

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ASSOCIADO EM
EDUCAÇÃO FÍSICA – UEM/UEL

RAFAELA PILEGI DADA

RAZÃO GORDURA-MASSA MAGRA E
FATORES DE RISCO
CARDIOMETABÓLICOS EM MULHERES,
OPERADAS BARIÁTRICAS E NÃO
OPERADAS

Maringá
2016

RAFAELA PILEGI DADA

**RAZÃO GORDURA-MASSA MAGRA E FATORES
DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS EM
MULHERES, OPERADAS BARIÁTRICAS E NÃO
OPERADAS**

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação
Associado em Educação Física –
UEM/UEL, para obtenção do título de
Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Nardo Junior

Maringá
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

D121r Dada, Rafaela Pilegi
Razão gordura-massa magra e fatores de risco cardiometabólico em mulheres, operadas bariátricas e não operadas / Rafaela Pilegi Dada. -- Maringá, 2016.
128 f. : il., figs., tabs., quadros

Orientador: Prof. Dr. Nelson Nardo Junior
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física - UEM/UEL, 2016.

1. Cirurgia bariátrica - Mulheres. 2. Composição corporal. 3. Obesidade - Índice de massa corporal. 4. Obesidade - Tratamento. 5. Obesidade - Risco cardiometabólico. 6. Relação gordura-massa magra. 7. Síndrome metabólica - Mulheres. I. Nardo Junior, Nelson, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências da Saúde. Departamento de Educação Física. Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física - UEM/UEL. III. Título.

CDD 21.ed. 616.398

AMMA-003349

RAFAELA PILEGI DADA

**RAZÃO GORDURA-MASSA MAGRA E
FATORES DE RISCO
CARDIOMETABÓLICO EM MULHERES,
OPERADAS BARIÁTRICAS E NÃO
OPERADAS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física – UEM/UEL, na área de concentração Desempenho Humano e Atividade Física, para obtenção do título de Mestre.

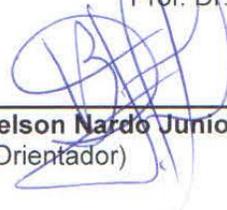
APROVADA em 08 de julho de 2016.



Prof. Dr. **Carlos Alexandre Molena
Fernandes**



Prof. Dr. **Arli Ramos de Oliveira**



Prof. Dr. **Nelson Nardo Junior**
(Orientador)

Dedicatória

Dedico esse trabalho aos meus familiares, especialmente ao meus pais Geraldo Maurilio Dada e Neusa Pilegi Dada, e ao meu esposo, pelo apoio e suporte para esta conquista.

Agradecimentos

Na certeza de que essa dissertação não é resultado apenas de um esforço individual, gostaria de agradecer as pessoas que contribuíram para esta conquista:

Antes de tudo, agradeço a Deus pelas bênçãos recebidas por mim e por toda minha família.

Aos meus pais, Neusa Pilegi Dada e Geraldo Maurilio Dada, que me incentivaram, apoiaram e ajudaram na trajetória do mestrado.

A meu esposo Stenio Magno Pereira Gomes, grande companheiro, que esteve ao meu lado me apoiando, principalmente na fase final da dissertação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Nelson Nardo Junior, além de transmitir seus conhecimentos e de me apoiar nesta jornada, acreditou na minha dedicação, oportunizou a fazer parte do seu laboratório de pesquisa, de cursar o Mestrado e de auxiliar na realização do projeto referente ao NEMO.

Aos meus colegas do Laboratório Núcleo de Estudos Multiprofissional da Obesidade (NEMO) que através do tempo a convivência nos tornou mais próximos de uma família, pois acompanharam e contribuíram na minha formação e realização do meu projeto.

Aos Professores Dr. Arli Ramos de Oliveira e Dr. Carlos Alexandre Molena Fernandes que prontamente aceitaram o convite para ser Banca desta de Dissertação.

Por fim, agradeço às mulheres que fizeram parte desse estudo, pela contribuição com esse trabalho, pois sem elas ele não teria sido executado.

*“Tudo nesse mundo tem o seu tempo;
cada coisa tem a sua ocasião.
(...)”*

*Então entendi que nesta vida tudo o que
a pessoa pode fazer é procurar ser feliz e viver
o melhor que puder”.*

Eclesiastes 3:1;12

DADA, Rafaela Pilegi. **Razão gordura-massa magra e fatores de risco cardiometabólicos em mulheres, operadas bariátricas e não operadas.** 2016. 128f. Dissertação. (Mestre em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

RESUMO

Introdução: A prevalência de obesidade tem aumentado na população adulta brasileira. Quanto maior o grau de obesidade, pior é a distribuição da composição corporal e maiores as chances de alterações nos parâmetros de risco cardiometabólico. Dessa maneira, a implementação de programas de intervenção para o tratamento de obeso e suas comorbidades é urgente para o controle da situação e melhora da morbimortalidade. Dentre as alternativas, estão às intervenções convencionais e quando não resultam em melhoras significativas, o processo se encaminha para o método cirúrgico, chamado de cirurgia bariátrica (CB). Estudos têm demonstrado importantes resultados quando comparada CB aos métodos convencionais, dentre eles estão: perda acentuada de peso, remissão das comorbidades relacionadas com a obesidade grau I, II e III e a melhora dos fatores de risco metabólicos. No entanto, em buscas na literatura até o momento, não foram encontrados estudos que relatam sobre a composição corporal usual (Massa Magra [MM] e Massa Gorda [MG] e as não usuais (índice de massa magra [IMM] índice de massa gorda [IMG] e a relação gordura-massa magra [RGM]) nas variáveis de risco cardiometabólico entre a população adulta no Brasil, nem mesmo após a CB, e a influência do tempo cirúrgico a curto, médio e longo prazo. **Objetivos:** Avaliar as variáveis de IMG, RGM e as variáveis da síndrome metabólica (triglicerídeos [TG], glicemia em jejum [GLI], lipoproteína de alta densidade [HDL-c], circunferência de cintura [CC] e pressão arterial sistólica [PAS] e pressão arterial diastólica [PAD]); Avaliar a influência do tempo cirúrgico sobre o IMM, IMG, RGM e as alterações de risco das variáveis da síndrome metabólica (TG, GLI, HDL-c, CC e pressão arterial) entre um grupo com pacientes operados e um grupo equivalente não operados. **Método:** Fizeram parte das análises 338 mulheres adultas (170 operadas pela CB [GO] e 168 não operadas [GNO]), com mediana da idade de 47(17) anos (GO) e 46,5 (18) anos (GNO), que participaram de uma pesquisa com foco na CB desenvolvida pelo Núcleo de Estudos Multiprofissional da Obesidade (NEMO) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), entre o período de 2010 até dezembro de 2013. Para a composição do GO, as mulheres deveriam ter no mínimo um ano de pós CB e no máximo 10 anos. O GNO foi selecionado por conveniência seguindo a busca de equivalência pelo gênero, faixa etária e faixa de IMC atuais. Os sujeitos operados foram categorizados em três grupos de acordo com o tempo de CB: a) operados entre 0 -24 meses; b) operados entre 25-96 meses e c) operados \geq 97 meses. Foram realizadas avaliações da composição corporal por meio de um bioimpedanciômetro, CC, PAS e PAD e coleta de sangue para quantificação dos parâmetros metabólicos (GLI, TG e HDL-c). Com os resultados da composição corporal pelo bioimpedanciômetro foram calculados o IMM e IMG critério proposto por VanItallie et al. (1990) e RGM proposta por Prado et al. (2012). Foi diagnosticada a SM nas mulheres de acordo com as referências da NCEP-ATP III, para alterações, na CC \geq 88 cm, no TG \geq 150 mg/dL, baixos valores para HDL-c ($<$ 50 mg/dL), pressão arterial elevada

(PAS \geq 130 mmHg e/ou PAD \geq 85 mmHg) e hiperglicemia \geq 100 mg/dL. Todas as avaliações foram realizadas no NEMO da UEM. A estatística inferencial foi realizada mediante os testes de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk*, a partir dos quais foram definidos os procedimentos paramétricos ou não paramétricos apropriados. Foi realizado o teste de *Levene* a fim de determinar a homogeneidade dos dados. Posteriormente, foi efetuada uma Análise de Variância (ANOVA) a um fator (*One-way*) quando detectada diferença entre os cinco grupos experimentais (eutrófico, sobrepeso, obeso I, obeso II e obeso III), sendo utilizado o teste de *Bonferroni* como *post-hoc*. A esfericidade foi testada por meio do teste de *Mauchly* e a correção de *Greenhouse-Geisser* foi aplicada caso necessário. Adicionalmente, a fim de avaliar a magnitude das diferenças observadas, o tamanho do efeito (*effect size*) foi calculado através (*eta squared*, η^2) e interpretada de acordo com a classificação de Cohen (1988): $< 0,2$ [pequeno], $>0,2$ a $<0,8$ [moderado] e $>0,8$ [grande]. Posteriormente, foi realizada a correlação de *Pearson* entre os parâmetros de composição corporal usual e não usual, bem como para os indicadores de risco cardiovascular da SM. As correlações foram interpretadas segundo a classificação de Hopkins et al. (2009): $<0,1$ [trivial], $\geq 0,1$ a $<0,3$ [pequeno], $\geq 0,3$ a $0,5$ [moderado], $\geq 0,5$ a $0,7$ [elevado], $\geq 0,7$ a $0,9$ [quase perfeito]. Quando comparados GO com GNO foram aplicados o teste não-paramétrico de *Mann-Whitney*, para as variáveis antropométricas, composição corporal usual e não usual e sanguíneas foram verificada pela *Anova One Way – Kruskal-Wallis*, a fim de analisar a influência do tempo cirúrgico. A significância estatística foi fixada em $P < 0,05$ para todos os testes. **Resultados:** De acordo com o estado nutricional, avaliado pelo IMC, observa-se o aumento nas médias nos parâmetros antropométricos, hemodinâmicos, composição corporal ($P < 0,001$) e sanguíneos (GLI [$P < 0,001$], TG [$P = 0,004$] e HDL-c [$P = 0,015$]), também pode observar uma correlação significativa entre o IMC e os parâmetros da SM, entretanto a CC foi fortemente correlacionada, enquanto o tamanho de efeito da GLI foi moderada, e as demais, classificadas como pequena (PAS, PAD, TG). Além disso, houve diferença significativa entre a composição não usuais x parâmetros da SM ($P < 0,05$, exceto IMM X PAD e a CC correlacionou fortemente com todas as composições não usuais). Adicionalmente, quando comparado GO x GNO, não foram encontradas diferenças significativas nas análises antropométricas e de composição corporal. Entretanto, foram observadas diferença significativa nas variáveis sanguíneas (GLI, TG e HDL-c e CC) ($P < 0,05$). Em relação ao tempo pós CB, nota-se diferença significativa na massa corporal, MM, MG, %MG, RGM, IMM, IMG, como também na CC, PAD, entre o G1 para G3 e G2 para G3 ($P < 0,05$). **Conclusão:** Com base nos resultados encontrados, evidencia-se a necessidade de acompanhamento longitudinal que incluam programas de educação primária em saúde a fim de combater a obesidade, alterações na composição corporal e SM em mulheres. Em relação as mulheres operadas pode-se observar que as variáveis metabólicas foram significativamente melhores quando comparados ao GNO. Entretanto para a composição corporal não observou-se o mesmo comportamento, reforçando a importância de estudos em relação à influência do tempo de CB, pois nota-se que há diferenças significativas em curto, médio e longo prazo, reforçando a necessidade da criação de uma equipe multidisciplinar a fim de supervisionar e orientar mudanças no comportamento alimentar e de atividade física, necessárias para a manutenção dos resultados obtidos com a CB.

Palavras-chave: Cirurgia Bariátrica. Obesidade. Composição Corporal. Relação Gordura Massa-Magra. Síndrome Metabólica.

DADA, Rafaela Pilegi. **Fat to lean mass ratio and cardiometabolic risk factors in woman, bariatric operated and non-operated.** 2016. 128F. Dissertation. (Master of Physical Education) - Health Sciences Center State University of Maringá, Maringá, 2016..

ABSTRACT

Introduction: The prevalence of obesity has increased in the Brazilian adult population. The higher the degree of obesity, the worse the distribution of body composition and increased the risks for changes in cardiometabolic risk parameters. Thus, the implementation of intervention for the treatment of obese and its comorbidities is urgent to control the situation and improves morbidity and mortality conditions. Among the alternatives are the conventional interventions, that not result in significant improvements and the process is headed for the surgical method, called bariatric surgery (BS). Studies have shown significant results in BS results compared to conventional, and the methods among them are: will marked weight loss, reduced of comorbidities related to obesity grade I, II and III and the improvement in metabolic risk behaviors. However, our searches in the literature to date indicative, no studies reporting on the usual body composition (Lean Body Mass [LM] and Fat Mass [FM] and unusual (lean body mass index [LMI] fat mass index [FMI] and the fat to lean mass (F/L) ratio) in cardiometabolic risk variables among the adult population in Brazil, and even after the BS and the influence of the surgical time in the short, medium and long term.

Objectives: to evaluate, FMI, F/L ratio and the variables of the metabolic syndrome (triglycerides [TG], fasting glucose [FG], high-density lipoprotein [HDL-c], waist circumference [WC] and systolic blood pressure [SBP] and diastolic blood pressure [DBP]); to evaluate the influence of surgical time on o LMI, IMF, FRLM and the risk of changes in the variables of the metabolic syndrome (TG, FG, HDL-c, WC and blood pressure) between a group of operated patients and an equivalent not operated groups.

Method: The sample individual 338 adult women (170 operated by BS [OG] and 168 non-operated [NOG]) with a mean age of 47 (17) years (OG) and 46.5 (18) years (NOG), who participated at MSOC -SUM until December 2013. Participate in to research the composition of the OG, women should have at least one year after BS and a maximum of 10 years for the other group was selected for convenience following the search equivalence by gender, age and current BMI range. Considering only the operated subjects were categorized into three groups according to the time of BS: a) operated from 0-24 months; b) operated between 25-96 months and c) operated ≥ 97 months. Evaluations were carried out in body composition through a bioimpedanciometro, WC, SBP and DBP and blood collection to quantify the metabolic parameters (FG, TG and HDL-c). With the results of body composition by bioimpedanciometro were calculated LMI and FMI criteria proposed by VanItallie et al. (1990) and FRLM proposed by Prado et al. (2012). He was diagnosed with MS in women according to the references of the NCEP-ATP III for changes in WC ≥ 88 cm in TG ≥ 150 mg / dL, low values for HDL-C (< 50 mg / dL), blood pressure high (SBP ≥ 130 mmHg and / or DBP ≥ 85 mmHg) and hyperglycemia ≥ 100 mg / dL. All evaluations

were performed at the Multidisciplinary Study of Obesity Center (MSOC) of the State University of Maringá (SUM). The inferential statistics were performed by the Kolmogorov-Smirnov normality test and Shapiro-Wilk, from which the parametric and nonparametric procedures were defined appropriate. Levene's test was used to determine the homogeneity of the data. It was later performed an Analysis of Variance (ANOVA) to a factor (one-way) when detected differences between the five groups (normal weight, overweight, obese I, obese II and obese III), by using the Bonferroni test as post-hoc. The sphericity was tested by the Mauchly test and the Greenhouse-Geisser correction was applied when necessary. Additionally, to assess the magnitude of the differences observed, the size of the effect (effect size) was calculated by (eta squared, η^2) and interpreted according to the classification Cohen (1988): <0.2 [small] >0.2 to <0.8 [moderate] and >0.8 [large]. Subsequently, the Pearson correlation between the parameters of usual and unusual body composition was performed, as well as the cardiovascular risk factors of MS. Correlations were interpreted according to the classification of Hopkins et al. (2009): <0.1 [trivial] ≥ 0.1 to <0.3 [small], ≥ 0.3 to 0.5 [moderate], ≥ 0.5 to 0.7 [high], ≥ 0.7 to 0.9 [very high] and ≥ 0.9 to 1.0 [high]. When compared with GO GNO were applied the non-parametric Mann-Whitney test for the anthropometric variables, body composition usual and unusual and blood were verified by Anova one way – Kruskal-Wallis in order to analyze the influence of surgical time. Statistical significance was set at $P < 0.05$ for all tests. **Results:** The nutritional status indicated in an increase in anthropometric, hemodynamic, body composition ($P < 0.001$) and blood (FG ($P < 0.001$), TG ($P = 0.004$) and HDL-C ($P = 0.015$) usual. ($P < 0.001$) i, BMI x MS parameters, although all have different statistics, only WC has a very high correlation, while the moderate FG and the other with a small effect size (SBP, DBP, TG) and composition not x usual parameters of the MS ($P < 0.05$, except LMI x PAD, DC strongly correlated with all unusual compositions compared OG x NOG, there were no significant differences in anthropometric and body composition analysis between GO and GNO. However, we observed significant differences in blood variables and WC ($P < 0.05$). Regarding the post BS time, there is significant difference in body mass, MM, MG, MG%, F/L ratio, LMI, FMI, but also in WC, DBP, between G1 to G3 and G2 to G3 ($P < 0.05$). **Conclusion:** Based on these results, it becomes substantial the development of primary education programs in health in order to combat obesity, changes in body composition and metabolic syndrome in women. Regarding the operated women can be seen that the metabolic variables were better and significant for the OG compared to NOG. However, for the body composition it was not observed if the same behavior, reinforcing the importance of studies on the influence BS time because it is noted that there are significant differences in the short, medium and long term, reinforcing the need for the creation of a multidisciplinary team to supervise and guide changes in eating behavior and physical activity, necessary for the maintenance of results with the BS.

Keywords: Bariatric surgery. Obesity. Body composition. Fat an lean Mass ratio. Metabolic Syndrome

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Esquema da composição corporal de dois compartimentos, adaptado de VanItallie et al.(1990).....	30
Figura 2 -	Relação gordura / massa magra, adaptado de Prado et al. (2012).....	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Técnica cirúrgicas mais utilizadas no Brasil.....	26
Quadro 2 - Variáveis e pontos categóricos para diagnosticar a SM.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Composição corporal, relação gordura-massa magra, índice de massa magra e índice de massa gorda de acordo com a classificação nutricional em mulheres..... 49

Tabela 5.2 - Correlação entre as variáveis usuais (IMC, MM, MG(absoluta e relativa), não usuais (RGM, IMM e IMG) e da SM entre mulheres adultas..... 52

Tabela 6.1 - Correlação entre as variáveis usuais (IMC, MM, MG(absoluta e relativa), não usuais (RGM, IMM e IMG) e da SM entre mulheres adultas..... 73

Tabela 6. 2 - Correlação entre as variáveis usuais (IMC, MM, MG (absoluta e relativa), não usuais (RGM, IMM e IMG) e da SM entre mulheres adultas..... 75

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANOVA - Análise de Variância

CB – Cirurgia Bariátrica

CC – Circunferência de cintura

CDC - *Centers for Disease Control and Prevention*

CM – Centímetros

CON – *Canadian Obesity Network*

DCV – Doenças Cardiovascular

E.S – *Effect size*

GO – Grupo Operado

GNO – Grupo Não Operado

HDL-c - *High Density Lipoprotein*

IDF – *International Diabetes Federation*

IMC – Índice de Massa Corporal

IMG - Índice de Massa Gorda

IMM – Índice de Massa Magra

Kg – Quilogramas

MG – Massa Gorda

MM – Magra Magra

NCEP-ATP III – National Cholesterol Education Program

NEMO – Núcleo de Estudos Multiprofissional da Obesidade

P - Percentil

PAS – Pressão Arterial Sistólica

PAD – Pressão Arterial Diastólica

RGM – Relação Gordura-Massa Magra

SAS – Secretaria de Assistência à Saúde

SBCM – Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica

SM – Síndrome Metabólica

SPSS – *Statistical Package for Social Sciences*

SUS – Sistema Único de Saúde

TG - Triglicerídeos

UEM – Universidade Estadual de Maringá

%MG – Percentual de Massa Gorda

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 JUSTIFICATIVA	19
3 OBJETIVOS	21
3.1 Objetivo Geral	21
3.2 Objetivos Específicos	21
4 REVISÃO DA LITERATURA	22
4.1 Obesidade Consequência e Tipos de Tratamento.....	22
4.2 A Composição Corporal.....	27
4.2.1 Influência da CB na composição corporal: enfoque nos parâmetros usuais (MM e MG absoluta e relativa)	32
4.3 Síndrome Metabólica – SM e Cirurgia Bariátrica.....	34
5 ARTIGO ORIGINAL I: Relação massa gorda e massa magra como parâmetros de avaliação da composição corporal e do risco cardiometabólico em mulheres: efeito do estado nutricional.....	39
6 ARTIGO ORIGINAL II: Influência do tempo cirúrgico na composição corporal com parâmetros usuais e não usuais e síndrome metabólica em mulheres submetidas à cirurgia bariátrica e um grupo equivalente não operado.....	64
7 CONCLUSÃO	85
REFERÊNCIAS	86
ANEXOS	94
ANEXO A – Parecer do Comitê Permanente de Ética em pesquisa envolvendo seres humanos da UEM.....	95
ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	96
ANEXO C – Carta prorrogação FINEP.....	97
APÊNDICES	98
Apêndice A – Análises Complementares.....	99
Apêndice B – Ficha de Anamnese.....	125
Apêndice C – Ficha de Avaliação Física e Antropométrica	128

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a prevalência da obesidade vem aumentando, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento, atingindo crianças, adolescentes e adultos e sendo considerada um problema de Saúde Pública (NG et al., 2014).

Mais de 50% dos 671 milhões de indivíduos obesos no mundo vivem em dez países, sendo eles: Estados Unidos da América, China, Índia, Rússia, Brasil, México, Egito, Alemanha, Paquistão e Indonésia (NG et al., 2014). Wang et al. (2008) apresenta uma previsão de que mais da metade dos americanos adultos serão obesos em 2030 e que 86,3% apresentarão excesso de peso.

Estudos internacionais (NG et al., 2014) aponta que a proporção de adultos com um Índice de Massa Corporal (IMC) de 25 kg/m², ou mais, aumentou, entre 1980 e 2013, de 28,8% para 36,9% nos homens e de 29,8% para 38% em mulheres. No Brasil, da população adulta 17,9% são obesos e 52,5% apresenta excesso de peso (POF, 2010; NG et al., 2014; VIGITEL, 2014).

Os altos índices de prevalência se tornam ainda mais agravantes quando é observada a associação da obesidade com outras doenças crônicas não transmissíveis tais como: diabetes mellitus, hipertensão arterial, dislipidemia, doença arterial coronariana, apneia do sono, doença hepática não alcoólica e câncer (CATENACCI; HILL; WYATT, 2009; DE SOUZA BORBA; LEMOS; DE ALBUQUERQUE HAYASIDA, 2015; VIGITEL, 2014).

O tratamento da obesidade convencional envolve orientações de mudança de hábitos tais como a alimentação e a prática de atividade física, de, mudanças no comportamento e do estilo de vida. Os casos em que o tratamento convencional não apresenta sucesso são direcionados para o tratamento farmacológico e tratamento cirúrgico (WIRTH; WABITSCH; HAUNER, 2014).

O Ministério da Saúde brasileiro, por meio das Portarias n^{os} 424 e 425, de Março de 2013 (BRASIL, 2013a, b), redefiniu as diretrizes para a organização da prevenção e do tratamento da obesidade, com o intuito de atuar no tratamento

convencional da obesidade com uma equipe multidisciplinar que acompanhe, pelo menos por dois anos, pessoas que tenham IMC acima de 40kg/m² ou 35 kg/m² mais comorbidades associadas, para depois candidatarem-se para a cirurgia bariátrica. A Portaria nº 425, em especial, parametriza de forma mais pontual sobre a cirurgia bariátrica e os fatores que tornam o sujeito eletivo para o procedimento (BRASIL, 2013b).

Nesse sentido, mesmo com um aumento de políticas públicas e educacionais que incentivem a prática de exercícios físicos e uma alimentação saudável, houve um aumento significativo na procura por métodos cirúrgicos para tratar a obesidade (BUCHWALD; OIEN, 2013).

O tratamento cirúrgico vem se tornando mais frequente, principalmente com a técnica bypass gástrico em Y-de-Roux (BPGYR), que combina a restrição gástrica com a disabsorção intestinal, promovendo uma significativa redução de massa corporal e manutenção do peso perdido por mais tempo quando comparado a outras técnicas cirúrgicas e também ao tratamento convencional. Há estudos que apontam não haver remissão do peso perdido em longo prazo em pessoas com obesidade mórbida (VALEZI et al., 2010), além da redução das comorbidades associadas (GELONEZE; PAREJA, 2006; ROSSONI, 2015; SJOSTROM et al., 2004); contudo, existem pesquisadores que relatam que há reganho de peso após o 12º mês após a CB (JÓIA-NETO et al., 2010; VALEZI et al., 2010).

Este tipo de tratamento é realizado em vários países, onde 340.768 mil Cirurgias Bariátricas (CB) foram realizadas até o ano de 2011, representando 0,0110% da população total (BUCHWALD; OIEN, 2013). No Brasil, a CB é ofertada pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e por outros sistemas de saúde complementares (OLIVEIRA, 2007), que já realizaram 24.342 cirurgias entre 2001 – 2010 (KELLES; MACHADO; BARRETO, 2014), 1.813 em 2003 e 6.493 procedimentos em 2013, apresentado um aumento de 258% em 10 anos (BRASIL, 2014).

Juntamente com a redução da massa corpórea, há o declínio da composição corporal, principalmente da massa magra (MM) e da massa gorda (MG) a pode levar à sarcopenia e até mesmo à obesidade sarcopênica (HAN; TAJAR; LEAN, 2011). A obesidade sarcopênica é entendida como a perda de massa muscular esquelética (MME) e, conseqüentemente, da massa magra (MM) e um aumento da massa gorda

(MG), geralmente influenciada pelo processo de envelhecimento (ROSENBERG, 1997; MALINA, 2009; NARICI; MAFFULLI, 2010).

Estudos realizados com pacientes pós-cirúrgicos têm apresentado melhoras tanto em curto quanto em longo prazo no IMC, massa corporal, percentual de gordura (%G), pressão arterial (PA) e doenças associadas, tais como diabetes mellitus, dislipidemia, síndrome metabólica (SM), osteoartrite, apneia do sono, entre outros (MANCINI, 2006). No entanto, quando não há uma mudança de estilo de vida, após o 25º mês é comum observar uma piora em todas as variáveis antropométricas e de composição corporal (VALEZI et al., 2010; MARTINS; PAGANOTTO, 2014).

Devido à mensuração da composição corporal, pesquisadores têm investigado a utilidade de um indicador obtido a partir da relação MG dividida pela MM, a qual se denomina relação gordura-massa magra (PRADO et al., 2012), devido o risco metabólico ter uma estreita relação entre a MM e a gordura corporal em população mais velha (KIM et al., 2011). Há evidências de que, quanto mais baixa a RGM, maiores são as chances de o indivíduo apresentar SM, risco cardiovascular e obesidade (STENHOLM et al., 2008).

Originalmente, VanItalie et al. (1990) propuseram um indicador de norma pela altura ao quadrado para MM e a MG, podendo ser útil para interpretar os valores significativos destas variáveis da composição corporal, já que o IMC, por si só, não pode sugerir um déficit ou excesso de gordura corporal. Schutz, Kyle, Pichard (2002) averiguaram uma proposta de percentil para os índices da MM e da MG em uma população saudável, já que a massa corporal está relacionada com aumento/diminuição da MM e MG (CAREY; PLIEGO; RAYMOND, 2006; PUZZIFERRI et al., 2014).

Entretanto, não foram encontrados estudos que investigaram os IMM e IMG, a relação gordura-massa magra (RGM) e as variáveis indicativas de riscos metabólicos em pacientes submetidos à CB, comparados a um grupo equivalente não operado (GNO). Dessa forma, definiram-se como objeto de estudo as seguintes questões problema: Qual a influência do IMM e do IMG, e da razão gordura-massa magra (RGM) sobre os fatores de risco de SM de indivíduos adultos, operados bariátricos e não operados? Existem diferenças entre os resultados dos pacientes operados conforme o tempo pós-cirúrgico?

2 JUSTIFICATIVA

A prevalência do excesso de peso atinge mais de 50% da população brasileira com mais de vinte anos de idade, tanto em homens (52,5%) como em mulheres (58,4%) (NG et al., 2014). Intervenções convencionais para o tratamento da obesidade necessitam de maiores incentivos, tanto em guias nacionais (ABESO, 2009) e internacionais (LAU, 2007; TASK FORCE, 2015). Entretanto, quando não há sucesso no tratamento convencional e havendo a necessidade de perda da massa corpórea muito grande associado ou não a comorbidades, é indicado ao tratamento cirúrgico da obesidade.

Esse tipo de tratamento tem apresentado melhoras em curto prazo significativas para a saúde de pessoas obesas (até dois anos após a CB), tais como melhoras em variáveis antropométricas, de composição corporal, de aptidão física relacionada à saúde (AFRS), hábitos alimentares; como também remissão das comorbidades, como parâmetros hemodinâmicos e cardiometabólicos (HINTZE et al., 2012; TAE et al., 2014; BARROS et al., 2015; TESS et al., 2015)

Após este período de emagrecimento e melhora nos parâmetros citados acima, a literatura relata que há o reganho de peso, caso as pessoas não mudem seu comportamento em relação ao sedentarismo e maus hábitos alimentares (MARTINS; PAGANOTTO, 2014).

Em relação à composição corporal, no modelo de dois compartimentos, MM e a MG são necessárias para a homeostase corporal, evitando surgimento de doenças originadas pelo excesso de MG ou pela escassez de MM (PRADO et al., 2012).

A gordura corporal relativa é considerada de grande valor para mensurar e verificar a composição corporal; contudo, numa situação em que o paciente está a perder peso, sem alterar substancialmente sua gordura corporal relativa, faz-se necessário um ajuste destes compartimentos corpóreos com a altura ao quadrado para dar significância aos valores absolutos da MM e MG (VANITALIE, et al., 1990, SCHUTZ, KYLE, PICHARD, 2002).

Diante disso, há relevância em estudar indivíduos submetidos à CB e em um grupo equivalente não operado (GNO) parâmetros usuais (MM, MG absoluta e relativa) e não usuais (o IMM e o IMG e a RGM) e a sua correlação com as variáveis

da SM, já que até aonde se verificou não há trabalhos científicos disponíveis nas bases de dados brasileiras e foram poucos os estudos encontrados nas bases de dados internacionais.

3 OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Analisar a composição corporal usual (MM, MG absoluta e relativa) e não usual (IMM, IMG e RGM) e parâmetros da Síndrome Metabólica (SM) em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica (CB) e um grupo equivalente não operado (GNO).

3.2. Objetivos Específicos

Avaliar as variáveis do IMM, IMG, RGM e as variáveis da SM.

Comparar o IMM, IMG, RGM e as alterações de risco das variáveis da SM entre um grupo com pacientes operados e um grupo equivalente de não operados.

Avaliar a influência do tempo cirúrgico sobre o IMM, IMG, RGM e as alterações de risco das variáveis da SM entre um grupo com pacientes operados e um grupo equivalente de não operados.

4 REVISÃO DE LITERATURA

No capítulo 1 será abordado o tema: obesidade, consequência e tipos de tratamentos, trazendo resultados do tratamento cirúrgico bariátrico no Brasil e no mundo.

No capítulo 2 será apresentado o tema referente à composição corporal relatando o que a literatura aborda sobre o IMC e a MM e MG absoluta e relativa, e a composição corporal não usual; o índice de massa magra (IMM), o índice de massa gorda (IMG) e a relação gordura-massa magra (RGM), tanto em não operados como operados.

O último capítulo refere-se à Síndrome Metabólica e aos resultados com a população que realizou a Cirurgia Bariátrica.

4.1. Capítulo 1: Obesidade, Consequência e Tipos de Tratamentos

A obesidade é considerada um problema de saúde pública, com a prevalência crescente. Sendo de caráter multifatorial, o seu tratamento envolve várias abordagens. E com isso, a inserção da prática regular de atividades físicas e a inclusão de uma alimentação saudável são elementos essenciais em qualquer programa de tratamento, objetivando a mudança do estilo de vida, que é o elemento fundamental para o tratamento e a manutenção do peso saudável (LAU, 2007; ABESO, 2009;).

Ela pode ser determinada pelo percentual de gordura, como também através do diagnóstico do IMC, que é a razão da massa corpórea dividido pela altura ao quadrado. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o excesso de peso é caracterizado pelo IMC elevado, que, em adultos, equivale a valores $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, que é o ponto de corte para diagnóstico de sobrepeso e $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ como valor para a obesidade.

A prevalência da obesidade vem aumentando, tanto nas populações pediátricas como nas adultas. Em um estudo verificou-se que a proporção de adultos com um IMC $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, na população adulta, aumentou, entre 1980 e 2013,

de 28,8% para 36,9% nos homens, e de 29,8% para 38% em mulheres (NG et al., 2014).

No Brasil, em 2008-2009, o Programa de Orçamento Familiar – POF (2010) verificou um aumento de excesso de peso tanto em crianças, adolescentes como em adultos, desde 1974. Na população adulta o excesso de peso atingiu homens e mulheres, sendo que, entre eles, 12,5% e 16,9% apresentam IMC classificado como obesidade, respectivamente. As maiores prevalências ocorreram na faixa etária de 45 a 54 anos, no caso dos homens, e de 55 a 64 anos, entre as mulheres. A prevalência de excesso de peso tende a declinar após essas faixas etárias (POF, 2010). Há ainda estimativa de que, no Brasil, a prevalência de obesidade aumentou, de 15,1% em 2010, para 17,3% em 2014, nos homens, e de 20,4% para 22,7% nas mulheres (WHO, 2015).

Outra pesquisa realizada, em 2014, pelo governo brasileiro pela Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico - VIGITEL realizado em 27 capitais brasileiras constatou que a frequência de excesso de peso atinge mais homens (54,7%) do que mulheres (47,34%), e a taxa de adultos obesos foi de 17,5%, corroborando com os achados da POF 2008-2009. No sexo masculino, a frequência da obesidade duplicou da faixa etária de 18 a 24 anos para a faixa etária de 25 a 34 anos de idade, declinando após os 65 anos. Entre as mulheres, a frequência de obesidade aumentou com a idade até os 54 anos. Outro dado importante que o estudo revelou foi que a frequência de obesidade diminuiu com o aumento do nível de escolaridade em ambos os sexos.

Na medida em que o IMC aumenta, existe a chance de surgirem as doenças crônicas não transmissíveis, principalmente as cardiovasculares, respiratórias, gastrointestinais, metabólicas, renais, urológicas, ortopédicas, endócrinas, neoplasias e infertilidade (FRANCISCHI et al., 2000; SEGALA; FANDIÑOB, 2002; FAO/WHO/UNU, 2004)

O aumento do excesso de peso tem causa multifatorial, podendo ser endógena e/ou exógena (LOOS; BOUCHARD, 2003; GUEDES; GUEDES, 2004). A obesidade exógena está relacionada aos fatores ambientais, como, por exemplo, alimentação, atividade física, ambiente familiar, social, entre outros, sendo responsável por aproximadamente 95% dos efeitos da obesidade. Os outros 5% estão ligados à obesidade endógena, ou seja, provem de causas internas, como as de origem genéticas e metabólicas (GUEDES; GUEDES, 2004; SILVEIRA, 2015).

Estudos apontam que a inatividade física, associada a um comportamento alimentar inadequado, com a ingestão de alimentos altamente energéticos, desmame precoce, existência de sobrepeso na família, provavelmente podem ser os principais fatores ambientais para o desenvolvimento da obesidade (LOOS; BOUCHARD, 2003; LOPES et al., 2012).

O declínio da prática de atividade física está relacionado com os meios de transporte, casas, locais de trabalho, escolas e tipos de lazer atuais, principalmente o tempo que se passa em frente aos meios eletrônicos. Assim, a população vai se tornando cada vez mais sedentária (DIAS; MONTENEGRO; MONTEIRO, 2014).

A ingestão de alimentos de alta densidade energética disponível no ambiente de trabalho e na escola, como também o consumo de alimentos congelados e ultraprocessados prejudicam a manutenção da massa corporal como também acarretam doenças (LOUZADA et al., 2015; WHO, 2015). Esses fatores contribuem para o aumento de casos de pessoas com excesso de peso e, conseqüentemente, se tornando sobrepesados, obesos e obesos mórbidos, trazendo consigo diversas doenças (WHO, 2015).

Por isso, já é estabelecida a importância do acesso à alimentação saudável e à prática de exercício físico para o combate à obesidade (GLANZ et al., 2005), em decorrência da prática regular de atividade física prevenir ou combater doenças metabólicas tais como: diabetes melito tipo 2 e riscos cardiovasculares, entre outros (KRAMER; ZINMAN; RETNAKARAN, 2013; BELL; KIVIMAKI; HAMER, 2014).

Pesquisas têm constatado uma elevada ocorrência de hipertensão arterial, obesidade geral e abdominal, bem como baixo índice de envolvimento com a prática de atividades físicas ao longo da vida, sugerindo uma associação significativa entre marcadores antropométricos de obesidade geral e abdominal, prática atual de atividade física e hipertensão arterial, sendo necessária a implementação de tratamento para essa população (TURI et al., 2014).

Segundos os guias nacionais e internacionais já mencionados, o tratamento convencional é o tratamento primário ao combate da obesidade, pois é baseado na mudança de estilo de vida, sendo necessárias mudanças nos padrões alimentares e de atividade física do indivíduo. Esse tipo de tratamento necessita de ajuda de profissionais específicos para incentivar e orientar as pessoas a realizarem as mudanças desejáveis, com o nutricionista, endocrinologista, psicólogo, profissional da Educação Física, entre outros.

O tratamento farmacológico baseia-se na utilização de medicamentos responsáveis pela redução do apetite e/ou aumento da termogênese, auxiliando na eliminação de líquidos corporais e deve ser restrito aos indivíduos que, tendo passado pelo tratamento inicial (estilo de vida e terapia), não alcançaram os resultados esperados. Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2005) e Lau et al. (2007), o tratamento medicamentoso possui algumas restrições, sendo indicado a indivíduos com obesidade e síndrome metabólica ($IMC \geq 30 \text{kg/m}^2$) ou para indivíduos com sobrepeso (IMC entre 25kg/m^2 e $29,9 \text{kg/m}^2$), presença de comorbidades e que não tenham perdido de 1% a 5% do peso, por mês, após um período de 6 meses de tratamento convencional; porém, este tratamento é eficaz em médio prazo, sendo desconhecida a sua manutenção em longo prazo (NIH, 2000; LIVINGSTON; KO, 2004).

Já o tratamento cirúrgico é direcionado a pacientes com obesidade mórbida, pois o tratamento convencional torna-se muito frustrante (NIH, 2000; FANDIÑO et al., 2004), visto que mais de 90% não conseguem atingir e manter uma redução de 5-10% da massa corpórea em torno de cinco anos (NIH, 2000; CABRAL, 2002; ROCHA; MENDONÇA; FORTES, 2011).

Frente a este cenário, o procedimento cirúrgico vem tornando-se frequente em vários países (BUCHWALD; OIEN, 2013). A CB restringe-se a pacientes com $IMC \geq 50 \text{kg/m}^2$; $IMC \geq 40 \text{kg/m}^2$ com ou sem comorbidades, sem sucesso no tratamento clínico longitudinal no período de dois anos, ou com $IMC \geq 35 \text{kg/m}^2$ associado ao alto risco cardiovascular, diabetes melito tipo 2 e/ou hipertensão arterial sistêmica e insucesso no tratamento convencional, acompanhado por uma equipe multiprofissional no período de dois anos (LAU et al., 2007; BRASIL, 2013a, b).

As técnicas cirúrgicas existem desde a década de 50 e podem ser classificadas como sendo puramente restritivas, tais como: gastroplastia vertical com bandagem; bandagem gástrica ajustável por vídeo e como disabsortiva, tais como: derivação biliopancreática de Scopinaro e a Duodenal-switch de Hess e Marceau, ou mistas: derivação biliopancreática com gastrectomia horizontal com ou sem preservação gástrica distal (Técnica Scopinaro); derivação biliopancreática com gastrectomia vertical e preservação pilórica (Técnica Duodenal Switch); derivações gástricas em Y de Roux, com ou sem anel de contenção (ou gastroplastia com derivação gastrojejunal em Y de Roux). Cada técnica cirúrgica é escolhida de acordo com as necessidades do paciente (DE MATTOS ZEVE; NOVAIS; DE OLIVEIRA

JÚNIOR, 2012). No Brasil, são aprovadas quatro modalidades diferentes da CB e metabólica. As técnicas e as características cirúrgicas estão explicadas e ilustradas no quadro 1.

Tipo da técnica	Nome da técnica	Característica da técnica	Ilustração
Restritiva	Gastrectomia vertical	o estômago é transformado em um tubo, com capacidade de 80 a 100 mililitros (ml). Tem boa eficácia sobre o controle da hipertensão e de doenças dos lipídica (colesterol e triglicérides).	
Restritiva	Banda gástrica ajustável	Técnica é bastante segura e eficaz na redução de peso (20% a 30% do peso inicial), o que também ajuda no tratamento do diabetes. Um anel de silicone inflável e ajustável é instalado ao redor do estômago, que aperta mais ou menos o órgão, tornando possível controlar o esvaziamento do estômago	
Mista	Bypass gástrico (gastroplastia com desvio intestinal em "Y de Roux")	O paciente submetido à cirurgia perde de 40% a 45% do peso inicial. é feito o grampeamento de parte do estômago, que reduz o espaço para o alimento, e um desvio do intestino inicial, que promove o aumento de hormônios que dão saciedade e diminuem a fome. Essa somatória entre menor ingestão de alimentos e aumento da saciedade é o que leva ao emagrecimento, além de controlar o diabetes e outras doenças, como a hipertensão arterial.	
Mista	Duodenal Switch	85% do estômago são retirados, porém a anatomia básica do órgão e sua fisiologia de esvaziamento são mantidas. O desvio intestinal reduz a absorção dos nutrientes, levando ao emagrecimento. Leva à perda de 40% a 50% do peso inicial	

Quadro 1. Técnicas cirúrgicas mais utilizadas no Brasil.

Fonte: <http://www.sbcbm.org.br/wordpress/tratamento-cirurgico/cirurgia-laparoscopica>

O bypass gástrico ou a Cirurgia Forbi-Capella é a técnica mais empregada nos Estados Unidos e no Brasil, sendo considerada como “padrão ouro” pela Sociedade Americana e Brasileira de CB, pois seus resultados são satisfatórios em longo prazo, com baixo risco de re-operação e complicação pós-cirúrgicas (BRASIL, 2005; SBCBM, 2009).

Entretanto, para que haja maior sucesso no processo cirúrgico é necessária a complementação de outras áreas na equipe multidisciplinar, e um desses

profissionais é o Educador Físico (WELCH et al., 2008; JACOBI et al., 2011; NASSIF et al., 2012), que até o presente momento não está efetivamente inserido na diretriz do procedimento cirúrgico realizado pelo SUS.

Em 2008, considerando o SUS e as CB, o Brasil já estava na lista dos países que realizavam mais de dez mil cirurgias por ano, dividindo o posto com Austrália, França e México (BUCHWALD; OIEN, 2009). Em um estudo, Buchwald e Oien (2013) levantaram dados do tratamento cirúrgico desde 2003 até 2011, onde foi verificado que ocorreram mais de 340.768 cirurgias no mundo, sendo que o Brasil foi o segundo lugar em números de cirurgias bariátricas e metabólicas com 65 mil, menor apenas que Estados Unidos e Canadá, somando 101.645.

Esse procedimento vem ganhando destaque, pois mostra resultados promissores na perda e controle de peso em longo prazo, quando comparado com o método não cirúrgico (GLOY et al., 2013).

Segundo Brolin (2002), Mun, Blackburn e Matthews (2001), a perda de peso resulta em média de 20-40% do peso inicial, podendo ser mantida por pelo menos 15 anos. Porém, em estudo feito por Da Silva e De Oliveira Kelly (2014) verificou-se que há um reganho de peso após dois anos de CB, sendo que o ato cirúrgico não finaliza o tratamento da obesidade.

O principal objetivo do tratamento cirúrgico é diminuir a morbimortalidade associada ao excesso de peso. Considerando a doença cardiovascular como a principal causa de morte nestes pacientes, a atenção deve ser redobrada e centrada nesta comorbidade (BERRINGTON DE GONZALEZ et al., 2010). Buchwald et al. (2004) observaram melhora das comorbidades nos pacientes submetidos à CB e metabólica. Essas comorbidades correspondiam em 86% da diabete mellitus, 70% hiperlipidemia, 78,5% hipertensão arterial sistêmica e 83,6% apneia do sono.

Outros parâmetros que se alteram com a CB são as antropométricas, clínicas e de composição corporal. Este último resulta nas alterações dos parâmetros da MM e MG.

4.2. Capítulo 2: A Composição Corporal

A composição corporal é considerada uma componente da aptidão física relacionada à saúde, devido à relação existente entre a quantidade de massa magra

versus gordura e a distribuição de gordura corporal para o acometimento de alterações nas variáveis metabólicas (GUEDES; GUEDES, 2004).

Existem fatores que influenciam a distribuição de gordura corporal, como a quantidade de músculos, velocidade do metabolismo, o sexo e a idade (GUEDES; GUEDES, 2004; LOPES et al., 2012; STEELE; CUTHBERTSON; WILDING, 2015).

A distribuição da gordura também está relacionada com ao acúmulo de gordura presente em determinada região corpórea, podendo ser do tipo andróide ou ginóide. A gordura predominantemente localizada na parte superior do tronco (andróide) com maior concentração de tecido adiposo abdominal possui maior relação com alterações metabólicas, distúrbios cardiovasculares; tendências para diabetes melito tipo 2; tendência para colesterol elevado; hipertensão arterial e aterosclerose (ASHWELL; GUNN; GIBSON, 2012; GUEDES; GUEDES, 2004; SNIJDER et al., 2004). A gordura ginóide, tem rara relação com complicações metabólicas e está mais relacionada com problemas funcionais e com a autoestima devido ao excesso de peso.

O IMC é um indicador útil para interpretar o estado nutricional, porém é necessário se correlacionar ou verificar com outras medidas corporais para quantificar a sua composição corporal, sejam elas em valores absolutos ou relativos, como a MM, MG, MLG (LUKASKI *in*. ROCHE, HEYMSFIELD e LOHMAN, 1996; GUEDES; GUEDES, 2004; KEYS et al., 2014;).

A mensuração da gordura corporal, envolve a utilização de equipamentos específicos, e métodos classificados como indiretos ou duplamente indiretos de avaliação da composição corporal, tais como: a ressonância magnética, absorptometria radiológica de dupla energia, ultrassonografia, pesagem hidrostática, antropométrica e a bioimpedência, sendo necessária a escolha do equipamento devido ao seu custo-benefício (LOHMAN et al., 2000). À vista disso, outras medidas complementares tornam-se necessárias para uma avaliação igualmente fidedigna dos riscos associados ao excesso de gordura corporal.

Um estudo realizado por Cabral (2015) utilizando um bioimpedômetro multifrequencial tetrapolar em 34 pacientes do sexo feminino que realizaram a CB BGYR à pelo menos 24 meses, observou que, em média, esses pacientes apresentaram $54,3 \pm 8,1\%$ de MM e $45,1 \pm 8,3\%$ MG, o que resultou em uma razão entre MM e MG de $1,1 \pm 0,2$; e observou ainda uma associação entre reganho de peso com o tempo de cirurgia. Outra pesquisa, realizada por Martins e Paganotto

(2014) observou um aumento no IMC após 48 meses do procedimento cirúrgico ($27,9\text{kg/m}^2$ - $29,4\text{kg/m}^2$), ocorrendo remissão da CB.

Hamasaki et al. (2015), com um bioimpedômetro multifrequencial octopolar, verificou que, quando a massa muscular é preservada, há diminuição de risco de desenvolver a obesidade sarcopênica, considerada um acúmulo de gordura corporal e uma diminuição da MM (ROSENBERG, 1997; NARICI; MAFFULLI, 2010), geralmente acometida em indivíduos no processo de envelhecimento. Porém, a massa corporal é um aglomerado de componentes, como ossos, músculos, gorduras e outros tecidos, que, dependendo do tipo de atividades ou exercícios físicos, podem sofrer variações (GUEDES; GUEDES, 2004).

Por sua vez, Vanitallie et al. (1990) relatam em seu estudo, que a MM e a MG por si só não quantificam excesso ou déficit protéico, pois perceberam que indivíduos com semelhanças na quantidade de MM e MG (valores relativos e absolutos), porém com estatura distintas, não têm a mesma proporção destes elementos quando ajustada pela estatura ao quadrado, denominando o índice de massa magra (IMM) e o índice de massa gorda (IMG). Verificando através do ponto percentílico na população masculina eutrófica, há um acréscimo nos pontos de corte tanto no IMM (≈ 17 - $22,6\text{Kg/m}^2$) como no IMG ($\approx 1,95$ - 9kg/m^2), conseguindo distinguir e caracterizar desde deficiência ou até o excesso da MM e da MG. Assim, fica mais fácil de apontar a melhora nestes parâmetros. A pesquisa supracitada também verificou que IMG relaciona-se com a taxa metabólica de repouso (TMR), sendo que quanto maior é o IMG menor é a TMR, como pode ser observado na Figura 1.

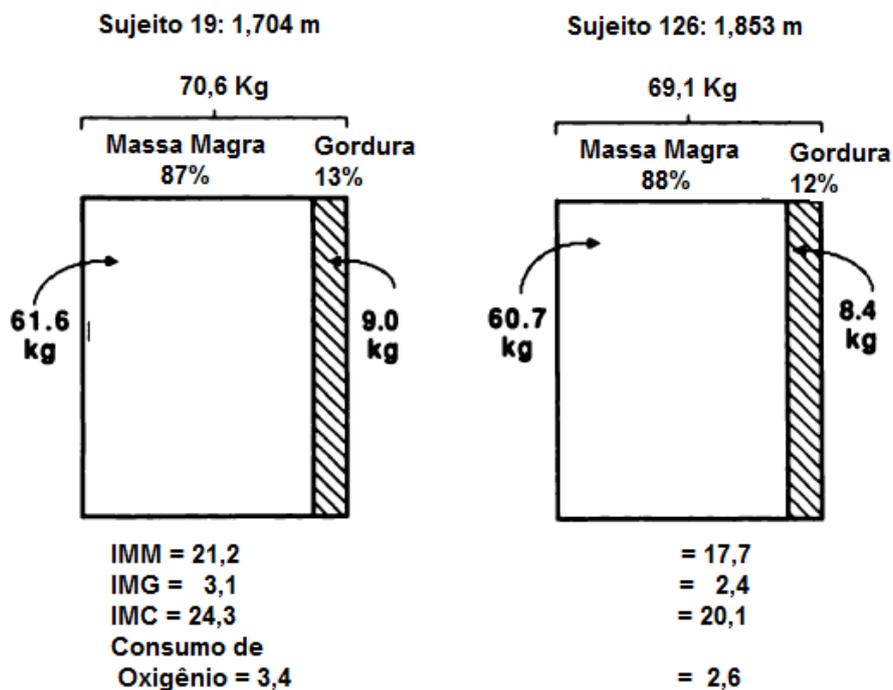


Figura 1. Esquema da composição corporal de dois compartimentos, adaptado de VanItallie et al. (1990). **FONTE:**(VANITALLIE et al., 1990. p.954)

Os cálculos para os IMM e IMG são obtidos pela seguinte fórmula:

$$\text{IMM} = \text{MM}/\text{m}^2 \text{ (estatura ao quadrado)}$$

$$\text{IMG} = \text{MG} /\text{m}^2 \text{ (estatura ao quadrado)}$$

Adicionalmente, Schutz, Kyle, Pichard (2002) utilizaram os indicadores propostos por Vanitallie et al. (1990), ou seja, IMM e IMG e elaboraram pontos de corte percentílico para homens e mulheres com idade entre 18 - 98 anos, aparentemente saudáveis ($\text{IMC} < 25\text{kg}/\text{m}^2$), pelo qual foi verificado que a elevação da idade influencia o incremento do IMG.

Estudo realizado pela Prado et al. (2012) reforça e relata que a MM e MG são dois componentes para determinar a homeostase corpórea, onde a MG é a carga enquanto a MM é a capacidade e a relação gordura-massa magra ($\text{RGM} = \text{MG}(\text{kg})/\text{MM}(\text{kg})$), os quais podem proporcionar valores respectivos à magnitude de riscos cardiometabólicos. Tal abordagem de risco é percebida quando são relatados os fenótipos (adulto eutrófico, adulto obeso, obeso sarcopênico, obeso metabolicamente saudável e adultos com hipertrofia muscular). À medida que existe elevação da massa corporal, são detectadas mudanças na distribuição da

quantidade da MG e MM, assim como a relação carga vs capacidade que pode ser modificada, como demonstrado na figura 2.

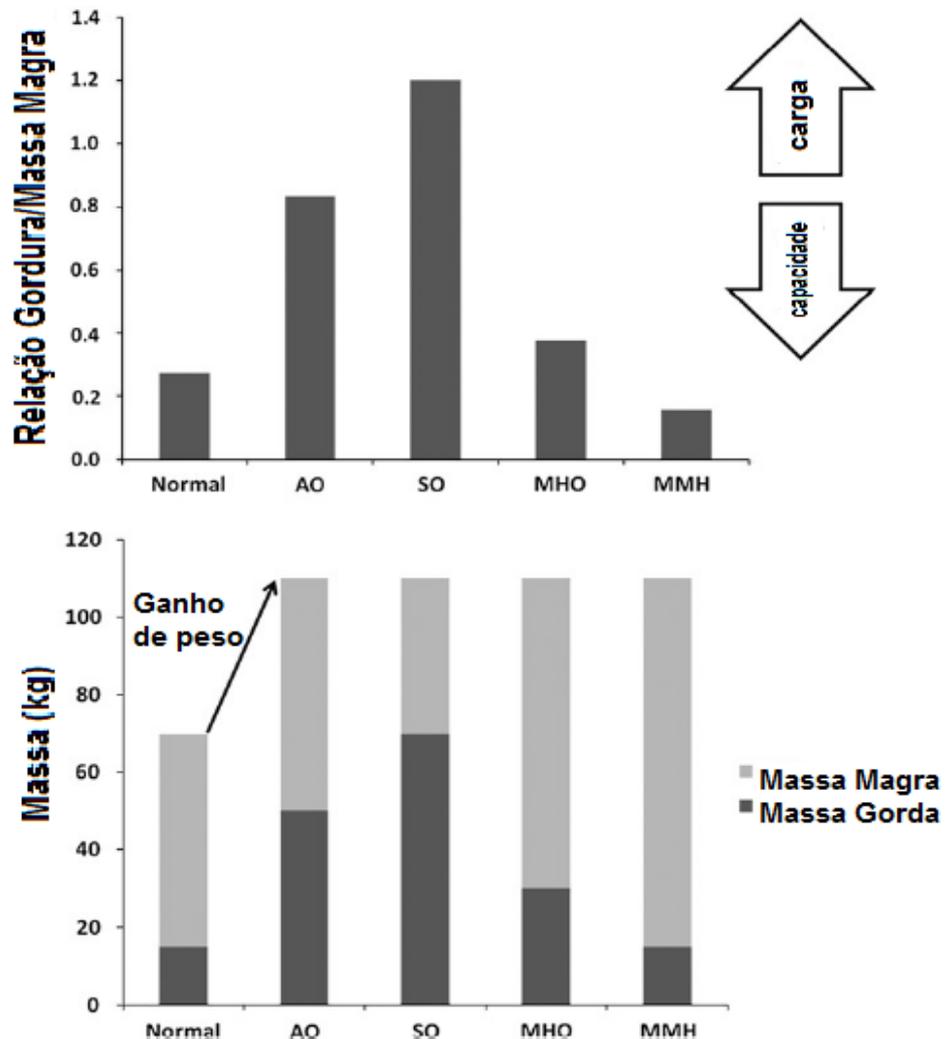


Figura 2. Relação Gordura/Massa Magra, Prado et al. (2014). **Fonte:** Prado et al. (2014), p.598. Legenda: AO: obeso; SO: obeso sarcopênico; MHO: obeso metabolicamente saudável e MMH: musculoso.

Nesse ponto de vista, Ezeh et al. (2014) utilizaram a bioimpedância octapolar para estimar a relação gordura-massa magra e o IMG entre mulheres com síndrome do ovário policístico e grupo controle, verificando valores inferiores para o IMG no grupo controle, ou seja, há uma presença menor de MG no grupo controle, conseqüentemente o grupo intervenção precisa melhorar estes parâmetros.

Por conseguinte, a elevação do estado nutricional e alterações de MM e MG podem associar-se à SM, visto que tais condições representam um conjunto de fatores de risco cardiovasculares (SPERLING et al., 2015).

Uma das formas para melhorar estes componentes é através da redução da massa corporal e diminuição do IMC, que, conseqüentemente, há alterações da composição corporal. A CB promove esta melhora tanto nos parâmetros nutricionais como também deveria promover resultados benéficos na MM e na MG. Abaixo um breve relato sobre a influência da CB na composição corporal; com enfoque nos parâmetros usuais abordados nesta dissertação.

4.2.1 Influência da CB na composição corporal: enfoque nos parâmetros usuais (MM e MG absoluta e relativa)

Está consolidado na literatura que a CB promove uma acentuada redução da massa corpórea. Dependendo da técnica cirúrgica, chega a uma perda de 40 a 50% do peso inicial (ILIAS, 2011). A queda de peso acentuada ocorre até os 18 meses após a CB (BENEDETTI et al., 2000; SJÖSTRÖM et al., 2004). Após este período, pesquisas têm observado ganhos de peso anuais gradativos até o 6º ano e possivelmente uma estabilização até 8 anos após a realização da cirurgia (SJÖSTRÖM et al., 2004; O'BRIEN et al., 2006; SJÖSTRÖM et al., 2007).

A perda da massa corpórea altera valores da composição corporal. Nos primeiros meses após a CB há uma diminuição drástica de atividade física (AF) e da quantidade e qualidade dos nutrientes recebidos, o que contribui para a diminuição do peso e conseqüentemente para a redução da MM e da MG, corroborando com um efeito negativo para a massa muscular (força reduzida) (DE LA MAZA et al., 2008; BOSCATTO; DUARTE; GOMES, 2012; STEELE; CUTHBERTSON; WILDING, 2015).

Entretanto, há uma melhora na qualidade de vida destes pacientes após a CB, pelo fato de que têm melhorado seus níveis de AF, como caminhar, andar de bicicleta; porém, este tipo de atividade não sistematizada não ajuda a manter ou a melhorar a MM e a MG. Estudos apontam que há uma pequena adesão ao exercício físico após a CB (BOSCATTO; DUARTE; GOMES, 2012), indo de encontro com os achados de Elkins et al. (2005), de que 40% dos pacientes obesos de seis meses a um ano pós CB não tinham ainda participado de programas de exercício físico.

Estudos apontam que o nível de AF tem um importante papel nesse processo de perda de massa corpórea e, posteriormente, na manutenção dos resultados obtidos (DELLING et al., 2010; LIVHITS et al., 2010; JACOBI et al., 2011).

O estudo De La Maza et al. (2008) indica que a perda de tecidos corporais magros ocorre sobretudo em mulheres de menor nível socioeconômico. Os autores apontam para a dificuldade de seguir as recomendações de boa alimentação e a falta de suplementação adequada como possíveis causas para esses resultados, sobretudo nos primeiros meses de CB.

Por outro lado, Zalesin et al. (2010) verificaram que os indivíduos ativos, após a CB, conseguem preservar os tecidos magros, enquanto que os indivíduos menos ativos apresentam maior perda. Da mesma forma, Kruseman et al. (2010) apontam que indivíduos mais ativos possuem 5 vezes mais chances de obter sucesso após 5 anos de realização da CB.

Complementarmente, no estudo de Hintze (2011), utilizando a classificação do IMC proposto pelo National Institute of Health (1998), verificou-se que 73,08% dos pacientes operados voltaram a ser obesos ($IMC > 30 \text{ Kg/m}^2$) e 19,2% apresentaram obesidade Grau III ($IMC > 40 \text{ Kg/m}^2$). Adicionalmente, a autora constata que, entre os diferentes tempos cirúrgicos (36 a 96 meses e acima de 97 meses), foram verificadas diferenças no %G e MG, sendo que os pacientes operados há mais tempo apresentaram maiores valores em relação aos operados há menos tempo.

Achados semelhantes foram verificados por Ciangura et al. (2010) em estudo com 42 mulheres submetidas ao Bypass Gástrico em Y de Roux. Os autores verificaram uma perda dos tecidos corporais magros especialmente nos primeiros 6 meses de CB ($-9,8 \pm 4,8 \text{ kg}$). No entanto, após 1 ano do procedimento, ao comparar os resultados ao do GC (equivalente por idade e %G), não foram verificadas diferenças significativas.

Pode-se perceber através deste capítulo que as alterações nos componentes da composição corporal usual ocorrem devido ao aumento de massa corporal. Autores internacionais reforçam a importância de futuros estudos com foco na função física, pois a perda da massa corpórea é acompanhada por diminuição de componentes corporais (STEELE; CUTHBERTSON; WILDING, 2015) e quando há mais alterações na MG do que em relação a MM, pode aumentar a resistência insulínica, alterando, assim, níveis de glicose no sangue, podendo surgir a SM.

4.3 Capítulo 3: Síndrome Metabólica – SM e Cirurgia Bariátrica

A SM é uma combinação de fatores de risco cardiovascular, composta por cinco variáveis relacionadas a parâmetros clínicos e laboratoriais: circunferência de cintura (CC), pressão arterial sistólica (PAS) e ou diastólica (PAD), glicemia em jejum, HDL-c e triglicerídeos (GRUNDY et al., 2005; TIBANA; PRESTES, 2013; GRUNDY, 2016) .

Para o diagnóstico da SM o indivíduo deve estar com alteração na CC e mais duas variáveis, quando se considera o critério do NCEP-ATP III (GRUNDY, 2016). São consideradas alterações quando: CC em homens for ≥ 102 cm, em mulheres ≥ 88 cm; PAS ≥ 130 mmHg; PAD ≥ 85 mmHg; glicose ≥ 110 mg/dL; triglicerídeos ≥ 150 mg/dL e HDL-c < 40 mg/dL para homens e < 50 mg/dL para mulheres.

A prevalência da SM torna-se frequente e crescente, sendo considerada uma epidemia mundial, responsável por grande morbimortalidade tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento (DAVILA et al., 2013; GRUNDY, 2016).

A maioria das pessoas com SM apresentam $IMC \geq 30$ kg/m². A obesidade traz consigo um acúmulo de gordura corporal e visceral. Com isso aumenta a resistência insulínica, podendo evoluir para a diabetes melito tipo 2. Com o aumento de massa corporal também ocorre aumento da pressão arterial, triglicerídeos e colesterol (PARK et al., 2003; GRUNDY, 2016). A maior preocupação da SM é que, indivíduos obesos associados ao quadro de diabetes, vão levar ao aumento do risco de problemas cardiovasculares tais como a incidência de infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral.

Estudos atuais (JURA; KOZAK 2016) afirmam que tanto a obesidade como o envelhecimento são condições que agravam problemas de saúde e aumentam o risco de doenças, já que o envelhecimento está associado ao aumento da obesidade abdominal, tanto em homens como em mulheres, sendo um dos principais contribuintes para o aparecimento da resistência insulínica e SM.

A presença da SM está relacionada com uma mortalidade duas vezes maior que na população sem esta condição e três vezes maior com a mortalidade cardiovascular (NINOMIYA et al., 2004; KURL et al., 2006; GRUNDY, 2016).

Medida	Pontos categóricos
Circunferência de cintura elevada	≥102 cm para homens ≥ 88 cm para mulheres
Elevação do triglicerídeos Redução do HDL-c	≥ 150mg/dL < 40 mg/dL para os homens < 50 mg/dL para as mulheres
Elevação da pressão arterial	Sistólica ≥130 ou diastólica ≥85 mmHg
Elevação da glicose	≥ 100 mg/dL

Quadro 2. Variáveis e pontos categóricos para diagnosticar a Síndrome Metabólica, adaptado Grundry (2016). **Fonte:** Grundry (2016).

Cada variável que compõe a SM representa também um risco isolado conforme a classificação nutricional, como relatado em Colditz et al. (1995). Mulheres com IMC de 30 kg/m² têm um risco aumentado em 28 vezes de desenvolver diabetes do que mulheres de peso normal, 93 vezes maior se o IMC é de 35 kg/m². Além de o diabetes estar relacionado com a obesidade, a localização do tecido adiposo parece interferir de maneira mais representativa sobre as alterações metabólicas que levam ao diabetes. Jung (1997) afirma que uma circunferência de cintura (CC) superior a 100 cm pode, isoladamente, elevar o risco de diabetes em 3,5 vezes, mesmo após controle do IMC. Em um estudo feito na China com homens e mulheres, foi observado uma correlação forte e estatisticamente significativa da CC com doenças cardiovasculares (DCV), seguida da relação cintura quadril e do IMC (ZENG et al., 2012).

Dados brasileiros verificaram que houve um aumento na prevalência de diabetes em indivíduos de 20 anos ou mais. Em 1998 foi verificado que 3,3% da amostra relatou ser diabética enquanto que, em 2008, esse número passou para 5,3% (VIACAVA, 2010).

Nos EUA, de acordo com o Centro de Prevenção e Controle de Doenças (CDC), o diabetes é a principal causa de insuficiência renal, amputações não

traumáticas nas pernas, casos de cegueira entre adultos, acidente vascular cerebral e doenças cardíacas, configurando-se como a 7ª causa de morte no país.

A pressão arterial, outra variável que compõem a SM, também aumenta de acordo com o excesso de peso, e também com o efeito da idade. E esta variável, por si só, representa risco de desenvolver doença cardiovascular (LEWINGTON et al., 2002). Pesquisas nacionais, envolvendo todas as regiões, desenvolvidas em 2008, estimaram que 24% das mulheres e 17,3% dos homens acima de 20 anos; e cerca da metade dos homens e mais da metade das mulheres com mais de 60 anos relataram apresentar hipertensão arterial (SCHMIDT et al., 2011). Somando a estes achados, Ulbrich et al. (2012) mostraram, em seu estudo populacional com 3,445 adultos, que homens têm mais chance de desenvolver hipertensão arterial do que mulheres, sendo que, para cada ano de vida, a chance de aumentar a hipertensão é de 1,04 vezes e, complementarmente a isto, a incidência de chances para ter hipertensão somada ao sobrepeso, é de duas vezes e quadriplica quando o indivíduo é obeso.

Em estudo governamental o Vigitel (2014) apresentou dados referentes à prevalência de hipertensão nas capitais brasileiras. As capitais de maior prevalência de hipertensão arterial foram Rio de Janeiro (29,2%), Porto Alegre (25,5%) e João Pessoa (25,4%). As de menor prevalência foram Palmas (13,8%), Belém (17,5%) e Manaus (18,1%).

Desse modo, a severidade desses fatores enfatiza a necessidade por prevenção e controle da obesidade e das comorbidades a ela associadas. Há fortes evidências de que a perda de peso, ocasionada por modificações no estilo de vida, é acompanhada por reduções na pressão arterial elevada e reduz o risco de desenvolver a diabetes tipo 2, nos valores séricos de triglicérides, LDL e colesterol total e pelo aumento dos níveis de HDL. Além disso, verifica-se que a melhoria na capacidade cardiorrespiratória promovida pela prática de exercícios aeróbicos interfere favoravelmente no perfil lipídico sanguíneo (NIH, 1998). Sjostrom, Lissner e Sjostrom (1997) em que estudos anteriores apontaram que a perda de 2,3 a 4,5 quilogramas pode diminuir a pressão arterial diastólica em 5mmHg.

Como o Brasil é um país que está envelhecendo e com um crescente aumento do IMC em população adulta e, conseqüentemente, alterações na composição corporal e nas variáveis da SM, verifica-se a importância de se elevar os

cuidados com esta população, em face de seus desdobramentos pelo aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs).

Seu tratamento geralmente é iniciado com mudanças no estilo de vida, restrição calórica, diminuição de carboidratos simples e gorduras saturadas, ingestão de alimentos ricos em fibras, carnes magras e vegetais; como também o aumento da atividade física, que auxilia na redução ou manutenção de massa corporal, como controle de pressão arterial e do colesterol (GRUNDY, 2016; GUEDES; GUEDES, 2004).

Para tratar a diabetes, pressão arterial elevada e o colesterol alto, muitas vezes é introduzido o uso de medicamentos; porém, para não ter mais a SM é fundamental a perda de peso e mudanças no estio de vida.

Para a perda de peso, há abordagens tradicionais – como mudança no estilo de vida, introdução de fármacos, e em alguns casos o tratamento cirúrgico (CAMJ, 2007).

A CB promove melhoras nos componentes da SM. Zeve e Tomaz (2011) e Hintze et al, (2012) verificaram que, de acordo com a técnica cirúrgica, podem-se reduzir os fatores de risco para a síndrome metabólica. Ilias (2011) explica que isso ocorre devido à redução bileopancreática, que diminui a absorção intestinal, ou seja, menos absorção de gorduras e amidos, conseqüentemente, promovendo a redução de peso e melhorado perfil metabólico.

Em um estudo bibliográfico de Pascoal (2014) sobre o impacto da CB em DGYR na SM é observado que os efeitos metabólicos ocorrem rapidamente e se mantêm por um longo período. Ayoub, Alonso e Guimarães (2011) constataram a eficácia após seis meses da CB em DGYR na perda de massa corporal e normalização das variáveis antropométricas e laboratoriais no diagnóstico da SM, indo de encontro aos achados de Andrade-Silva et al. (2014), sendo notável esta melhora entre homens e mulheres entre 18-65 anos de idade.

Em outro estudo, porém, Wanzeller (2013) investigou que, após 24 meses de CB, é possível uma associação entre o reganho de peso e a recorrência de comorbidades, em especial a diabetes melito tipo 2, em virtude do acompanhamento pós-operatório tardio.

Estudos por um longo período de acompanhamento após a CB são escassos, seja por nutricionista, enfermeiros, o Educador Físico e por demais profissionais da Saúde ou por uma equipe multiprofissional. Ainda mais que, após o 6º ano de CB,

pacientes que não adotam um estilo de vida saudável não conseguem, na maioria das vezes, manter os resultados positivos alcançados (HINTZE et al., 2012; WANZELLER, 2013; DE FÁTIMA CAMILO; RIBEIRO, 2014), sendo necessário um acompanhamento por uma equipe multiprofissional por um longo período após o procedimento cirúrgico. Assim, o presente estudo faz parte de um projeto mais amplo, voltado ao acompanhamento de pacientes submetidos à CB, sendo que, neste trabalho, o foco foi verificar os indicadores acima descritos (IMM, IMG, RGM) e a sua relação com fatores relacionados à CB (tempo pós-cirúrgico) e também com a SM, tendo como parâmetro de comparação um grupo equivalente não operado.

5 ARTIGO ORIGINAL I

**RELAÇÃO MASSA GORDA E MASSA MAGRA COMO PARÂMETRO DE
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DO RISCO
CARDIOMETABÓLICO EM MULHERES: EFEITO DO ESTADO NUTRICIONAL**

RESUMO

Objetivo: Avaliar a composição corporal por meio de parâmetros usuais: massa magra (MM) e massa gorda (MG), não-usuais: relação gordura-massa magra (RGM), índice de massa magra (IMM), índice de massa gorda (IMG], bem como para as variáveis da síndrome metabólica (SM) em mulheres de acordo com o estado nutricional. **Métodos:** O estudo caracteriza-se por apresentar um descritivo delineamento *Ex Post Facto*, adotando uma abordagem quantitativa, realizado com 338 mulheres de 25 a 74 anos de idade. Foram coletados os dados antropométricos, a composição corporal e variáveis sanguíneas. Foram também avaliados os parâmetros de composição usuais: a MM, a MG relativa e absoluta, e não usuais: o IMM, o IMG e a RGM, antropométricos: circunferência de cintura (CC), hemodinâmicos: pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) e análises sanguíneas: glicemia em jejum (GLI), triglicerídeos (TG) e lipoproteína de alta intensidade (HDL-c). Para as análises estatísticas, utilizou-se a análise de Variância (ANOVA) a um fator (One-way) para comparação entre os grupos, utilizando o post-hoc de Bonferroni quando necessário. Após a testagem da normalidade, aplicou-se a correlação de Pearson a fim de identificar possíveis associações entre os parâmetros usuais e não usuais da composição corporal e variáveis da SM. Além disso, utilizou-se o teste de Qui-quadrado linear a fim de verificar possíveis associações entre variáveis categóricas do estudo de acordo com baixa, normal e elevada RGM, IMM e IMG. Para todas as análises adotou-se um nível de significância de 5%. **Resultados:** Houve diferença significativa nas variáveis usuais e não de mensuração da composição corporal ($P < 0,001$), como também na CC, PAD e GLI ($P < 0,001$), respectivamente. Do mesmo modo, houve diferença para as concentrações de TG ($P = 0,004$) e HDL-c ($P = 0,015$) conforme se alterou o estado nutricional das mulheres. Observaram-se correlações entre IMC x parâmetros de composição corporal não-usuais ($P < 0,001$) IMC x parâmetros da SM. Embora todas tenham apresentado diferenças estatísticas, somente a CC indicou uma correlação, enquanto a GLI apresentou valores considerados moderados. **Conclusão:** os parâmetros usuais e não usuais apresentaram sensibilidade para detectar riscos associados ao sobrepeso e obesidade nas mulheres avaliadas no presente estudo. Com base nos resultados encontrados, evidencia-se a importância da elaboração de programas de educação primária em saúde a fim de combater a obesidade e SM em mulheres.

Palavras-chave: Composição Corporal. Mulheres. Obesidade. Síndrome Metabólica.

ABSTRACT

Objective: the purpose of this paper was to evaluate the body composition by the usual parameters: lean mass (LM) and fat mass (FM), non-usual: fat lean mass (F/L) ratio, lean body mass index (LMI), fat body mass index (FMI) as well as the variables of the Metabolic Syndrome (MS) in women according to nutritional status. **Methods:** The study is characterized by presenting a descriptive design Ex post facto, adopting a quantitative approach, performed with 338 women between 25-74 years of age. It are collected anthropometric data, body composition and blood parameters and it were also evaluated the usual composition parameters: LM, FM relative and absolute, not usual: the LMI, FMI and the F/L ratio, anthropometric: waist circumference (WC), hemodynamics: systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) and blood tests: fasting blood glucose (GLU), triglyceride (TG), and lipoprotein high density (HDL-c). For statistical analysis, we used analysis of variance (ANOVA) to a factor (One way) to compare the groups using the Bonferroni post-hoc as needed. After the testing of normality was applied Pearson's correlation to identify possible associations between the usual and unusual parameters and body composition variables of MS. In addition, we used the Chi-square and linear test to verify possible associations between categorical variables with low according to the study, normal and high F/L ratio, LMI and FMI. For all the analysis we adopted a 5% significance level. **Results:** There was significant difference in the usual variables and unusual body composition ($P<0.001$), as well as in WC ($P<0.001$) and DBP, GLI ($P<0.001$), TG ($P=0.004$) and HDL-c ($P=0.015$) as changed the nutritional status of women ($P<0.05$). It was observed very strong correlation between BMI x unusual composition ($P<0.001$), x BMI MS parameters. Although all of them showed statistical differences, only the WC indicated a very high correlation, while the moderate GLI, and the other with a small effect size (SBP, DBP, TG) and composition unusual x MS parameters ($P<0, 05$ except LMI X DBP, WC strongly correlated with all unusual compositions). **Conclusion:** The usual and unusual parameters showed sensitivity to identify risks associated with overweight and obesity in women evaluated in this study. Based on the results, is evident the importance of developing primary education programs in health to oppose obesity and metabolic syndrome in women.

Keywords: Body Composition. Metabolic Syndrome. Obesity. Woman.

INTRODUÇÃO

A obesidade tem crescido exponencialmente no Brasil, Estados Unidos da América e vários países do mundo, tornando-se um grave problema de saúde pública em nível mundial (WHO, 2012). Nesse sentido, um indicador muito difundido para detectar o estado nutricional das pessoas é o índice de massa corporal (IMC), sendo utilizado mundialmente para estimar os riscos associados à obesidade (WHO, 2000).

Nessa perspectiva, aproximadamente 54% da população apresenta excesso de gordura corporal (YATSUYA et al., 2011). Além disso, Ng et al. (2014), relatam que os 10 países com os maiores percentuais para a obesidade são: Estados Unidos da América, China, Índia, Rússia, Brasil, México, Egito, Alemanha, Paquistão e Indonésia. Desse modo, mais de 50% dos 671 milhões de pessoas avaliadas foram classificadas como obesas, sendo que as mulheres brasileiras acima de 20 anos apresentaram prevalência de sobrepeso de 58% e 21% para obesidade em seus diversos níveis.

Entre os efeitos adversos decorrentes da obesidade, podem-se elencar as seguintes disfunções: alterações na pressão arterial sistólica e diastólica (PAS e PAD), aumento à propensão para a diabetes (elevação da glicemia em jejum), aumento da circunferência de cintura (CC), bem como alterações nos níveis sanguíneos de triglicerídeos (TG) e HDL-c, sendo marcadores bioquímicos que se associam a um risco cardiovascular e podem ainda, provocar estados associados à síndrome metabólica (I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica, 2005; WHO, 2015).

Outro efeito do excesso de massa corporal é a presença da gordura corporal. Habitualmente, estudos têm utilizado (HINTZE, 2011; PAGAN, 2014) valores absolutos da massa gorda (MG), percentual de gordura corporal (%MG) e massa magra (MM) a fim de verificar a distribuição da quantidade desses componentes no que tange à distribuição da composição corporal. Por sua vez, Vanitallie al. (1990), propuseram um indicador potencialmente útil para a complementação da avaliação do estado nutricional, consistindo no ajuste da MM e MG pela estatura ao quadrado, uma vez que pessoas com semelhanças na quantidade MM e massa gorda MG (valores relativos e absolutos) que apresentam estatura diferente podem diferir relativamente à composição corporal.

Suplementarmente, a pesquisa mencionada verificou que o índice de massa gorda (IMG), calculado a partir da MG ajustada pela estatura, relaciona-se inversamente com a taxa metabólica de repouso (TMR), sendo que, quanto maior é o IMG menor é a TMR.

Por sua vez, Schutz, Kyle, Pichard, (2002) utilizaram os indicadores propostos por Vanitallie et al. (1990) e elaboraram pontos de corte percentílicos para homens e mulheres com idade entre 18 - 98 anos, aparentemente saudáveis, a partir dos quais foi verificado que a elevação da idade influencia o incremento do IMG. Nesse norte, Prado et al. (2012) assinalam a importância da manutenção da homeostase entre MM, entendida como indicador de capacidade, MG como indicador de carga, bem como a razão entre carga e capacidade (MG/MM), os quais podem proporcionar valores concernentes à magnitude de riscos cardiometabólicos. Tal abordagem para a classificação de risco cardiometabólico é ilustrada quando são apresentados os fenótipos (eutrófico, obeso, obeso sarcopênico, obeso metabolicamente saudável e hipertrofiado), à medida que existe elevação da massa corporal, são detectadas mudanças na distribuição da quantidade da MG e MM, assim como a relação carga vs capacidade que pode ser modificada.

Portanto, considerando os aspectos elencados, verificou-se que os estudos envolvendo mulheres acima de 25 anos de idade ainda são incipientes nas bases de pesquisas indexadas nacionais e internacionais no que concerne aos “novos parâmetros para mensuração da composição corporal”. Assim, o presente artigo teve como objetivo investigar a relação gordura-massa magra (RGM), IMM, IMG e SM em mulheres adultas de acordo com o estado nutricional.

MÉTODO

Na figura abaixo é apresentado o desenho metodológico do estudo.

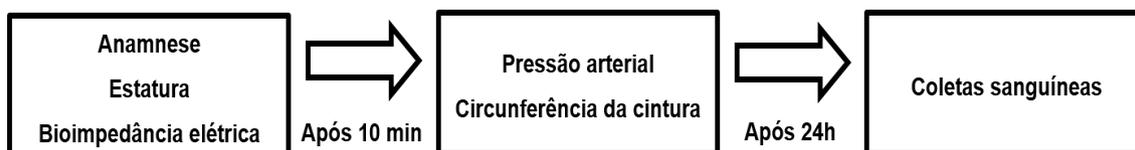


Figura 01. Delineamento do estudo

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva com delineamento *Ex Post Facto* e abordagem quantitativa. A pesquisa do tipo descritiva foi realizada com base em um evento já ocorrido, utilizando-se de métodos descritivos, em que foram exploradas as variáveis (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012).

Participantes

Foram recrutadas 338 mulheres [das quais 338 avaliou-se a composição corporal (detalhamento no tópico da avaliação da composição corporal) e 196 realizaram coleta de sangue para a análise de parâmetros bioquímicos (detalhamento dos exames no tópico das análises bioquímicas)]. As participantes apresentaram as seguintes características: [(N = 338; idade = $46,7 \pm 11,8$ anos ; massa corporal = $75,9 \pm 15,5$ kg; estatura = $159,0 \pm 6,0$ cm; IMC = $29,9 \pm 5,8$ kg/m²; MM = $42,6 \pm 5,6$ kg/m²; MG = $30,6 \pm 11,8$ kg; %MG = $39,0 \pm 8,2\%$; IMM = $16,7 \pm 1,8$ kg/m²; IMG $12,1 \pm 4,7$ kg/m²; RGM = $0,71 \pm 0,2$ kg/kg) e (N = 196; circunferência da cintura = $88,9 \pm 13,1$ cm; pressão arterial sistólica = $126,7 \pm 19,0$ mmHg; pressão arterial diastólica = $78,0 \pm 13,9$ mmHg; glicemia em jejum = $98,0 \pm 26,0$ mm/dL; lipoproteínas de alta densidade = $63,6 \pm 14,6$ mm/dL; triglicerídeos = $97,0 \pm 52,0$ mm/dL)]. As avaliações foram conduzidas por uma equipe multidisciplinar (profissionais de Educação Física, Nutrição e Psicologia). Como critério de inclusão, foram aceitas mulheres com idade ≥ 18 anos residentes na região metropolitana de Maringá/PR, as quais foram instruídas a não realizar atividade física moderada ou intensa nas 24 horas precedente aos testes, bem como não ingerir substâncias contendo álcool ou cafeína ao longo desse período. Relativamente aos critérios de

exclusão, não foram aceitas gestantes ou portadoras de marca-passo. Adicionalmente, o estudo foi conduzido de acordo com as diretrizes éticas internacionais e a declaração de Helsinki, sendo que todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que foi aprovado pelo comitê de Ética local da UEM sob parecer 412/2008.

Procedimentos de coleta

a) Avaliação antropométrica e clínica

Os testes foram conduzidos das 7h00 às 10h00 da manhã. Foram aferidas a massa corporal, estatura, circunferência da cintura (CC) e a pressão arterial (PA). A estatura foi medida em um estadiômetro acoplado à parede (Sanny[®]), com precisão de 0,1 cm. O IMC foi calculado a partir da divisão da massa corporal em quilogramas pela estatura ao quadrado em metros. A CC foi medida por meio de uma fita métrica (WISO[®], Santa Catarina, Brasil) com capacidade de medida de 2 metros e precisão de 0,1 cm, sendo determinada conforme padronização do WHO (1995). A PA foi verificada por meio de esfignomanômetro manual (Sanny[®]). Complementarmente, as avaliações foram feitas em ambiente controlado (22°C), após 10 minutos em repouso, utilizando o braço direito da avaliada de acordo com a V Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (BRASIL, 2007).

b) Composição Corporal

As medidas de composição corporal foram realizadas pelo método de bioimpedanciometria, por meio de um aparelho de bioimpedância elétrica multifrequencial octapolar da marca InBody[®], modelo 520 (InBody, Body Composition Analyzers, Coreia do Sul) seguindo as recomendações propostas por Heyward (2001). Foram utilizadas as seguintes variáveis obtidas por meio da bioimpedanciometria: MM e MG. A partir destas variáveis calculou-se o IMM, IMG e RGM. Utilizou-se o cálculo do IMM [MM (kg) / estatura (m)²] e IMG [MG (kg) / estatura (m)²] segundo as recomendações propostas por Vanitallie et al. (1990), e a RGM [MG (kg) / MM (kg)] proposto por Prado et al. (2012).

c) Parâmetros Referentes à Síndrome Metabólica

Foi diagnosticado a SM nas mulheres de acordo com as referências da NCEP-ATP III, para a obesidade central (circunferência abdominal > 88 cm), hipertrigliceridemia ($TG \geq 150$ mg/dL), baixos valores para HDL-c (<50 mg/dL), pressão arterial elevada (pressão arterial sistólica [PAS] ≥ 130 mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) ≥ 85 mmHg e/ou tratamento para hipertensão arterial), hiperglicemia (glicemia em jejum ≥ 110 mg/dL e/ou tratamento para o diabetes tipo II).

d) Análises Sanguíneas

As análises sanguíneas foram realizadas em jejum (± 10 horas) para subsequente determinação dos seguintes parâmetros bioquímicos: glicemia em jejum (sangue venoso foi armazenado em tubos tipo Vacutainer[®] com fluoreto de sódio, sendo a análise realizada por meio do plasma fluoretado), triglicerídeos (TG) e lipoproteínas de alta densidade [*high-density lipoproteins* (HDL-c)], em que foram utilizados tubos tipo Vacutainer[®] com gel separador, sendo as análises conduzidas por meio do soro. As amostras foram centrifugadas a 3.600 rpm durante 11 minutos em temperatura ambiente e foram analisadas pelo aparelho Siemens Advia 1800 Chemistry Analyser[®]. Todas as análises laboratoriais foram realizadas por meio de kits da marca Siemens[®] (Frimley, Camberley, Grã-Bretanha) por um laboratório particular com certificação ISO 9002 (*International Standardization Organization*).

e) Análises Estatísticas

Os dados são apresentados pela média e (\pm) desvio padrão. A normalidade dos dados foi testada por meio dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. Foi realizado o teste de Levene a fim de determinar a homogeneidade dos dados. Posteriormente, foi efetuada uma Análise de Variância (ANOVA) a um fator (*One-way*) quando detectada diferença entre os cinco grupos experimentais (eutrófico, sobrepeso, obeso I, obeso II e obeso III), sendo utilizado o teste de Bonferroni como *post-hoc*. A esfericidade foi testada por meio do teste de Mauchly e a correção de Greenhouse-Geisser foi aplicada quando necessário. Adicionalmente, a fim de avaliar a magnitude das diferenças observadas, o tamanho do efeito (*effect size*) foi calculado por meio (*eta squared*, η^2) e interpretada de acordo com a classificação de

Cohen (1988): $<0,2$ [pequeno], $>0,2$ a $< 0,8$ [moderado] e $>0,8$ [grande]. Posteriormente, foi aplicada a correlação de Pearson entre os parâmetros de composição corporal usuais e não usuais, bem como para os indicadores de risco cardiovascular da SM. As correlações foram interpretadas segundo a classificação de Hopkins et al. (2009): $< 0,1$ [trivial], $\geq 0,1$ a $< 0,3$ [pequeno], $\geq 0,3$ a $0,5$ [moderado], $\geq 0,5$ a $0,7$ [elevado], $\geq 0,7$ a $0,9$ [muito elevado] e $\geq 0,9$ a $1,0$ [quase perfeito]. Adotou-se um nível de significância de 5% para todas as variáveis. As análises estatísticas foram realizadas por meio dos programas SPSS[®] versão 20.0 e Statistica versão 12.0[®].

RESULTADOS

Na Tabela 5.1 são apresentadas as variáveis da composição corporal e síndrome metabólica de mulheres adultas de acordo com a classificação nutricional.

Tabela 5.1. Medidas de composição corporal, antropometria, bioquímicos e hemodinâmicos de acordo com a classificação nutricional em mulheres.

Composição Corporal (n=338)	Eutrófico (n=73)	Sobrepeso (n=113)	Obeso I (n=86)	Obeso II (n=46)	Obeso III (n=20)
Estatura (m)	1,6 ± 0,07	1,6 ± 0,06	1,6 ± 0,05	1,6 ± 0,05	1,6 ± 0,06
Massa corporal (kg)*	58,4 ± 6,7	69,4 ± 6,1	82,1 ± 6,3	93,8 ± 6,5	108,3 ± 10,3
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)*	22,6 ± 1,6	27,4 ± 1,40	32,4 ± 1,5	37,3 ± 1,4	42,5 ± 2,0
Massa magra (kg) [@]	39,0 ± 4,6	41,3 ± 5,4	44,0 ± 4,3	45,5 ± 4,4	50,0 ± 4,7
Massa gorda (kg)*	17,3 ± 4,2	25,2 ± 4,3	35,5 ± 4,2	44,9 ± 5,5	55,3 ± 6,8
Percentual de gordura corporal (%) [#]	29,3 ± 5,0	36,1 ± 5,0	43,2 ± 3,8	48,1 ± 3,4	51,0 ± 2,8
Índice da massa magra (kg/m ²)*	15,1 ± 1,2	16,3 ± 1,6	17,3 ± 1,0	18,1 ± 1,0	19,6 ± 1,1
Índice de massa gorda (kg/m ²)*	6,7 ± 1,5	9,9 ± 1,7	14,0 ± 1,6	17,9 ± 20,0	21,7 ± 1,9
Relação gordura/massa magra (kg/kg)*	0,4 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,8 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,1 ± 0,1
Síndrome Metabólica (n=197)	Eutrófico (n=35)	Sobrepeso (n=67)	Obeso I (n=46)	Obeso II (n=31)	Obeso III (n=18)
Circunferência de cintura (cm)*	75,6 ± 7,5	82,2 ± 6,1	91,3 ± 6,1	102,6 ± 8,0	109,3 ± 12,9
Pressão arterial sistólica (mmHg)	121,4 ± 21,2	124,5 ± 17,0	130,3 ± 22,8	128,1 ± 15,7	135,9 ± 16,0
Pressão arterial diastólica (mmHg)**	74,2 ± 11,07	76,9 ± 11,6	80,3 ± 11,7	77,0 ± 22,2	85,4 ± 11,3
Glicemia de jejum (mm/dL) [°]	89,0 ± 7,2	93,6 ± 16,0	98,8 ± 23,9	104,9 ± 36,0	117,2 ± 46,8
HDL-c (mm/dL) [‡]	69,2 ± 12,1	65,6 ± 15,5	58,9 ± 14,9	62,0 ± 12,1	61,3 ± 15,3
Triglicerídeos (mm/dL) †	79,9 ± 28,0	85,3 ± 31,1	104,9 ± 60,2	117,0 ± 83,6	114,5 ± 39,6

Nota: dados apresentados em média e desvio padrão. P<0,05. * = diferença entre todos os grupos experimentais; # = diferença entre todos os grupos, exceto entre obeso II e obeso III; @ = diferença entre os grupos, exceto obeso I com obeso II; ° = diferença entre obeso III com grupo eutrófico e sobrepeso; ‡ = diferença entre o grupo eutrófico quando comparado ao grupo obeso I; † = diferença entre o grupo obeso II quando comparado aos grupos eutrófico e sobrepeso.

Relativamente à estatura, não foram observadas diferenças significativas entre os cinco grupos experimentais ($P > 0,05$). Para a massa corporal, houve diferença entre os grupos ($F_{4,333} = 345,24$; $P < 0,001$; $\eta^2 = 0,756$, moderado), na qual o teste de Bonferroni indicou diferença entre todos os grupos experimentais ($P < 0,001$).

Houve diferença entre os grupos para o IMC ($F_{4,333} = 1115,3$; $P < 0,001$; $\eta^2 = 0,930$, grande), no qual o teste de Bonferroni indicou diferença entre todos os grupos experimentais ($P < 0,001$).

Do mesmo modo, houve diferença entre os grupos experimentais para massa magra ($F_{4,333} = 29,62$; $P < 0,001$; $\eta^2 = 0,262$, moderado), na qual o teste de Bonferroni indicou diferença para quase todos os grupos experimentais ($P < 0,001$), exceto para o grupo obeso I quando comparado ao grupo obeso II ($P > 0,05$).

Para a massa gorda, houve diferença entre os grupos experimentais ($F_{4,333} = 472,43$; $P < 0,001$; $\eta^2 = 0,850$, grande), na qual o teste de Bonferroni indicou diferença entre todos os grupos experimentais ($P < 0,001$).

No que concerne ao percentual de gordura corporal, houve diferença entre os grupos experimentais ($F_{3,334} = 206,46$; $P < 0,001$; $\eta^2 = 0,712$, moderado), na qual o teste de Bonferroni apontou diferença para maioria dos grupos ($P < 0,001$), exceto para o grupo obeso II quando comparado ao obeso III ($P > 0,05$).

Para o índice de massa magra, houve diferença entre os grupos experimentais ($F_{4,333} = 74,94$; $P < 0,001$; $\eta^2 = 0,473$, moderado), na qual o teste de Bonferroni indicou diferença entre os grupos ($P < 0,001$).

O índice de massa gorda diferiu entre os grupos experimentais ($F_{4,333} = 556,69$; $P < 0,001$; $\eta^2 = 0,869$, grande) em que o teste de Bonferroni indicou diferença entre todos os grupos ($P < 0,001$).

Para a relação gordura-massa magra, houve diferença entre os grupos experimentais ($F_{4,333} = 196,26$; $P < 0,001$; $\eta^2 = 0,702$, moderado), na qual o teste de Bonferroni indicou diferença entre todos os grupos ($P < 0,001$).

A circunferência da cintura apresentou diferença entre os grupos experimentais ($F_{4,192} = 100,67$; $P < 0,001$; $\eta^2 = 0,677$, moderado), na qual o teste de Bonferroni indicou diferença entre todos os grupos ($P < 0,001$).

Relativamente à pressão arterial sistólica, não foram observadas diferenças entre os grupos experimentais ($P > 0,05$).

Para a pressão arterial diastólica, houve diferença entre os grupos experimentais ($F_{4,192} = 3,044$; $P = 0,04$; $\eta^2 = 0,048$, pequeno), porém o teste de Bonferroni não confirmou tais achados ($P > 0,05$).

Para a glicemia em jejum, houve diferença entre os grupos experimentais ($F_{4,192} = 4,856$; $P < 0,001$; $\eta^2 = 0,091$, pequeno), com valores mais elevados para o grupo obeso II quando comparado ao grupo eutrófico e sobrepeso ($P < 0,05$) para as duas comparações.

O HDL-c, diferiu entre os grupos experimentais ($F_{4,192} = 3,126$; $P = 0,016$; $\eta^2 = 0,061$, pequeno). Contudo, o post-hoc de Bonferroni indicou valores mais elevados para apenas para o grupo eutrófico quando comparado ao grupo obeso I ($P = 0,015$).

Para os triglicérides, houve diferença entre os grupos experimentais ($F_{4,192} = 3,923$; $P = 0,004$; $\eta^2 = 0,075$, pequeno). Entretanto, foram observados valores mais elevados apenas para o grupo obeso II quando comparado ao grupo eutrófico e sobrepeso ($P < 0,05$), respectivamente.

Na Tabela 5.2 são apresentadas as correlações entre os parâmetros da composição corporal usuais (IMC, MM, MGC), não usuais (IMM, IMG e RGM) e as variáveis da SM entre as mulheres participantes do estudo.

Tabela 5. 2. Correlação entre as várias usuais (IMC, MM, MG(absoluta e relativa), não usuais (RGM, IMM e IMG) e da SM entre mulheres adultas

	IMC (kg/m ²)	MM (kg)	MG (kg)	MG (%)	RGM (kg/kg)	IMM (kg/m ²)	IMG (kg/m ²)	GLI (mg/dL)	HDL-c (mg/dL)	TG (mg/dL)	CC (cm)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
IMC (kg/m ²)	1	0,48** <i>moderado</i>	0,95** <i>quase perfeito</i>	0,87** <i>muito elevado</i>	0,89** <i>quase elevado</i>	0,72** <i>muito elevado</i>	0,97** <i>quase perfeito</i>	0,33* <i>moderado</i>	-0,20** <i>pequeno</i>	0,26** <i>pequeno</i>	0,84** <i>muito elevado</i>	0,20* <i>pequeno</i>	0,17* <i>pequeno</i>
MM (kg)	0,48** <i>moderado</i>	1	0,50** <i>elevado</i>	0,21** <i>pequeno</i>	0,17* <i>pequeno</i>	0,78** <i>muito elevado</i>	0,37** <i>moderado</i>	0,19** <i>pequeno</i>	-0,12 <i>pequeno</i>	0,15* <i>pequeno</i>	0,43** <i>moderado</i>	0,00 <i>trivial</i>	0,01 <i>trivial</i>
MG (kg)	0,95** <i>quase perfeito</i>	0,50** <i>elevado</i>	1	0,92** <i>quase perfeito</i>	0,93** <i>quase perfeito</i>	0,59** <i>elevado</i>	0,98** <i>quase perfeito</i>	0,30** <i>moderado</i>	-0,23** <i>pequeno</i>	0,25** <i>pequeno</i>	0,82** <i>muito elevado</i>	0,14 <i>pequeno</i>	0,14* <i>pequeno</i>
MG (%)	0,87** <i>muito elevado</i>	0,21** <i>pequeno</i>	0,92** <i>muito elevado</i>	1	0,98** <i>quase perfeito</i>	0,38** <i>moderado</i>	0,95** <i>quase perfeito</i>	0,26** <i>pequeno</i>	-0,23* <i>pequeno</i>	0,22** <i>pequeno</i>	0,75** <i>muito elevado</i>	0,12 <i>pequeno</i>	0,13 <i>pequeno</i>
RGM (kg/kg)	0,89** <i>muito elevado</i>	0,17* <i>pequeno</i>	0,93** <i>quase perfeito</i>	0,98** <i>quase perfeito</i>	1	0,35** <i>moderado</i>	0,96** <i>quase perfeito</i>	0,26** <i>pequeno</i>	-0,22** <i>pequeno</i>	0,22** <i>pequeno</i>	0,77** <i>muito elevado</i>	0,15* <i>pequeno</i>	0,16* <i>pequeno</i>
IMM (kg/m ²)	0,72** <i>muito elevado</i>	0,78** <i>muito elevado</i>	0,59** <i>elevado</i>	0,38** <i>moderado</i>	0,35** <i>moderado</i>	1	0,58** <i>elevado</i>	0,28** <i>pequeno</i>	-0,11 <i>pequeno</i>	0,22** <i>pequeno</i>	0,59** <i>elevado</i>	0,16* <i>pequeno</i>	0,09 <i>trivial</i>
IMG (kg/m ²)	0,97** <i>quase perfeito</i>	0,37** <i>moderado</i>	0,98** <i>muito elevado</i>	0,95** <i>quase perfeito</i>	0,96** <i>quase perfeito</i>	0,58** <i>elevado</i>	1	0,31** <i>moderado</i>	-0,22** <i>pequeno</i>	0,25** <i>pequeno</i>	0,83** <i>muito elevado</i>	0,18* <i>pequeno</i>	0,16* <i>pequeno</i>
GLI (mg/dL)	0,33** <i>moderado</i>	0,19** <i>pequeno</i>	0,30** <i>moderado</i>	0,26** <i>pequeno</i>	0,26** <i>pequeno</i>	0,28** <i>pequeno</i>	0,31** <i>moderado</i>	1	-0,29** <i>pequeno</i>	0,51** <i>elevado</i>	0,38** <i>moderado</i>	0,13 <i>pequeno</i>	-0,23** <i>pequeno</i>
HDL-c (mg/dL)	-0,20 <i>pequeno</i>	-0,12 <i>pequeno</i>	-0,23** <i>pequeno</i>	0,23** <i>pequeno</i>	-0,22 <i>pequeno</i>	-0,11 <i>pequeno</i>	-0,26 <i>pequeno</i>	-0,29** <i>pequeno</i>	1	-0,33** <i>moderado</i>	-0,29* <i>pequeno</i>	0,03 <i>trivial</i>	0,03 <i>trivial</i>
TG (mg/dL)	0,26** <i>pequeno</i>	0,15* <i>pequeno</i>	0,25** <i>pequeno</i>	0,22** <i>pequeno</i>	0,22** <i>pequeno</i>	0,22** <i>pequeno</i>	0,25** <i>pequeno</i>	0,51** <i>elevado</i>	-0,33** <i>moderado</i>	1	0,35** <i>moderado</i>	0,12 <i>pequeno</i>	-0,04 <i>trivial</i>
CC (cm)	0,84** <i>muito elevado</i>	0,43** <i>moderado</i>	0,89** <i>muito elevado</i>	0,75** <i>muito elevado</i>	0,77** <i>muito elevado</i>	0,59** <i>elevado</i>	0,83** <i>muito elevado</i>	0,38** <i>moderado</i>	-0,29** <i>pequeno</i>	0,35** <i>moderado</i>	1	0,19** <i>pequeno</i>	0,15* <i>pequeno</i>
PAS (mmHg)	0,20** <i>pequeno</i>	0,00 <i>trivial</i>	0,14 <i>pequeno</i>	0,12 <i>pequeno</i>	0,15* <i>pequeno</i>	0,16* <i>pequeno</i>	0,18* <i>pequeno</i>	0,13 <i>pequeno</i>	0,02 <i>trivial</i>	0,12 <i>pequeno</i>	0,19** <i>pequeno</i>	1	0,58** <i>elevado</i>
PAD (mmHg)	0,17* <i>pequeno</i>	0,01 <i>trivial</i>	0,14* <i>pequeno</i>	0,13 <i>pequeno</i>	0,16* <i>pequeno</i>	0,09 <i>trivial</i>	0,16* <i>pequeno</i>	-0,23** <i>pequeno</i>	0,03 <i>trivial</i>	-0,04 <i>trivial</i>	0,16* <i>pequeno</i>	0,58** <i>elevado</i>	1

Nota: IMC = índice de massa corporal; MM = massa magra; MG = massa gorda; RGM = relação gordura-massa magra; IMM = índice de massa magra; IMG = índice de massa gorda; GLI = glicemia em jejum; HDL-c = *high-density lipoproteins*; TG = triglicerídeos; CC = circunferência da cintura = PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; ** = P < 0,01.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo central avaliar a RGM, IMM, IMG, bem como as variáveis relacionadas à SM em mulheres adultas de acordo com o estado nutricional. Nesse aspecto, os achados indicaram que o incremento do estado nutricional provoca alterações nos parâmetros da composição corporal usuais e não usuais, assim como as variáveis que compõem a SM. Assim, podem-se elencar os principais resultados do estudo, quais sejam: **a)** diferença significativa entre os cinco grupos experimentais para a massa corporal, IMC, MG, IMM, IMG, RGM e CC; **b)** diferença entre o percentual de gordura corporal e eutrófico em relação aos grupos: sobrepeso, obeso I, II e III; grupo sobrepeso quando comparado aos grupos obeso I, II e III; obeso I quando comparado aos grupos obeso II e III, respectivamente; **c)** para MM, observou-se diferença entre o grupo eutrófico quando comparado ao grupo sobrepeso, obesos grau I, II e III; grupo sobrepeso quando comparado aos grupos obesos I, II e III; grupo obeso I quando comparado aos grupos obeso II e III **d)** Para a glicemia em jejum observou-se diferença significativa quando comparado o grupo obeso grau III em relação aos grupos eutrófico e sobrepeso, respectivamente; **e)** Para as concentrações de HDL-c, observou-se diferença somente entre os grupos eutrófico e obeso grau I; **f)** As concentrações de triglicerídeos diferiram significativamente entre o grupo obeso grau II quando comparado aos grupos eutrófico e sobrepeso; **g)** observaram-se correlações entre todas as variáveis com o IMC, RGM, IMG e CC; em relação ao %G e a MM correlacionou-se com a CC e todas as variáveis de composição corporal usual e não usual, a PAS e PAD teve uma correlação trivial e pequena entre as antropométricas, de composição corporal usual e não usual, somente uma correlação moderada entre elas e PAD não se correlacionou com a MG, IMM, HDL-c e TG;

A massa corporal diferiu entre os cinco grupos experimentais. Nesse aspecto, vale ressaltar que sobrepeso e obesidade têm atingido mais mulheres do que homens adultos (NG et al., 2014). No mesmo sentido, detectou-se diferença para classificação do IMC entre os grupos experimentais. O índice supracitado (IMC) é um preditor para o excesso de massa corporal mundialmente conhecido, o qual é utilizado para mensurar o estado nutricional das pessoas em grandes estudos populacionais (WHO, 2015). Conforme o estado nutricional se eleva, são observadas alterações nos valores de antropométricos, hemodinâmicos, na

composição corporal, bem como para os marcadores bioquímicos. Dessa forma, tais alterações podem acarretar danos prejudiciais à saúde, sendo conhecidas como as doenças crônicas não-transmissíveis, em que pode-se destacar a elevação das morbimortalidades no mundo todo (LAVIE et al., 2016; DEVERS, CAMPBELL, SIMMONS, 2016; ANJOS, 1992).

Por sua vez, as classificações do estado nutricional baseadas no IMC podem ser consideradas como fator de risco para as doenças cardiovasculares, SM, diabetes, dentre outras comorbidades que são associadas à obesidade, que pode ser conceituada como uma pandemia que acomete grande parte da população mundial (LINO, MUNIZ, SIQUEIRA, 2011).

De fato, o incremento da massa gorda está por vezes associado ao aumento da massa magra, fator que foi observado nos diferentes grupos experimentais (LOPES et al., 2012; CALLO et al., 2016). Da mesma forma, o percentual de gordura corporal foi diferente nos grupos experimentais. Tais respostas eram esperadas, uma vez que o excesso de massa corporal ocasiona a elevação do percentual de gordura corporal (CIANGURA et al., 2010; HINTZE, 2011).

Além disso, o IMM, IMG e RGM diferiram entre os cinco grupos experimentais. O IMM não aumenta de forma tão expressiva quanto o IMG e a RGM em cada estado nutricional devido à distribuição da MM e MG (kg e %). Estudiosos sobre esses marcadores não usuais (VANITALLIE et al., 1990) relatam que o IMM e o IMG pode fornecer significativa informação sobre os compartimentos corporais, independente da altura e a RGM pode predizer obesidade sarcopênica e também doença de risco cardiometabólica (PRADO et al., 2012).

Muito embora o IMC por si só não prognostique a quantidade da MM e MG, é notável que a sua distribuição de acordo com o estado nutricional se difere, esse fato pode ocorrer devido à diferenças no comportamento, incluindo consumo de energia, a composição da dieta e a atividade física (MCFARLANE, 2009; CARVALHO, et al., 2016).

A MG e a MM também tem uma contribuição peculiar quando divididas entre si (PRADO et al., 2012) e podem ser utilizadas como um preditor de risco cardiometabólico, principalmente em indivíduos com obesidade sarcopênica – presente quando o indivíduo está com o grau de excesso de massa corporal aliado a perda de MM e aumento da MGC (LI, HEBER, 2012) – notório no presente estudo que tais índices demonstram que, conforme o estado nutricional aumenta, aumenta a

RGM (0,42 eutrófico; 0,62 sobrepeso; 0,88 obeso I; 1,0 obeso II e 1,1 para o obeso III).

Este processo de aumento da MG e diminuição da MM ocorre a partir dos 30 anos, entretanto parece ser mais perceptível a partir dos 45 anos de idade, ocorrendo principalmente nos membros inferiores, devido ao sedentarismo (DROYVOLD et al., 2006; DING et al., 2007). A proporção de déficit de MM é de 18% nos homens e 27% nas mulheres, quando comparados indivíduos de 20 anos com de 80 anos (JANSSEN, HEYMSFIELD, ROSS, 2002). Aliado a isso, há uma tendência de aumento da massa corporal com o passar dos anos, corroborando para o enfraquecimento da musculatura, bem como a diminuição da massa magra (GALLAGHER et al., 1997).

Contudo, Vanitallie et al (1990), acredita que o IMC é um bom indicador de presença ou gravidade do estado nutricional, entretanto este indicador pode variar amplamente dependendo do conteúdo de gordura corporal. O mesmo autor relata em sua pesquisa que indivíduos obesos que foram submetidos a uma dieta de baixíssima caloria e má qualidade vieram ao óbito por arritmias com depleção protéica, por isso que a MG e a MM quando normalizadas pela estatura, pode servir como um indicador-chave de quantidade protéica dentro do seu estado nutricional (abaixo, normal ou excesso), pois a gordura corporal pode permanecer estável ou até mesmo excessiva dentro de cada estado nutricional.

Outros estudiosos (FRANKENFIELD et al.,2001) verificaram o IMG com população obesa (com $13,3 \pm 1,0 \text{kg/m}^2$ de IMG), o que corrobora com os achados do presente estudo, constatando que de acordo com o IMC há mensurações elevadas IMG, e que este consegue quantificar carência ou até mesmo excedente de MG, pois o IMG está relacionado à massa de gordura corporal. Observam-se achados semelhantes no estudo de Kyle et al. (2003) com mulheres subdivididas de acordo com o estado nutricional, constatando que à medida em que diminui o estado nutricional, os índices não usuais também regridem sustentando o conceito de que IMG é uma medida complementar ao quadro da obesidade (VANIITALLIE et al., 1990), sendo notado em seu estudo uma correlação quase perfeita entre IMC x IMG, indo de encontro aos achados de Frankenfield et al., (2001).

Paralelo aos estudos citados, a RGM e o IMG são parâmetros da composição corporal que também têm sido estudados em mulheres com síndrome do ovário policístico, sendo que as principais e novas descobertas do estudo de Ezeh et al.

(2014) são de que mulheres com síndrome do ovário policístico (SOP) parecem ter uma composição corporal adversa, caracterizada por aumento da relação de gordura para massa magra (RGM), que é independentemente associada com as diferenças nos valores de insulina em jejum, HOMA-IR e de células b HOMA% entre SOP e controle.

De todos os parâmetros, a alteração da CC e PAS são as mais prevalentes do que as outras medidas, atingindo 46,7% e 42,6%, respectivamente. Conforme há o aumento do estado nutricional, observa-se a elevação da CC. Nesse sentido, 74,1% dos obesos no presente estudo apresentam valores elevados para CC (NCEP-ATP III), em que foram encontradas correlações elevadas entre (IMC x CC). Da mesma forma, Gierach, et al. (2014) e Carvalho et al, (2016) identificaram correlações positivas entre o IMC e CC. Portanto, com base nesses indicadores pode-se inferir que esses índices indicam maior propensão ao desenvolvimento de doenças cardiometabólicas (ZENG et al., 2012), tais como diabetes tipo II e alterações nos parâmetros hemodinâmicos e sanguíneos (GRUNDY, 2016; WALL-MEDRANO, et al., 2016).

Adicionalmente, os parâmetros hemodinâmicos aumentam de acordo com o envelhecimento e o estado nutricional (GRUNDY, 2016). Nessa perspectiva, Lavie et al. (2016) relatam que a obesidade apresenta efeitos negativos sobre a PAS e PAD, mais especificamente sobre o retorno venoso e calibragem das artérias. Além disso, é notável destacar que estudos recentes têm relatado diferenças significativas para as variáveis antropométricas e hemodinâmicas, fatores que aumentam exponencialmente o risco à saúde da população (TEIXEIRA et al., 2014; WALL-MEDRANO et al., 2016). Portanto, torna-se substancial a implantação de programas de atenção primária à saúde e combate à obesidade.

Para as dosagens bioquímicas, identificou-se a elevação da glicemia em jejum (10,7%), TG (8,6%) e HDL-c (13,7%), valores acima dos níveis de referência (NCEP-ATP III). Nesse aspecto, a elevação dos marcadores bioquímicos (glicemia em jejum, TG e HDL-c) é maior em obesos, condição observada no presente estudo (TEIXEIRA et al., 2014; WALL-MEDRANO et al., 2016). Esses resultados sugerem que o aumento da gordura corporal, especialmente em nível abdominal, tende a provocar a alteração das variáveis lipídicas séricas e hipertrigliceridemia podem apresentar risco e elevação da PA, junto com baixas concentrações de HDL-c (CARVALHO et al., 2016).

De acordo com o guia NCEP ATP (III), os pontos de corte para as alterações das variáveis metabólicas da CC, PAS/PAD, glicemia em jejum, TG, e HDL-c estão associados ao estado nutricional (GRUNDY, 2016). Em contrapartida, alguns estudos indicam que o percentual de gordura elevado, mesmo com a classificação do IMC dentro dos padrões de eutrofia podem predizer alterações dos parâmetros da SM (SUMMER, SARDI, REED, 2012; PIGLOUSKA et al., 2016). Conseqüentemente, torna-se vital a implementação de programas multiprofissionais para o combate ao excesso de massa corporal, bem como a redução das alterações de parâmetros de risco cardiometabólicos (WALL-MEDRANO et al., 2016), uma vez que o IMC apresenta elevada associação com estas variáveis.

No que lhe concerne, observou-se uma correlação negativa entre o IMC e as concentrações de HDL-c, e tais resultados podem ser explicados pelo excesso de massa corporal (gordura corporal), sedentarismo e consumo de álcool, sendo observados principalmente em jovens adultos (ZENG et al., 2012; CARVALHO et al., 2016).

Com isso, o presente estudo verificou uma curva crescente para presença da SM de acordo com o estado nutricional, sendo 3,0% para pessoas com sobrepeso, 6,5% para pessoas com obesidade grau I, 22,6% para pessoas com obesidade grau II e 33,3% para pessoas com obesidade grau III, respectivamente. Semelhantemente, estudos anteriores vão de encontro ao presente estudo, uma vez que indicam que o aumento do IMC intensifica o risco de desenvolver SM, diabetes mellitus tipo 2, assim como doenças cardiovasculares (KOPELMAN, 2000; EZEH, et al., 2013; CARVALHO et al., 2016).

Estudos internacionais relatam que a SM acometem os homens, devido à alta concentração de gordura abdominal, e que o tecido adiposo localizado na parte inferior do corpo (glúteo-femural), presente em mulheres, pode ser um protetor contra a SM. Entretanto, com a chegada do climatério, as mulheres (por volta dos 40 anos) tendem a apresentar elevação das concentrações de gordura abdominal que podem provocar a SM (OLIVEIRA et al., 2006; LEÃO et al., 2010; ROMERO-CORRAL et al., 2010), somando-se a maus hábitos alimentares e sedentarismo (FORTES, DALAZEN, BERLEZI, 2015).

Há também estudos que estratificam a obesidade de acordo com o percentual de gordura (abaixo, normal e elevado), verificando alterações nos valores que compõem a SM e o risco cardiovascular mesmo em pessoas com IMC adequado. A

equação de IMM e IMG enseja estudos mais aprofundados tendo em vista se tratar de uma potencial ferramenta epidemiológica e clínica para definir e acompanhar a obesidade, além do que, tem sido apontada como instrumento importante na determinação do consumo de oxigênio.

Apesar das contribuições, o presente estudo apresenta limitações: a) a amostra foi recrutada por conveniência, inclusos pessoas que tinham disponibilidade e interesse em participar da pesquisa; b) uso do IMC, como uma medida de classificação do estado nutricional pode ser útil em estudos populacionais, embora pouco refinada em relação à distribuição da gordura corporal (WHO, 1995); c) utilizou-se um método duplamente indireto para determinar a MM e MG (absolutos e relativos) através do bioimpedanciometro, sendo um método válido e que apresenta baixo. No entanto, devido a sua eficiência, viabilidade e segurança, estudos na área da composição corporal tem utilizado este método de avaliação em diversas populações (EZEH et al., 2014).

CONCLUSÃO

Com estes resultados foi possível verificar que de acordo com o estado nutricional na população estudada há alterações das variáveis da composição corporal usuais e não usuais como também das variáveis que compõem a SM; e que há correlações significativas entre esses parâmetros de acordo com o estado nutricional.

Portanto, na prática clínica, o IMC é geralmente utilizado para diagnosticar a presença de marcadores para doenças cardiovasculares. Entretanto, pacientes com RGM, IMM e IMG baixos e ou até mesmo elevados podem apresentar alterações das variáveis da SM mesmo que estejam com a massa corporal adequada para sua estatura. Com base nos resultados apresentados, mostra-se importante a investigação de meios e métodos que objetivem tratar e combater a obesidade em seus diversos níveis. Do mesmo modo, a utilização de parâmetros usuais e não usuais para detectar riscos associados ao excesso de massa corporal e, mais especificamente ao excesso de gordura corporal, podem ser instrumentos úteis como panorama da distribuição do IMM, IMG e RGM, a fim de diagnosticar com maior exatidão os riscos à saúde causados pela obesidade.

Por fim, futuras pesquisas que investiguem a fundo a distribuição dos parâmetros usuais e não usuais de acordo com a classificação nutricional podem ser relevantes para identificar parâmetros de risco cardiometabólicos.

REFERÊNCIAS

- BUCHWALD, H. et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. **Jama**, Chicago, v. 292, n. 14, p. 1724-1737, 2004.
- BUCHWALD, H.; OIEN, D. M. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2008. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 19, n. 12, p. 1605-1611, 2009.
- BUCHWALD, H.; OIEN, D. M. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 23, n. 4, p. 427–436, 2013.
- CALLO, G. et al. Lifetime overweight and obesity and body composition in adulthood: the 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort study. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, 2016.
- CARVALHO, E. V. et al. Correlação entre o estado nutricional e o risco coronariano de adultos atendidos em uma Ação educativa em Belém Pará. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. v. 10, n. 55, p. 40-49, 2016.
- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale, Lawrence Erlbaum, 1988. 567p.
- DEVERS, M. C.; CAMPBELL, S.; SIMMONS, D. Influence of age on the prevalence and components of the metabolic syndrome and the association with cardiovascular disease. **BMJ Open Diabetes Research & Care**, London, v. 4, n. 1, p. e000195, 2016.
- DING, J. et al. Effects of birth cohort and age on body composition in a sample of community-based elderly. **American journal of clinical nutrition**, New York, v. 85, n. 2, p. 405-410, 2007.
- DROYVOLD, W. B. et al. Change in height, weight and body mass index: Longitudinal data from the HUNT Study in Norway. **International Journal of obesity**, London, v. 30, n. 6, p. 935-939, 2006.
- EZEH, U.; PALL, M.; MATHUR, R.; AZZIZ, R. Association of fat to lean mass ratio with metabolic dysfunction in women with polycystic ovary syndrome. **Human Reproduction**, Oxford, v. 29, n. 7, p.1508-1517, 2014.
- EZEH, U. et al. Effects of endogenous androgens and abdominal fat distribution on the interrelationship between insulin and non-insulin-mediated glucose uptake in females. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, Baltimore, v. 98, n. 4, p. 1541-1548, 2013.
- FORTES, C. K.; DALAZEN, F.; BERLEZI, E. M. Análise do estilo de vida e dos componentes metabólicos de mulheres no período do climatério. **Salão do Conhecimento**, v. 1, n. 1, 2015.
- FRANKENFIELD, D. C. et al. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. **Nutrition**, London, v. 17, n. 1, p. 26-30, 2001.

GALLAGHER, D. et al. Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. **Journal of Applied Physiology**, v. 83, n. 1, p. 229-239, 1997.

GIERACH, M. et al. Correlation between Body Mass Index and Waist Circumference in Patients with Metabolic Syndrome. **ISRN endocrinology**, v. 4, p.145-189, 2014.

GONÇALVES, C. G.; GLADE, M. J.; MEGUID, M. M. Metabolically healthy obese individuals: Key protective factors. **Nutrition**, London, v. 32, n. 1, p. 14-20, 2016.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição**. [S.l.]: Shape, 2004.

HEYWARD, V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. **Journal Exercise Physiology**. v. 4, n. 4, p. 1-12, 2001.

HINTZE, L. J. Influência do nível de atividade física na composição corporal e gasto energético em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. (Dissertação) Mestrado. Universidade Estadual de Maringá, UEM, 2011.

HOPKINS, W. et al. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. **Medicine+ Science in Sports Exercise**, v. 41, n. 1, p. 3, 2009.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S. B.; ROSS, R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 50, n. 5, p. 889-896, 2002.

KOPELMAN, P. G. Obesity as a medical problem. **Nature**, London, v. 404, n. 6778, p. 635-643, 2000.

KYLE, U. G.; SCHUTZ, Y.; DUPERTUIS, Y. M.; PICHARD, C. Body composition interpretation. Contributions of the fat-free mass index and the body fat mass index. **Nutrition**, London, v. 19, n. 7, p. 597-604, 2003.

LAVIE, C. J. et al. Obesity and Prevalence of Cardiovascular Diseases and Prognosis-The Obesity Paradox Updated. **Progress in Cardiovascular Diseases**, Orlando, v. 58, n. 5, p. 537-547, 2016.

LEÃO, L. S. C. de S.; BARROS, É. G.; KOIFMAN, R. J. Prevalência de síndrome metabólica em adultos referenciados para ambulatório de nutrição no Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 93-100, 2010.

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

LINO, M. Z. R.; MUNIZ, P. T.; SIQUEIRA, K. S. Prevalência e fatores associados ao excesso de peso em adultos: inquérito populacional em Rio Branco, Acre, Brasil, 2007-2008. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 797-810, 2011.

MCFARLANE, S. I. Insulin therapy and type 2 diabetes: management of weight gain. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 11, n. 10, p. 601-607, 2009.

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: asystematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, London, v. 384, n. 9945, p. 766-781, 2014.

OLIVEIRA, E. P.; SOUZA, M. L. A.; LIMA, M. D. A. Prevalência de Síndrome Metabólica em Uma Área Rural do Semi-árido Baiano. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 50, n. 3, p. 456-465, 2006.

PIGLOWSKA, M. et al. Body composition, nutritional status, and endothelial function in physically active men without metabolic syndrome – a 25 year cohort study. **Lipids in Health and Disease**, v. 15, n.1, p.1, 2016

PRADO, C. M. et al. Sarcopenic obesity: A Critical appraisal of the current evidence. **Clinical Nutrition**, Pleasantville, v. 31, n. 5, p. 583-601, 2012.

ROMERO-CORRAL, A. et al. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. **European Heart Journal**, London, v. 31, n. 6, p. 737-746, 2009.

SCHUTZ, Y.; KYLE, U. U. G.; PICHARD, C. Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18-98 y. **International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders**, London, v. 26, n. 7, 2002.

SPERLING, L. S. et al. The CardioMetabolic Health Alliance: Working Toward a New Care Model for the Metabolic Syndrome. **Journal of the American College of Cardiology**, New York, v. 66, n. 9, p. 1050-1067, 2015.

SUMNER, A. D.; SARDI, G. L.; REED Sumner AD. Components of the metabolic syndrome differ between young and old adults in the US population. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 14, n. 8, p. 502-506, 2012.

Task Force, U.S. Preventive Services. Childhood Obesity Treatment: Obesity Reduction Strategic Initiative. A Toolkit for Louisiana Primary Care Providers. BMC; Pennington Biomedical Research Center; 2015.

TEIXEIRA, A. C. et al. Prevalência de síndrome metabólica em mulheres acima de 40 anos de Divinópolis-MG. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, v. 3, n. 4, p.1349-1358, 2015.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. [S.l.]: Artmed. 478 p, 2012.

TRATAMENTO, D. E. **I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2005.

VANITALLIE, T. B. et al. Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 52, n. 6, p. 953-959, 1990.

WALL-MEDRANO, A. et al. Cardiometabolic risk in young adults from northern Mexico: Revisiting body mass index and waist-circumference as predictors. **BMC Public Health**, v. 16, n. 1, p. 1, 2016.

WHO - World Health Organization: Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. p. 854:1–452, 1995

WHO - World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Geneva: WHO; 2000. (Technical Report Series 894).

WHO - World Health Organization. Números de prevalência e milhões de pessoas com o estado nutricional. 2015. Disponível em: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.NUTUNOVERWE>. Acessado em 20/10/2015.

YATSUYA, H. et al. Global trend in overweight and obesity and its association with cardiovascular disease incidence. **Circulation Journal**, v. 78, n. 12, p. 2807-2818, 2014.

ZENG, Q. et al. Percent body fat is a better predictor of cardiovascular risk factors than body mass index. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 45, n. 7, p. 591-600, 2012.

6 ARTIGO ORIGINAL II

**INFLUÊNCIA DO TEMPO CIRÚRGICO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL COM
PARÂMETROS USUAIS E NÃO USUAIS E SÍNDROME METABÓLICA EM
MULHERES SUBMETIDAS À CIRURGIA BARIÁTRICA E UM GRUPO
EQUIVALENTE NÃO OPERADO**

RESUMO

Objetivo: Comparar o GO e GNO equivalente na composição corporal usual (MM e MG absoluta e relativa) e não usual (IMM, IMG e RGM) e parâmetros da SM e investigar a influência do tempo cirúrgico com o índice de massa corporal (IMC), relação gordura-massa magra (RGM), índice de massa magra (IMM), índice de massa gorda (IMG) e síndrome metabólica (SM) em pacientes operados bariátricos e um grupo não operado equivalente. **Métodos:** Participaram do estudo 338 mulheres (170 do grupo operado [GO] e 168 do grupo não operado [GNO]) para análises da composição corporal e 197 (138 GO e 59 GNO) para análise das variáveis que caracterizam a Síndrome Metabólica (SM). Em relação ao tempo cirúrgico, foram alocados em três grupos G1 (0-24 meses pós- CB), G2 (25-96 meses pós-CB) e G3 (acima de 96 meses pós-CB). Foram aferidas as medidas de massa corporal, estatura, circunferência da cintura (CC) e a pressão arterial (PA). Foi diagnosticada a SM nas mulheres de acordo com as referências da NCEP-ATP III. A normalidade dos dados foi verificada por meio dos testes de Kolmogorov-Smirnov. Para a análise de comparação entre GO vs GNO utilizou-se Man Whitney U Test. Em relação a influência do tempo cirúrgico, foi através da análise estatística inferencial Anova one way – Kruskal-Wallis. Adotou-se nível de significância de 5% para todas as variáveis. **Resultados:** Não foram encontradas diferenças significativas nas análises antropométricas e de composição corporal entre GO e o GNO. Entretanto, foram observadas diferenças significativas nas variáveis sanguíneas e CC ($P < 0,05$). Em relação ao tempo pós-CB, nota-se diferença significativa na massa corporal, MM, MG, %MG, RGM, IMM, IMG, como também na CC, PAD, entre o G1 para G3 e G2 para G3 ($P < 0,05$). **Conclusão:** Embora variáveis metabólicas fossem melhores e significativas no GO, a composição corporal não se diferiu entre os grupos, tornando-se preocupante o comportamento após a CB. Em relação à influência do tempo de CB, nota-se que há diferenças significativas em curto, médio e longo prazo, sendo necessário a criação de uma equipe multidisciplinar a fim de supervisionar e orientar mudanças no comportamento alimentar e de atividade física, necessárias para uma manutenção dos resultados obtidos com a CB.

Palavras –chave: Cirurgia Bariátrica; Composição Corporal; Síndrome Metabólica; Tempo cirúrgico.

ABSTRACT

Objective: To investigate the influence of the surgical time with the body mass index (BMI), fat lean mass (F/L) ratio, lean mass index (LMI), fat mass index (FMI), and metabolic syndrome (MS) in patients who were submitted to the bariatric surgery and an equivalent non-operated group. **Methods:** 338 women participated of the study (170 joined the operated group [OG] and 168 joined the [NOG]) to body composition analysis, and 197 (138 in the OG and 59 in the NOG) to analyze the variables which characterize the Metabolic Syndrome (MS). Regarding surgery time, the individuals were split into three groups: G1 (0 to 24 months after the BS), G2 (25 to 92 months after the BS), and G3 (more than 96 months after the BS). The measurements collected were related to the body mass, height, waist circumference (WC), and blood pressure (BP). The MS was diagnosed in women according to the NCEP-ATP III. The data normality was verified by the Kolmogorov-Smirnov tests. To analyze the comparison between the OG vs NOG it was used the Man Whitney U Test. Regarding the influence of the surgical time it was used the inferential statistics analysis ANOVA One way – Kruskal-Wallis. The significance level was set at in 5% for all the variables. **Results:** Was not found any significant difference on the anthropometric and body composition analysis between OG and NOG. However, were observed meaningful differences on the blood variables and WC ($P < 0,05$). About the time after the bariatric surgery, was noted meaningful differences on the body mass, LM, FM, %FM, F/L ratio, LMI, FMI, such as on the WC, SBP between the G1 over the G2 and G3 ($P < 0,05$). **Conclusion:** Although the metabolic variables were better and more significant on OG, the body composition did not change among the groups, becoming a concern the behavior of these subjects after the BS. Concerning the time after the performance of the BS, it were observed significant differences in short, medium, and long term, in which it was seen as necessary the setting of a multidisciplinary team aimed to supervise and instruct nutritional behavior and physical activity changes, which is necessary to the maintenance of the results obtained with the BS.

Keywords: Bariatric Surgery; Body Composition; Metabolic Syndrome; Surgical Time

INTRODUÇÃO

A obesidade tem acometido homens e mulheres adultos devido a um estilo de vida sedentário e uma alimentação rica em gorduras (WHO, 2015; NG et al., 2014). Nos Estados Unidos, a média da prevalência de mulheres obesas é de 33,9%, sendo que no Canadá e no Brasil chega a 20% (NG et al., 2014).

Guias internacionais e nacionais (LAU, 2007; ABESO, 2009; SIGN, 2010 TASK FORCE, 2015) abordam sobre tratamentos convencionais, mudança de estilo de vida e uso de medicamentos na busca por tratamentos para perda de peso. Entretanto, indivíduos com obesidade grau III encontram dificuldades para a perda e manutenção do peso, sendo indicado um tratamento cirúrgico, denominado cirurgia bariátrica (CB).

Para ser elegível ao tratamento da CB, o paciente tem que ter entre 16 e 65 anos de idade, com insucesso no tratamento clínico e multiprofissional longitudinal (dois anos de acompanhamento) e com o Índice de Massa Corporal (IMC) $\geq 35\text{kg/m}^2$ associado à comorbidades ou o IMC $\geq 40\text{kg/m}^2$ (ABESO, 2009; BRASIL, 2013a e b).

Estudos apontam que a CB promove mudanças significativas tanto na composição corporal como remissão de comorbidades associadas à obesidade. Os benefícios para pacientes pós-cirúrgicos em curto e médio prazo (≤ 8 anos) são bem documentados, onde apresentam melhoras tanto em relação IMC, massa corporal, percentual de gordura (%G), pressão arterial (PA) e doenças, tais como a diabetes mellitus, dislipidemia, Síndrome Metabólica (SM), osteoartrite, apnéia do sono, entre outros (MANCINI, 2006; ADAMS et al., 2012; ARTERBURN et al., 2014; MCCLULLOTH, 2016). Entretanto, estudos longitudinais (≥ 9 anos) são poucos encontrados disponíveis na literatura (MARCEAU et al., 2015; ZACHARIA et al., 2015).

Embora os estudos citados relatem a diminuição do IMC em operados bariátricos, até aonde conseguimos investigar, não há trabalhos que abordam sobre os parâmetros de composição não usual, como o índice de massa magra (IMM), o índice de massa gorda (IMG) e a relação gordura-massa magra (RGM) em pacientes bariátricos, mas somente em população não operada (VANITALLIE et al., 1990; SCHUTZ, KYLE, PICHARD, 2002; PRADO et al., 2012; EZEH et al., 2014).

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo comparar GO e GNO equivalente na composição corporal usual (MM e MG absoluta e relativa) e não

usual (IMM, IMG e RGM) e parâmetros da SM e investigar a influência do tempo cirúrgico com o IMC, relação gordura-massa magra (RGM), índice de massa magra (IMM), índice de massa gorda (IMG) e Síndrome Metabólica (SM) em pacientes operados bariátricos e um grupo não operado equivalente.

MÉTODOS

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritivo-correlacional com delineamento *Ex Post Facto* e abordagem quantitativa (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012).

Participantes

Participaram do estudo 338 mulheres (170 no grupo operado – GO e 168 no grupo não operado - GNO) nas análises da composição corporal e 197 (138 GO e 59 GNO) nas análises das variáveis que caracterizam a Síndrome Metabólica.

Em relação ao tempo cirúrgico, os pacientes foram alocados em três grupos: G1 (0-24 meses de após a CB), G2 (25-96 meses de CB) e G3 (acima de 96 meses pós-CB), contendo 44, 71 e 55 mulheres em cada grupo, respectivamente, para as variáveis da composição corporal e 33 mulheres no G1, 59 no G2 e 45 no G3 em relação às variáveis da SM.

Os indivíduos do GNO apresentaram equivalência em: sexo, etnia, faixa etária, IMC atual. Para as idades, considerou-se as faixas de 25-34, 35-44, 45-54 e 55 ou mais anos completos (FLORES-CARDOSO et al., 1989). Em relação ao IMC, os indivíduos deveriam apresentar no máximo a diferença de ± 2 kg/m², seguindo os procedimentos adotados por Cottam et al. (2006) em estudo com pacientes obesos submetidos à CB.

Procedimentos de coleta

a) Avaliação antropométrica e clínica

Os testes foram conduzidos das 7h00 às 10h00 da manhã. Foram aferidas a massa corporal, estatura, circunferência da cintura (CC) e a pressão arterial (PA). A estatura foi medida em um estadiômetro acoplado à parede (Sanny[®]), com precisão de 0,1. O IMC foi calculado a partir da divisão da massa corporal em quilogramas pela estatura ao quadrado em metros. A CC foi medida por meio de uma fita métrica (WISO[®], Santa Catarina, Brasil) com capacidade de medida de 2 metros e precisão de 0,1 cm, sendo determinada conforme padronização do WHO (1995). A PA foi verificada por meio de esfigmomanômetro manual (Sanny[®]). Complementarmente, as avaliações foram feitas em ambiente controlado (22°C), após 10 minutos em

repouso, utilizando o braço direito da avaliada de acordo com a V Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (BRASIL, 2007).

b) Composição Corporal

As medidas de composição corporal foram realizadas pelo método de bioimpedanciometria, por meio de um aparelho de bioimpedância elétrica multifrequencialoctapolar da marca InBody[®], modelo 520 (InBody, Body Composition Analyzers, Coreia do Sul) seguindo as recomendações propostas por Heyward (2001). Foram utilizadas as seguintes variáveis obtidas por meio da bioimpedanciometria: MM e MG. A partir destas variáveis calculou-se o IMM, IMG e RGM. Utilizou-se o cálculo do IMM [MM (kg) / estatura (m)²] e IMG [MG (kg) / estatura (m)²] segundo as recomendações propostas por Vanitallie et al. (1990), e a RGM [MG (kg) / MM (kg)] proposto por Prado et al. (2012).

c) Parâmetros Referentes à Síndrome Metabólica

Foi diagnosticado a SM nas mulheres de acordo com as referências da NCEP-ATP III, para a obesidade central (circunferência abdominal ≥ 88 cm), hipertrigliceridemia (TG ≥ 150 mg/dL), baixos valores para HDL-c (< 50 mg/dL), pressão arterial elevada (pressão arterial sistólica [PAS] ≥ 130 mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD ≥ 85 mmHg e/ou tratamento para hipertensão arterial), hiperglicemia (glicemia em jejum ≥ 110 mg/dL e/ou tratamento para o diabetes tipo II).

d) Análises Sanguíneas

As análises sanguíneas foram realizadas em jejum (± 10 horas) para subsequente determinação dos seguintes parâmetros bioquímicos: glicemia em jejum (sangue venoso foi armazenado em tubos tipo Vacutainer[®] com fluoreto de sódio, sendo a análise realizada por meio do plasma fluoretado), triglicerídeos (TG) e lipoproteínas de alta densidade [*high-density lipoproteins* (HDL-c)], em que foram utilizados tubos tipo Vacutainer[®] com gel separador, sendo as análises conduzidas

por meio do soro. As amostras foram centrifugadas a 3.600 rpm durante 11 minutos em temperatura ambiente e foram analisadas pelo aparelho Siemens Advia 1800 Chemistry Analyser[®]. Todas as análises laboratoriais foram realizadas por meio de kits da marca Siemens[®] (Frimley, Camberley, Grã-Bretanha) por um laboratório particular com certificação ISO 9002 (*International Organization for Standardization*).

e) Análises estatísticas

A normalidade dos dados foi verificada por meio dos testes de Kolmogorov-Smirnov. Para a análise de comparação entre grupos (GO-GNO) utilizou-se Man Whitney U Test. Em relação à influência do tempo cirúrgico, foi realizada análise estatística inferencial ANOVA One way – KruskalWallis. Adotou-se um nível de significância de 5% para todas as variáveis. As análises estatísticas foram realizadas por meio dos programas SPSS[®] versão 20.0.

f) Aprovação Ética

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi aprovado pelo Comitê de Ética Local da Universidade Estadual de Maringá (UEM) sob parecer 412/2008 e está de acordo com a Declaração de Helsink. Este trabalho está vinculado a um estudo financiado pelo Ministério da Saúde/FINEP, intitulado Avaliação da Cirurgia Bariátrica: Estudo Retrospectivo.

RESULTADOS

Os parâmetros de composição corporal e das variáveis da SM das mulheres submetidas a CB e um grupo equivalente não-operado estão apresentados na Tabela 6.1.

Tabela 6.1 Característica geral das mulheres do GO e GNO

Variáveis	GO (n=170)		GNO (n=168)		P
	Valores Mínimo e Máximo		Valores Mínimo e Máximo		
Idade (anos)	47,00(17,00)	26-74	46,50(18,00)	25-75	0,904
Estatuta (m)	1,60(0,09)	1,43-1,78	1,60(0,10)	1,43-1,75	0,595
Massa Corporal (Kg)	74,35(21,10)	46,10-133,40	73,00(20,63)	46,60-122,30	0,708
IMC (Kg/m ²)	28,77(8,21)	19,19-46,15	29,04(9,10)	19,05-4,51	0,979
MM (kg)	42,55(6,97)	21,20-57,90	42,30(7,55)	28,40-59,10	0,38
MG (kg)	28,35(16,60)	10,40-72,00	28,95(16,13)	9,80-63,30	0,929
MG (%)	39,20(12,95)	20,20-55,40	40,05(11,40)	20,30-52,80	0,738
RGM (kg/Kg)	0,70(0,41)	0,27-1,31	0,71(0,33)	0,27-1,18	0,894
IMM (Kg/m ²)	16,77(2,06)	8,82-23,15	16,60(2,51)	12,31-21,27	0,667
IMG (Kg/m ²)	11,37(7,04)	4,26-25,61	11,87(6,42)	4,05-24,57	0,835
SM	GO (n=138)		GNO (n=59)		P
	Valores Mínimo e Máximo		Valores Mínimo e Máximo		
CC (cm)	85,25(16,50)	67,00-125,00	90,00(23)	67-125	0,022*
PAS (mmHg)	126,00(27)	68-191	124,00(28)	100-166	0,603
PAD (mmHg)	77,88(12,67)	43-120	78,10(16,60)	10-115	0,341
GLI (mm/dL)	90,00(12,00)	69-220	101,00(21)	72-240	<0,001*
HDL (mm/dL)	66,50(25)	35-94	52,00(19)	35-87	<0,001*
TG (mm/dL)	75,00(34)	40-378	112,00(50)	52-422	<0,001*

Nota: Significância $p < 0,05$. Man Whitney U test. Min: mínimo, Máx: máximo. Kg: quilogramas; m: metros, m²: metro ao quadrado; % percentual; cm: centímetro; mmHg: milímetro de mercúrio; mm/dL: miligrama por decilitro. IMC: índice de massa corporal; MM: massa magra; MG: massa gorda; IMM: índice de massa magra; IMG: índice de massa gorda; RGM: relação gordura-massa magra; CC: circunferência de cintura; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; GLI: glicose; HDL: lipoproteína de alta densidade; TG: triglicerídeos.

Na tabela 6.2 estão as variáveis da composição corporal e Síndrome Metabólica de mulheres operadas de acordo com o tempo cirúrgico.

Tabela 6.2 Influência do tempo cirúrgico nas variáveis de composição corporal e Síndrome Metabólica em mulheres adultas bariátricas.

Variáveis		G1 (n=44)		G2 (n=71)		G3 (n=55)		P
		Valores Mínimo e Máximo		Valores Mínimo e Máximo		Valores Mínimo e Máximo		
Idade (anos)	46,50(22,00)	26-65	44,00(21,00)	26-74	49,00(17,00)	30-65	0,34	
Estatuta (m)	1,60(0,08)	1,47-1,72	1,60(0,09)	1,43-1,73	1,59(0,09)	1,44-1,73	0,848	
Massa Corporal (Kg) ^{b,c}	69,00(17,43)	47,90-94,50	72,80(21,30)	46,10-119,20	85,00(23,60)	55,30-133,40	<0,001*	
IMC (Kg/m ²)	27,00(6,94)	20,79-38,42	27,55(7,68)	19,19-44,59	33,52(9,20)	22,75-46,15	0,095	
MM (kg)	43,05(5,13)	32,40-51,80	42,40(8,20)	25,40-53,10	43,60(8,80)	21,20-57,90	0,237	
MG (kg) ^{b,c}	22,90(14,70)	12,00-48,30	26,10(14,90)	10,40-64,40	37,10(20,10)	12,90-72,00	<0,001*	
MG (%) ^{b,c}	34,40(13,83)	20,50-52,00	37,70(12,10)	20,20-54,00	44,60(12,10)	23,40-55,40	<0,001*	
RGM (kg/Kg) ^{b,c}	0,56(0,35)	0,27-1,15	0,63(0,33)	0,27-1,25	0,88(0,41)	0,32-1,31	<0,001*	
IMM (Kg/m ²) ^{a,b,c}	16,90(1,98)	14,14-19,10	16,57(2,00)	10,56-19,99	17,02(2,41)	8,82-23,15	<0,001*	
IMG (Kg/m ²) ^{b,c}	9,47(6,49)	4,81-19,97	10,26(5,88)	4,26-24,09	14,88(7,82)	5,31-25,61	<0,001*	
SM		G1 (n=33)		G2 (n=59)		G3 (n=46)		
		Valores Mínimo e Máximo		Valores Mínimo e Máximo		Valores Mínimo e Máximo		P
CC (cm) ^{b,c}	80,70(12,35)	67-107	83,50(14,00)	68,50-118,70	94,25(22,88)	72,00-125,00	<0,001*	
PAS (mmHg)	123,00(30,00)	82-180	125,00(29,00)	90-191	130,00(19,00)	68-166	0,738	
PAD (mmHg) ^{b,c}	74,00(15,00)	51-120	75,00(15,00)	43-111	80,00(17,00)	46-110	0,021*	
GLI (mm/dL)	90,00(14,00)	79-108	89,00(11,00)	70-220	90,50(14,00)	69-199	0,381	
HDL (mm/dL)	66,00(25,00)	43-85	71,00(25,00)	35-90	65,00(25,00)	42-94	0,471	
TG (mm/dL)	73,00(35,00)	40-149	75,00(30,00)	40-156	78,00(43,00)	40-378	0,973	

Dados apresentados em média e desvio padrão. Análise estatística inferencial ANOVA one way – Kruskal-Wallis. G1 = grupo operado 0 -24 meses; G2 = grupo operado 25-96 meses; G3 = grupo operado mais de 96 meses. M: metros; Kg: quilos; m²: altura ao metro quadrado; %: percentual; cm: centímetros; mmHg: milímetro de mercúrio; mm/dL: milímetro por decilitro. IMC: índice de massa corporal; MM: massa magra; MG: massa gorda; RGM: relação gordura-massa magra; IMM: índice de massa magra; IMG: índice de massa gorda; CC: circunferência de cintura; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; GLI: glicemia em jejum; HDL-c: lipoproteína de alta intensidade; TG: triglicerídeos. *Significância p<0,05. a diferença entre G1 com G2; b: diferença entre G1 com G3; c: diferença entre G2 e G3.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo comparar GO e GNO equivalente na composição corporal usual (MM e MG absoluta e relativa) e não usual (IMM, IMG e RGM) e parâmetros da SM, bem como investigar a influência do tempo cirúrgico nos dados antropométricos, de composição corporal usual e não usual e na SM. Nesse aspecto os achados indicaram diferença nos parâmetros da SM entre o GO e GNO; quanto à influência do tempo cirúrgico, observam-se alterações na maioria dos parâmetros analisados. Assim, pode-se elencar os principais resultados do estudo: a) diferença significativa entre GO e GNO em relação as variáveis CC, GLI, HDL-c e TG, sendo que o GO apresenta melhores valores em relação ao GNO; b) quanto ao tempo cirúrgico, observa-se diferença referente ao G1 para G3 e G2 para G3, nos seguintes parâmetros: massa corporal, MG (absoluta e relativa), RGM, IMG, CC e PAD; c) para o IMM, observou-se diferença entre os três grupos pós cirurgia bariátrica.

Nos resultados apresentados, os grupos foram compostos de acordo com os critérios propostos de pareamento (idade, sexo, IMC), não sendo encontradas diferenças significativas entre estes parâmetros ($P > 0,005$). Diante disso, as análises de composição corporal usual (IMC, MM, MGC absoluta e relativa) e não usual (RGM, IMM, IMG) não se diferiram, resultado considerado preocupante, pois nota-se que o perfil da composição corporal é semelhante entre os grupos (GO x GNO), este fato pode ter ocorrido pela ausência de mudanças no comportamento em relação ao exercício físico após a CB (ANTONINI et al., 2014).

A prática regular de exercício físico é um fator protetor de diversos agravos a saúde, do mesmo modo que contribui para preservação e manutenção de MM e redução da MG (FONSECA-JUNIOR et al., 2013). O mesmo autor relata a importância e necessidade de conhecer os efeitos na prática de exercício físico após a CB, entretanto, até o momento há uma limitação dos estudos em não realizarem pesquisas com abordagem experimental, dificultando o tipo de exercício ideal após a CB para melhorar os parâmetros de composição corporal.

Em relação à comparação do grupo experimental com o grupo controle, nos parâmetros da SM, notou-se diferenças estatisticamente significativa nos

parâmetros sanguíneos e na adiposidade abdominal (CC), indo de encontro aos achados internacionais que apresentaram uma melhora em mais de 50% no diabetes, hipertensão, resistência à insulina e dislipidemia em mulheres adultas após um ano da CB (BUCHWALD et al., 2004; ZLABECK et al., 2005; MAIZ et al., 2015). Esta melhora na glicemia pode ser explicada pela severa privação de nutrientes que ocorre após a CB, proporcionando perda de peso e balanço energético negativo, condições que classicamente melhoram a tolerância à glicose. Alterações dos hormônios gastrointestinais, como redução nos níveis plasmáticos de grelina e elevação de GLP1 é outro mecanismo que pode agir em associação com o anterior (BUCHWALD al., 2004; GRUNDY, 2016). Do mesmo modo que as reduções da hiperinsulinemia, da resistência à insulina, dos níveis de leptina e da pressão intra-abdominal estão relacionadas com a melhora e/ou redução da pressão arterial (PEDROSA et al., 2009; EICKHOFF, et al., 2016).

O combate às alterações e elevações de parâmetros da SM pode ser verificado através do exercício. Atualmente, essa prática está sendo recomendada como parte integrante do tratamento dessas doenças. A atividade física regular proporciona melhora do perfil lipídico em longo prazo, sendo que o tipo de exercício que mais atua no metabolismo de lipoproteínas é o aeróbio, porém, exercícios de força e flexibilidade também são recomendados (FAGHERAZZI; DIAS; BORTOLON, 2008; FONSECA-JUNIOR et al., 2013).

Quando analisada a influência do tempo cirúrgico, as variáveis da composição corporal apresentam um aumento das medianas e diferenças significativas na massa corporal, MG absoluta e relativa e nos parâmetros não usuais (IMM, IMG e RGM). Esse aumento nas variáveis citadas pode ser explicado pelo fato de que pacientes com menor tempo após a realização da CB apresentam melhor adesão ao comportamento da atividade física (ANTONINI et al., 2014).

Apesar da altura e o IMC não ter influenciado estatisticamente no tempo cirúrgico, devido ao aumento na massa corporal em tempos de curtos, médios e de longo prazo, há um incremento do IMC quando observado o G1 e G2 em comparação ao G3 (sobrepeso para obeso grau I), indo de encontro aos achados de Angrisani et al. (2015), em um estudo retrospectivo com 105

mulheres em que realizaram um acompanhamento de 1, 3 e 5 anos após a CB e verificaram que há uma redução da massa corporal e conseqüentemente do IMC até o terceiro ano após CB, porém no quinto ano após CB observa-se uma elevação do IMC (de sobrepeso para obeso I).

O aumento de massa corpórea nestes pacientes pode ser atribuído ao aumento da ingestão energética total, principalmente proveniente de fontes lipídicas, como a compulsão alimentar, um dos fatos que ocorrem também pela anatomia e adaptações fisiológicas que ocorrem ao longo do tempo após a cirurgia, pois o estômago está concebido para esticar. A gástrica dilatação da bolsa é uma ocorrência freqüente após alguns anos e o restante do intestino tem a capacidade de aumentar a absorção com o tempo (MARTINS; PAGANOTTO, 2014).

Em relação à pressão arterial (PA), uma revisão feita por Corcelles, Daigle e Schauer (2016) relataram remissão da PA até 10 anos após a CB, entretanto a hipertensão pode regredir caso haja reganho de peso. Pode-se observar que conforme o tempo pós-cirúrgico avança, ocorre o aumento das médias da PAS e PAD (Tabela 2), pois apesar da PAS não ter dado diferença significativa com o tempo cirúrgico, observa-se que o G3 tem uma média de 130mmHg, classificado como um parâmetro aumentado que caracteriza risco para doenças cardiovasculares e que de acordo com NPC APTIII é um dos parâmetros considerados para a presença de SM (GRUNDY, 2016).

Outra variável que apresenta uma melhora nos valores e uma manutenção em médio prazo é a diminuição do TG e o aumento do HDL-c, observado por Kim e Richards (2010), onde 40% da população estudada apresentou remissão no TG e 20% aumento do HDL pós-CB, mantendo os valores estáveis por volta de 2 a 4 anos pós cirurgia bariátrica.

Considerando os achados deste estudo, o procedimento cirúrgico não pode ser considerado como uma resposta final para a redução de peso, sendo necessárias pesquisas que abordem a inclusão/adesão/aderência de exercício físico na rotina dos pacientes que realizarão CB. Com a prática de atividade física, espera-se que haja uma melhora da composição corporal, assim como relatam estudos de revisão sistemática sobre os tipos de treinamentos em adultos ao combate de sobrepeso e obesidade, que apontam que o treinamento aeróbico é um importante aliado na redução das mediadas

antropométricas e de outros fatores de risco cardiovascular (AMARAL et al., 2015). Além da prática de exercícios físicos, de três a seis vezes semanais, preferencialmente de caráter intermitente, em intensidade moderada a alta, faz-se necessário associar o estilo de vida à uma dieta restrita, e assim, apresentar resultados mais significativos para perda de peso em comparação com somente prática de exercício contínuo (SILVA; NUNES, 2015).

Desta maneira, são necessários métodos de incentivo à prática contínua de exercícios físicos envolvendo a participação de profissionais de Educação Física nas equipes multiprofissionais em hospitais responsáveis pelo acompanhamento de indivíduos submetidos à CB (WELCH et al., 2008; JACOBI et al., 2011).

Uma das medidas necessárias seria a criação de uma equipe multidisciplinar, contendo profissionais das áreas da Nutrição, Psicologia, Medicina e Educação Física a fim de supervisionar e orientar as mudanças no comportamento alimentar e de atividade física que são necessárias para manutenção dos resultados obtidos com a cirurgia.

Algumas limitações encontradas nesse estudo apontam para o fato de que o grupo operado ter sido composto por pacientes no período pós-cirúrgico e também o auto-relato sobre a data da CB. Outra questão refere-se à seleção da amostra, a qual foi feita por conveniência, inclusos os pacientes que demonstraram disponibilidade e interesse em participar da pesquisa. Porém, a amostra foi composta por pacientes submetidos à CB pelo SUS e por outros planos de saúde.

Sugere-se a implementação de uma equipe multiprofissional, com exercício físico, em adultos operados e não operados, para verificar a proporção da melhora no desempenho físico e na composição corporal.

CONCLUSÃO

Embora as variáveis metabólicas tenham apresentado melhores índices e sendo significativas no GO, a composição corporal não se diferiu entre os grupos, tornando-se preocupante o comportamento após a CB.

Em relação desses indivíduos à influência do tempo da CB, foram encontrados diferenças significativas entre curto a médio, em comparação com o longo prazo, nas variáveis de composição corporal, exceto na MM, na CC e na PAD.

Sugere-se a realização de intervenção multiprofissional com o grupo em questão para intensificar as melhoras metabólicas e a qualidade da composição corporal por mais tempo.

REFERÊNCIAS

ADAMS, T. D. et al. Health benefits of gastric bypass surgery after 6 years. **Jama**, Chicago, v. 308, n. 11, p. 1122-1131, 2012.

AMARAL, S. et al. A influência do treinamento de resistência nas variáveis da redução de peso corporal em indivíduos obesos e com sobrepeso-Revisão sistemática. **RBONE: Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 9, n. 49, p. 41-48, 2015.

ANGRISANI, L. et al. Five-year results of laparoscopic sleeve gastrectomy: effects on gastroesophageal reflux disease symptoms and co-morbidities. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, 2015.

ANTONINI, V. D. S. et al. Comportamentos associados à manutenção dos resultados após a cirurgia bariátrica. **Revista de Medicina**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 47, p. 149-156, 2014.

ARTERBURN, D. et al. Comparative effectiveness of laparoscopic adjustable gastric banding vs laparoscopic gastric bypass. **Jama Surgery**, Chicago, v. 149, n. 12, p. 1279-1287, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 424, de 19 de março de 2013. Redefine as diretrizes para a organização da prevenção e do tratamento do sobrepeso e obesidade como linha de cuidado prioritária da Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília, DF, 28 jun. 2013, Seção 1, parte 1.

_____. Ministério da Saúde. Portaria Nº 425, de 19 de março de 2013. Estabelece regulamento técnico, normas e critérios para o Serviço de Assistência de Alta Complexidade ao Indivíduo com Obesidade. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília, DF, 16 abr. 2013, Seção 1, parte 1.

BRASIL. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arquivos brasileiros de cardiologia p. 1–48, 2007. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/programas/Diretrizes_Brasileira_Hipertensao_Arterial_2006.pdf

BUCHWALD, H. et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. **Jama**, Chicago, v. 292, n. 14, p. 1724-1737, 2004.

BUCHWALD, H.; OIEN, D. M. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2008. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 19, n. 12, p. 1605-1611, 2009.

BUCHWALD, H.; OIEN, D. M. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 23, n. 4, p. 427–436, 2013.

CORCELLES, R.; DAIGLE, C. R.; SCHAUER, P. R. Management of endocrine disease: Metabolic effects of bariatric surgery. **European Journal of Endocrinology**, Oslo, v. 174, n. 1, p. R19-R28, 2016.

COTTAM, D. R. et al. A case-controlled matched-pair cohort study of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and Lap-Band patients in a single US center with three-year follow-up. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 16, n. 5, p. 534–540, 2006

EICKHOFF, H. et al. Cirurgia metabólica em doentes com diabetes tipo 2. Ficção ou opção terapêutica? **Revista Portuguesa de Cirurgia**, n. 36, p. 19-28, 2016.

EZEH, U. et al. Association of fat to lean mass ratio with metabolic dysfunction in women with polycystic ovary syndrome. **Human Reproduction**, Oxford, v. 29, n.7, p 1508-1517, 2014.

FAGHERAZZI, S.; DIAS, R. L.; BORTOLON, F. Impacto do exercício físico isolado e combinado com dieta sobre os níveis séricos de HDL, LDL, colesterol total e triglicérides. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 381-386, 2008.

FLORES-CARDOSO, J. C.; COSTA-PASSOS, A. D.; RUFFINO-NETTO, A. Associação entre achados abregráficos anômalos do aparelho respiratório e manifestações clínicas. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 23, n. 5, p. 368–373, 1989.

FONSECA-JUNIOR, S. J. et al. Exercício físico e obesidade mórbida: Uma revisão sistemática. **ABCD: Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 26, n. supl. 1, p. 67-73, 2013.

GRUNDY, S. M. Metabolic Syndrome update. **Trends in cardiovascular medicine**, n 26, p. 364-373, 2016

JACOBI, D. et al. Physical activity and weight loss following bariatric surgery. **Obesity Reviews**, Oxford, v. 12, n. 5, p. 366-377, 2011.

HEYWARD V. H. ASEP methods recommendation: body composition assessment. **Journal Exercise Physiology**, v.4; p. 1 -12, 2001.

KIM, S.; RICHARDS, W. O. Long-term follow-up of the metabolic profiles in obese patients with type 2 diabetes mellitus after Roux-en-Y gastric bypass. **Annals of surgery**, v. 251, n. 6, p. 1049-1055, 2010.

LAU, D. C. W. et al. 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children [summary]. **LAU : Canadian Medical Association journal**, v. 176, n. 8, p. S1–13 , 2007

MAIZ, C. et al. Bariatric surgery in 1119 patients with preoperative body mass index < 35 (kg/m²): results at 1 year. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 11, n. 5, p. 1127-1132, 2015.

MANCINI, M. C. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. Obesidade: Tratamento. 2006

MARCEAU, P. et al. Long-term metabolic outcomes 5 to 20 years after biliopancreatic diversion. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 25, n. 9, p. 1584-1593, 2015.

MARTINS, J. S. S.; PAGANOTTO, M. Habitos de vida no pos-operatorio de gastroplastia: correlação com peso pós-operatório de gastroplastia. **Cadernos das Escolas de Saúde**, v.2, n. 04. p 30-45, 2014.

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, London, v. 384, n. 9945, p. 766–781, 2014

PEDROSA, I. V. et al. Aspectos nutricionais em obesos antes e após a cirurgia bariátrica. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 4, p. 316-322, 2009.

PRADO, C. M. M. et al. Sarcopenic obesity: a critical appraisal of the current evidence. **Clinical Nutrition**, Pleasantville, v. 31, n. 5, p. 583-601, 2012.

SCHUTZ, Y.; KYLE, U. U. G.; PICHARD, C. Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18-98 y. **International journal of obesity and related metabolic disorders**, v. 26, n. 7, p. 953–960, 2002

SIGN Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of obesity: a national clinical guideline. **Edinburgh**: SIGH; 2010.

SILVA, D. A. S.; NUNES, H. E.G. O que é mais eficiente para perda de peso: exercício contínuo ou intermitente? com ou sem dieta? uma revisão baseada em evidências. **Revista de Medicina**, Ribeirão Preto, v. 48, n. 2, p. 119-128, 2015.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arquivos, 2010.

Task Force, U.S. Preventive Services. Childhood Obesity Treatment: Obesity Reduction Strategic Initiative. A Toolkit for Louisiana Primary Care Providers. BMC; Pennington Biomedical Research Center; 2015.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. [S.l.]: Artmed. 478 p, 2012.

VANITALLIE, T. B. et al. Height-normalized indices of the body's fat-free mass

and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 52, n. 6, p. 953–959, 1990.

WELCH, G. et al. Physical activity predicts weight loss following gastric bypass surgery: findings from a support group survey. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 18, n. 5, p. 517-524, 2008.

WHO - World Health Organization: Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser, p. 854:1–452, 1995

WHO - World Health Organization. Números de prevalência e milhões de pessoas com o estado nutricional. 2015. Disponível em: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.NUTUNOVERWE>. Acessado em 20/10/2015.

ZAKARIA, A. S. et al. Effects of gastric banding on glucose tolerance, cardiovascular and renal function, and diabetic complications: a 13-year study of the morbidly obese. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, 2015.

ZLABECK, J. A. et al. The effect of laparoscopic gastric bypass surgery on dyslipidemia in severely obese patients. **Surgery for Obesity and Related Diseases**. v. 6, n. 1, p. 537-542, 2005.

7 CONCLUSÃO

Com esses resultados, foi possível verificar que o aumento do estado nutricional, implica em alterações da composição corporal usual e não usual, bem como parâmetros da Síndrome Metabólica. Pode-se concluir também que a CB tem um importante papel no tratamento do excesso de massa corpórea e melhoras nos parâmetros da SM. Foi possível verificar que as variáveis antropométricas e de composição corporal usual e não usual não apresentaram diferenças quando comparadas aos resultados de um grupo equivalente não operado. Entretanto, devido aos períodos pós-cirúrgico, os resultados demonstram que há um incremento nas variáveis de composição corporal e Síndrome Metabólica, tornando-se necessário a efetividade do Educador Físico na equipe multiprofissional no acompanhamento pós-cirúrgico, apontando a necessidade de mais estudos na área da composição corporal e seus efeitos após a CB.

REFERÊNCIAS

ABESO Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica. Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010/ **ABESO**, 3ed Itapevi, SP: AC Farmacêutica; 2009.

ANDRADE-SILVA, S.G. et al. Age and gender may influence the results of Roux-en-Y gastric bypass? Metabolic syndrome parameters. **Arquivos de Gastroenterologia**, São Paulo, v.51, n. 3, p. 171-178, 2014.

ASHWELL, M; GUNN, P; GIBSON, S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. **Obesity reviews**, Oxford, v. 13, n. 3, p. 275–286, 2012.

AYOUB, J. A. S.; ALONSO, P. A.; GUIMARÃES, L. M. V. Efeitos da cirurgia bariátrica sobre a síndrome metabólica. **ABCA: Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 140–143, 2011.

BELL, J. A.; KIVIMAKI, M.; HAMER, M. Metabolically healthy obesity and risk of incident type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective cohort studies. **Obesity reviews**, Oxford, v. 15, n. 6, p. 504–515, 2014.

BERRINGTON DE GONZALEZ, A. et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 363, n. 23, p. 2211–2219, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 424, de 19 de março de 2013. Redefine as diretrizes para a organização da prevenção e do tratamento do sobrepeso e obesidade como linha de cuidado prioritária da Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília, DF, 28 jun. 2013, Seção 1, parte 1.

_____. Ministério da Saúde. Portaria Nº 425, de 19 de março de 2013. Estabelece regulamento técnico, normas e critérios para o Serviço de Assistência de Alta Complexidade ao Indivíduo com Obesidade. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília, DF, 16 abr. 2013, Seção 1, parte 1.

BRASIL. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arquivos brasileiros de cardiologia** p. 1–48 , 2007. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/programas/Diretrizes_Brasileira_Hipertensao_Arterial_2006.pdf>.

BENEDETTI, G. et al. Body composition and energy expenditure after weight loss following bariatric surgery. **Journal of the American College of Nutrition**, New York, v. 19, n. 2, p. 270-274, 2000.

BOSCATTO, E. C.; DA SILVA DUARTE, M. de F.; DE ALMEIDA GOMES, M. Comportamentos ativos e percepção da saúde em obesos submetidos à cirurgia bariátrica. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 43-47, 2012.

BROLIN, R. E. Bariatric surgery and long-term control of morbid obesity. **Jama**, Chicago, v. 288, n. 22, p. 2793–2796, 2002

- BUCHWALD, H. et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. **Jama**, Chicago, v. 292, n. 14, p. 1724–1737, 2004.
- BUCHWALD, H.; OIEN, D. M. Metabolic/bariatric surgery Worldwide 2008. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 19, n. 12, p. 1605–1611, 2009.
- BUCHWALD, H.; OIEN, D. M. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 23, n. 4, p. 427–436, 2013.
- CABRAL, A, M. **Perfil antropométrico e de composição corporal de mulheres com ganho de peso no pós-operatório tardio de Gastroplastia redutora em y de Roux.** (dissertação), 2015. Disponível em <http://repositorio.uniceub.br/handle/235/7161>. Acesso em 05 de janeiro de 2016.
- CABRAL, M. D. **Tratamento clínico na obesidade mórbida.** Cirurgia da Obesidade. São Paulo: Atheneu. [S.l: s.n.]. 2002. p. 35–44
- CAREY, D. G.; PLIEGO, G. J.; RAYMOND, R. L. 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. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 16, n. 12, p. 1602–1608, 2006.
- CATENACCI, V. A.; HILL, J. O.; WYATT, H. R. The obesity epidemic. **Clinics in chest medicine**, Philadelphia, v. 30, n. 3, p. 415–44, vii, 2009.
- CIANGURA, C. et al. Dynamics of change in total and regional body composition after gastric bypass in obese patients. **Obesity**, Silver Spring, v. 18, n. 4, p. 760-765, 2010.
- COLDITZ, G. A. et al. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. **Annals of internal medicine**. v. 122, n. 7, p. 481-486, 1995.
- DE SOUZA BORBA, C.; LEMOS, I. G. S.; DE ALBUQUERQUE HAYASIDA, N. M. Epidemiologia e fatores de risco cardiovasculares em jovens adultos: revisão da literatura. **Saúde e Desenvolvimento Humano**. v. 3, n. 1, p. p–51, 2015.
- DA SILVA, R. F.; DE OLIVEIRA KELLY, E. Prevalência e fatores interferentes no ganho de peso em mulheres que se submeteram ao Bypass Gástrico em Y de Roux após 2 anos de cirurgia bariátrica. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. v. 8, n. 47, p. 134-141, 2014.
- DE FÁTIMA CAMILO, L.; RIBEIRO, D. M. Redução de Peso em Pacientes Submetidos a Cirurgia Bariátrica há no Mínimo 12 Meses. **Estudos**, Goiânia, v. 41, n. 2, p. 201–213, 2014.
- DE LA MAZA, M. P. et al. Nutritional status, body composition and bone mineral density in gastric bypass females: impact of socioeconomic level. **Revista Médica de Chile**, Santiago de Chile, v. 136, n. 11, p. 1415-1423, 2008.
- DE MATTOS ZEVE, J. L.; NOVAIS, P. O.; DE OLIVEIRA JÚNIOR, N. Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. **Ciência & Saúde**, Salvador, v. 5, n. 2, p. 132–140, 2012.
- DELLING, L. et al. Feasibility of bariatric surgery as a strategy for secondary prevention in cardiovascular disease: a report from the Swedish obese subjects trial. **Journal of Obesity**, London, v. 2010, 2010. pii: 102341.

DIAS, I.; MONTENEGRO, R.; MONTEIRO, W. Exercícios físicos como estratégia de prevenção e tratamento da obesidade: aspectos fisiológicos e metodológicos. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, 2014.

ELKINS, G. et al. Noncompliance with behavioral recommendations following bariatric surgery. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 15, n. 4, p. 546-551, 2005.

EZEH, U. et al. Association of fat to lean mass ratio with metabolic dysfunction in women with polycystic ovary syndrome. **Human reproduction**, Oxford, v. 29, n. 7, p. 1508–1517, 2014.

FANDIÑO, J. et al. Cirurgia bariátrica: aspectos clínico-cirúrgicos e psiquiátricos. **Revista Psiquiátrica**, Peruana, v. 26, n. 1, p. 47–51, 2004.

FAO/WHO/UNU. **Human Energy Requirements**. [S.l: s.n.], 2004. p. 35-50.

FRANCISCHI, R. P. et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 17–28, 2000.

FRANKENFIELD, D. C. et al. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. **Nutrition**, Burbank, v. 17, n. 1, p. 26–30, 2001.

GELONEZE, B.; PAREJA, J. C. Does bariatric surgery cure the metabolic syndrome?. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 400–407, 2006.

GLANZ, K. et al. Healthy nutrition environments: concepts and measures. **American journal of health promotion : AJHP**. v. 19, n. 5, p. 330–3, ii, 2005.

GLOY, V. L. et al. Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **BMJ: Clinical Research**, London, v. 347, p. 5934, 2013.

GRUNDY, S. M. et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement: Executive Summary. **Critical Pathways in Cardiology**. v. 4, n. 4, p. 198–203, 2005.

GRUNDY, S. M. Metabolic Syndrome update. **Trends in Cardiovascular Medicine**, n 26, p. 364-373, 2016.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição**. [S.l.]: Shape, 2004.

HAMASAKI, H. et al. Associations between lower extremity muscle mass and metabolic parameters related to obesity in Japanese obese patients with type 2 diabetes. **PeerJ**. v. 3, p. 942, 2015.

HAN, T. S.; TAJAR, A.; LEAN, M. E. J. Obesity and weight management in the elderly. **British Medical Bulletin**, Edinburgh, v. 97, p. 169–196, 2011.

HEYWARD, V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. **Journal Exercise Physiology**. v. 4, n. 4, p. 1-12, 2001.

HINTZE, L. J. Influência do nível de atividade física na composição corporal e gasto energético em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. (Dissertação) Mestrado. Universidade Estadual de Maringá, UEM, 2011.

- HINTZE, L. J. et al. Cirurgia bariátrica no Brasil. **Revista de Ciências Médicas**, Campinas, v. 20, n. 3/4, p. 87–98, 2012.
- ILIAS, E. J. Síndrome metabólica após cirurgia bariátrica. Resultado depende da técnica realizada. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo. v. 57, n. 1, p. 6, 2011.
- JACOBI, D. et al. Physical activity and weight loss following bariatric surgery. **Obesity Reviews**, Oxford, v. 12, n. 5, p. 366-377, 2011.
- JUNG, R. Obesity as a disease. **British Medical Bulletin**, London, v. 53, n.2, p. 307-21, 1997.
- JÓIA-NETO, L.; LOPES-JUNIOR, A.; JACOB, C. E. Digestive and metabolic changes in postoperative bariatric surgery. **ABCD: Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 266-269, 2010.
- JURA, M.; KOZAK, L. P. Obesity and related consequences to ageing. **AGE**, v. 38, n. 1, p. 1-18, 2016.
- KELLES, S. M. B.; MACHADO, C. J.; BARRETO, S. M. Ten-years of bariatric surgery in Brazil: in-hospital mortality rates for patients assisted by universal health system or a health maintenance organization. **ABCD: Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 261–267, 2014.
- KEYS, A. et al. Indices of relative weight and obesity. **International journal of epidemiology**, Oxford, v. 43, n. 3, p. 655–665, 2014.
- KIM, M. K. et al. Vitamin D deficiency is associated with sarcopenia in older Koreans, regardless of obesity: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES IV) 2009. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, Baltimore, v. 96, n. 10, p. 3250–3256, 2011.
- KRAMER, C. K.; ZINMAN, B.; RETNAKARAN, R. Are metabolically healthy overweight and obesity benign conditions?: A systematic review and meta-analysis. **Annals of Internal Medicine**, Philadelphia, v. 159, n. 11, p. 758–769, 2013.
- KRUSEMAN, M. et al. Dietary, weight, and psychological changes among patients with obesity, 8 years after gastric bypass. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v. 110, n. 4, p. 527-534, 2010.
- KURL, S. et al. Metabolic syndrome and the risk of stroke in middle-aged men. **Stroke**, Dallas, v. 37, n. 3, p. 806-811, 2006.
- LAU, D. C. W. et al. 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children [summary]. **LAU : Canadian Medical Association journal**, v. 176, n. 8, p. S1–13 , 2007.
- LAVIE, C. J. et al. Obesity and Prevalence of Cardiovascular Diseases and Prognosis—The Obesity Paradox Updated. **Progress in Cardiovascular Diseases**, Orlando, v. 58, n. 5, p. 537-547, 2016.
- LEWINGTON, S. et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. **The Lancet**, London, v. 360, n. 9349, p. 1903-1913, 2002.
- LIVHITS, M. et al. Exercise following bariatric surgery: systematic review. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 20, n. 5, p. 657-665, 2010.

- LIVINGSTON, E. H.; KO, C. Y. Socioeconomic characteristics of the population eligible for obesity surgery. **Surgery**, v. 135, n. 3, p. 288–296, 2004.
- LOHMAN, T. G. et al. Assessing Body Composition and Changes in Body Composition: Another Look at Dual-Energy X-ray Absorptiometry. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 904, n. 1, p. 45-54, 2000.
- LOOS, R. J. F.; BOUCHARD, C. Obesity—is it a genetic disorder? **Journal of internal medicine**, v. 254, n. 5, p. 401–425, 2003.
- LOPES, A. S. et al. Distribuição da gordura corporal subcutânea e índices de adiposidade em indivíduos de 20 a 67 anos de idade. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Londrina, v. 1, n. 2, p. 15–26, 2012.
- LOUZADA, M. L. D. C. et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive medicine**. v. 81, p. 9–15, 2015.
- LUKASKI, H. C. Estimation of Muscle Mass. *in* Roche A, Heymsfield SB, Lohman T. **Human Body Composition**, Human Kinetics, EUA: 1996
- MALINA, R. M.; BOUCHARD; C, Oded Bar-Or. **Crescimento, Maturação e Atividade Física**. [S.l: s.n.], 784 p, 2009.
- MANCINI, M. C. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. **Obesidade: Tratamento**. 2006.
- MARTINS, J. S. S.; PAGANOTTO, M. Habitos de vida no pos-operatorio de gastroplastia: correlacao com peso pós-operatório de gastroplastia. **Cadernos das Escolas de Saúde**, v.2, n. 04. p 30-45, 2014.
- MUN, E. C.; BLACKBURN, G. L.; MATTHEWS, J. B. Current status of medical and surgical therapy for obesity. **Gastroenterology**, v. 120, n. 3, p. 669–681, 2001.
- NARICI, M. V.; MAFFULLI, N. Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. **British medical bulletin**. v. 95, n. 1, p. 139–159, 2010.
- NASSIF, P. A. N. et al. DESCRIÇÃO DO PERFIL DOS PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA BARIÁTRICA. **Revista Eletrônica da Faculdade Evangélica do Paraná**, v. 2, n. 4, p. pág–30, 2012.
- NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults-The Evidence Report. National Institutes of Health. **Obesity research**, United States: [s.n.], set. 1998.
- NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, London, v. 384, n. 9945, p. 766–781, 2014.
- NIH. The Practical Guide Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. NIH Publication Number DO-4084, p. 35-38, 2000.
- NINOMIYA, J. K. et al. Association of the metabolic syndrome with history of myocardial infarction and stroke in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. **Circulation**, v. 109, n. 1, p. 42-46, 2004.

- O'BRIEN, P. E. et al. Systematic review of medium-term weight loss after bariatric operations. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 16, n. 8, p. 1032-1040, 2006.
- OLIVEIRA, I. V. Cirurgia bariátrica no âmbito do Sistema Único de Saúde: tendências, custos e complicações, 2007 . [S.l.]: Dissertação (Mestrado), Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília., 2007.
- PARK, Y.W. et al. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. **Archives of internal medicine**, v. 163, n. 4, p. 427-436, 2003.
- PASCOAL, A. S. G. Síndrome metabólica e cirurgia bariátrica [.bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4657/1/TC_22160.pdf](http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4657/1/TC_22160.pdf). [S.l.]: [sn]. , 2014.
- POF. Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2008-2009. Brasil. Ministério da saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. 2010. Disponível em [tp://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao). Acessado em 20/10/2015.
- PRADO, C. M. et al. Sarcopenic obesity: A Critical appraisal of the current evidence. **Clinical Nutrition**, Pleasantville, v. 31, n. 5, p. 583-601, 2012.
- PUZZIFERRI, N. et al. Long-term follow-up after bariatric surgery: a systematic review. **Jama**, Chicago, v. 312, n. 9, p. 934–942, 2014.
- ROCHA, Q. S.; MENDONÇA, S. S.; FORTES, R. C. Perda Ponderal após Gastroplastia em Y de Roux e Importância do Acompanhamento Nutricional—uma Revisão de Literatura. **Comunidade Ciências Saúde**, v. 22, n. 1, p. 61–70, 2011.
- ROSENBERG, I. H. Sarcopenia: origins and clinical relevance. **The Journal of Nutrition**, Rockville, v. 127, n. 5 Suppl, p. 990S–991S, 1997.
- ROSSONI, C. **Análise da composição corporal e a remissão de comorbidades em pacientes submetidos à gastroplastia redutora com derivação gastrojejunal em Y-de-Roux**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2015. 110 p.
- SCHUTZ, Y.; KYLE, U. U. G.; PICHARD, C. Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18-98 y. **International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 26, n. 7, p. 953–960, 2002.
- SCHMIDT, M.I. et al. Doenças não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. **The Lancet**, London – Saúde no Brasil, Maio, 2011.
- SEGALA, A.; FANDIÑO, J. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas Bariatric surgery indications and contraindications. **Revista Brasileira Psiquiátrica**, São Paulo, v. 24, n. Supl III, p. 68–72, 2002.
- SILVEIRA, M. G. G. **Alimentação do pré-escolar e escolar**. [S.l.]: Editora Vozes Limitada, 2015.
- SJÖSTRÖM, C. D.; LISSNER, L.; SIOSTROM, L. Relationships between changes in body composition and changes in cardiovascular risk factors: the SOS intervention study. **Obesity Research**, v. 5, n. 6, p. 519-530, 1997.
- SJOSTROM, L. et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 357, n. 8, p. 741–

752, 2007.

SJOSTROM, L. et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. **The New England journal of medicine**, Boston, v. 351, n. 26, p. 2683–2693, 2004.

SNIJDER, M. B. et al. Independent and opposite associations of waist and hip circumferences with diabetes, hypertension and dyslipidemia: the AusDiab Study. **International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity**. v. 28, n. 3, p. 402–409, 2004

SPERLING, L. S. et al. The CardioMetabolic Health Alliance: Working Toward a New Care Model for the Metabolic Syndrome. **Journal of the American College of Cardiology**, New York, v. 66, n. 9, p. 1050-1067, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. [I Brazilian guidelines on diagnosis and treatment of metabolic syndrome]. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 84 Suppl 1, p. 1–28, 2005.

STEELE, T.; CUTHBERTSON, D. J.; WILDING, J. P. H. Impact of bariatric surgery on physical functioning in obese adults. **Obesity Reviews**, Oxford, v. 16, n. 3, p. 248-258, 2015.

STENHOLM, S. et al. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 11, n. 6, p. 693–700, 2008.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. [S.I.]: Artmed. 478 p, 2012.

TURI, B. C., et al. Prática de atividade física, adiposidade corporal e hipertensão em usuários do Sistema Único de Saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, n. 4, p. 925–937, 2014.

TIBANA, R. A.; PRESTES, J. Treinamento de Força e Síndrome Metabólica: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 66-76, 2013.

ULBRICH, A. Z. et al. Probabilidade de hipertensão arterial a partir de indicadores antropométricos em adultos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. v. 56, n. 6, p. 351-357, 2012.

VALEZI, A. C. et al. Weight loss outcome after silastic ring Roux-en-Y gastric bypass: 8 years of follow-up. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 20, n. 11, p. 1491–1495, 2010.

VANITALLIE, T. B. et al. Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 52, n. 6, p. 953–959, 1990.

VIACAVA F. Acesso e uso de serviços de saúde pelos brasileiros, 2010.

VIGITEL. vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2014. <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/ab>. Acessado em 20/10/2015.

WANG, Y. et al. Will all Americans become overweight or obese? estimating the progression and cost of the US obesity epidemic. **Obesity**, Silver Spring, v. 16, n. 10, p. 2323–2330, 2008.

WANZELLER, C. J. F. Repercussão metabólica do ganho de peso no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica. 2013. [23] f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

WELCH, G. et al. Physical activity predicts weight loss following gastric bypass surgery: findings from a support group survey. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 18, n. 5, p. 517-524, 2008.

WHO - World Health Organization: Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. p. 854:1–452, 1995

WHO - World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Geneva: WHO; 2000. (Technical Report Series 894).

WHO - World Health Organization. Números de prevalência e milhões de pessoas com o estado nutricional. 2015. Disponível em: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.NUTUNOVERWE>. Acessado em 20/10/2015.

WIRTH, A.; WABITSCH, M.; HAUNER, H. The prevention and treatment of obesity. **Deutsches Ärzteblatt International**, v. 111, n. 42, p. 705, 2014.

ZALESIN, F. B. A. et al. Differential loss of fat and lean mass in the morbidly obese after bariatric surgery. **Metabolic Syndrome Related Disorders**, v.8, n.1, p 15 – 20, 2010.

ZENG, Q. et al. Percent body fat is a better predictor of cardiovascular risk factors than body mass index. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 45, n. 7, p. 591-600, 2012.

ZEVE, J. L. M.; TOMAZ, C. A. B. Cirurgia metabólica: cura para diabetes tipo 2. **ABCD: Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 312–317, 2011.

ANEXOS

ANEXO A- PARECER DO COMITÊ PERMANENTE DE ÉTICA EM PESQUISA



Universidade Estadual de Maringá

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

Registrado na CONEP em 10/02/1998

CAAE Nº. 0220.0.093.000-08

PARECER Nº. 412/2008

Pesquisador (a) Responsável: NELSON NARDO JUNIOR	
Centro/Departamento: CCS/DEF	
Título do projeto: Avaliação da cirurgia bariátrica: estudo retrospectivo	
<p>Considerações:</p> <p>Trata-se de projeto de desenho retrospectivo a ser realizado em pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica, classificados como obesos mórbidos (IMC acima de 40) ou obesidade grau II, mas com comorbidades difíceis de tratar, como diabetes melitus e hipertensão arterial sistêmica. O projeto pretende avaliar 300 pacientes, sendo 200 pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, na sua grande maioria <i>bypass</i> gástrico com Y em roux, 100 advindos de serviço público de saúde e 100 de convênios e particulares, e os outros 100 sujeitos, pacientes com sobrepeso, com IMC ao redor de 27-28. Este grupo servira como grupo controle, visto que se espera que os 200 pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, tenham este IMC. Serão recrutados pacientes atendidos a partir do ano 2000 que sofreram cirurgia bariátrica e os outros 100 controles a partir das UBS, com o perfil detalhado anteriormente.</p> <p>Objetivos: Avaliar nos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, a qualidade de vida, parâmetros psicológicos, antropométricos, clínicos, bioquímicos, hormonais, composição corporal e densidade óssea.</p> <p>A coleta de dados envolve (1) pesquisa da qualidade de vida que será avaliada pela aplicação do questionário SF-36, (2) testes psicológicos utilizarão inventário de Beck e escala de auto-estima de Rosenberg, (3) realização de medidas antropométricas e exames clínicos, (4) exames bioquímicos, (5) dados da composição corporal, (6) análise do metabolismo ósseo e, (7) registro dos desfechos clínicos, desde morte, hospitalização ou qualquer outro fator envolvendo doença ou internamento hospitalar.</p> <p>O projeto apresenta cronograma de 24 meses de execução. Tem financiamento do FINEP de R\$ 308.110,00, e é composto por equipe multidisciplinar.</p> <p>Parecer: Favorável a aprovação do projeto.</p>	
Situação: APROVADO	
CONEP: (X) para registro - () para análise e parecer Data: 22/08/2008	
O pesquisador deverá apresentar Relatório Final para este Comitê em: Janeiro de 2010	
<p>O protocolo foi apreciado de acordo com a Resolução nº. 196/96 e complementares do CNS/MS, na 158ª reunião do COPEP em 22/08/2008.</p>	 PROFª.DRª. Ieda Harumi Higarashi Presidente do COPEP

Em suas comunicações com esse Comitê cite o número de registro do seu CAAE.
 Bloco 10 sala 01 – Avenida Colombo, 5790 – CEP: 87020-900 – Maringá - PR
 Fone-Fax: (44) 3261-4444 – e-mail: copep@uem.br

ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
TERMO DE CONSENTIMENTO****Título do Projeto:** Estudo Retrospectivo em pacientes submetidos à Cirurgia Bariátrica

Justificativa, objetivos e procedimentos: A obesidade está associada ao aumento da morbimortalidade e a baixos níveis de qualidade de vida. Diante das baixas taxas de sucesso dos métodos conservadores (não invasivos) no tratamento dessa condição a cirurgia bariátrica tem se tornado um método popular de intervenção. Este procedimento é reconhecido como o mais efetivo para o tratamento da obesidade grau III (IMC > 40 kg/m²) ou para aqueles com obesidade menos severa (grau II) acompanhada de comorbidades, pois promove perda de peso sustentada e melhorias nos problemas associados à obesidade. Deste modo, o objetivo do presente estudo é Avaliar a qualidade de vida, parâmetros psicológicos, antropométricos, clínicos, bioquímicos, hormonais, da composição corporal e da densidade óssea de pacientes que fizeram a cirurgia bariátrica a partir do ano 2000. Para tanto, serão aplicados questionários de qualidade de vida a pacientes que estão se preparando para a cirurgia e também a outros que tenham passado pela cirurgia com diferentes intervalos. Além desse procedimento, serão solicitados exames laboratoriais (*PTH, ferritina, vit B12, lipidograma, ferro sérico, proteínas totais e frações, cálcio sérico, magnésio sérico, glicemia, insulina, osteocalcina, dexopiridinolina, fósforo 24h urina, magnésio 24 h urina, cálcio 24 h urina, fósforo sérico, ácido fólico, transferrina, hemograma, hemoglobina glicada A 1C e proteína C-reativa.*) para acompanhar as evoluções endócrino metabólicas relacionadas ao tratamento cirúrgico e a nova realidade alimentar. Também serão solicitados exames de composição corporal e densidade óssea para avaliar as mudanças desses componentes.

Benefícios esperados: Diante das evidências científicas atuais, espera-se ao final do estudo que os sujeitos envolvidos apresentem uma melhora nos parâmetros bioquímicos, hemodinâmicos, antropométricos e psicológicos, proporcionando assim uma melhora da qualidade de vida. Além disto, este estudo poderá servir de piloto a um programa de intervenção em nível municipal para que os postos de saúde possam oferecer a grupos semelhantes alternativas de tratamento além das convencionais.

Liberdade de recusar ou retirar o consentimento sem penalização: os participantes terão a liberdade de aceitar, recusar e retirar o consentimento a qualquer momento durante a pesquisa, não sendo alvo de qualquer tipo de penalização.

Garantia de sigilo e privacidade: garantimos a não publicação de nomes e fatos comprometedores e somente os resultados globais serão divulgados após análise, sempre mantendo anonimato de todos os participantes envolvidos na pesquisa. Sendo a participação voluntária, não haverá ressarcimento para nenhuma das partes envolvidas.

Eu, _____, após ter lido e entendido as informações e esclarecido todas as minhas dúvidas referentes a este estudo com o professor Nelson Nardo Júnior, **CONCORDO VOLUNTARIAMENTE** em participar do mesmo.

_____ Data: ____/____/____

ANEXO C- CARTA PRORROGAÇÃO FINEP



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

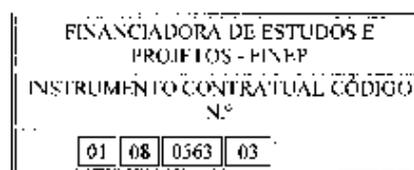


- 6 DEZ 2012 016208

Referência: 1862/07

Rio de Janeiro, 04 de Dezembro de 2012.

Ao Magnífico
Reitor
Universidade Estadual de Maringá - UEM
Avenida Colombo, nº 5.790 – Zona 07
87.020-900 - Maringá - PR



Prezados Senhores,

Considerando o vencimento dos prazos do Convênio acima identificado, a FINEP, por meio desta Carta Aditiva, prorroga os prazos de **Execução Física e Financeira** e de **Prestação de Contas Final**, fixando os mesmos em **09/12/2013** e **07/02/2014**, respectivamente.

Esclarecemos que esta carta tem validade de Aditivo ao Convênio formando esta, juntamente com aquele, um único e indivisível instrumento.

Solicitamos, ainda, que seja dada ciência do teor desta comunicação ao(s) executor(es).

Por fim, informamos que o presente instrumento foi publicado no Diário Oficial da União nº 234, de 05/12/2012, Seção 3, página 19, acessível no endereço www.m.gov.br.

Atenciosamente,

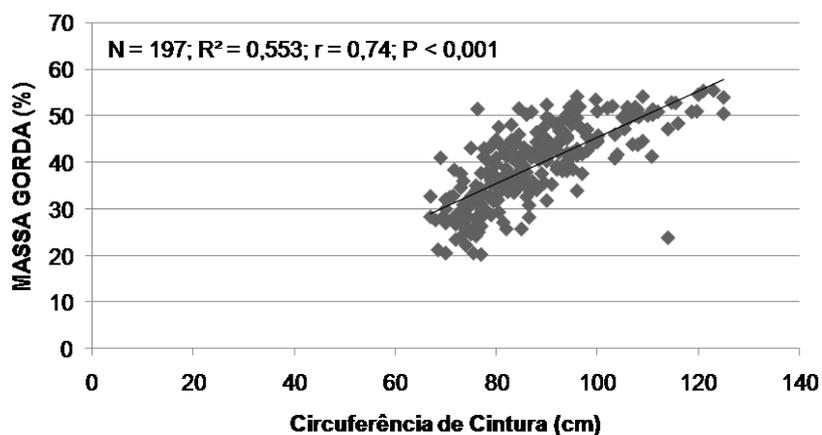
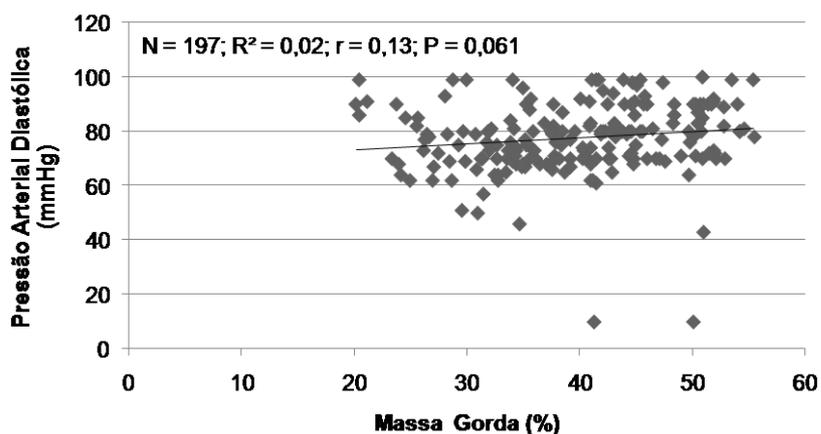
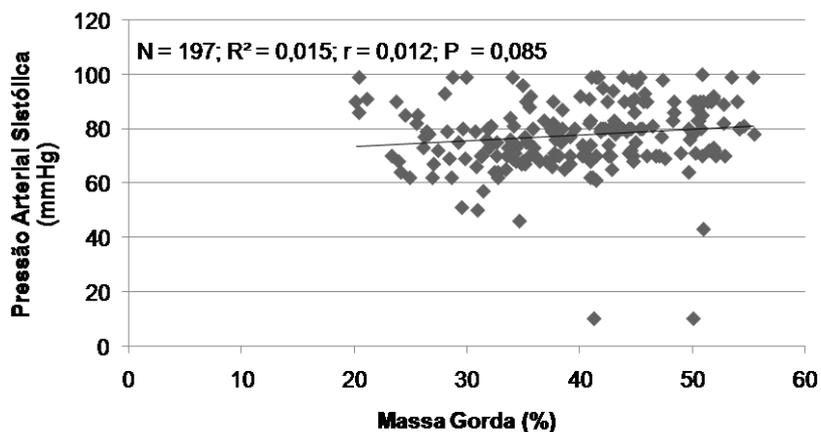
ORIGINAL ASSINADO POR
Teresa Robichez de Carvalho
Chefe do Departamento de Convênios
e Consultoria Jurídica - DCCJ

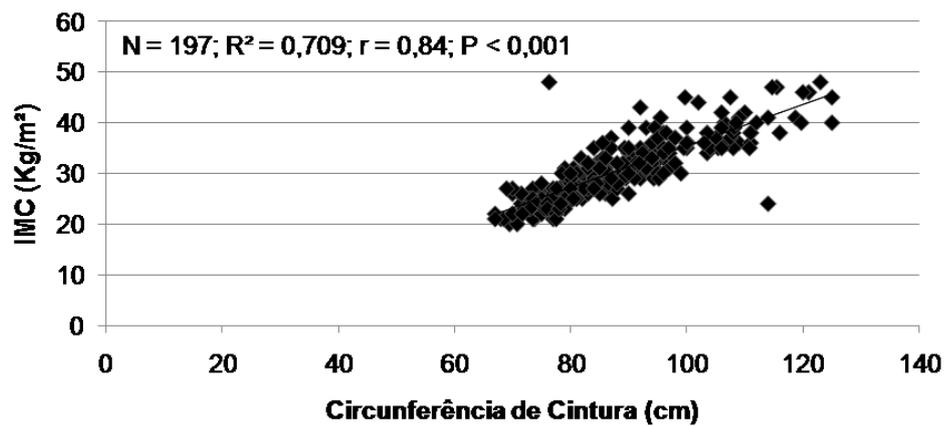
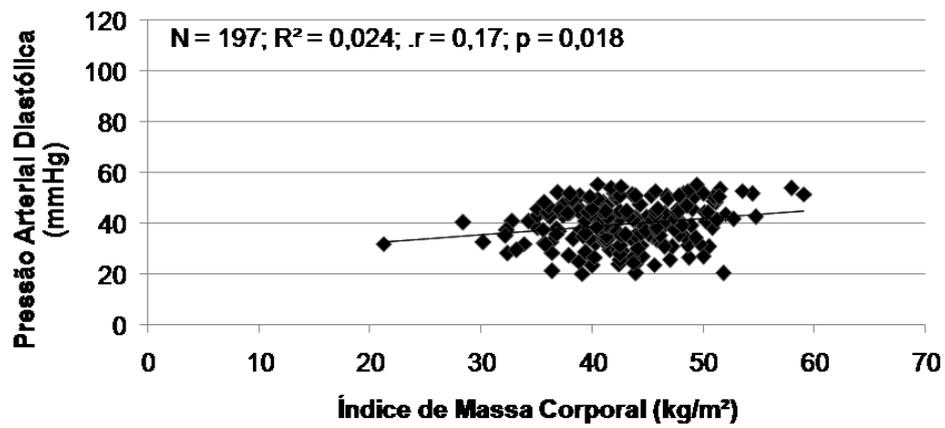
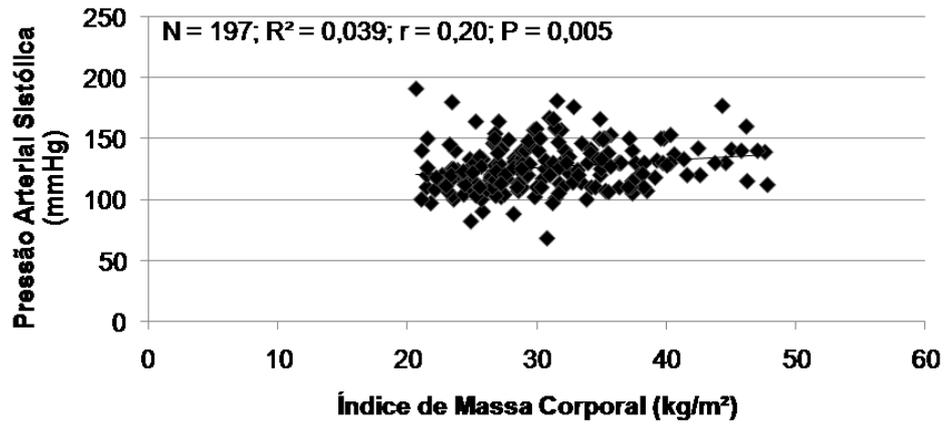
Viviane Moreira S. Barbosa - Advogada Responsável - Tel: 2555-0357
Fábio Barbosa de Araújo - Estagiário DCCJ - Tel: 2555-0357

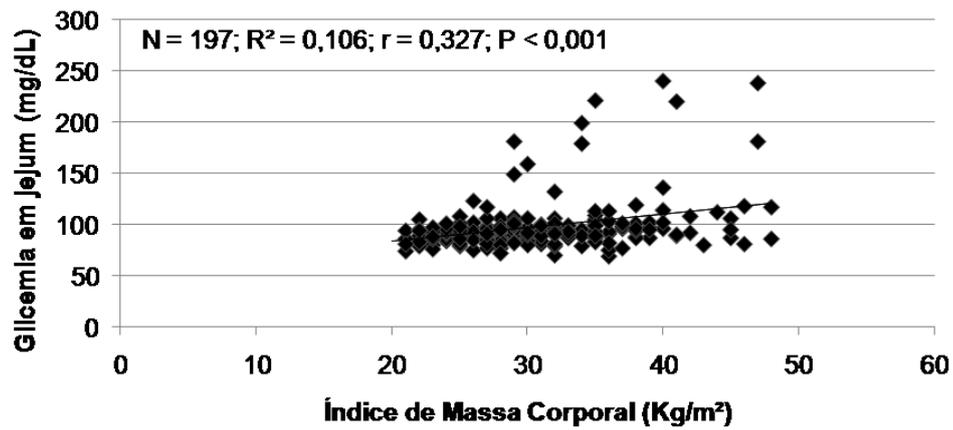
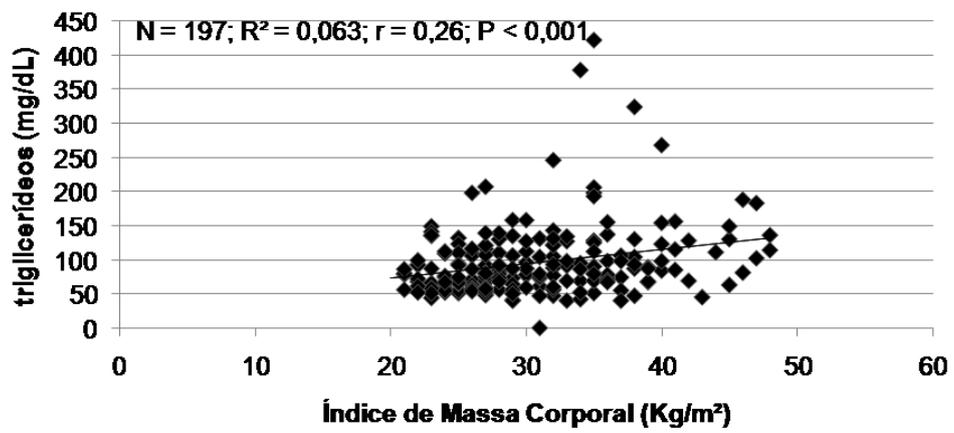
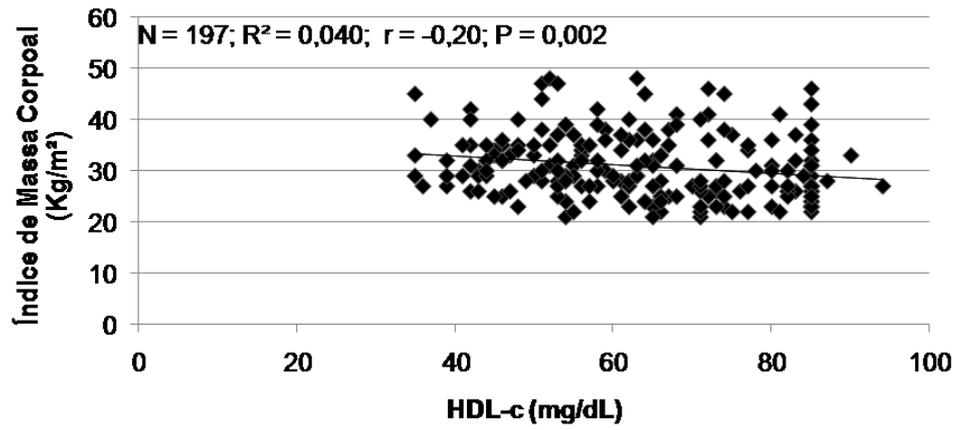
APÊNDICES

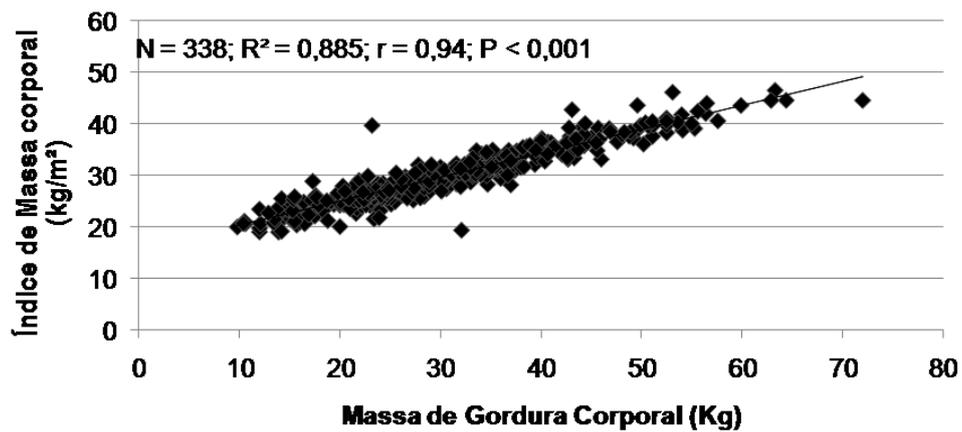
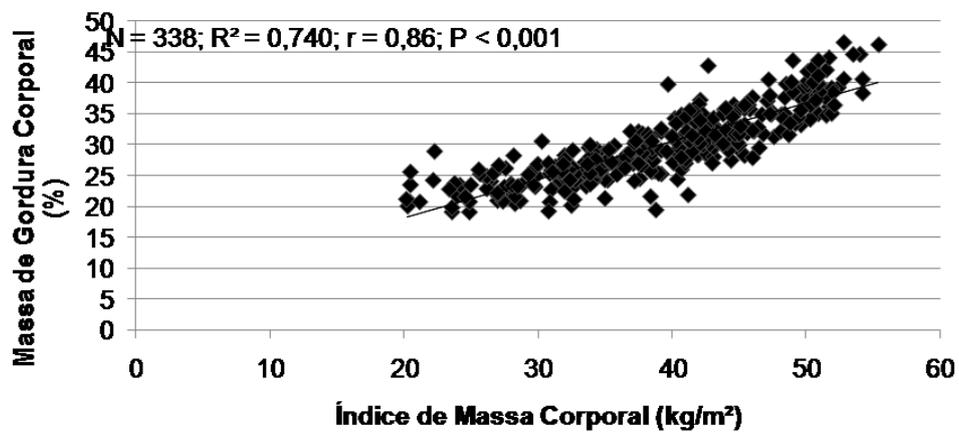
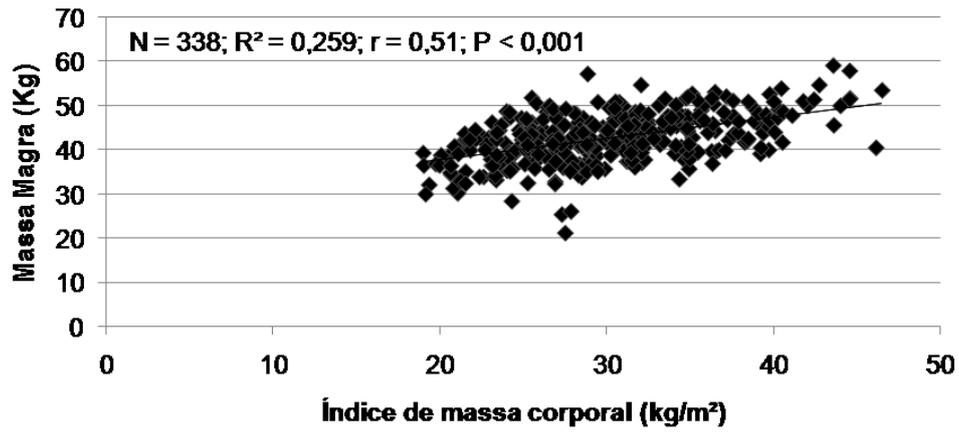
Apêndice A - Análises Complementares

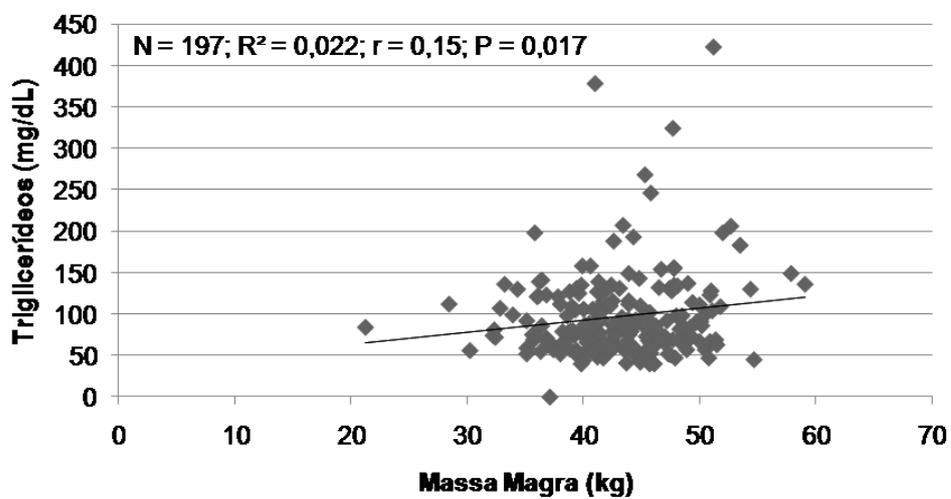
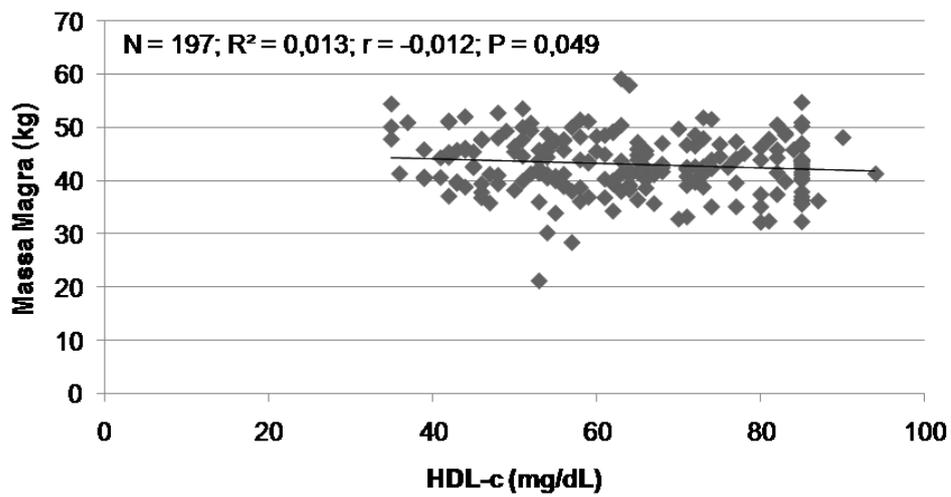
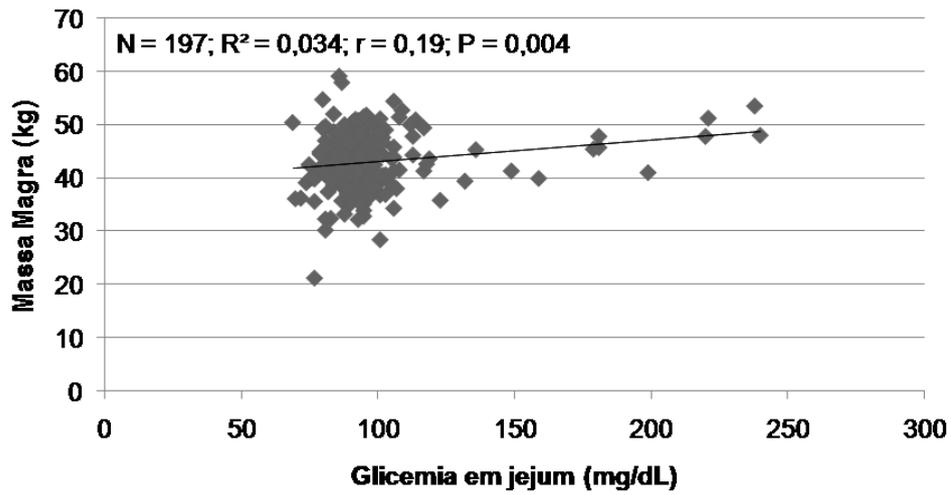
Figuras das Correlações do IMC, das variáveis de composição corporal usual (MM e MG [% e Kg]) com os parâmetros da Síndrome Metabólica (CC, PAS, PAD, GLI, TG e HDL-c)

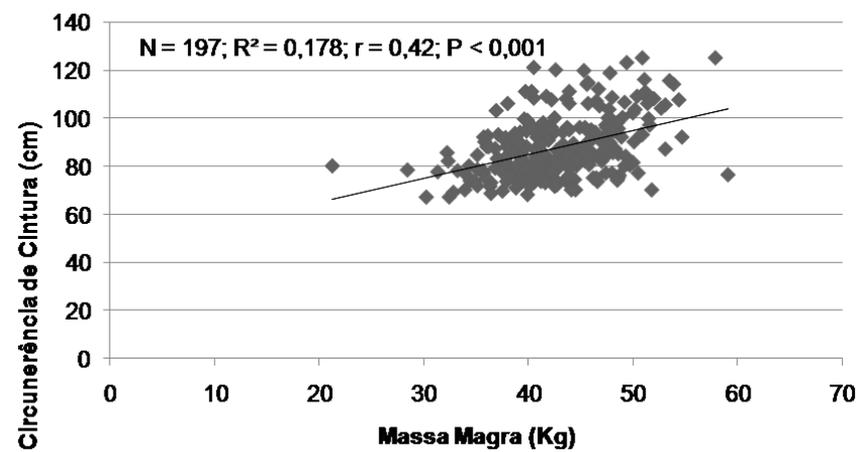
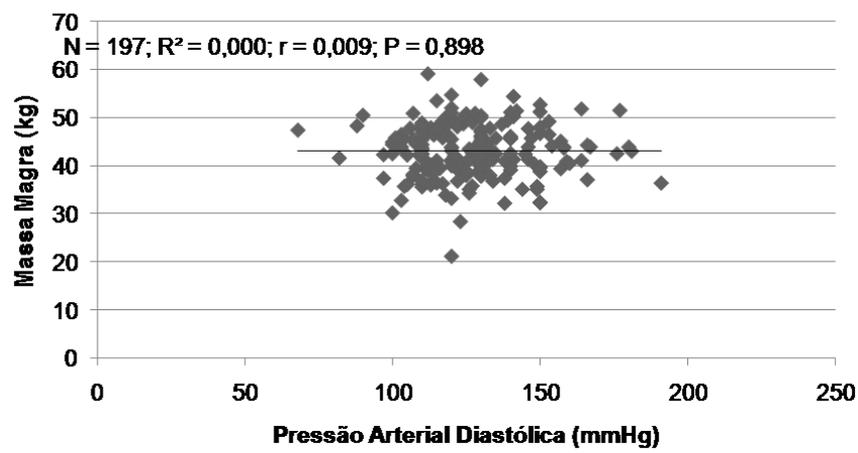
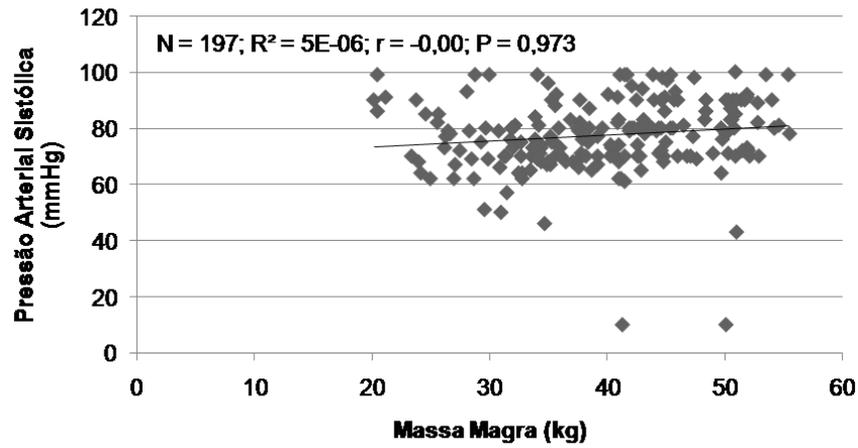


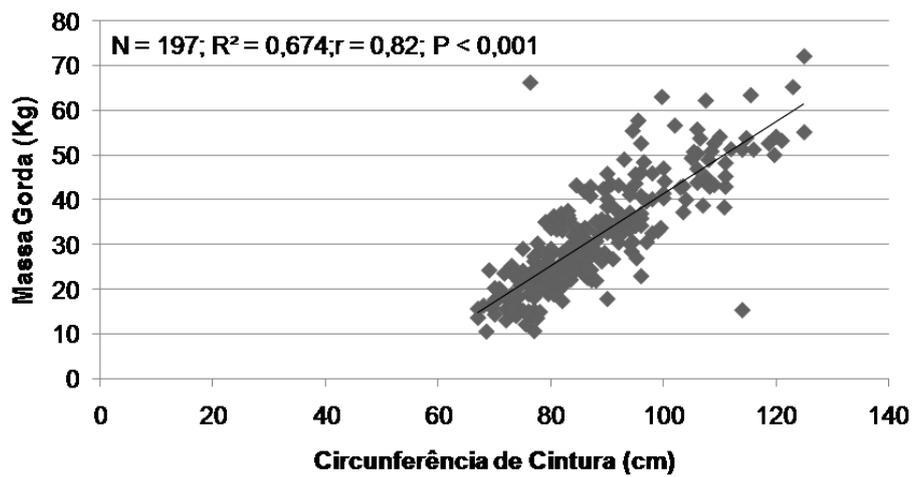
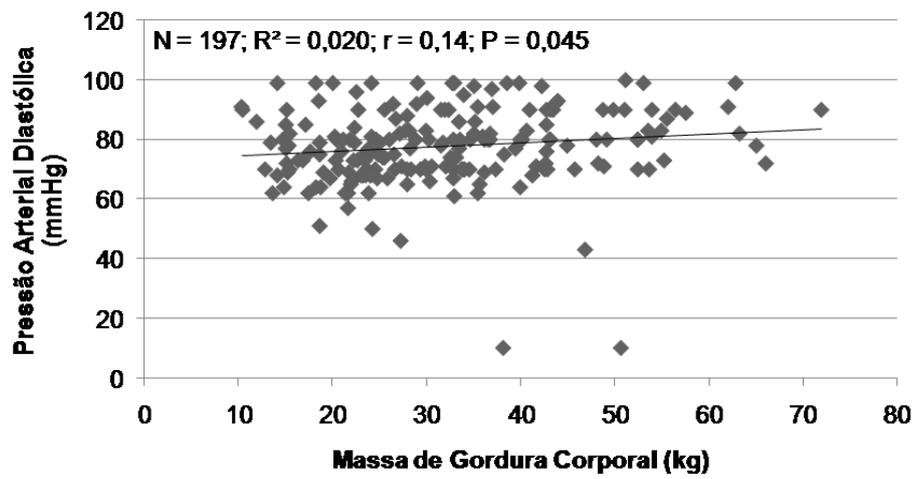
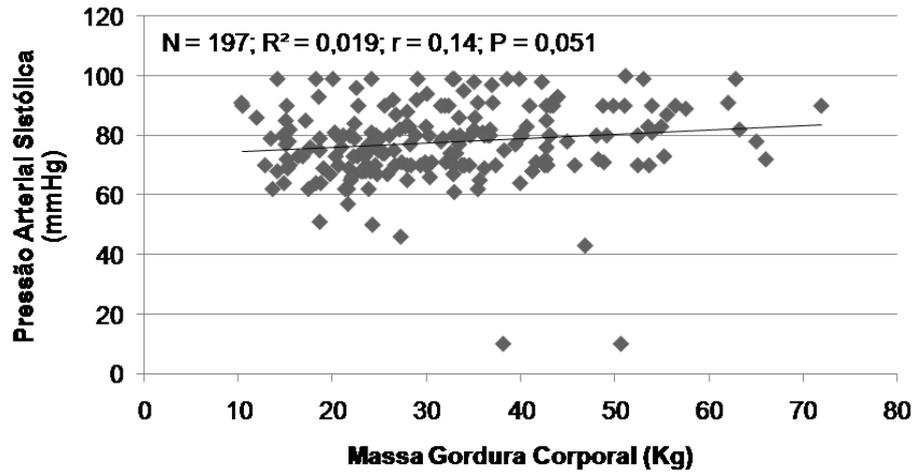


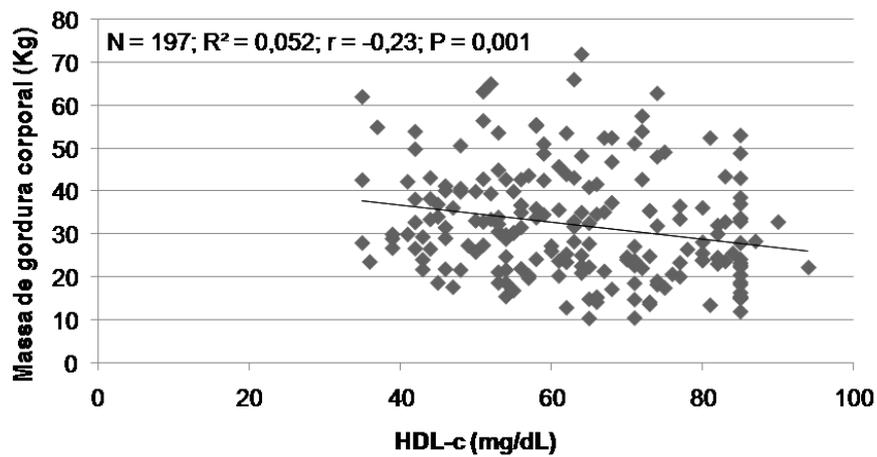
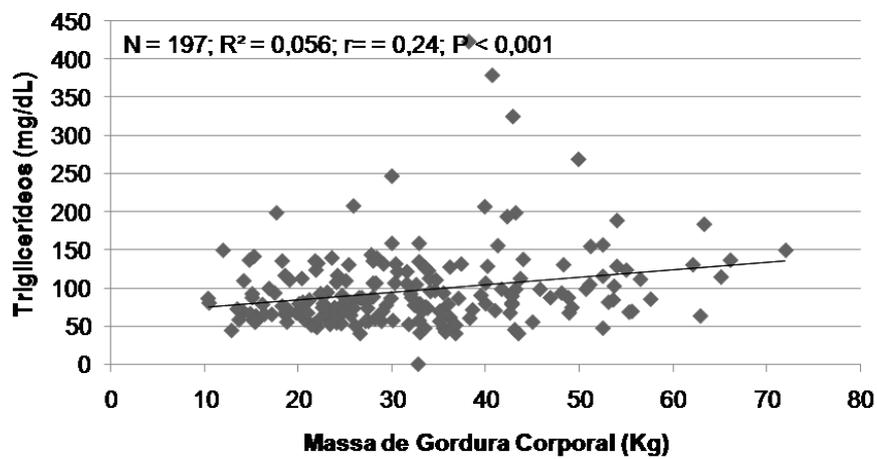
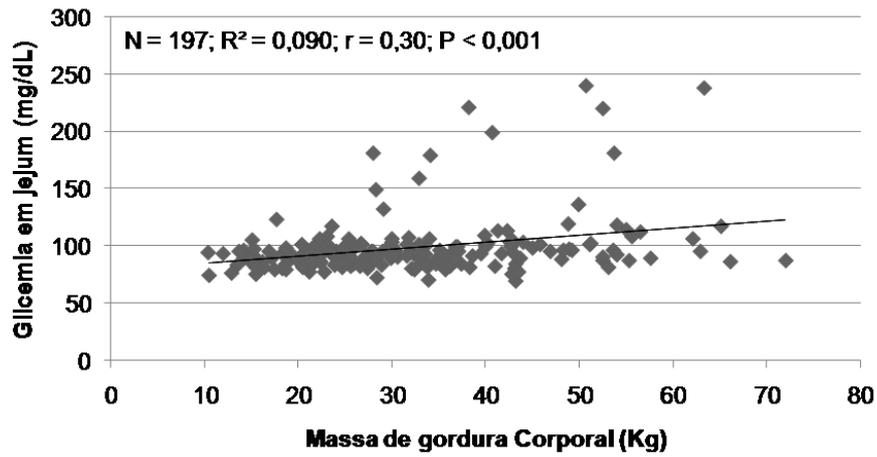


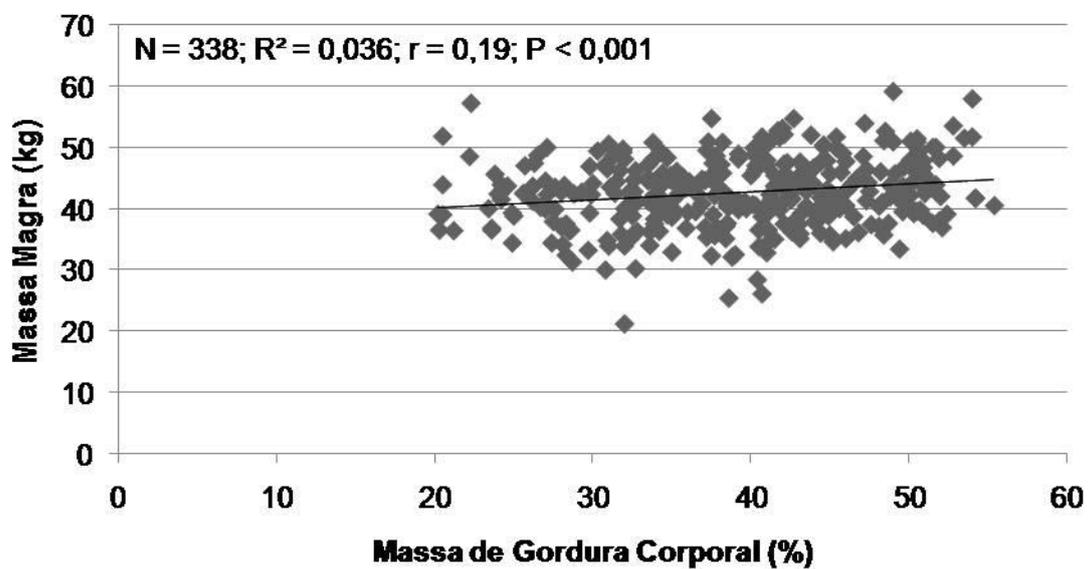
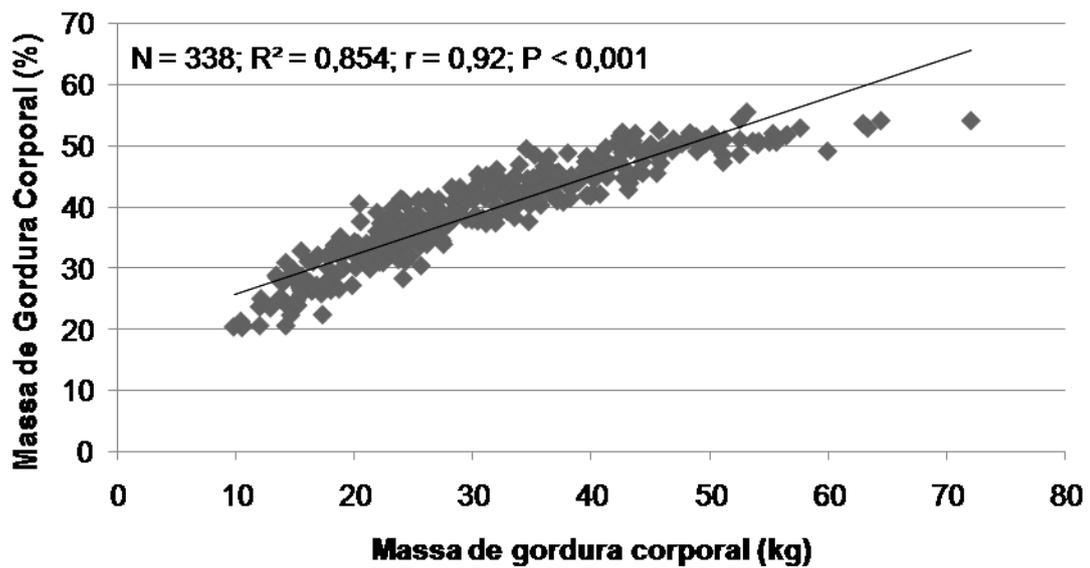
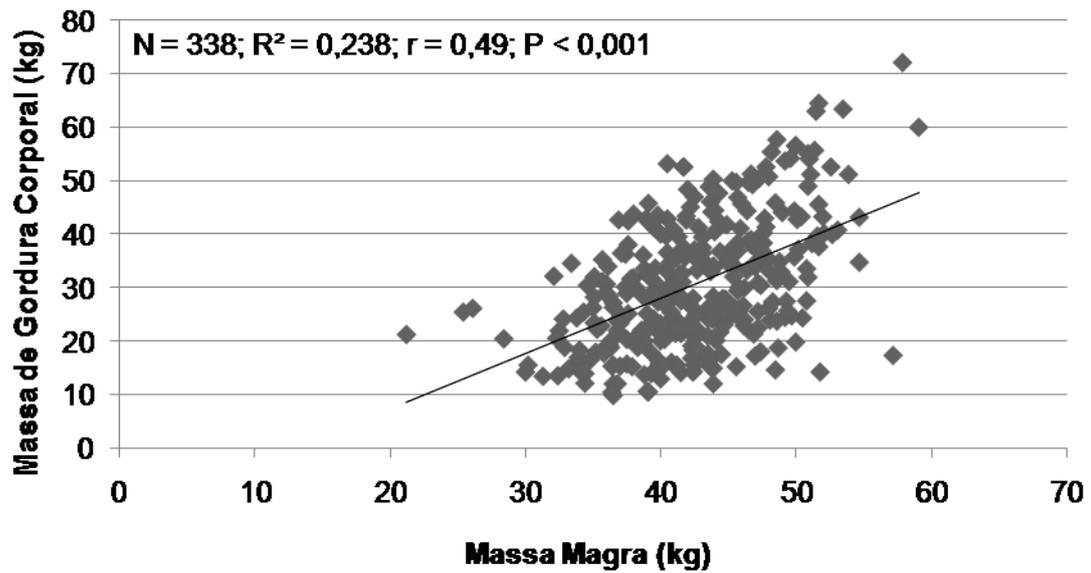


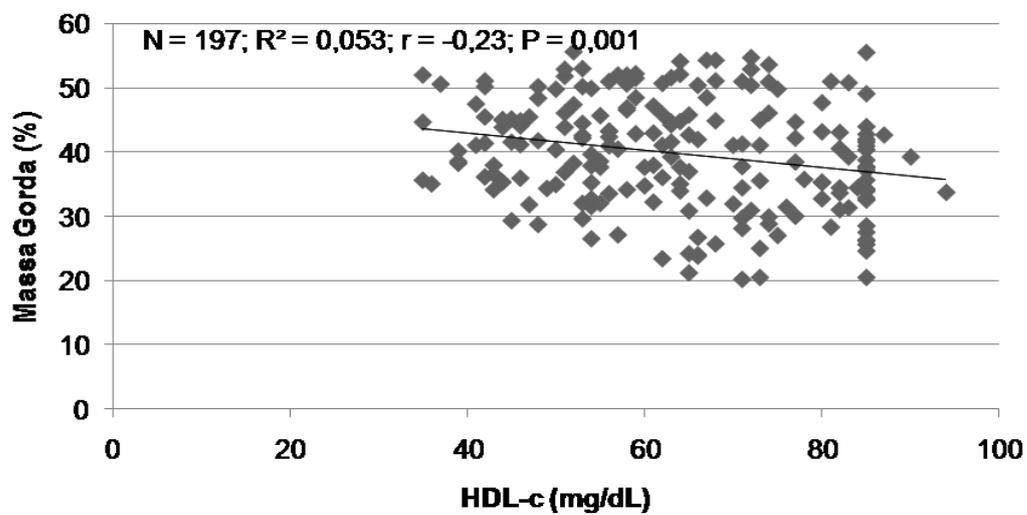
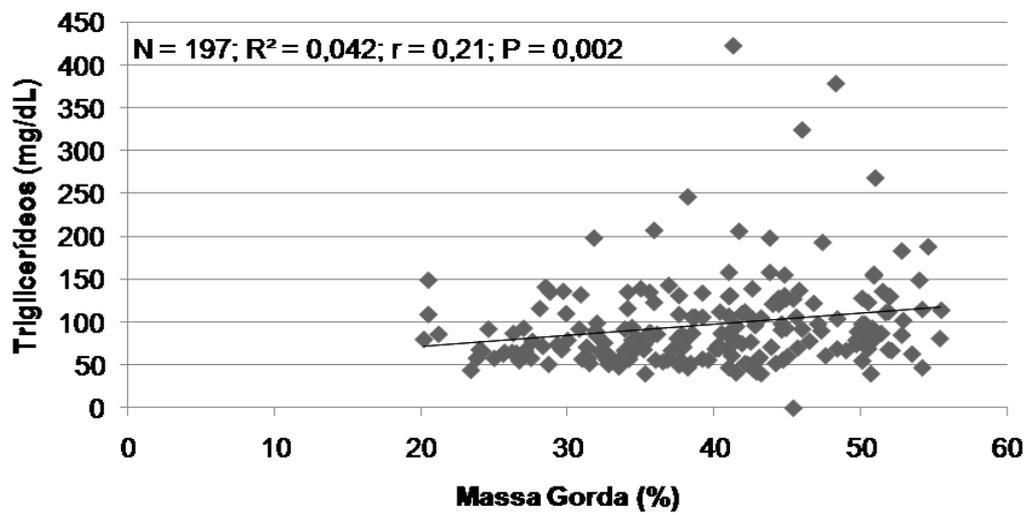
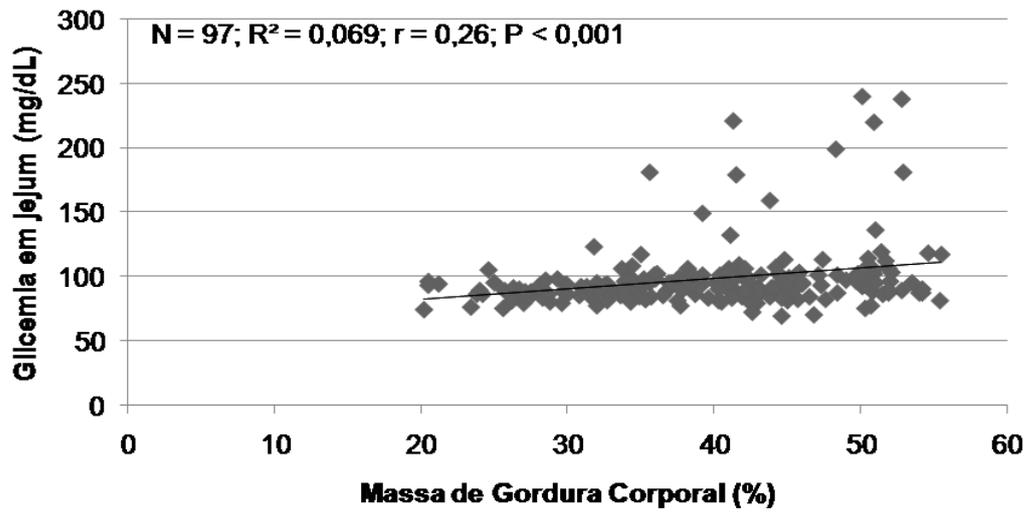




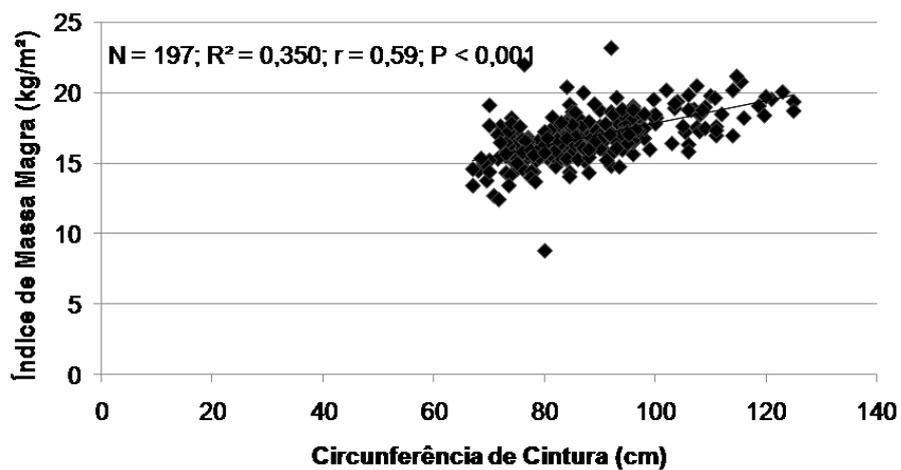
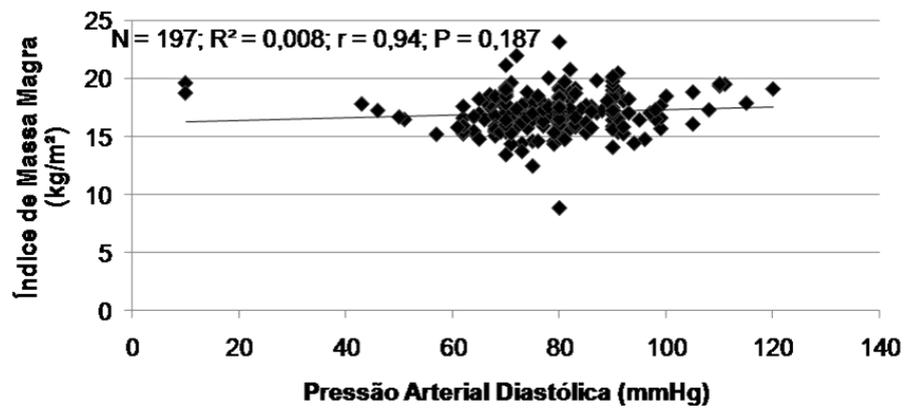
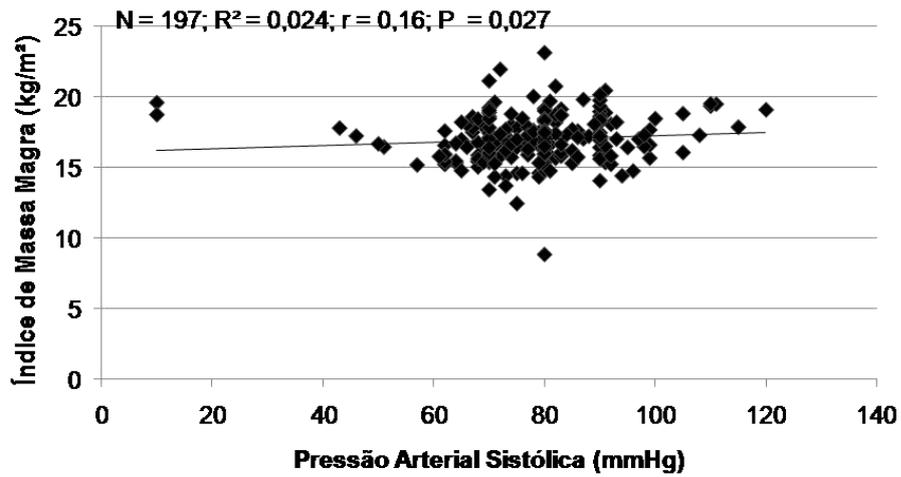


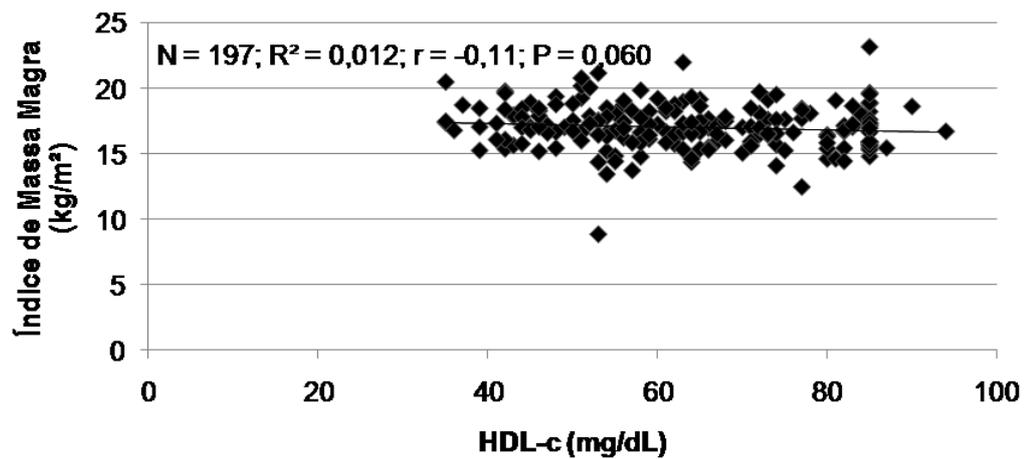
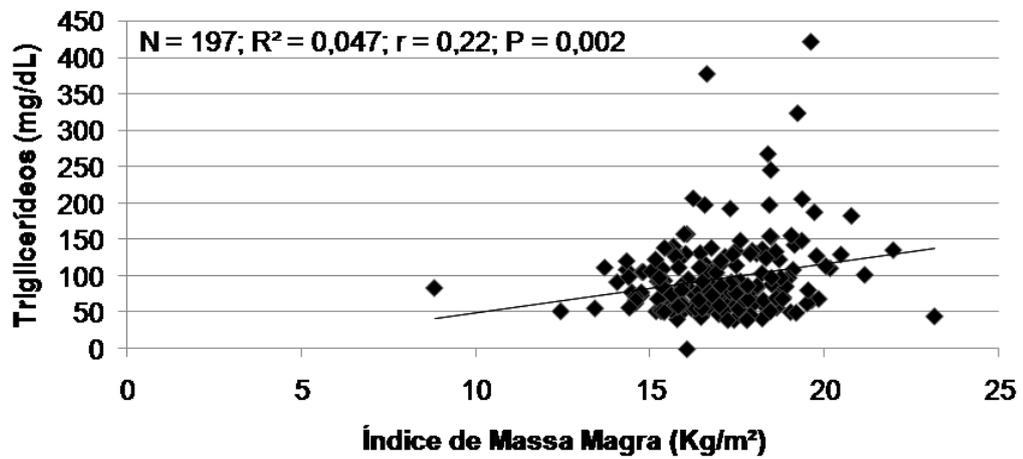
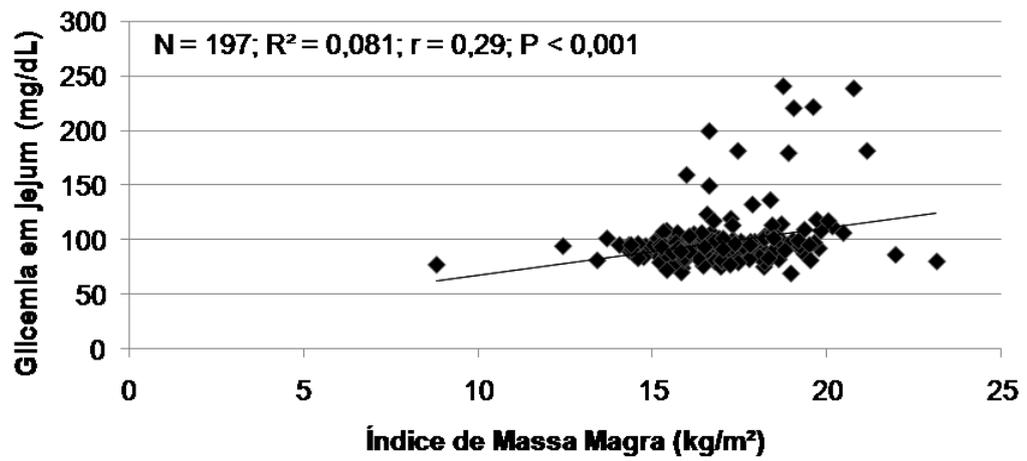


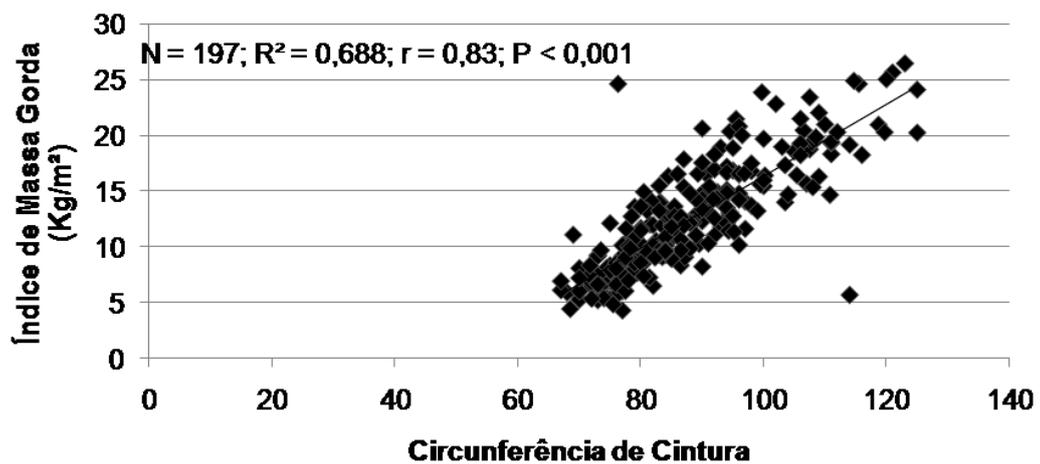
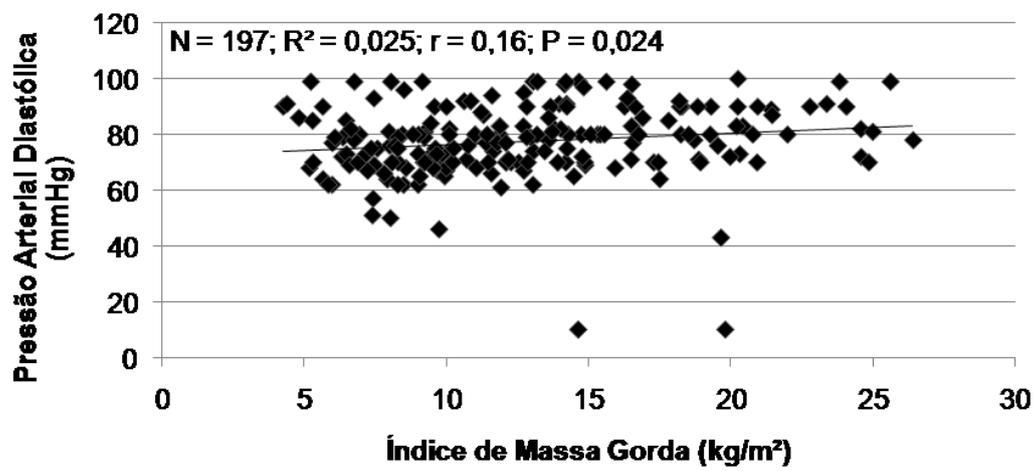
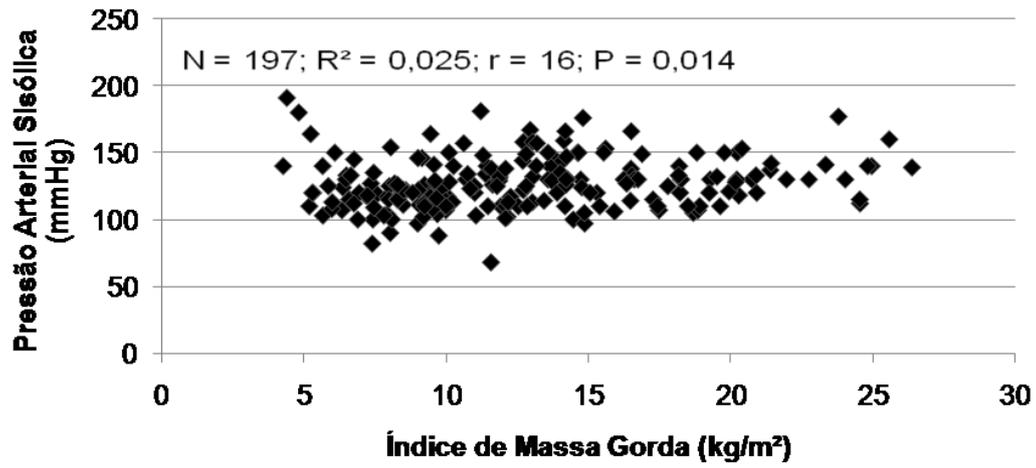


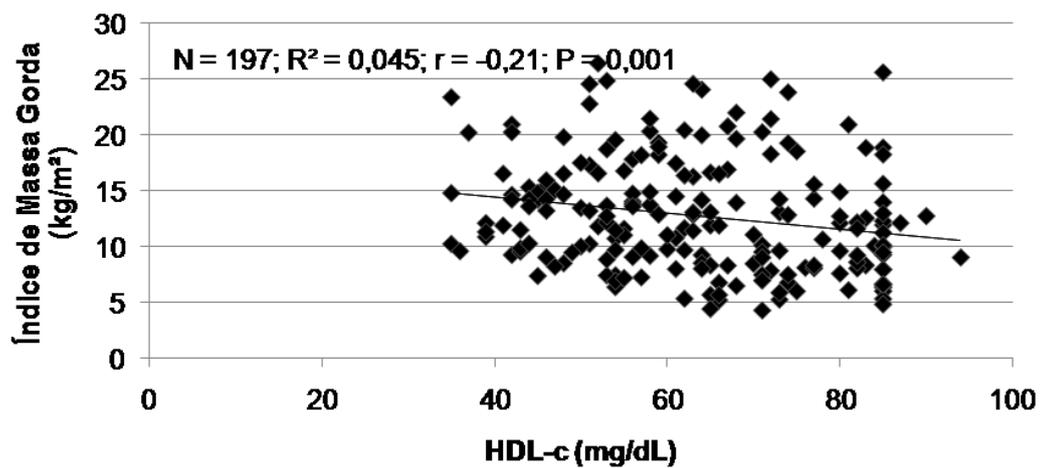
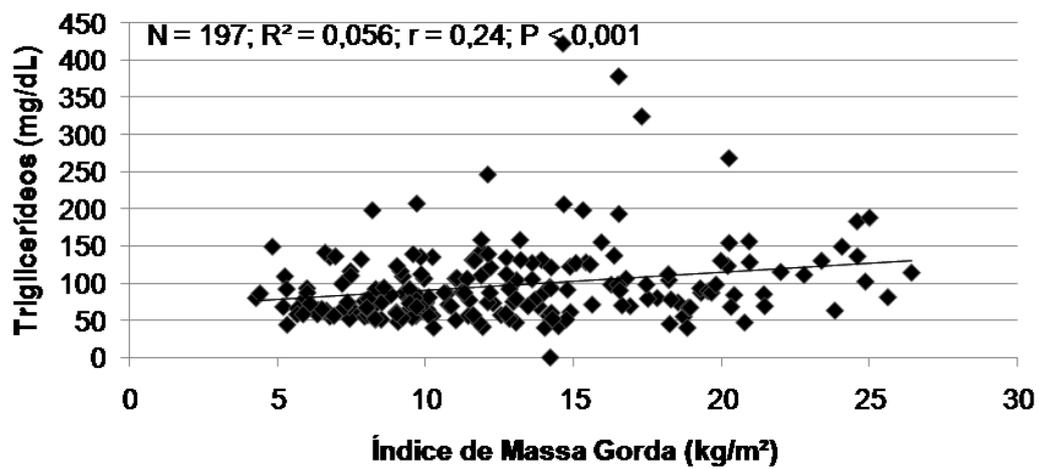
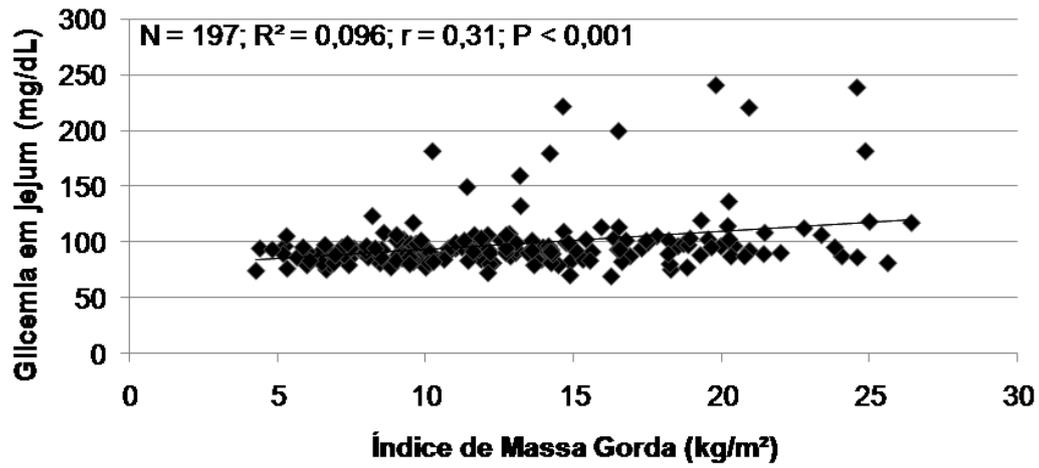


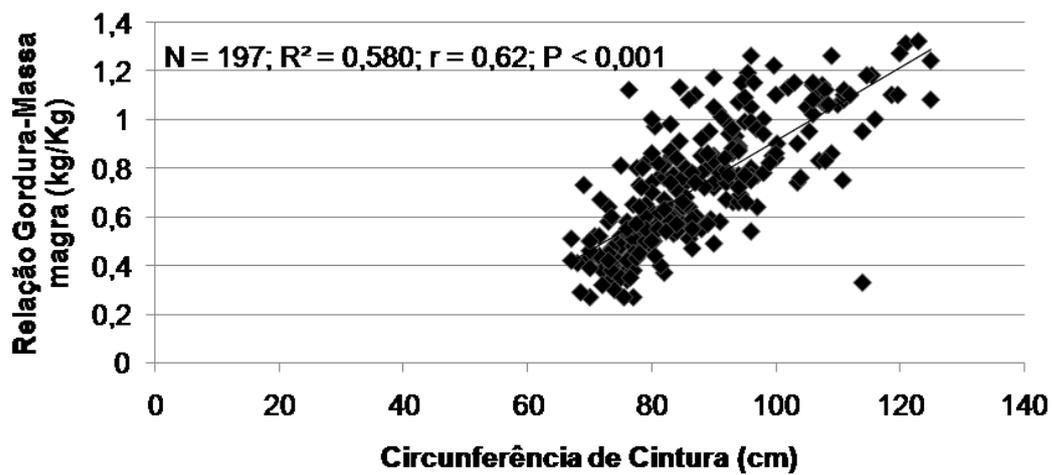
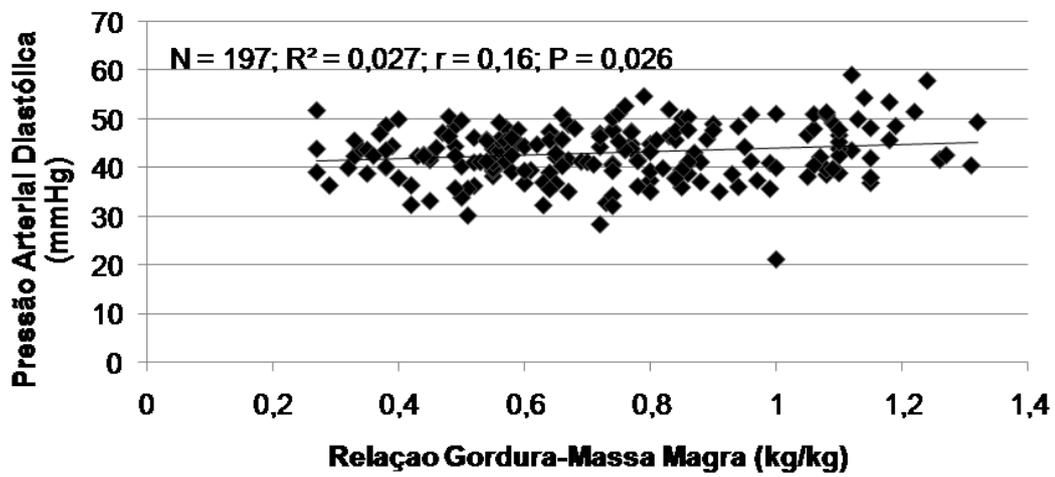
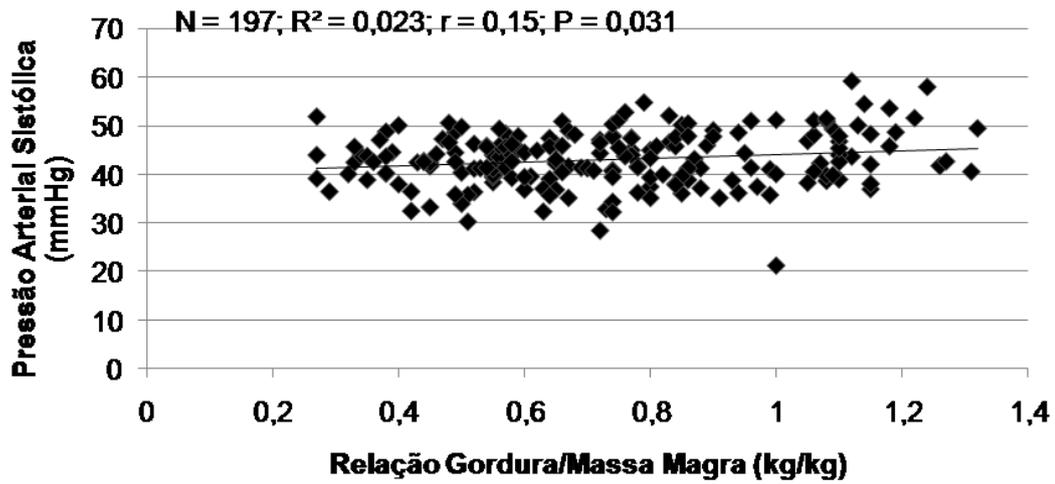
Correlação das variáveis não usuais (IMM, IMG e RGM) com parâmetros da Síndrome Metabólica (CC, PAS, PAD, GLI, TG e HDL-c)

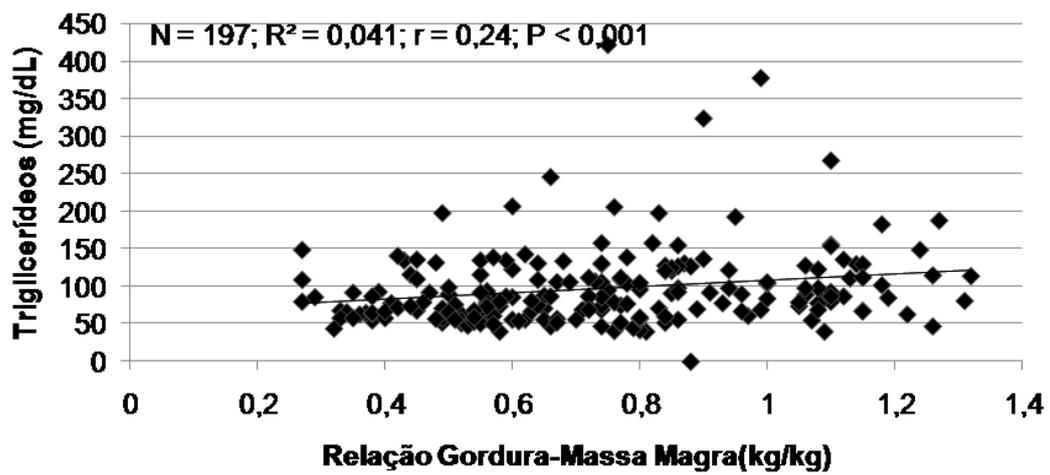
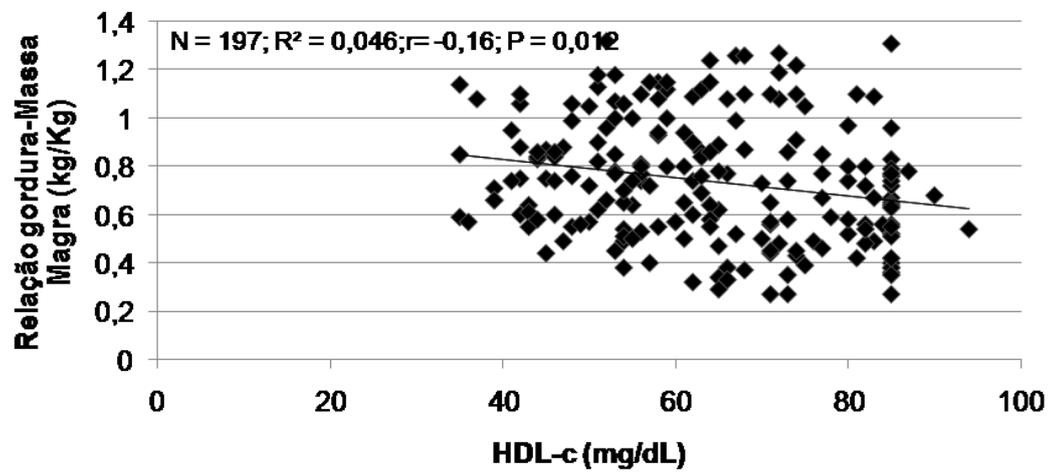
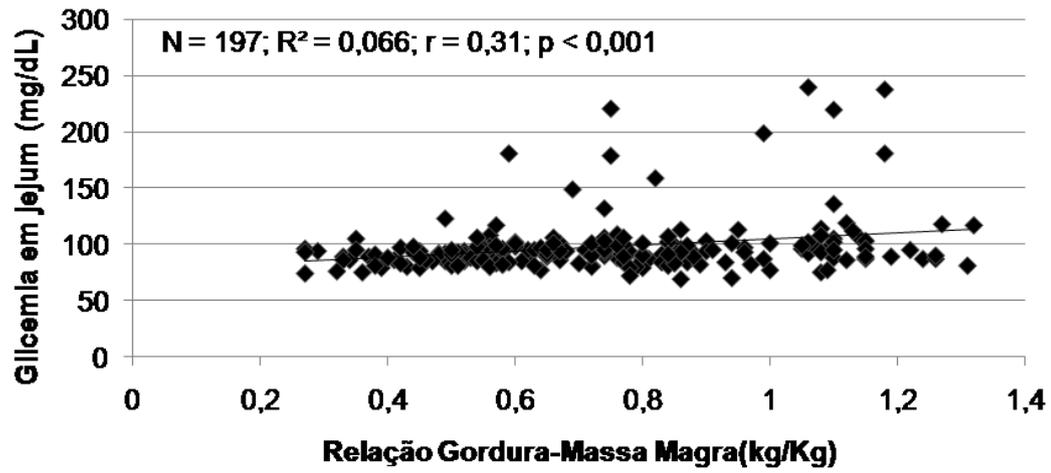




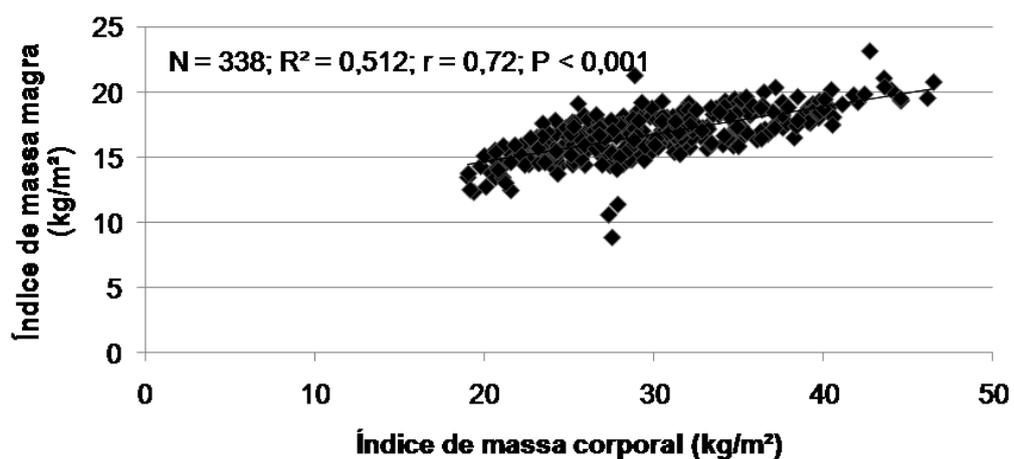
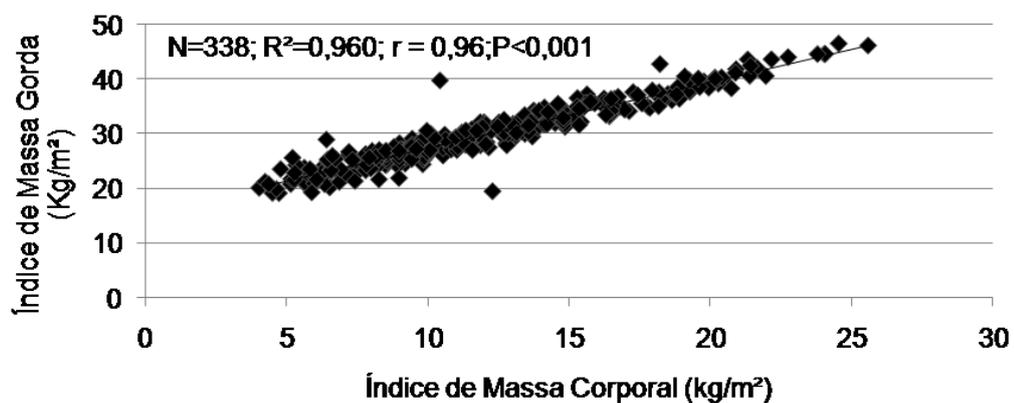
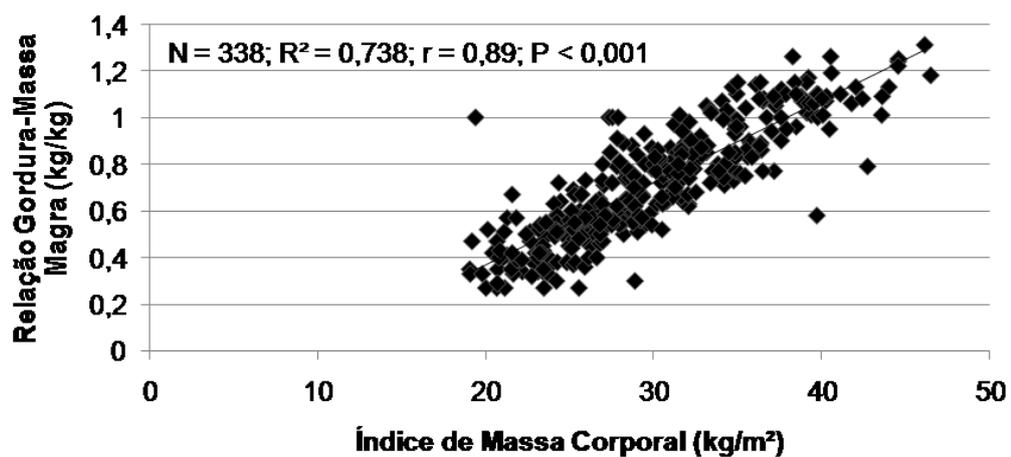


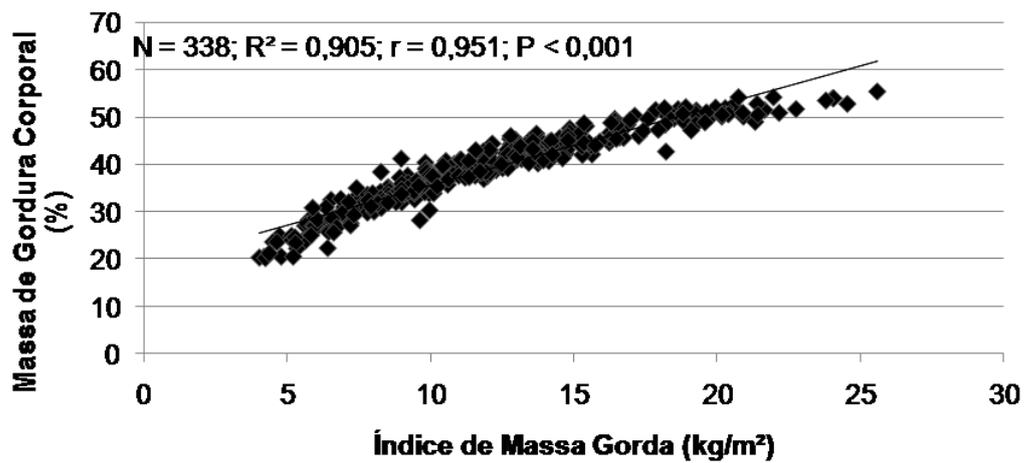
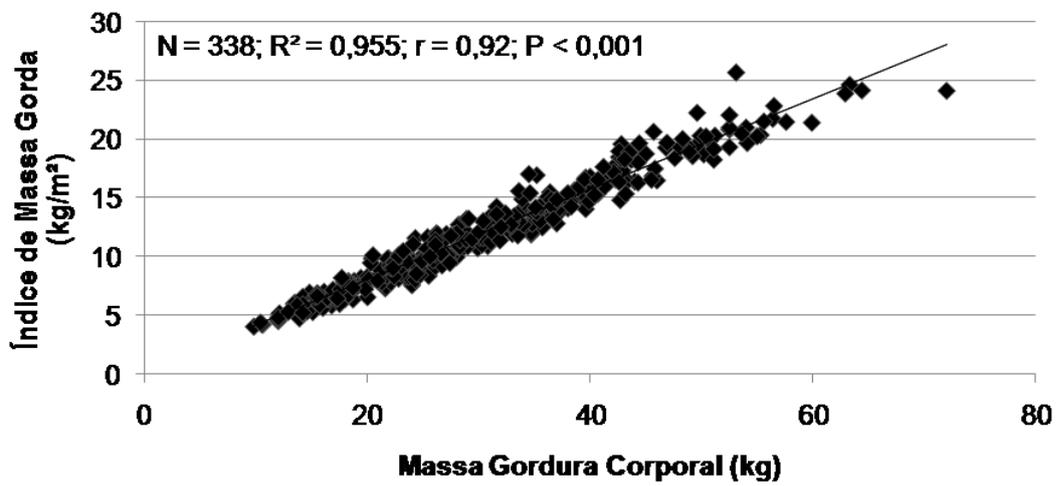
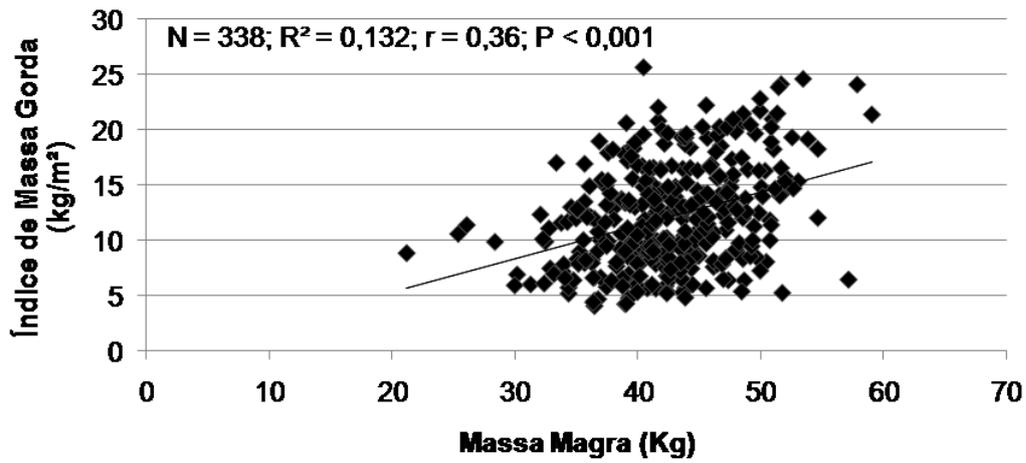


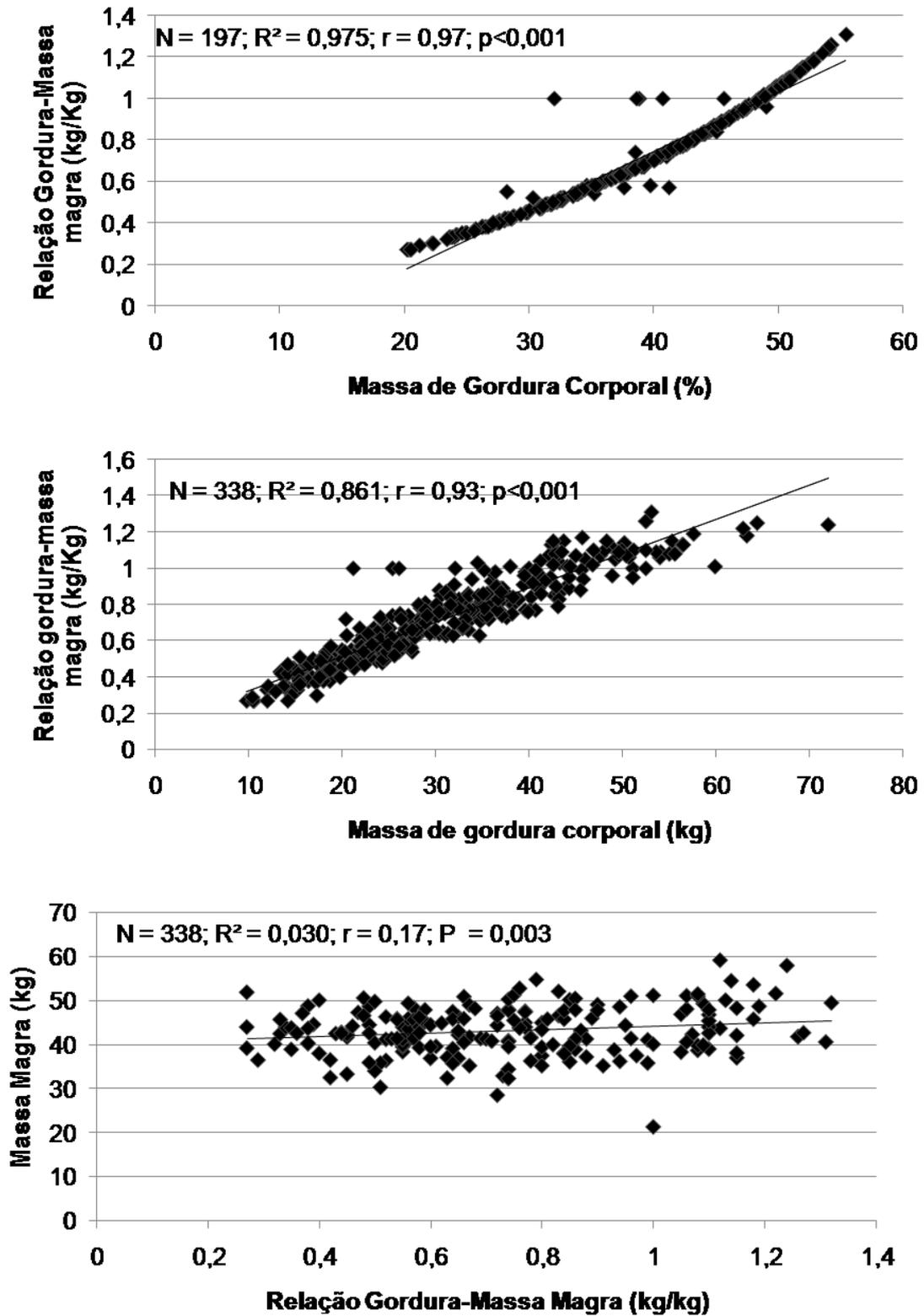


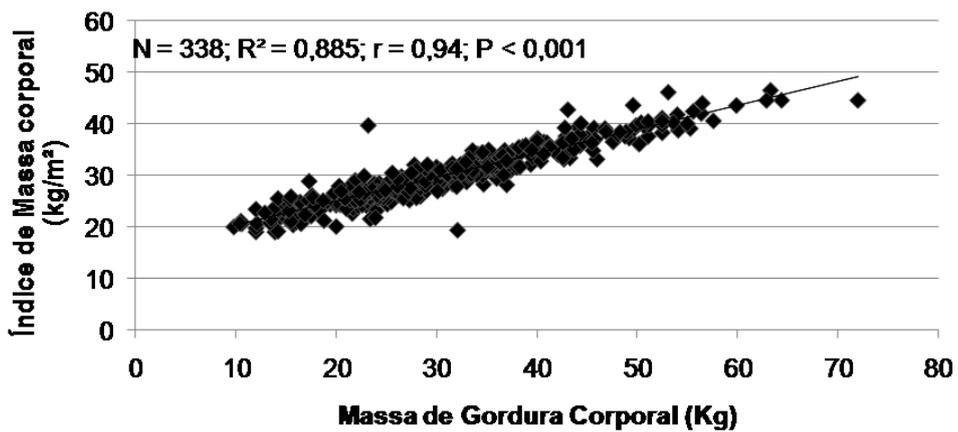
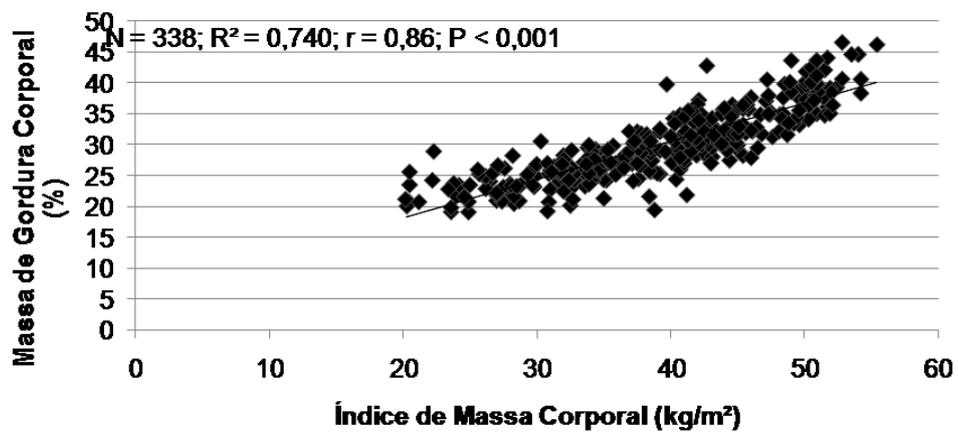
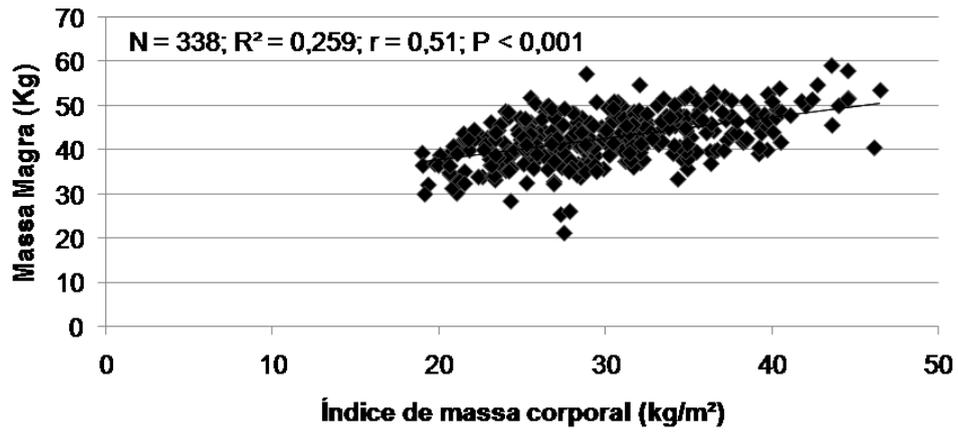


Correlação entre as variáveis usuais e não usuais

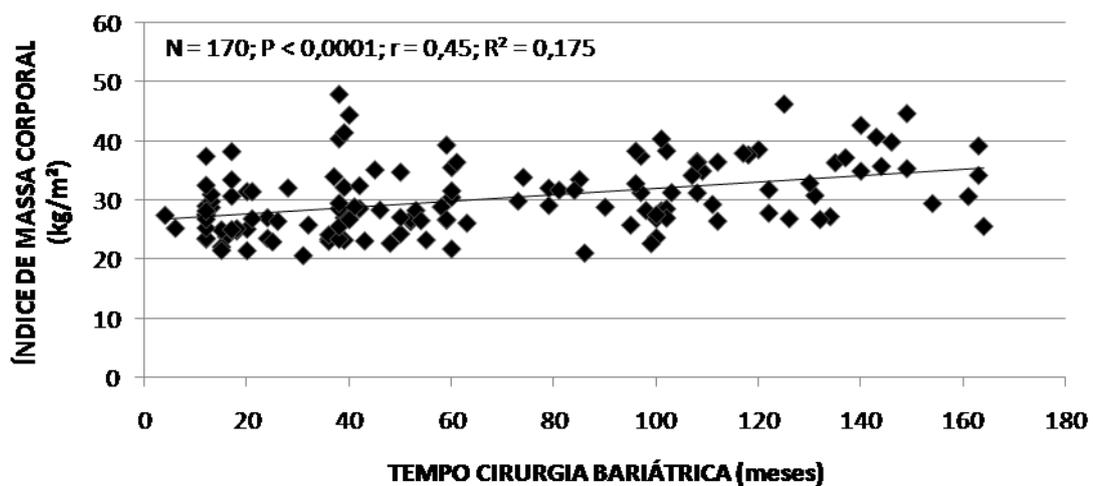
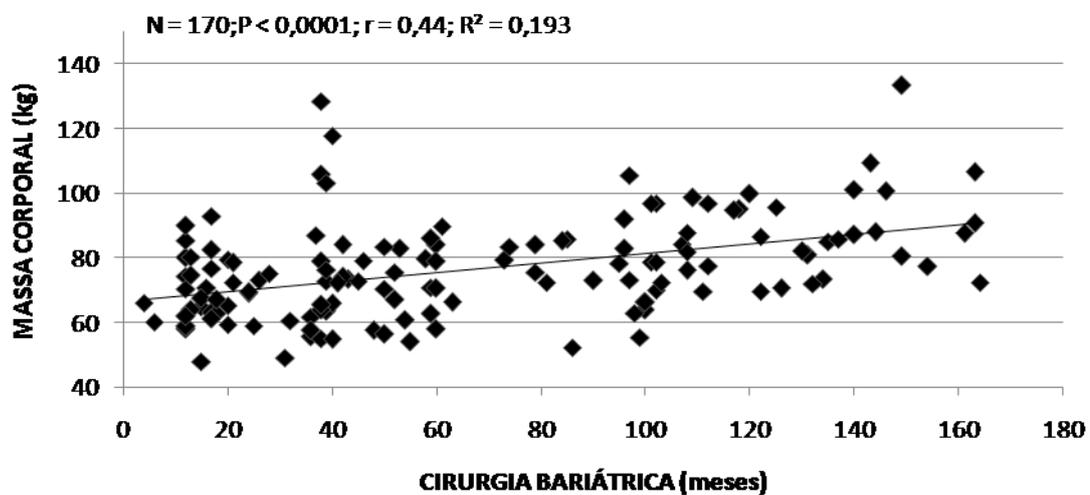


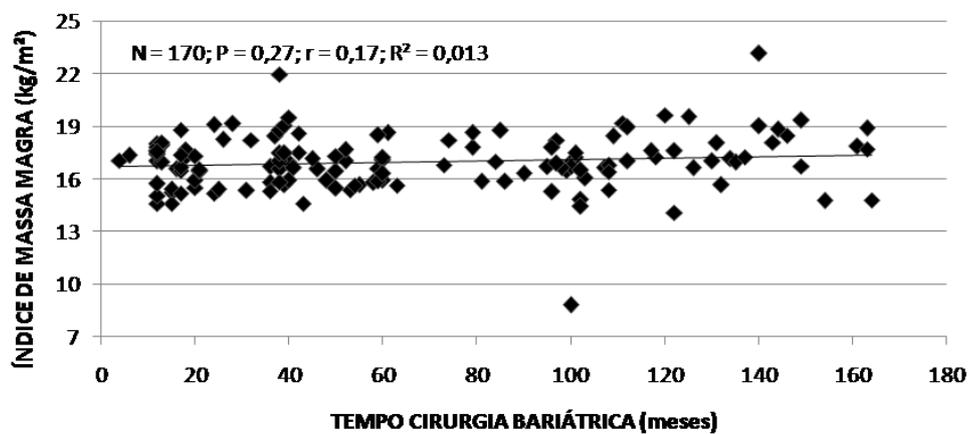
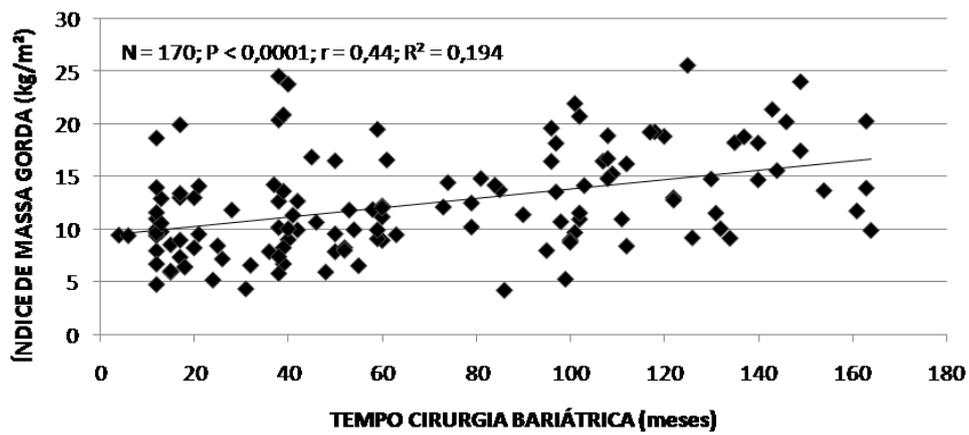
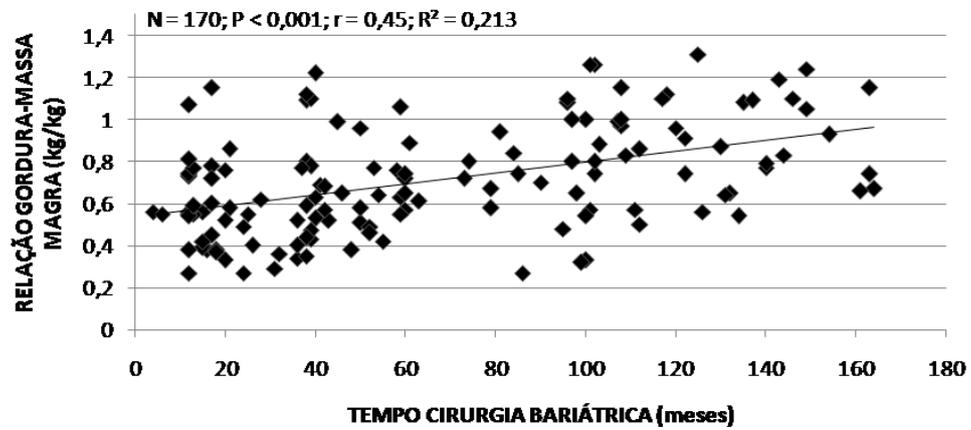


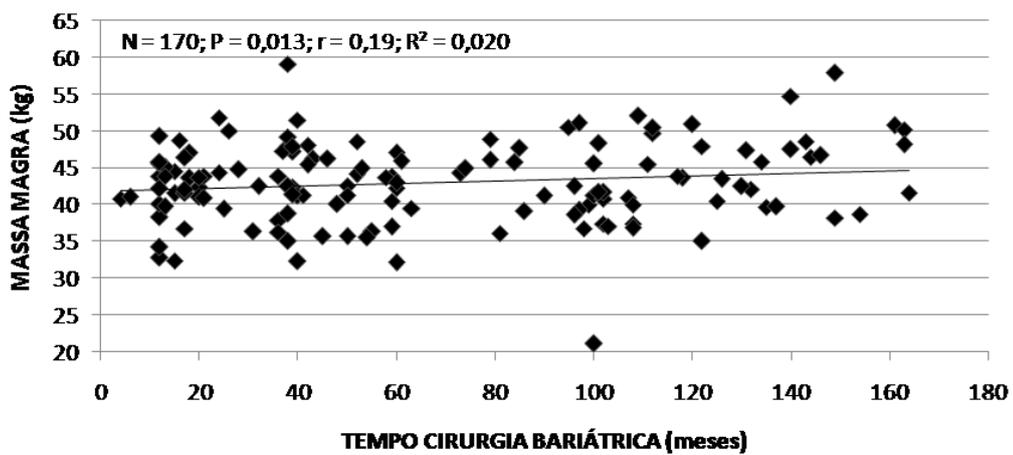
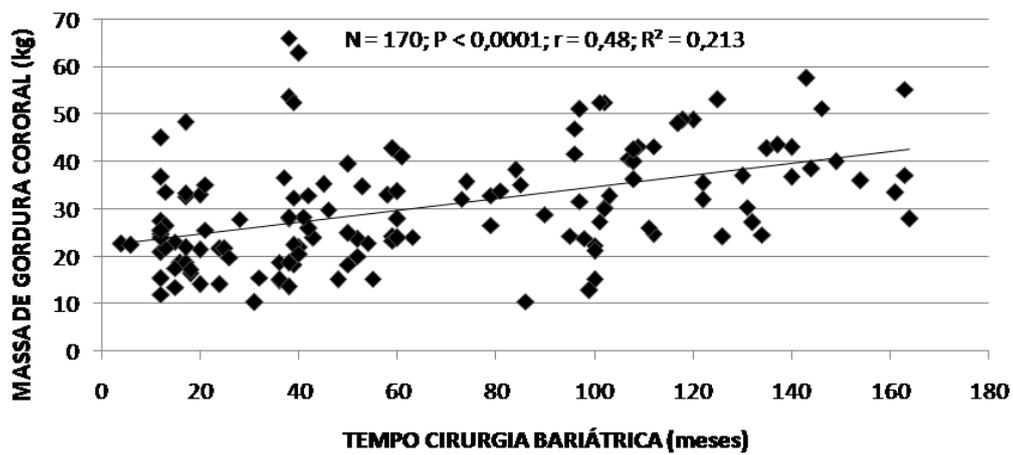
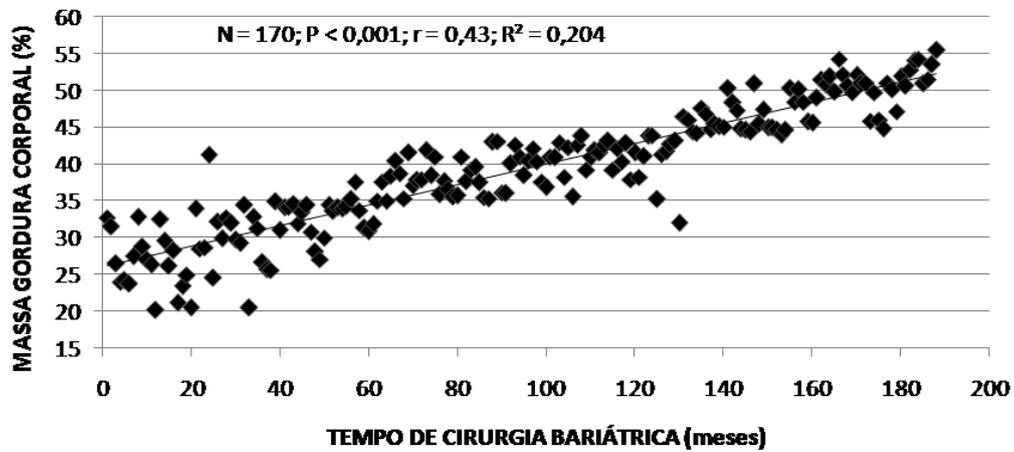


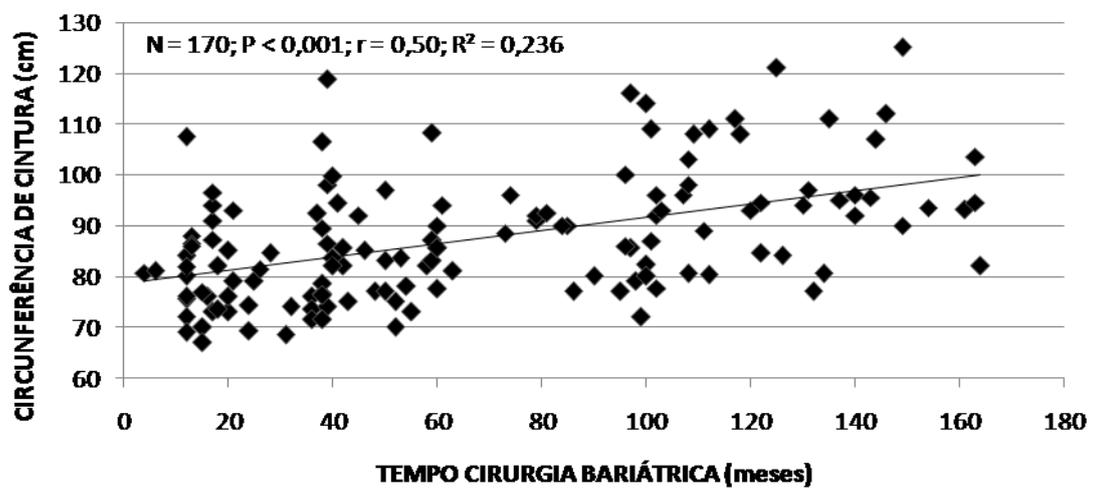
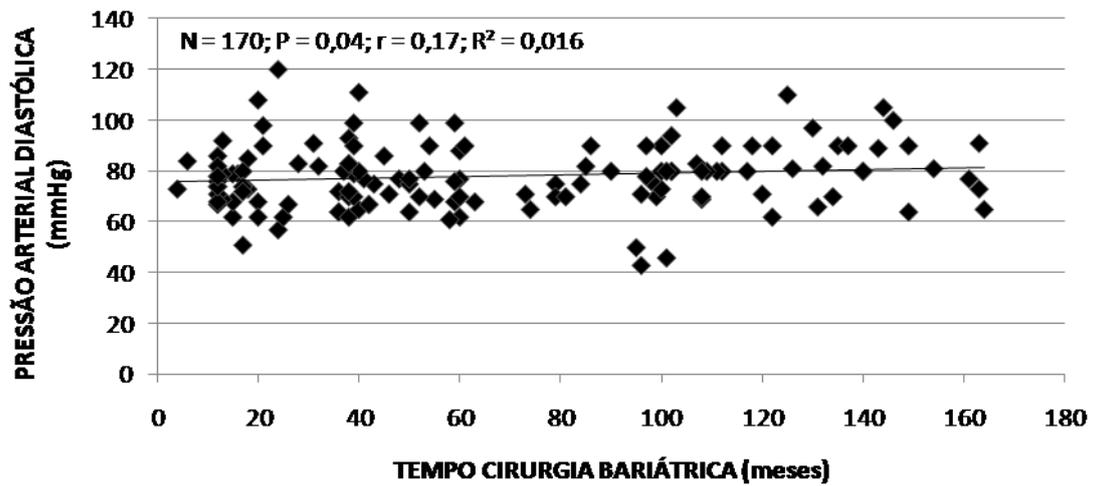
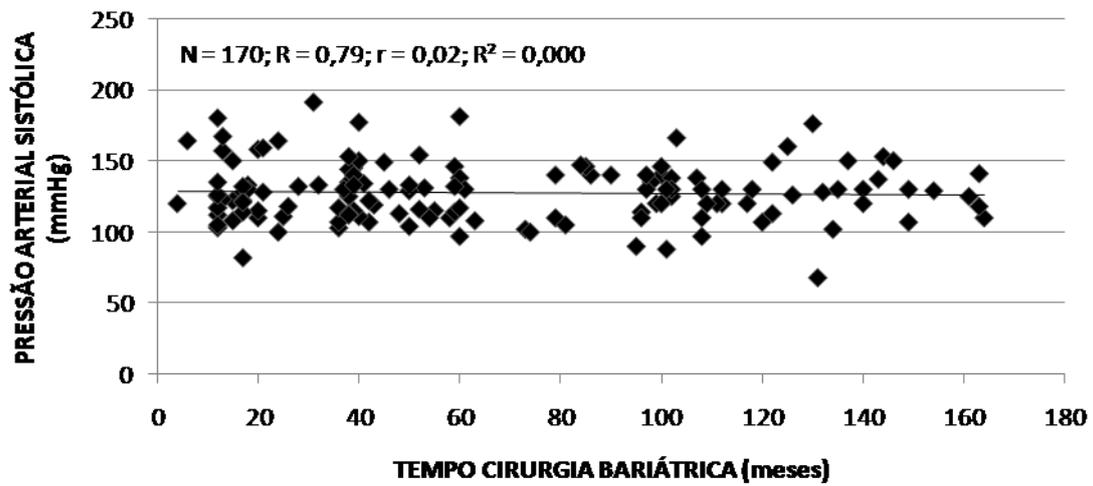


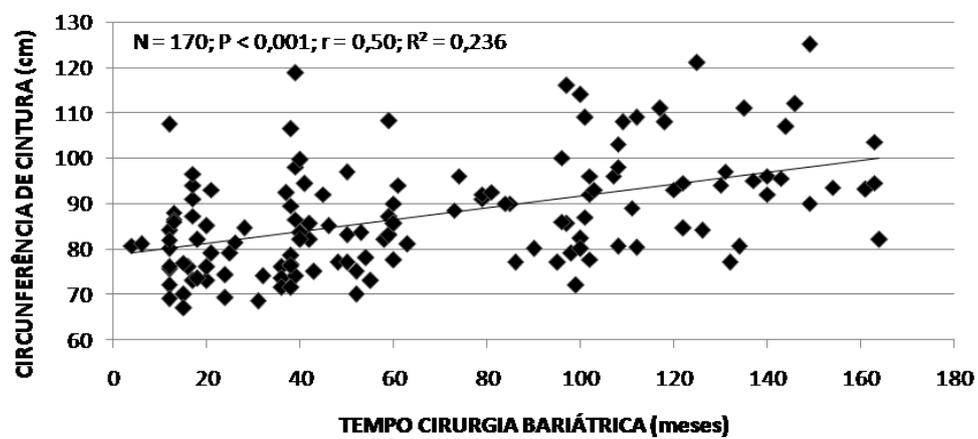
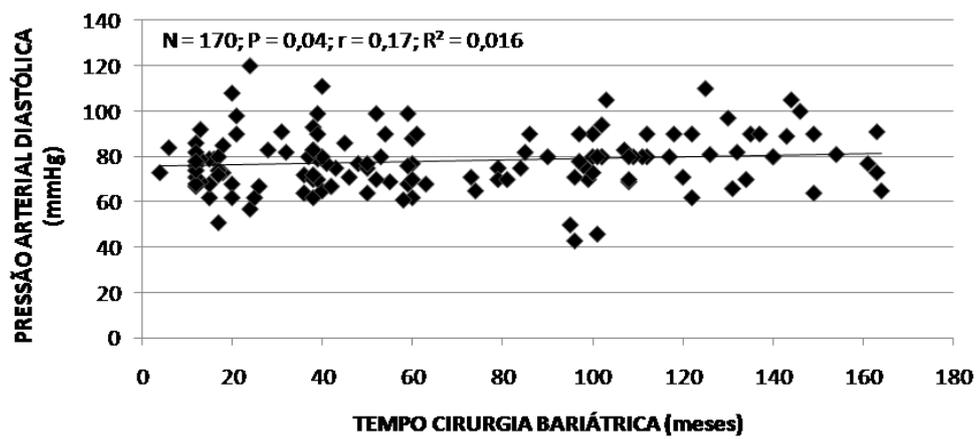
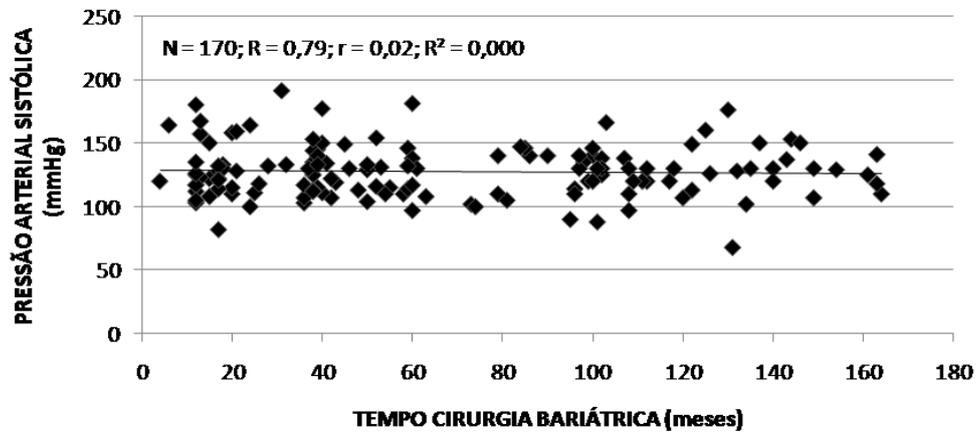
Correlação entre tempo cirúrgico e as variáveis, de composição corporal usual, não usual e SM

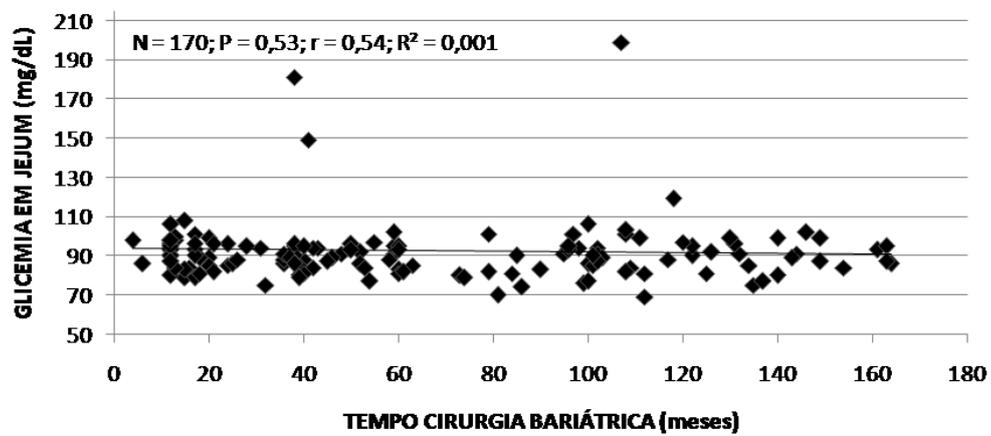
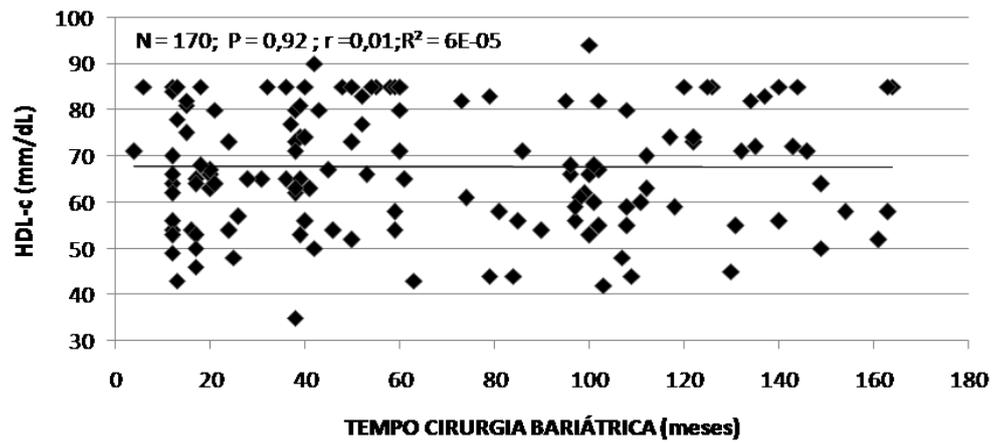
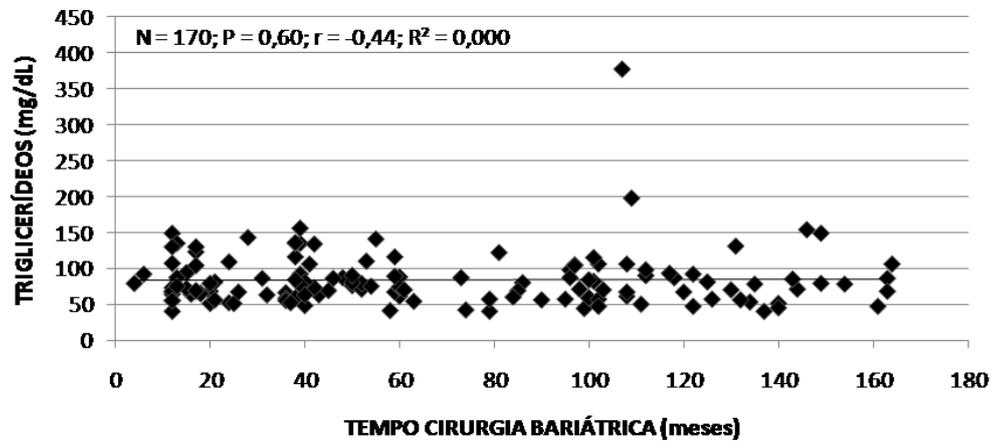












Apêndice B – Ficha de Anamnese

1- DADOS PESSOAIS

DATA: ___/___/___

NOME: _____ SEXO: () masc. () fem.

DATA NASC: ___/___/___ ESTADO CIVIL: _____ FILHOS: _____

ENDEREÇO: _____

TELEFONES: Res: _____ Coml: _____ Cel: _____

Nível de escolaridade _____

Número de pessoas na casa _____

Renda total (considerando todas as pessoas da casa) _____

2- DADOS SOBRE A CIRURGIA

Data da cirurgia: ___/___/___ Tempo de espera (em anos): _____

A cirurgia foi realizada: () pelo SUS () particular () convênio – Qual? _____

Peso PRÉ: _____ Altura: _____ Peso ATUAL: _____

Técnica Cirúrgica: _____

3- DADOS GERAIS

Faz exames regularmente? Quais?

HÁ ALGUMA CHANCE DE QUE ESTEJA GRÁVIDA? SIM / NÃO

REALIZOU ALGUM EXAME DE RAIOS X COM CONTRASTE/BÁRIO OU DE MEDICINA NUCLEAR NAS ÚLTIMAS 2 SEMANAS? SIM / NÃO

Toma medicamentos regularmente? Quais?

4 - ASSINALE OS DISTÚRBIOS PRESENTES ANTES DA CIRURGIA BARIÁTRICA:

- () Hipertensão arterial; pressão arterial $\geq 140 \times 90$ mmHg; OU (), o uso de medicamentos.
- () Doença cardiovascular (doença coronariana, angina, insuficiência cardíaca); OU (), o uso de medicamentos.
- () Dislipidemia (colesterol >200 mg / dl ou perfil lipídico anormal); OU (), o uso de medicamentos.
- () Glicemia de jejum > 100 mg / dl; OU () o uso de medicamentos.
- () Apnéia do sono;
- () Osteoartrite ou artralgias;
- () Infertilidade;
- () Distúrbios hormonais. Qual (is)? _____

5 - ASSINALE SUA CONDIÇÃO HOJE (Marque X):

“C”, se houve melhora completa após a Cirurgia

“P”, se houve melhora parcial

“N”, caso não tenha melhorado nada

- (C) (P) (N) Hipertensão arterial _____
- (C) (P) (N) Doença cardiovascular _____
- (C) (P) (N) Dislipidemia _____
- (C) (P) (N) Diabetes tipo II _____
- (C) (P) (N) Apnéia do sono _____
- (C) (P) (N) Osteoartrite ou artralguas _____
- (C) (P) (N) Infertilidade _____
- (C) (P) (N) Distúrbios hormonais _____

Após a cirurgia houve algum tipo de intercorrência? () Sim () Não - Qual? _____

Houve a necessidade de internação hospitalar () Sim () Não - Qual? _____

Houve a necessidade de reoperação (nova cirurgia)? () Sim () Não

Você fuma? () Sim, diariamente () Sim, ocasionalmente () Não

Quantos cigarros fuma por dia? () 1-4 () 5-9 () 10-14 () 15-19 () 20-29 () 30-39 () 40 ou +

Tentou parar de fumar antes da cirurgia? () Sim () Não

Era fumante, mas parou de fumar após a cirurgia? () Sim () Não

Quantos cigarros fumava por dia?

() 1-4 () 5-9 () 10-14 () 15-19 () 20-29 () 30-39 () 40 ou +

Você costuma consumir bebida alcoólica? Sim () Não ()

Se sim, com que frequência?

- () 1 a 2 dias por semana
- () 3 a 4 dias por semana
- () 5 a 6 dias por semana
- () todos os dias
- () menos de 1 dia por semana
- () menos de 1 dia por mês

Ingeria bebida alcoólica antes da cirurgia e parou quando começou a fazer o tratamento?

Sim () Não ()

Começou a ingerir bebida alcoólica depois da cirurgia bariátrica? Sim () Não ()

Antes de submeter-se a cirurgia bariátrica, você tentou emagrecer através de métodos não cirúrgicos?

() Sim () Não

Se sim, assinale quais profissionais você procurou e quanto tempo você se disponibilizou em cada método.

MÉTODO

FREQUÊNCIA

() Educador físico

Permanência em meses: _____ N° de sessões
semanais: _____ Quant de min por sessão: _____

() Nutricionista

Permanência em meses: _____ Sessões por sem: _____

<input type="checkbox"/> Endocrinologista	Permanência em meses: _____	Sessões por sem: _____
<input type="checkbox"/> Psicólogo	Permanência em meses: _____	Sessões por sem: _____
<input type="checkbox"/> Psiquiatra	Permanência em meses: _____	Sessões por sem: _____
<input type="checkbox"/> Outro profissional? _____ Qual (is)?	Permanência em meses: _____	Sessões por sem: _____

Apêndice C – Ficha de Avaliação física e Antropométrica

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA			
Data:	__/__/__	Avaliadores:	_____
Nome:	_____	Idade:	_____
Grupo:	SUS ()	SAS ()	NO ()
Data nasc.:	__/__/__	Data Cirurgia:	__/__/__
Peso Pré:	_____ kg	Estatura Pré:	_____ cm
		IMC Pré:	_____ kg/cm ²
Peso Atual:	_____ kg	Estatura Atual:	_____ cm
		IMC Atual:	_____ kg/cm ²
CC:	_____ cm	CQ:	_____ cm
		RCQ:	_____