	24,1	46,6	
	BGYR ^b	147	30,4	4,8	20,8	48,2	
	Total	246	32,2	5,6	20,8	57,6	
IMC 48º Mês (kg/m²)	BG ^a	52	35,5	6,1	26,9	57,1	<0,001
	SG ^b	17	35,6	6,2	25	51,8	
	BGYR ^b	77	31,6	4,8	23,7	50	
	Total	146	33,4	5,8	23,7	57,1	
IMC 60º Mês (kg/m²)	BG ^a	37	34,3	6,9	16,9	58,6	0,327
	SG ^a	5	33,3	5,3	25,7	38,7	
	BGYR ^a	33	32,2	4,6	24,3	47,4	
	Total	75	33,3	5,9	16,9	58,6	

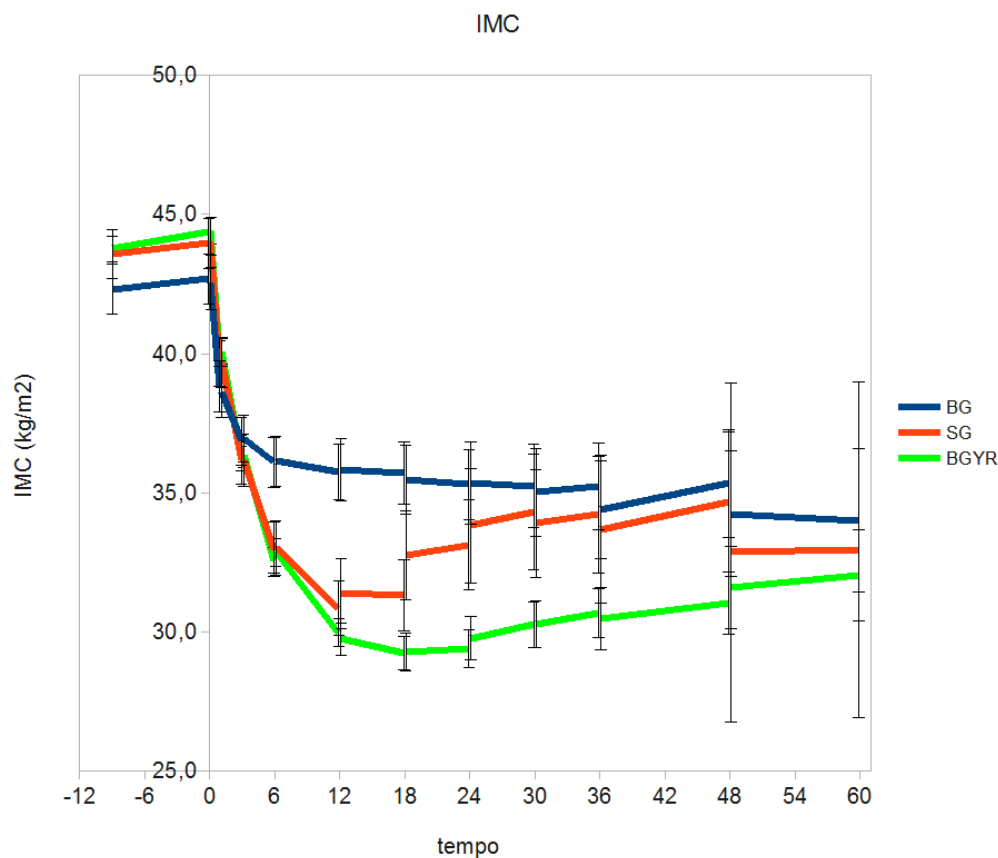
a,b,c - indicam médias diferentes

No caso da BG, entre a consulta pré-cirurgia e a cirurgia houve uma tendência para um aumento da média de IMC. Após esta, houve diminuições significativas até ao 6º mês, totalizando menos 6,3kg/m². Porém, estes indivíduos tiveram um aumento significativo do IMC médio de 0,9 kg/m² entre o 36º e o 48º mês.

No caso do SG, entre a consulta pré-cirurgia e a cirurgia houve um aumento da média de IMC, com significado estatístico, de 0,4 kg/m². Após cirurgia, houve uma diminuição significativa até aos 12 meses de 13,2 kg/m². Contudo, entre o 18º e o 30º mês e entre o 36º e o 48º mês, houve um aumento significativo da média de IMC de 0,9 e 1,0 kg/m², respetivamente.

Os doentes submetidos a BGYR tiveram um aumento da média de IMC anterior à cirurgia de 0,6kg/m², com significado estatístico. Após esta, tiveram uma diminuição significativa até ao 18º mês após cirurgia, totalizando, menos 15,4 kg/m². Contudo, entre o 24º e o 48º mês após cirurgia, estes indivíduos tiveram um aumento significativo de 1,4 kg/m².

Figura 1 – Evolução do IMC antes e 60 meses após cirurgia



Quando estudamos a variação do IMC ao longo do tempo usando um modelo misto, podemos verificar que foram várias as causas de efeitos significativos (tabela 5).

Ao avaliar as variáveis individualmente, pudemos verificar que as mulheres, em comparação com os homens, têm um menor IMC e que este varia tanto no tempo, como dependendo da cirurgia. Os indivíduos submetidos a BGYR têm uma maior variação no tempo, sendo a cirurgia que apresenta uma maior diminuição no IMC. Por sua vez, a BG, das 3 cirurgias, é a que apresenta uma menor variação, bem como uma menor diminuição do IMC.

Pudemos concluir também que os doentes mais novos e mais altos têm um IMC menor. Este último aspeto parece óbvio, mas convém salientar que o aval para cirurgia em Portugal é dado de acordo com o IMC e não de acordo com o peso dos indivíduos.

Tabela 5 – Efeito de variáveis no IMC ao longo do tempo

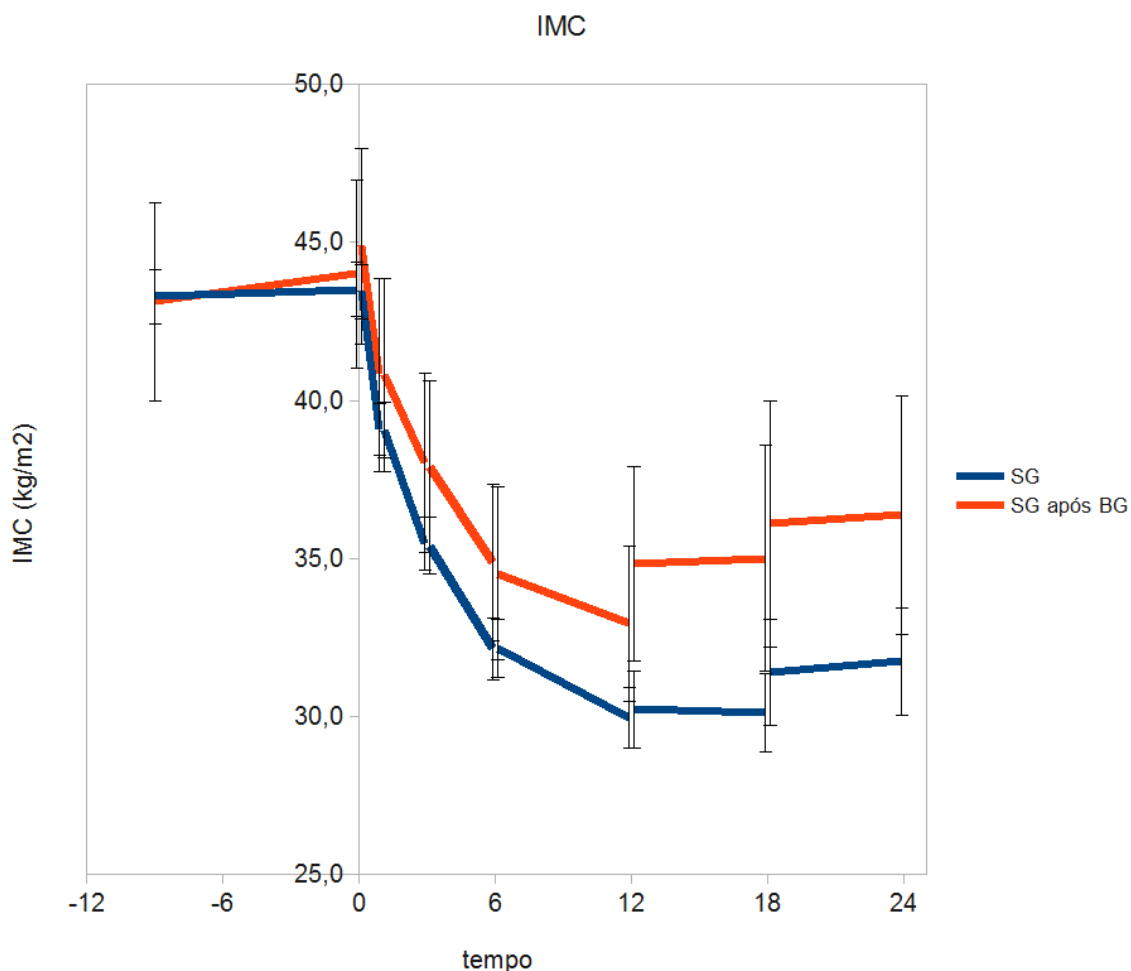
	P
Tipo de cirurgia	<0,001
Sexo	<0,001
Cirurgia Anterior	<0,001
Idade	<0,001
Altura	<0,001
Tempo	<0,001
Tipo de Cirurgia * Tempo	<0,001

Variável dependente: IMC.

Tendo em conta que 98% das cirurgias de revisão foram precedentes de BG, decidimos comparar apenas os submetidos a estas, com aqueles que fizeram apenas uma cirurgia – SG ou BGYR (figuras 2 e 3).

Em ambos os doentes submetidos a SG houve uma diminuição significativa nos 12 meses após a cirurgia, 11,5 kg/m² no caso dos indivíduos que foram submetidos a cirurgia de revisão e 13,4 kg/m² nos restantes. Apesar de haver uma tendência para o IMC aumentar a partir deste período, somente os indivíduos que foram submetidos apenas a SG registaram um aumento significativo de 0,3 kg/m² entre o 18^o e o 24^o mês.

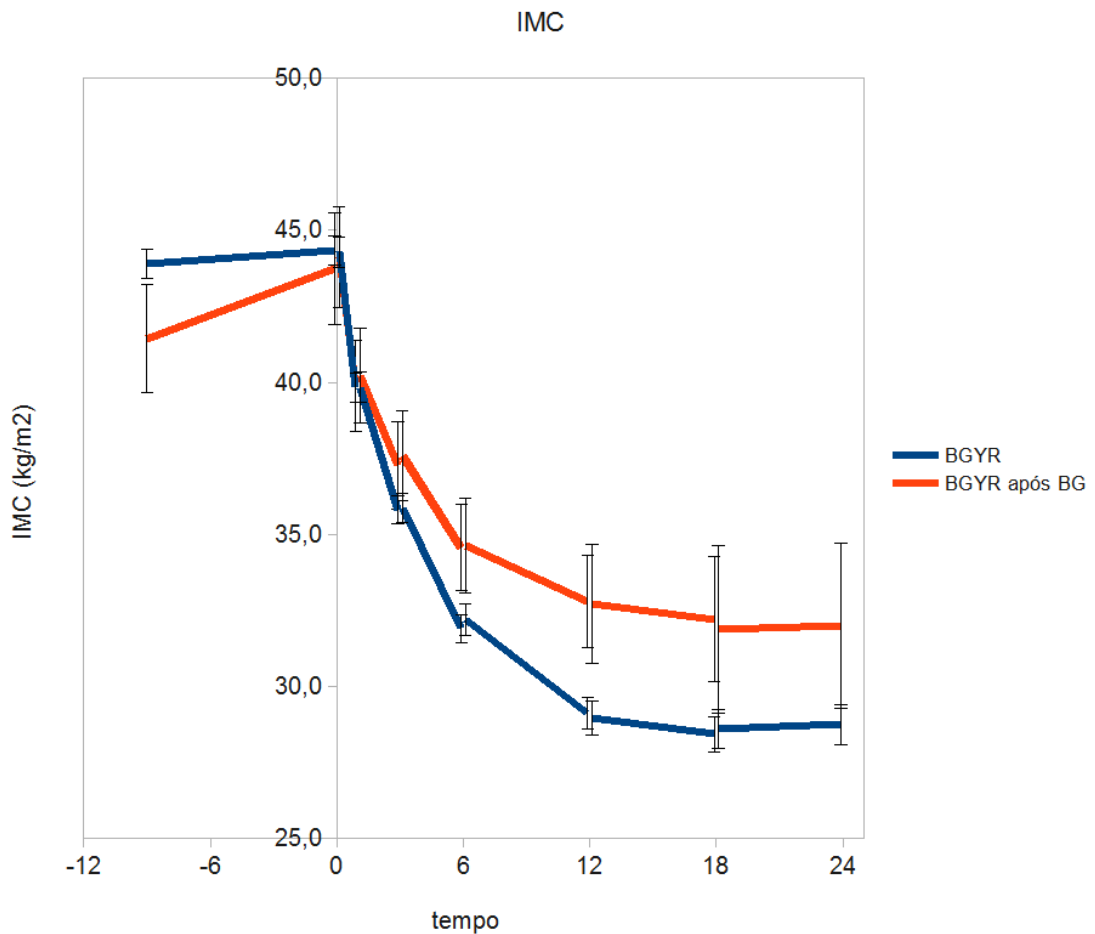
Figura 2 – Evolução do IMC antes e 24 meses após cirurgia – SG sem cirurgia prévia vs SG como cirurgia de revisão



Legenda: Comparação entre quem foi submetido a BG e como cirurgia de revisão foi submetido a SG, com quem apenas foi submetido a SG.

Ambos os doentes submetidos a BGYR tiveram um aumento significativo da média de IMC anterior à cirurgia. Este aumento foi de 2,3 kg/m² nos indivíduos submetidos a cirurgia de revisão e 0,6 kg/m² nos que realizaram apenas BGYR. Após a cirurgia, ambos tiveram uma diminuição significativa do IMC médio. Os que foram submetidos a BG anteriormente, tiveram uma diminuição com significado estatístico até aos 12 meses (menos 9,7 kg/m²), enquanto os restantes tiveram até aos 18 meses (menos 15,6 kg/m²).

Figura 3 – Evolução do IMC antes e 24 meses após cirurgia – BGYR vs BGYR como cirurgia de revisão



Legenda: Comparação entre quem foi submetido a BG e como cirurgia de revisão foi submetido a BGYR, com quem apenas foi submetido a BGYR.

Composição Corporal

Podemos verificar que nesta população, a percentagem de MG diminui, do valor inicial para o 36º mês, enquanto ocorre o oposto na percentagem de água, MIGA e MME (tabela 6). Contudo, tal como ocorre com os parâmetros antropométricos, existem diferenças significativas, dependendo do tipo de cirurgia realizado (tabela 7,8, 9 e 10, figuras 4,5,6 e 7).

Tabela 6 – Evolução da composição corporal antes e 36 meses após cirurgia

		Inicial		36º Mês		p
		Média	dp	Média	dp	
MG (%)	BG (n=4)	49,7	3,0	45,7	5,8	0,074
	SG (n=9)	48,5	5,0	38,2	9,1	0,008
	BGYR (n=35)	48,3	4,7	33,3	6,9	<0,001
MME (%)	BG (n=4)	28,1	1,8	30,0	3,2	0,084
	SG (n=6)	28,2	2,4	34,5	3,7	0,016
	BGYR (n=24)	29,5	2,8	36,4	4,3	<0,001
Água (%)	BG (n=4)	37,2	2,3	40,0	4,2	0,071
	SG (n=6)	36,8	2,9	46,2	5,2	0,013
	BGYR (n=24)	38,2	3,3	48,7	5,7	<0,001
MIGA (%)	BG (n=4)	13,1	0,7	14,3	1,6	0,081
	SG (n=6)	13,1	1,1	16,6	1,9	0,01
	BGYR (n=24)	13,9	1,4	17,7	2,1	<0,001

Tabela 7 – Percentagem de massa gorda ao longo do tempo

		N	Média	dp	Mínimo	Máximo	p
MG Inicial (%)	BG ^a	30	48,8	4,5	36,7	54,5	0,039
	SG ^a	124	48,3	5,1	32,8	58,2	
	BGYR ^a	265	49,5	4,5	27,2	56,0	
	Total	419	49,1	4,7	27,2	58,2	
MG 6º Mês (%)	BG ^a	43	42,5	7,5	17,8	53,9	0,010
	SG ^a	130	39,2	7,8	18,2	55,6	
	BGYR ^b	306	38,8	7,4	14,4	53,5	
	Total	479	39,2	7,5	14,4	55,6	
MG 12º Mês (%)	BG ^a	49	43,3	7,6	26,9	54,7	<0,001
	SG ^a	104	35,1	8,3	16,9	52,9	
	BGYR ^b	264	33,3	7,9	12,9	51,6	
	Total	417	34,9	8,5	12,9	54,7	

MG	BG ^a	41	43,5	7,0	27,6	54,9	<0,001
18º	SG ^a	78	36,0	8,7	17,0	53,2	
Mês	BGYR ^b	177	33,2	7,9	11,0	58,7	
(%)	Total	296	35,3	8,7	11,0	58,7	
MG	BG ^a	44	43,6	6,3	27,6	53,2	<0,001
24º	SG ^b	54	38,3	9,3	19,4	53,4	
Mês	BGYR ^c	151	34,1	7,7	15,2	57,6	
(%)	Total	249	36,7	8,6	15,2	57,6	
MG	BG ^a	37	43,2	7,4	26,5	54,4	<0,001
30º	SG ^b	30	40,8	9,9	16,1	53,3	
Mês	BGYR ^b	106	35,3	7,2	16,6	53,1	
(%)	Total	173	37,9	8,4	16,1	54,4	
MG	BG ^a	39	42,9	7,0	27,1	54,4	<0,001
36º	SG ^b	26	41,3	9,3	18,9	54,3	
Mês	BGYR ^b	97	35,4	7,1	20,2	53,5	
(%)	Total	162	38,2	8,1	18,9	54,4	

a,b,c - indicam médias diferentes

No que diz respeito à MG, os indivíduos que foram submetidos a BG, entre a consulta pré-cirurgia e o 3º mês após cirurgia, tiveram uma diminuição significativa da percentagem de MG de 4,4%. No caso do SG e BGYR, entre a consulta pré-cirurgia e o 12º mês após cirurgia houve uma diminuição significativa da percentagem de MG de 14,3% e 17,3%, respetivamente. Entre o 18º e o 24º mês, houve um aumento percentagem de MG, com significado estatístico, totalizando, mais 1,2% nos indivíduos que realizaram SG e mais 0,8% nos que realizaram BGYR.

Figura 4 – Evolução da MG antes e 36 meses após cirurgia

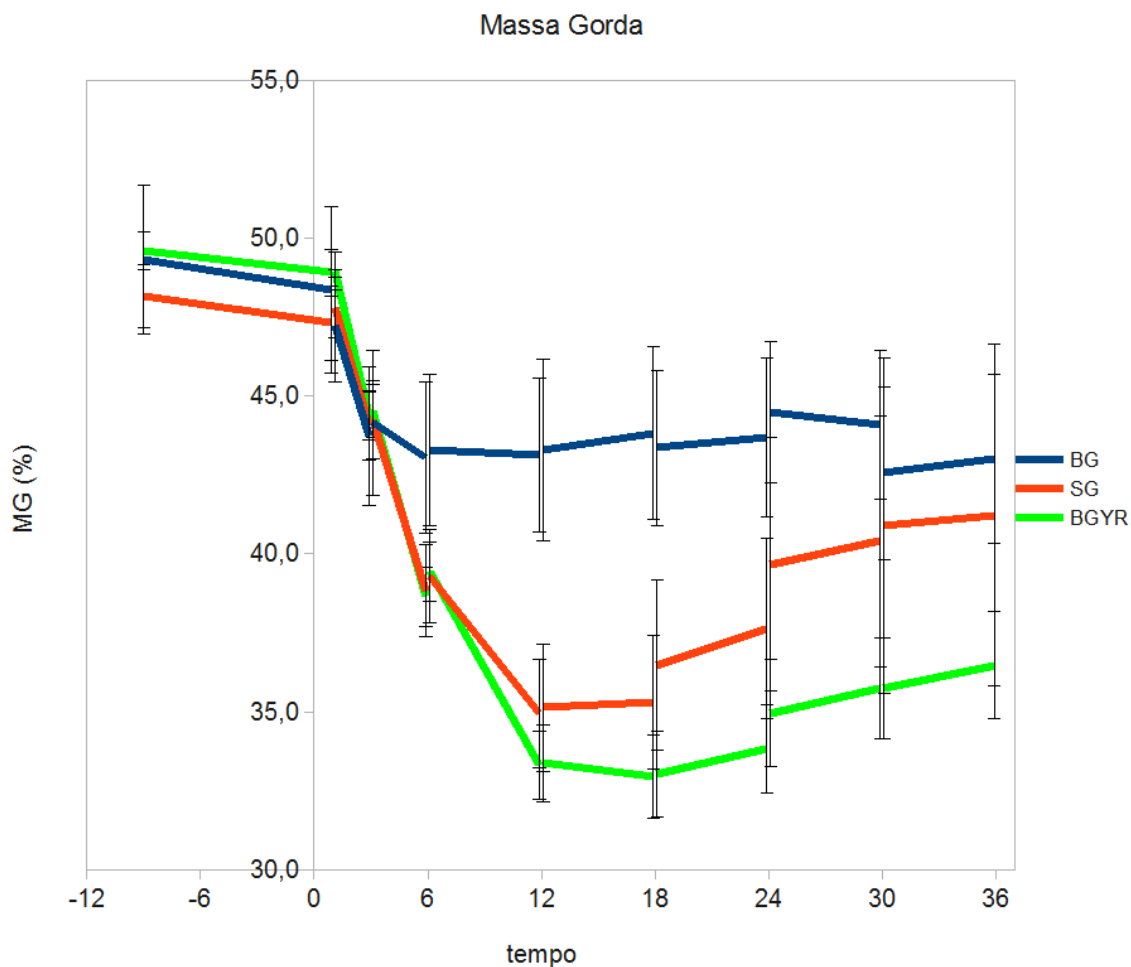


Tabela 8 – Percentagem de água corporal total ao longo do tempo

		N	Média	dp	Mínimo	Máximo	p
Água Inicial (%)	BG ^a	27	37,7	3,3	33,7	45,6	0,172
	SG ^a	111	37,8	3,6	31,1	49,0	
	BGYR ^a	235	37,1	3,2	32,7	54,1	
	Total	373	37,4	3,4	31,1	54,1	
Água 6 ^o Mês (%)	BG ^a	36	42,1	5,7	34,3	60,0	0,011
	SG ^b	125	45,0	5,9	33,0	63,9	
	BGYR ^b	278	45,1	5,6	34,6	63,3	
	Total	439	44,8	5,7	33,0	63,9	

Água 12º	BG ^a	39	41,5	6,0	33,9	53,7	<0,001
	SG ^b	98	47,9	6,0	35,0	61,1	
Mês (%)	BGYR ^b	245	48,8	5,8	35,9	63,2	
	Total	382	47,9	6,2	33,9	63,2	
Água 18º	BG ^a	36	41,7	5,0	33,6	53,1	<0,001
	SG ^b	76	47,1	6,4	34,7	60,9	
Mês (%)	BGYR ^b	165	49,1	6,0	30,8	65,5	
	Total	277	47,6	6,4	30,8	65,5	
Água 24º	BG ^a	39	41,6	4,4	34,7	53,3	<0,001
	SG ^b	52	45,4	6,8	34,6	59,0	
Mês (%)	BGYR ^c	143	48,3	5,9	31,6	66,4	
	Total	234	46,6	6,4	31,6	66,4	
Água 30º	BG ^a	37	41,7	5,2	34,0	53,9	<0,001
	SG ^a	28	43,3	7,0	34,5	60,8	
Mês (%)	BGYR ^b	104	47,5	5,3	34,9	61,2	
	Total	169	45,5	6,1	34,0	61,2	
Água 36º	BG ^a	38	42,2	5,0	34,0	53,6	<0,001
	SG ^a	26	43,3	6,8	33,8	59,5	
Mês (%)	BGYR ^b	93	47,5	5,1	34,5	58,4	
	Total	157	45,5	5,9	33,8	59,5	

a,b,c - indicam médias diferentes

No caso da BG, entre a consulta pré-cirurgia e o 3º mês após cirurgia houve um aumento significativo da percentagem de água de 3,2%. No caso do SG e BGYR, entre a consulta pré-cirurgia e o 12º mês após cirurgia houve um aumento significativo da percentagem de água de 10,8% e 12,4%, respetivamente. Porém nos indivíduos submetidos a BGYR, houve uma diminuição com significado estatístico de 0,6% entre o 18 e o 24º mês.

Figura 5 – Evolução da água corporal total antes e 36 meses após cirurgia

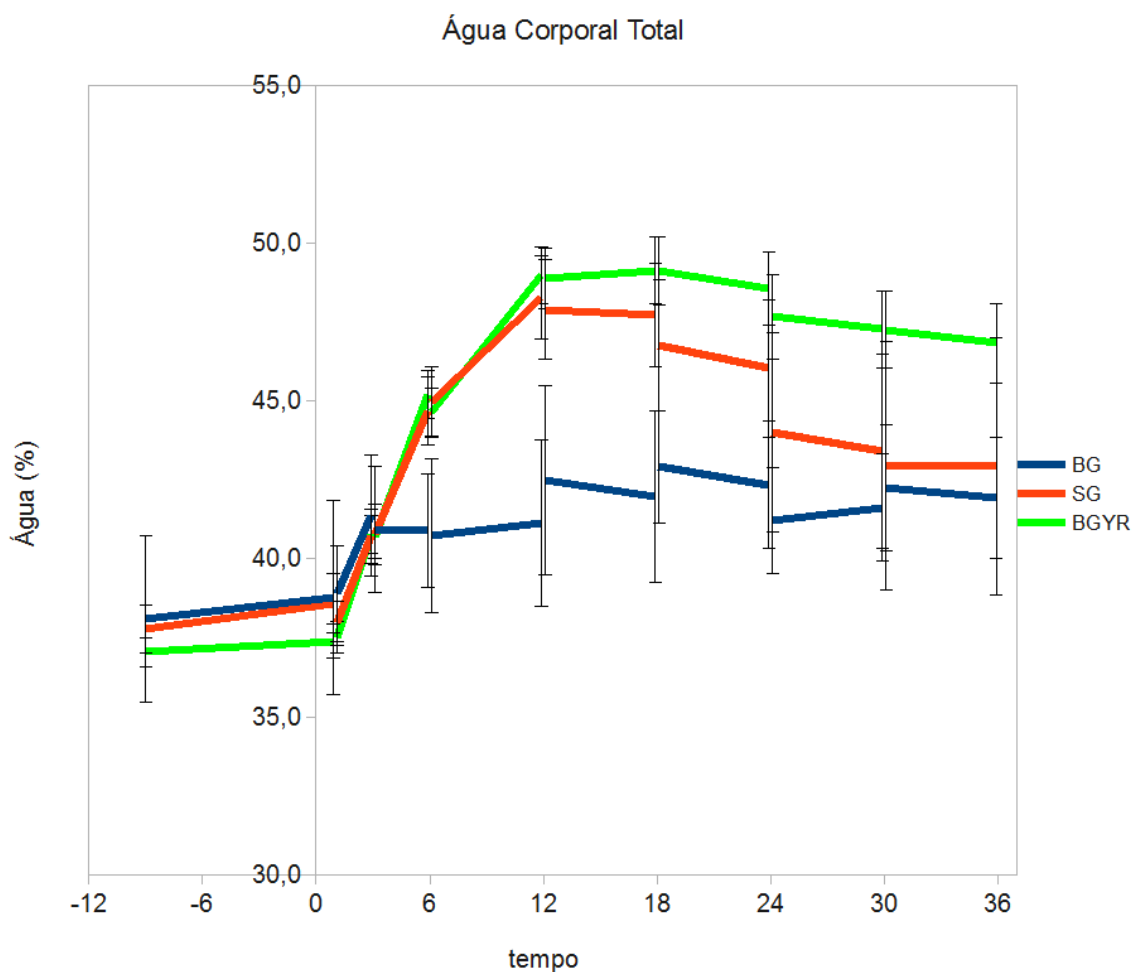


Tabela 9 – Percentagem de MIGA ao longo do tempo

		N	Média	dp	Mínimo	Máximo	p
MIGA Inicial (%)	BG ^a	27	13,6	1,4	11,8	18,0	0,239
	SG ^a	111	13,6	1,5	10,7	18,2	
	BGYR ^a	235	13,3	1,3	11,3	18,7	
	Total	373	13,4	1,3	10,7	18,7	
MIGA 6º Mês (%)	BG ^a	36	15,2	2,2	11,8	22,2	0,019
	SG ^b	124	16,1	2,1	11,4	21,6	
	BGYR ^b	276	16,2	2,0	10,8	22,3	
	Total	436	16,1	2,1	10,8	22,3	

MIGA 12º Mês (%)	BG ^a	39	14,9	2,3	11,4	19,5	<0,001
	SG ^b	98	17,3	2,2	12,1	22,0	
	BGYR ^b	244	17,7	2,3	12,5	34,5	
	Total	381	17,3	2,4	11,4	34,5	
MIGA 18º Mês (%)	BG ^a	36	15,0	1,9	11,5	19,3	<0,001
	SG ^b	76	17,0	2,4	12,1	22,1	
	BGYR ^b	164	17,7	2,2	10,5	23,5	
	Total	276	17,2	2,4	10,5	23,5	
MIGA 24º Mês (%)	BG ^a	39	14,9	1,8	11,7	19,1	<0,001
	SG ^b	52	16,4	2,5	12,0	21,6	
	BGYR ^c	142	17,4	2,1	10,8	22,3	
	Total	233	16,8	2,4	10,8	22,3	
MIGA 30º Mês (%)	BG ^a	37	15,1	2,2	11,6	21,6	<0,001
	SG ^a	28	15,6	2,7	12,2	23,1	
	BGYR ^b	104	17,2	2,0	12,0	22,2	
	Total	169	16,5	2,4	11,6	23,1	
MIGA 36º Mês (%)	BG ^a	38	15,1	1,9	11,6	19,3	<0,001
	SG ^a	26	15,4	2,6	11,9	21,6	
	BGYR ^b	93	17,2	1,9	12,0	21,4	
	Total	157	16,4	2,2	11,6	21,6	

a,b,c - indicam médias diferentes

No caso da BG, entre a consulta pré-cirurgia e o 3º mês após cirurgia houve um aumento significativo da percentagem de MIGA de 1,4%. No caso do SG e BGYR, entre a consulta pré-cirurgia e o 12º mês após cirurgia houve um aumento significativo da percentagem de MIGA de 3,9% e 4,6%, respetivamente. Contudo, nos indivíduos que realizaram BGYR, houve uma diminuição significativa de 0,3%, entre o 18º e o 24º mês após a cirurgia.

Figura 6 – Evolução da MIGA antes e 36 meses após cirurgia

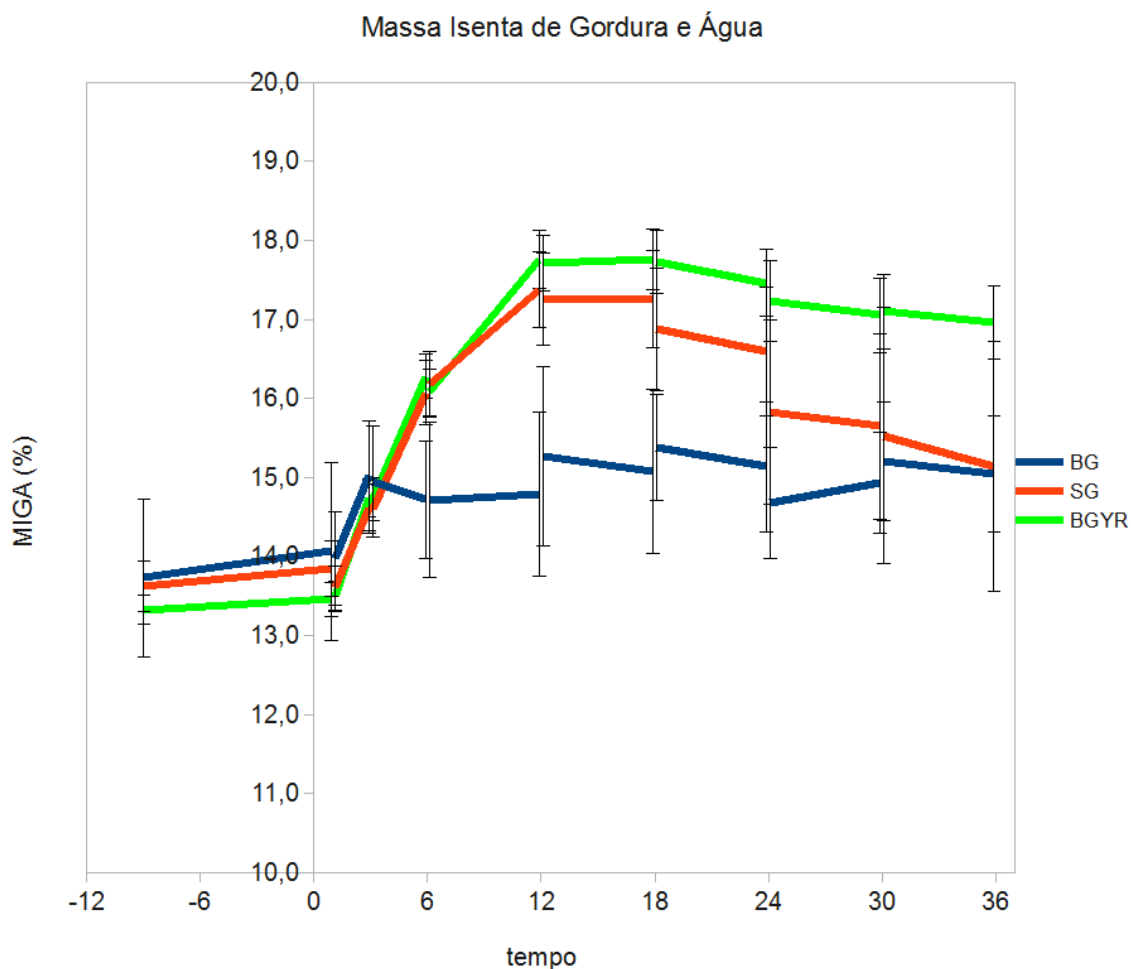


Tabela 10 – Percentagem de MME ao longo do tempo

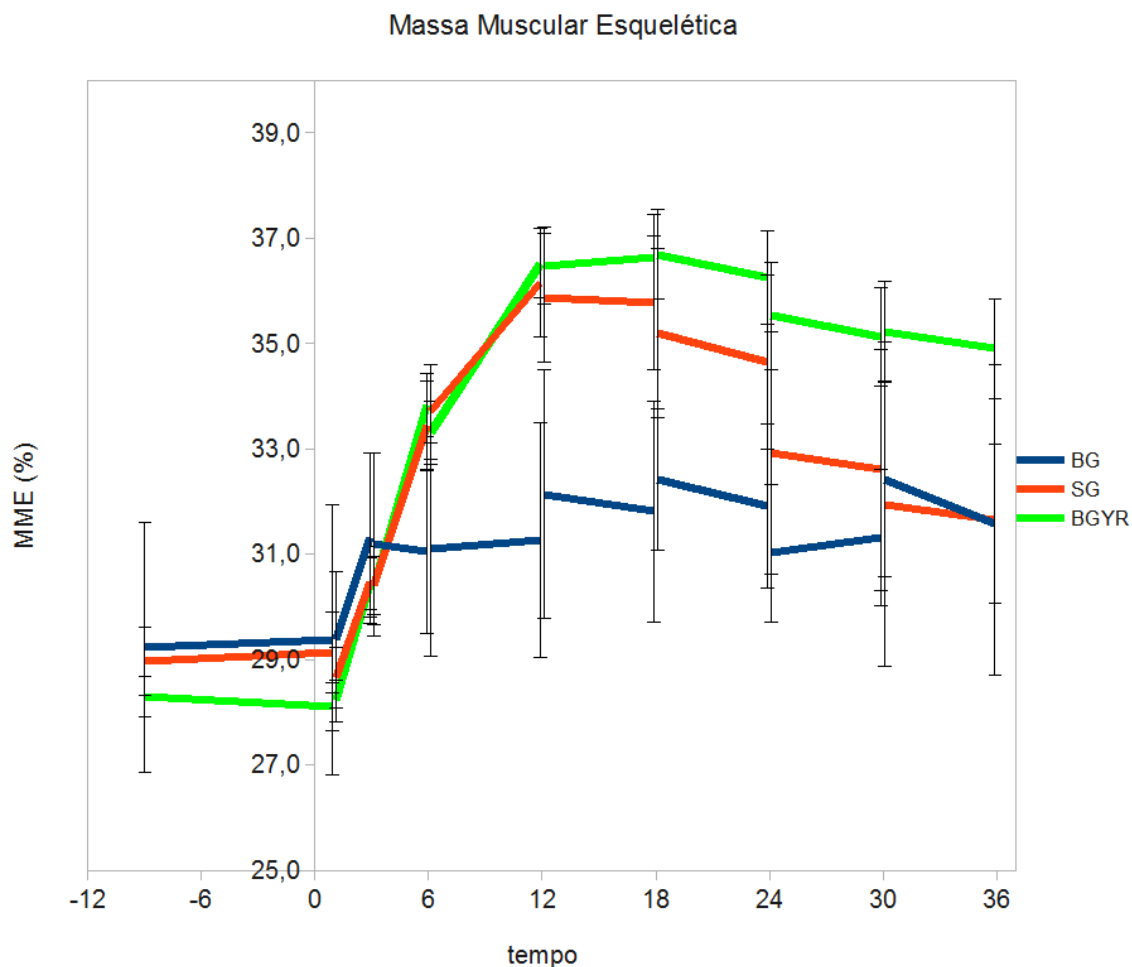
		N	Média	dp	Mínimo	Máximo	p
MME Inicial (%)	BG ^a	27	28,8	3,1	25,6	36,8	0,217
	SG ^a	111	28,9	3,1	23,9	39,3	
	BGYR ^a	235	28,3	2,7	24,7	40,5	
	Total	373	28,5	2,8	23,9	40,5	
MME 6º Mês (%)	BG ^a	36	32,4	5,4	25,8	48,6	0,254
	SG ^a	125	33,6	4,5	24,9	46,6	
	BGYR ^a	278	33,7	4,4	25,3	48,7	
	Total	439	33,5	4,5	24,9	48,7	

MME 12º Mês (%)	BG ^a	39	31,5	4,9	25,5	42,2	<0,001
	SG ^b	98	35,9	4,7	26,0	46,5	
	BGYR ^b	244	36,4	4,4	26,2	48,0	
	Total	381	35,8	4,7	25,5	48,0	
MME 18º Mês (%)	BG ^a	36	31,6	3,8	25,3	41,1	<0,001
	SG ^b	76	35,3	5,0	25,9	47,0	
	BGYR ^b	165	36,7	4,6	23,3	49,5	
	Total	277	35,6	4,9	23,3	49,5	
MME 24º Mês (%)	BG ^a	39	31,4	3,4	25,5	40,6	<0,001
	SG ^b	53	34,2	5,2	25,8	45,2	
	BGYR ^b	142	36,0	4,5	22,4	50,7	
	Total	234	34,8	4,8	22,4	50,7	
MME 30º Mês (%)	BG ^a	37	31,9	4,8	25,7	45,7	<0,001
	SG ^a	29	32,4	5,6	25,7	47,8	
	BGYR ^b	104	35,4	4,1	25,5	47,1	
	Total	170	34,1	4,8	25,5	47,8	
MME 36º Mês (%)	BG ^a	38	31,7	3,9	25,8	41,5	<0,001
	SG ^a	26	32,3	5,2	25,3	45,2	
	BGYR ^b	93	35,5	3,9	25,5	44,3	
	Total	157	34,0	4,5	25,3	45,2	

a,b - indicam médias diferentes

No caso da BG, entre o 1º e 3º mês após cirurgia houve um aumento significativo da percentagem de MME, de 1,9%. No caso do SG e BGYR, entre o 1º e o 12º mês após cirurgia verificámos que houve um aumento com significado estatístico da percentagem de MME de 7,3 e 8,9% respetivamente.

Figura 7 – Evolução da MME antes e 36 meses após cirurgia



Discussão

A cirurgia bariátrica tem aumentado em popularidade, visto que regra geral os procedimentos bariátricos resultam numa maior perda de peso inicial quando comparados com os tratamentos não cirúrgicos, alteração do estilo de vida, ou programas realizados para a perda de peso⁽⁵¹⁾. Apesar de existirem vários estudos sobre a perda de peso após cirurgia bariátrica, bem como as alterações da composição corporal associadas, são poucos os estudos que têm um tamanho amostral grande, bem como um tempo de acompanhamento longo.

Antropometria

Para ser feita uma análise comparativa dos resultados obtidos neste estudo com os de outros autores, utilizou-se o IMC para avaliar a evolução ponderal da amostra. Relativamente a este estudo, observamos uma diminuição do IMC médio de $43,5 \text{ kg/m}^2$ para $33,3 \text{ kg/m}^2$. Esta diminuição de peso não foi suficiente para a generalidade dos doentes deixarem de ser obesos. Uma limitação deste método é o facto de a estatura não ter sido medida em consulta, mas sim utilizado a estatura reportada. Contudo, um trabalho de investigação realizado por Pinhão e colaboradores⁽⁵²⁾, concluiu que a estatura reportada tem uma correlação muito forte e diferenças pequenas quando comparada com a estatura real.

Dependendo da cirurgia, as alterações do IMC médio antes e após a intervenção foram diferentes. Os indivíduos que realizaram BGYR e SG tiveram um aumento significativo da média de IMC, anterior à cirurgia, de $0,6 \text{ kg/m}^2$ e $0,4 \text{ kg/m}^2$ respetivamente. Este aumento pode dever-se ao facto dos indivíduos propostos para cirurgia quererem aproveitar este período para ingerir alimentos com um valor energético mais elevado, normalmente rico em gorduras e açúcar e/ou grandes porções alimentares, algo que não lhes será “permitido” nem aconselhado após a realização da cirurgia. Após cirurgia, os indivíduos que foram submetidos a BGYR tiveram uma diminuição significativa do IMC médio até ao 18º mês (menos $15,4 \text{ kg/m}^2$). Contudo, tiveram um aumento significativo de $1,4 \text{ kg/m}^2$ entre o 24º e o 48º mês.

Quem foi submetido a BG e SG teve uma diminuição significativa do IMC médio entre a cirurgia até ao 6º mês no caso da BG (menos $6,3 \text{ kg/m}^2$) e até ao 12º mês no caso do SG (menos $13,2 \text{ kg/m}^2$). Porém, no caso dos indivíduos que realizaram SG, estes registaram um aumento com significado estatístico do IMC médio entre o 18º e 30º mês de $0,9 \text{ kg/m}^2$, e entre o 36º e o 48º mês de $1,0 \text{ kg/m}^2$.

Estes dados são corroborados por um estudo realizado por Carvalho e colaboradores⁽²⁵⁾ que avaliou 191 doentes do sexo feminino, submetidas a BG (n=64) e SG (n=56) no Hospital de Braga. Foram avaliadas antes e durante um ano após a intervenção cirúrgica, registando uma diminuição do IMC de $43,8$ para $33,3 \text{ kg/m}^2$. As mulheres submetidas a BG tiveram um aumento de IMC médio,

significativo, no período precedente à cirurgia. Após este, registaram uma perda de peso 41,6% até aos 6 meses, observando depois até aos 12 meses, um aumento da média de IMC. Por outro lado, as mulheres que realizaram SG tiveram uma perda de peso até aos 12 meses (foi menos significativa neste último período), perfazendo um total de 72,6% quando em comparação com o momento anterior à cirurgia. Apesar desta perda de peso inicial, tal como no presente trabalho de investigação, ambas as cirurgias apresentaram um aumento significativo do IMC médio num momento após os 12 meses. Estes resultados estão de acordo com um trabalho de investigação realizado por Inácio e colaboradores⁽³⁵⁾, onde foram avaliadas 141 doentes do sexo feminino, submetidas a BG (n=76) e BGYR (n=65), também no CHSJ, antes e durante 1 ano após a intervenção cirúrgica, registando uma diminuição do IMC de 43,8 para 33,2 kg/m², tendo sido esta diminuição mais acentuada nos primeiros 6 meses.

Um estudo realizado por *Sjöström* e colaboradores⁽⁵³⁾, avaliou 156 doentes submetidos a BG e 34 doentes submetidos a BGYR durante 10 anos. Durante este período, a perda de peso foi máxima após 1 ano; após esta data, o IMC médio teve uma tendência para aumentar, porém a perda de peso após 10 anos foi de menos 25% e 13,2% em indivíduos que foram submetidos a BGYR e BG respetivamente.

No que diz respeito a medições de circunferências, durante este trabalho pudemos verificar que, independentemente do método analisado, estas diminuíram ao fim de 36 meses, quando em comparação com os valores iniciais. As medições de circunferências tanto do PC, como do PA, incluem, para além da MG, outros tecidos como músculos, ossos e órgãos⁽⁵⁴⁾. Neste trabalho de investigação, para além desta limitação, convém salientar que as medições realizadas ao longo do estudo foram executadas por profissionais diferentes, que mesmo estando devidamente treinados, podem aumentar assim o erro associado a este método.

A necessidade de revisão cirúrgica é sem dúvida o maior indicador de incapacidade de atingir os objetivos de perda de gordura corporal⁽⁵⁵⁾. Esta pode ser feita devido ao desenvolvimento de complicações secundárias ao

procedimento bariátrico primário⁽⁵⁶⁾, bem como devido a uma perda ponderal inadequada, ou por uma recuperação do peso perdido⁽⁵⁷⁾.

Não existe um procedimento cirúrgico *standard* para a cirurgia de revisão. Nesta investigação, dos 94 indivíduos submetidos a uma cirurgia de revisão (11,9%), 92 tinham sido previamente submetidos a banda gástrica. Destes, 64 foram submetidos a BGYR, 27 a SG, enquanto um indivíduo voltou a ser submetido a BG. Decidimos analisar apenas os que foram submetidos a BGYR e SG e verificámos que, independentemente da cirurgia, seja de revisão ou não, ao fim de 12 meses todos tiveram uma perda de peso significativa. Contudo, tanto no SG como no BGYR, a diminuição do IMC foi mais acentuada nos indivíduos que foram submetidos a cirurgia bariátrica pela primeira vez (SG: menos 13,4kg/m² vs SG pós-banda: menos 11,5kg/m²; BGYR: menos 15,5kg/m² vs BGYR pós-banda: menos 9,7 kg/m²).

Composição Corporal

Relativamente à evolução da composição corporal dos doentes que constituem este estudo, observamos que para além da diminuição do IMC, houve um decréscimo da percentagem de MG e um aumento da percentagem de água, MIGA e MME, independentemente do tipo de cirurgia realizado. Contudo, convém salientar que, variações no estado hidroeletrólítico, distribuição de fluídos corporais e excesso de tecido adiposo são limitações desta técnica, podendo apresentar erros ao nível da composição corporal⁽⁵⁸⁾.

No que diz respeito ao tipo de cirurgia, o SG e o BGYR apresentaram diferenças maiores nas alterações de todas as variáveis relacionadas com a composição corporal, quando em comparação com doentes submetidos a BG. Por sua vez, estes doentes apenas apresentaram alterações significativas até aos 3 meses após cirurgia, tendo havido uma diminuição de 3,2% de MG e um aumento de 1,4% de MIGA.

Um estudo realizado em 2009 por *Strain* e colaboradores⁽⁵⁹⁾, onde compararam e avaliaram diversas técnicas cirúrgicas através de bioimpedância,

concluíram que a que provoca menores alterações na composição corporal, tal como no nosso estudo, é a BG ajustável (n= 41). Ao fim de um ano pós-cirurgia, os doentes submetidos a esta tinham diminuído 6% de MG e aumentado 5,3 de massa isenta de gordura, por sua vez os submetidos a SG (n=30) e BGYR (n=101), diminuíram 11,5% e 16,1% de MG e aumentaram 9,1% e 16% de massa magra, respetivamente.

No nosso estudo, houve uma diminuição significativa da MG de 14,3% no caso do SG e 17,3% no caso do BGYR. Porém, entre o 18^o e o 24^o mês, houve um aumento significativo da sua percentagem de 1,2% nos doentes submetidos a SG e 0,8% nos submetidos a BGYR. Em relação à MIGA esta teve um aumento significativo de 3,9% no caso do SG e 4,6% no caso do BGYR. Contudo, os indivíduos submetidos a BGYR tiveram uma diminuição significativa de 0,3% entre o 18^o e o 24^o mês após a cirurgia. No que diz respeito à MME, ambas as cirurgias registaram um aumento significativo da percentagem entre o 1^o e o 12^o mês após cirurgia, de 7,3% e 8,9%, respetivamente.

Estes resultados estão de acordo um trabalho de investigação realizado por *Wells* e colaboradores⁽⁶¹⁾, onde foram avaliados 35 doentes submetidos a BGYR e 20 submetidos a SG, através de bioimpedância. Após 12 meses de avaliação, verificaram que os indivíduos submetidos a BGYR apresentavam uma diminuição significativa da percentagem de MG e um aumento significativo da percentagem de massa isenta de gordura, quando em comparação com aqueles que foram submetidos a SG (MG: -17,0% vs -10,8%; Massa magra: +17,1% vs +10,8%). Estes resultados não seriam expectáveis, uma vez que tem sido sugerido que cirurgias que alteraram a absorção dos nutrientes, como é o caso do BGYR, podem levar a uma diminuição da percentagem de massa isenta de gordura, quando comparado com cirurgias restritivas como o SG⁽⁶⁰⁾.

Um estudo realizado por *Vaurs et al.*⁽⁴⁵⁾, avaliou 114 doentes através de DXA, antes, ao fim de 3 meses (n=114) e após 12 meses (n=92) de terem sido submetidos a BGYR ou SG. Aos 3 meses, a média de perda de peso foi de 20,3 kg, tendo sido 59% devido à perda de MG e 41% de massa magra (16,4% de MME). Após 12 meses, a perda média de peso foi de 37,0 kg dos quais 70%

devido a MG e 30% devido à massa isenta de gordura, da qual 11,4% foi de MME.

A perda de massa isenta de gordura pode dever-se à intensidade do *stress* orgânico decorrente do procedimento cirúrgico e à eventual presença de complicações associadas, bem como devido a uma ingestão inadequada de energia e/ou proteína^(42, 61). Num estudo realizado por Aquino e colaboradores⁽⁴⁶⁾, doentes submetidos a BGYR, apresentaram uma perda de massa isenta de gordura de 20,3%. No entanto, após estes resultados, os autores enfatizaram que uma adequada ingestão proteica, associada à prática de atividade física reduziria o percentual de massa corporal magra perdida. Por outro lado, a menor quantidade de massa gorda faz com que seja necessária uma menor quantidade de massa muscular e óssea para ser possível o movimento e sustentação do agora, menor peso corporal.

Durante este estudo, houve um aumento da percentagem de água corporal dos indivíduos que foram submetidos a BG de 3,2% entre a consulta pré-cirurgia e os primeiros 3 meses após esta. Quem foi submetido a SG e BGYR, teve um aumento com significado estatístico da percentagem de água corporal total entre a consulta inicial e 12 meses após cirurgia de 10,8%. Este aumento pode dever-se, principalmente, ao facto de ter havido uma elevada perda de peso, maioritariamente MG, proporcionando assim, um aumento da percentagem de água corporal total.

Conclusões

Este trabalho permitiu-nos concluir que a cirurgia bariátrica permite, inicialmente, uma diminuição substancial de IMC, bem como alterações benéficas na composição corporal global dos indivíduos.

Dos três métodos, o BGYR foi o método com maior diminuição média de IMC, %MG e aumento de %água, %MIGA e %MME, seguido do SG e por fim, a BG. Para além disto, pudemos concluir que quem fez cirurgia de revisão atinge

um menor IMC em comparação com os que foram submetidos a cirurgia bariátrica uma só vez.

Contudo, nos últimos meses de acompanhamento, independentemente da cirurgia, verificou-se uma regressão dos diferentes indicadores, tanto antropométricos, como de composição corporal, demonstrando que estas melhorias são, em média, transitórias. Muitos doentes voltam a aumentar de peso, verificando-se um aumento ponderal à custa de um aumento da percentagem de gordura corporal, em detrimento da massa magra.

Apesar de este estudo ter cumulativamente uma amostra e um tempo de acompanhamento considerável, acreditamos ser importante a realização de mais estudos que indiquem a evolução da dinâmica da composição corporal por segmentos após realização de cirurgia bariátrica, durante um período de tempo mais extenso, com uma população maior e de preferência prospetivo, para averiguar se de facto há uma regressão completa das alterações conseguidas através da cirurgia, ou se estas, passado algum tendem a estabilizar.

Referências

1. Direção-Geral de Saúde (DGS). A obesidade como doença crónica. [citado em: Maio 2016]. Disponível em: <https://www.dgs.pt/doencas-cronicas/a-obesidade.aspx>.
2. World Health Organization (WHO). Obesity and Overweight - Fact sheet Nº311. [atualizado em: Janeiro 2015; citado em: Maio 2016]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
3. Tavares A, Viveiros F, Cidade C, Maciel J. [Bariatric surgery: epidemic of the XXI century]. Acta medica portuguesa. 2011; 24(1):111-6.
4. HARVARD T.H. CHAN School of Public Health. Obesity Consequences - Health Risks. [citado em: Maio 2016]. Disponível em: <http://www.hsph.harvard.edu/obesity-prevention-source/obesity-consequences/health-effects/>.
5. Haslam DW, James WP. Obesity. Lancet (London, England). 2005; 366(9492):1197-209.
6. Haslam D. Obesity: a medical history. Obesity Reviews. 2007; 8:31-36.
7. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIH). Overweight and Obesity Statistics. 2012
8. Greenberg AS, Obin MS. Obesity and the role of adipose tissue in inflammation and metabolism. The American journal of clinical nutrition. 2006; 83(2):461s-65s.
9. Kershaw EE, Flier JS. Adipose Tissue as an Endocrine Organ. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2004; 89(6):2548-56.
10. de Ferranti S, Mozaffarian D. The perfect storm: obesity, adipocyte dysfunction, and metabolic consequences. Clinical chemistry. 2008; 54(6):945-55.
11. Fonseca I. Composição corporal e actividade física. Faculdade de Motricidade Humana. 2011:1-41.
12. HARVARD T.H. CHAN School of Public Health. Why Use BMI? [citado em: Maio 2016]. Disponível em: <http://www.hsph.harvard.edu/obesity-prevention-source/obesity-definition/obesity-definition-full-story/>.
13. Seidell JC. Epidemiology - Definition and Classification of Obesity. In: Clinical Obesity in Adults and Children. Blackwell Publishing Ltd; 2007. p. 1-11.
14. Blundell JE, Dulloo AG, Salvador J, Frühbeck G, on behalf of the Easo Sab Working Group on Bmi G. Beyond BMI - Phenotyping the Obesities. Obesity Facts. 2014; 7(5):322-28.
15. Okorodudu DO, Jumean MF, Montori VM, Romero-Corral A, Somers VK, Erwin PJ, et al. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. Int J Obes. 2010; 34(5):791-99.
16. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Korenfeld Y, Boarin S, Korinek J, et al. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. European heart journal. 2010; 31(6):737-46.
17. Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW, Lykken GI. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. The American journal of clinical nutrition. 1985; 41(4):810-7.
18. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gomez J, et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland). 2004; 23(6):1430-53.

19. Ashwell M, Cole TJ, Dixon AK. Obesity: new insight into the anthropometric classification of fat distribution shown by computed tomography. *British medical journal (Clinical research ed)*. 1985; 290(6483):1692-94.
20. Westphal SA. Obesity, Abdominal Obesity, and Insulin Resistance. *Clinical Cornerstone*. 2008; 9(1):23-31.
21. Soto Gonzalez A, Bellido D, Buno MM, Pertega S, De Luis D, Martinez-Olmos M, et al. Predictors of the metabolic syndrome and correlation with computed axial tomography. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)*. 2007; 23(1):36-45.
22. Ashwell M, Cole TJ, Dixon AK. Ratio of waist circumference to height is strong predictor of intra-abdominal fat. *BMJ : British Medical Journal*. 1996; 313(7056):559-60.
23. Martins C, Strommen M, Stavne OA, Nossun R, Marvik R, Kulseng B. Bariatric surgery versus lifestyle interventions for morbid obesity--changes in body weight, risk factors and comorbidities at 1 year. *Obes Surg*. 2011; 21(7):841-9.
24. Inge TH, Xanthakos SA, Zeller MH. Bariatric surgery for pediatric extreme obesity: now or later? *Int J Obes*. 2007; 31(1):1-14.
25. Carvalho D, Poínhos R, Correia F. Evolução do Índice de Massa Corporal de mulheres submetidas a cirurgia bariátrica no período pré- e pós-operatório - Um estudo retrospectivo. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. 2012
26. Hopkins KD, Lehmann ED. Successful medical treatment of obesity in 10th century Spain. *Lancet (London, England)*. 1995; 346(8972):452.
27. Baltasar A. More than 1,000 years ago, Sancho the Fat lost his Kingdom [journal article]. *Obesity Surgery*. 2004; 14(8):1138-38.
28. Kremen AJ, Linner JH, Nelson CH. An experimental evaluation of the nutritional importance of proximal and distal small intestine. *Annals of surgery*. 1954; 140(3):439-48.
29. Moshiri M, Osman S, Robinson TJ, Khandelwal S, Bhargava P, Rohrmann CA. Evolution of Bariatric Surgery: A Historical Perspective. *American Journal of Roentgenology*. 2013; 201(1):W40-W48.
30. Schneider BE, Mun EC. Surgical management of morbid obesity. *Diabetes care*. 2005; 28(2):475-80.
31. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS). Story Of Obesity Surgery. 2004. [citado em: Maio 2016]. Disponível em: <https://asmbs.org/resources/story-of-obesity-surgery>.
32. Stefater MA, Wilson-Perez HE, Chambers AP, Sandoval DA, Seeley RJ. All bariatric surgeries are not created equal: insights from mechanistic comparisons. *Endocrine reviews*. 2012; 33(4):595-622.
33. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS). New Procedure Estimates for Bariatric Surgery: What the Numbers Reveal. 2014. [citado em: Maio 2016]. Disponível em: <http://connect.asmbs.org/may-2014-bariatric-surgery-growth.html>.
34. Piche ME, Auclair A, Harvey J, Marceau S, Poirier P. How to choose and use bariatric surgery in 2015. *The Canadian journal of cardiology*. 2015; 31(2):153-66.
35. Inácio C, Oliveira BMPM, Correia F. Síndrome Metabólica e Risco Cardiovascular em Doentes Submetidos a Cirurgia Bariátrica. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. 2013

36. Direção-Geral de Saúde (DGS). Gestão integrada da obesidade - prioridade de referenciação de doentes obesos para a avaliação multidisciplinar de tratamento de obesidade. DSCS/DPCD. 2008
37. Direção-Geral de Saúde (DGS). Boas práticas na abordagem do doente com obesidade elegível para cirurgia bariátrica. 2012
38. Gerber P, Anderin C, Thorell A. Weight loss prior to bariatric surgery: an updated review of the literature. *Scandinavian journal of surgery : SJS : official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society*. 2015; 104(1):33-9.
39. Anderin C, Gustafsson UO, Heijbel N, Thorell A. Weight loss before bariatric surgery and postoperative complications: data from the Scandinavian Obesity Registry (SOReg). *Annals of surgery*. 2015; 261(5):909-13.
40. Ciangura C, Bouillot JL, Lloret-Linares C, Poitou C, Veyrie N, Basdevant A, et al. Dynamics of change in total and regional body composition after gastric bypass in obese patients. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2010; 18(4):760-5.
41. Zalesin KC, Franklin BA, Lillystone MA, Shamoun T, Krause KR, Chengelis DL, et al. Differential loss of fat and lean mass in the morbidly obese after bariatric surgery. *Metabolic syndrome and related disorders*. 2010; 8(1):15-20.
42. Cunha SFdCd, Sanches M, Faria A, Santos JEd, Nonino-Borges CB. Evolução da massa corporal magra após 12 meses da cirurgia bariátrica. *Revista de Nutrição*. 2010; 23:535-41.
43. Carey DG, Pliego GJ, Raymond RL. Body composition and metabolic changes following bariatric surgery: effects on fat mass, lean mass and basal metabolic rate: six months to one-year follow-up. *Obes Surg*. 2006; 16(12):1602-8.
44. van Gemert WG, Westerterp KR, van Acker BA, Wagenmakers AJ, Halliday D, Greve JM, et al. Energy, substrate and protein metabolism in morbid obesity before, during and after massive weight loss. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2000; 24(6):711-8.
45. Vours C, Dimeglio C, Charras L, Anduze Y, Chalret du Rieu M, Ritz P. Determinants of changes in muscle mass after bariatric surgery. *Diabetes & metabolism*. 2015; 41(5):416-21.
46. de Aquino LA, Pereira SE, de Souza Silva J, Sobrinho CJ, Ramalho A. Bariatric surgery: impact on body composition after Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 2012; 22(2):195-200.
47. Neves O, Oliveira BMPM, Correia F. Evolução da composição corporal e indicadores de anemia de doentes obesos submetidos a cirurgia bariátrica. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. 2015
48. Baptista V, Wassef W. Bariatric procedures: an update on techniques, outcomes and complications. *Current opinion in gastroenterology*. 2013; 29(6):684-93.
49. Gloy VL, Briel M, Bhatt DL, Kashyap SR, Schauer PR, Mingrone G, et al. Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials [10.1136/bmj.f5934]. *BMJ : British Medical Journal*. 2013; 347
50. Elder KA, Wolfe BM. Bariatric surgery: a review of procedures and outcomes. *Gastroenterology*. 2007; 132(6):2253-71.
51. Courcoulas AP, Yanovski SZ, Bonds D, Eggerman TL, Horlick M, Staten MA, et al. Long-term outcomes of bariatric surgery: a National Institutes of Health symposium. *JAMA Surg*. 2014; 149(12):1323-9.

52. Pinhão S, Almeida M, Correia F. Avaliação dos Hábitos Nutricionais da População Portuguesa. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. 2014
53. Sjöström L, Lindroos A-K, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, et al. Lifestyle, Diabetes, and Cardiovascular Risk Factors 10 Years after Bariatric Surgery. *New England Journal of Medicine*. 2004; 351(26):2683-93.
54. Leite M. Métodos de Avaliação da Composição Corporal. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. 2004
55. Van Hee RH. Biliopancreatic diversion in the surgical treatment of morbid obesity. *World journal of surgery*. 2004; 28(5):435-44.
56. Farrell TM, Haggerty SP, Overby DW, Kohn GP, Richardson WS, Fanelli RD. Clinical application of laparoscopic bariatric surgery: an evidence-based review. *Surgical endoscopy*. 2009; 23(5):930-49.
57. Pories WJ. Bariatric surgery: risks and rewards. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2008; 93(11 Suppl 1):S89-96.
58. Thomas BJ, Ward LC, Cornish BH. Bioimpedance spectrometry in the determination of body water compartments: accuracy and clinical significance. *Applied radiation and isotopes : including data, instrumentation and methods for use in agriculture, industry and medicine*. 1998; 49(5-6):447-55.
59. Strain GW, Gagner M, Pomp A, Dakin G, Inabnet WB, Hsieh J, et al. Comparison of weight loss and body composition changes with four surgical procedures. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*. 2009; 5(5):582-7.
60. Wells J, Miller M, Perry B, Ewing JA, Hale AL, Scott JD. Preservation of Fat-free Mass after Bariatric Surgery: A Comparison of Malabsorptive and Restrictive Procedures. *The American surgeon*. 2015; 81(8):812-5.
61. Faria SL, Faria OP, Buffington C, de Almeida Cardeal M, Ito MK. Dietary protein intake and bariatric surgery patients: a review. *Obes Surg*. 2011; 21(11):1798-805.

Anexos

Anexo A – *Output* “Teste” - *InBody* modelo 230

Anexo B – *Output* “Teste” - *InBody* modelo 720

Anexo B

