

PATRÍCIA AMARO ANDRADE

**PADRÕES ALIMENTARES E ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA:
ASSOCIAÇÕES NAS ALTERAÇÕES CLÍNICO-NUTRICIONAIS NA CIRURGIA
BARIÁTRICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

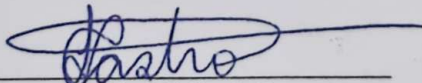
VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2018

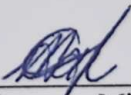
PATRÍCIA AMARO ANDRADE

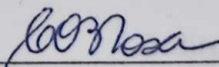
**PADRÕES ALIMENTARES E ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA:
ASSOCIAÇÕES NAS ALTERAÇÕES CLÍNICO-NUTRICIONAIS NA
CIRURGIA BARIÁTRICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 05 fevereiro de 2018.


Luiza Carla Vidigal Castro


Helen Hermãna Miranda Hermsdorff
(Coorientadora)


Carla de Oliveira Barbosa Rosa
(Orientadora)

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

A553p
2018

Andrade, Patrícia Amaro, 1993-

Padrões alimentares e índice inflamatório da dieta :
associações nas alterações clinico-nutricionais na cirurgia
bariátrica / Patrícia Amaro Andrade. – Viçosa, MG, 2018.
xiii, 58f. : il. ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Carla de Oliveira Barbosa Rosa.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Obesidade. 2. Emagrecimento. 3. Cirurgia bariátrica.
4. Inflamação. 5. Análise de Cluster. I. Universidade Federal de
Viçosa. Departamento de Nutrição e Saúde. Programa de
Pós-graduação em Ciência da Nutrição. II. Título.

CDD 22. ed. 616.398

Dedico este trabalho a Deus, à minha família e a todos que contribuíram com apoio e incentivo.

“Deus não escolhe os capacitados, mas capacita os escolhidos. Fazer ou não fazer algo depende de nossa vontade e perseverança”.

(Albert Einstein)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, autor da vida, por me capacitar e não me deixar desistir nos momentos de dificuldade.

À minha orientadora Carla de Oliveira Barbosa Rosa por acreditar no meu trabalho, pela oportunidade concedida, pelo auxílio em todos os momentos e companheirismo.

À minha coorientadora Helen Hermana Miranda Hermsdorff por todo auxílio e ajuda, pela boa vontade de ensinar e por seu empenho em contribuir para realização deste trabalho.

À Dra. Jacqueline e a equipe ETNO pela disponibilidade, por acreditar e abrir as portas para que este trabalho pudesse ser realizado.

Aos pacientes da ETNO pois sem eles este trabalho não poderia ser realizado, os meus sinceros agradecimentos.

Aos meus pais Marta e Otacílio meus alicerces e minha vida. Muito obrigada por sonharem os meus sonhos e contribuírem para que eles possam ser realizados.

Ao meu irmão Olavo pelo companheirismo principalmente neste último ano, sua presença foi fundamental para que os dias se tornassem mais tranquilos.

Ao meu namorado Fabrício por estar comigo em todos os momentos, por me ajudar me motivar e acreditar no meu potencial.

A minha família em especial aos meus avós por todo carinho, orações e por entenderem minha ausência.

A “minha equipe” Livia, Priscila e Karla, pelo companheirismo, ajuda e companhia nos momentos difíceis e bons, por todos congressos e quartos compartilhados, tornando os dias mais divertidos.

À Renata e Dayane, minhas amigas de infância, que compreenderam meus momentos de ausência e sempre estiveram presentes em minha vida. Muito obrigada!

À Universidade Federal de Viçosa, ao Departamento de Nutrição e Saúde, aos professores e funcionários por fornecerem estrutura, apoio e ensino de qualidade.

À CAPES pela bolsa de mestrado concedida.

BIOGRAFIA

PATRÍCIA AMARO ANDRADE, filha de Maria Marta de Oliveira Andrade e Otacílio José Amaro de Andrade, nasceu em 16 de setembro de 1993, em Muriaé-Minas Gerais – Brasil.

Em fevereiro de 2011, ingressou no curso de Nutrição da Universidade Federal de Viçosa, graduando-se Nutricionista em janeiro de 2016.

Em março de 2016 iniciou o curso de Mestrado em Ciência da Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) na área de Valor Nutricional, Funcional e Controle de Qualidade de Alimentos e Dietas, submetendo-se a defesa de sua dissertação em fevereiro de 2018.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Referências bibliográficas.....	4
2. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo geral	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
3. METODOLOGIA	9
3.1 Casuística.....	9
3.2 Aspectos éticos	10
3.3 Desenho do estudo	10
3.3.1 Caracterização dos indivíduos	11
3.4 Avaliação antropométrica e de composição corporal	11
3.5 Avaliação do consumo alimentar	12
3.5.1 Índice inflamatório da dieta	12
3.6 Análises estatísticas	13
3.6.1 Análise Two-Step-Cluster.....	13
3.7 Referências bibliográficas	15

4. RESULTADOS	17
4.1 Artigo original: Padrões alimentares “tradicional” e “carnes” estão associados à maior perda de peso e mudança da massa gorda em obesos submetidos à cirurgia bariátrica.....	18
4.2 Artigo original: Dieta pró-inflamatória basal está associada negativamente com a mudança de peso e gordura corporal após seis meses de cirurgia bariátrica.....	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
6. CONCLUSÕES	53
7. ANEXO	54
7.1 Aprovação do comitê de ética da Universidade Federal de Minas Gerais.....	54

LISTA DE FIGURAS

3. METODOLOGIA

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos participantes do estudo.....	9
Figura 2. Representação do desenho do estudo.....	10

4. RESULTADOS

4.1 Artigo original: Padrões alimentares “tradicional” e “carnes” estão associados à maior perda de peso e mudança da massa gorda em obesos submetidos à cirurgia bariátrica.....	18
--	----

Figura 1. Percentual (%) do consumo alimentar das variáveis inseridas no modelo acima do p75 da população de acordo com os clusters formados.....	25
--	----

4.2 Artigo original: Dieta pró-inflamatória basal está associada negativamente com a mudança de peso e gordura corporal após seis meses de cirurgia bariátrica.....	36
--	----

Figura 1. Mudança (%) dos parâmetros de composição corporal participantes do estudo após 6 meses da cirurgia bariátrica (n=132).....	42
---	----

Figura 2. Correlação entre o IID pré-operatório e o consumo pós-operatório de legumes (A), hortaliças (B) e frutas (C).....	43
--	----

Figura 3. Mudança do peso (A) e massa gorda (B) de acordo com o IID pré-operatório.....	44
--	----

LISTA DE TABELAS

4. RESULTADOS

4.1 Artigo original: Padrões alimentares “tradicional” e “carnes” estão associados à maior perda de peso e mudança da massa gorda em obesos submetidos à cirurgia bariátrica.....	18
Tabela 1. Características das participantes do estudo após 6 meses da cirurgia bariátrica (n=132).....	24
Tabela 2. Indicadores de adiposidade e sintomas após 6 meses de cirurgia bariátrica, de acordo com clusters.....	26
Tabela 3. Modelo final de regressão linear múltipla* que explica a variação do peso 6 meses após cirurgia bariátrica (variável dependente) de acordo com padrão alimentar e consumo de carne (n=132)	27
4.2 Artigo original: Dieta pró-inflamatória basal está associada negativamente com a mudança de peso e gordura corporal após seis meses de cirurgia bariátrica.....	36
Tabela 1. Características das participantes do estudo após 6 meses da cirurgia bariátrica (n=132).....	41
Tabela 2. Modelo de regressão para variação das mudanças de peso e gorduras corporais (v. dependentes) após 6 meses de cirurgia bariátrica de acordo com IID e peso basal e consumo de leguminosas.....	45
Tabela 3. Modelo de regressão para variação do peso e da massa gorda (v. dependentes) após 6 meses de cirurgia bariátrica de acordo com IID e peso basal.....	45

RESUMO

ANDRADE, Patrícia Amaro, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2018. **Padrões alimentares e Índice Inflamatório da Dieta: associações nas alterações clínico-nutricionais na cirurgia bariátrica.** Orientadora: Carla de Oliveira Barbosa Rosa. Coorientadoras: Helen Hermana Miranda Hermsdorff e Rosângela Minardi Mitre Cotta.

A obesidade é uma doença crônica, definida como o acúmulo excessivo de gordura corporal, sendo um dos principais tratamentos para obesidade grave a cirurgia bariátrica. A dieta é um fator importante na incidência da obesidade e a orientação para pacientes no pré e pós-operatório é praticar uma alimentação saudável. Desta forma, o uso de métodos como a análise de cluster para identificar o padrão alimentar e o Índice Inflamatório da Dieta (IID) para avaliar o quão pró-inflamatória é a dieta, podem contribuir na promoção de estratégias nutricionais para esses pacientes e potencializar os resultados da cirurgia. Metodologia: Trata-se de um estudo transversal no período pré-operatório e prospectivo no período pós-operatório, de caráter descritivo e analítico, realizado através da análise dos prontuários dos pacientes atendidos pela ETNO do Hospital das Clínicas da UFMG. Foram selecionadas 132 mulheres obesas ($IMC \geq 35$ kg/m², $43,0 \pm 9,7$ anos), que atendiam aos critérios de inclusão: ter idade superior a 18 anos, dados completos da primeira consulta e sexto mês após a cirurgia, ingestão calórica diária dentro de valores pré-definidos (500-5000 kcal/dia). Foram coletados os dados sociodemográficos, de composição corporal, de consumo alimentar (recordatório 24 h) e de saúde no pré e pós-operatório, mediante consulta de prontuários. Dados de composição corporal foram estimados mediante a mudança (%) e a perda do excesso de peso (%). Com os dados de consumo alimentar o IID foi calculado e os padrões alimentares identificados através da técnica Two-Step-Cluster. Nesta técnica, os indivíduos são agregados dentro de subgrupos relativamente homogêneos com padrões alimentares similares, aumentando a heterogeneidade entre os grupos, por meio do afastamento de elementos mais distantes. Quanto aos dados de saúde foram avaliados a presença de doenças relacionadas à obesidade, uso de medicamentos, suplementos e sinais e sintomas (náusea, vômito, alopecia). Resultados: As mulheres com dieta mais pró-inflamatória ($IID > 0,3$, valor da mediana) no pré-operatório tiveram menor perda de peso (-22,7% vs. -25,3%, $p=0,024$) e de massa gorda (-31,9 vs. -36,2%, $p=0,026$), sem diferença para massa magra ($p=0,144$). Em modelo de regressão linear, o IID basal foi negativamente associado ao percentual de mudança do peso e de massa gorda e positivamente associado ao peso e massa gorda no sexto mês de cirurgia. Ademais, IID basal pró-inflamatório se correlacionou-se com um menor consumo de frutas ($r=-0,255$, $p=0,006$), hortaliças ($r=-$

0,473, $p=0,001$) e leguminosas ($r=-0,212$, $p=0,003$) no pós-operatório. No pós-operatório foram formados três padrões alimentares (clusters), sendo seus preditores o consumo de carnes e açúcares de adição, os clusters foram nomeados “açúcares”, “tradicional” e “carnes”. Apenas o cluster “carnes” atingiu a recomendação mínima do consumo de proteínas ($\geq 60\text{g/kg/dia}$) e apresentaram maior perda do excesso de peso (51,5%, $p=0,008$). O cluster “açúcar” apresentou maior prevalência de náuseas e vômitos, ademais, maior média de peso (106,7 kg, $p=0,014$) e massa gorda (46,5 kg, $p=0,029$) e o menor percentual de mudança (%) da massa gorda (-33,0%, $p=0,039$), quando comparado aos demais clusters. Como conclusão, nosso estudo indica que uma dieta pró-inflamatória no pré-operatório está associada a menor mudança de peso e gordura corporal e consumo reduzido de frutas, hortaliças e leguminosas após a cirurgia bariátrica. Além disso, o consumo adequado de proteínas e a exclusão dos açúcares da dieta após a cirurgia bariátrica são fatores associados a melhores resultados (perda de peso, perda de massa gorda, redução de sintomas). Ademais, o IID foi capaz de avaliar o quão pró-inflamatória é a dieta e a técnica Two-Step-Cluster foi capaz de identificar padrões alimentares, ambos apresentando importante repercussão clínico-nutricional.

ABSTRACT

ANDRADE, Patrícia Amaro, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2018. **Dietary patterns and Dietary Inflammatory Index: associations in clinical-nutritional alterations in bariatric surgery.** Adviser: Carla de Oliveira Barbosa Rosa. Co-advisers: Helen Hermana Miranda Hermsdorff and Rosângela Minardi Mitre Cotta.

Obesity is a chronic disease, defined as the excessive accumulation of body fat, being one of the main treatments for severe obesity to bariatric surgery. Diet is an important factor in the incidence of obesity and the orientation for patients in the pre- and postoperative period is to practice healthy eating. Thus, the use of methods such as cluster analysis to identify the dietary pattern and the Dietary Inflammatory Index (IID) to evaluate how pro-inflammatory the diet may contribute to the promotion of nutritional strategies for these patients and to results of the surgery. Methodology: This is a cross-sectional study in the preoperative and prospective postoperative period, with a descriptive and analytical character, performed through the analysis of the medical records of the patients attended by the ETNO of Hospital das Clínicas, UFMG. A total of 132 obese women (BMI ≥ 35 kg / m², 43.0 \pm 9.7 years), who met the inclusion criteria were selected: age above 18 years, complete data from the first visit and six months after surgery, ingestion daily caloric value within predefined values (500-5000 kcal / day). Socio-demographic data, body composition, food consumption (24 h recall) and health in the pre- and postoperative period were collected, by means of patient records. Body composition data were estimated by change (%) and loss of excess weight (%). With the food consumption data the IID was calculated and the food standards identified through the Two-Step-Cluster technique. In this technique, individuals are aggregated into relatively homogeneous subgroups with similar eating patterns, increasing heterogeneity between the groups, by moving away from more distant elements. Regarding the health data, the presence of diseases related to obesity, use of medications, supplements and signs and symptoms (nausea, vomiting, alopecia) were evaluated. RESULTS: Women with a more proinflammatory diet (IID > 0.3, median value) preoperatively had lower weight loss (-22.7% vs. -25.3%, p = 0.024) and fat mass (-31.9 vs. -36.2%, p = 0.026), with no difference for lean mass (p = 0.144). In a linear regression model, the baseline IID was negatively associated with the percentage change in weight and fat mass and positively associated with weight and fat mass in the sixth month of surgery. In addition, pro-inflammatory baseline IID was correlated with a lower fruit consumption (r = -0.255, p = 0.006), vegetables (r = -0.473, p = 0.001) and legumes (r = -0.212, p = 0.003) in the postoperative period. In the post-operative period, three eating patterns

(clusters) were formed, and their predictors were the consumption of meats and added sugars, the clusters were named "sugars", "traditional" and "meats". Only the "meat" cluster reached the minimum protein consumption recommendation ($\geq 60\text{g} / \text{kg} / \text{day}$) and presented greater loss of excess weight (51.5%, $p = 0.008$). The "sugar" cluster had a higher prevalence of nausea and vomiting, in addition, a higher mean weight (106.7 kg, $p = 0.014$) and fat mass (46.5 kg, $p = 0.029$) of the fat mass (-33.0%, $p = 0.039$), when compared to the other clusters. In conclusion, our study indicates that a pre-operative pro-inflammatory diet is associated with lower weight and body fat changes and reduced consumption of fruits, vegetables and legumes after bariatric surgery. In addition, adequate protein intake and exclusion of sugars from the diet after bariatric surgery are factors associated with better results (weight loss, loss of fat mass, reduction of symptoms). In addition, the IID was able to evaluate how pro-inflammatory the diet was and the Two-Step-Cluster technique was able to identify dietary patterns, both of which had important clinical and nutritional repercussions.

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica, definida como o acúmulo excessivo de gordura corporal, que está relacionada ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, diabetes e alguns tipos de câncer (SUCCURRO et al., 2015; YAMASHITA et al., 2015). Sua etiologia é complexa e multifatorial, envolvendo a interação de genes, ambiente, estilo de vida e fatores emocionais (ABESO, 2016).

Indivíduos obesos apresentam risco de morte até 100% maior em comparação aqueles que são saudáveis (FOUSE e SCHAUER, 2016), sendo a mortalidade prematura proporcional ao aumento do IMC (FRIED et al., 2008). Estima-se que 641 milhões de adultos no mundo sejam obesos, 184 milhões obesos graves e, em sua maioria, mulheres (NCD-Risc et al., 2016). No Brasil, cerca de 18,9% da população é obesa, sendo ligeiramente maior entre as mulheres (BRASIL, 2017).

A mudança no estilo de vida é a primeira opção para o tratamento da obesidade, que consiste na associação da mudança nos hábitos alimentares, prática de atividade física e terapia comportamental (HEYMSFIELD e WADDEN, 2017). Para que o tratamento seja efetivo, os profissionais envolvidos devem utilizar de estratégias a fim de garantir a adesão do paciente, pois mudanças de comportamento têm se mostrado como uma barreira para indivíduos obesos (BURGESS et al., 2017). Desta forma, por se sentirem incapazes de reduzir o peso, ocorre a busca por intervenções cirúrgicas, sendo que 80% dos pacientes que realizam a cirurgia bariátrica são do sexo feminino (FARINHOLT et al., 2013; XU et al., 2016; WHARTON et al., 2016).

A cirurgia bariátrica é indicada para indivíduos com Índice de Massa Corporal (IMC) > 40 kg/m² e IMC entre 35-40 kg/m² que apresentem comorbidades graves, que não obtiveram resultados satisfatórios de perda de peso apesar dos cuidados médicos realizados regularmente por um período de pelo menos dois anos (FRÜHBECK, 2015; ABESO 2016). O procedimento mais realizado é o Bypass gástrico Roux-em-Y (RYGB), o qual apresenta baixo índice de complicações e mortalidade e pode levar a uma perda do excesso de peso de 50-80% (ANGRISANI et al., 2013).

Por sua vez, a orientação para pacientes no pré e pós-operatório é praticar uma alimentação saudável com consumo de frutas, hortaliças, grãos e limitar o consumo de alimentos ricos em gordura saturada e açúcar (HEBER et al., 2010). Entretanto, o padrão alimentar do obeso geralmente é caracterizado por consumo de alimentos com alto teor calórico

e baixo teor de nutrientes, podendo esse ser considerado pró-inflamatório (KONG et al., 2014; MAZIDI e KENGNE, 2017). Apesar da melhora na alimentação em comparação ao pré-operatório (BEHARY e MIRAS, 2015), a prática continuada com baixo consumo de frutas, hortaliças e grãos no pós-operatório é desfavorável ao sucesso da cirurgia (JOHNSON et al., 2013; SOARES et al., 2014). Desta forma, o uso de métodos que identifiquem o padrão alimentar pode contribuir na promoção de estratégias nutricionais para esses pacientes. (KIM E PARK, 2011; WHALEN et al., 2016).

Neste contexto, podem ser utilizadas dois tipos de metodologias analíticas: *a priori* e *a posteriori*. Na metodologia *a priori*, os padrões alimentares são formados com base em evidências de diretrizes dietético nutricionais, índices e pontuações (Índice da Dieta do Mediterrâneo, Índice de Alimentação Saudável e Índice Inflamatório da Dieta) (KIM e KIM, 2017). Já a metodologia *a posteriori* é uma análise exploratória, na qual faz uso de técnicas estatísticas multivariadas (análise fatorial, análise de agrupamento e análise de componentes principais) que geram padrões alimentares com base nos dados dietéticos obtidos diretamente da população (FABIANI et al., 2016).

A análise de cluster é uma metodologia *a posteriori* utilizada para identificar padrões alimentares, na qual os indivíduos são agregados dentro de subgrupos relativamente homogêneos com padrões alimentares similares, aumentando a heterogeneidade entre os grupos, por meio do afastamento de elementos mais distantes (OLINTO, 2007; HEARTY e GIBNEY, 2009). A partir dos clusters, as variáveis de interesse, sejam antropométricas, nutricionais ou de saúde, podem ser comparadas entre diferentes grupos (HU, 2002).

Além da importância de se identificar os padrões alimentares de uma população e sua relação com indicadores clínico nutricionais, a dieta está associada com a modulação da inflamação, podendo potencializar ou minimizar os riscos de doenças relacionadas a obesidade (RODRÍGUEZ-MONFORTE et al., 2016; VISSERS et al., 2017). Nesse contexto, foi desenvolvido o Índice inflamatório da Dieta (IID) com objetivo de fornecer uma ferramenta capaz de avaliar o quão pró-inflamatória ou anti-inflamatória uma dieta pode ser, categorizando os alimentos por meio de scores de acordo com suas propriedades anti ou pró-inflamatórias (SHIVAPPA et al., 2014). O instrumento foi desenvolvido através de uma revisão de literatura, sendo validado por Shivappa et al. (2014) e os resultados demonstraram que o IID foi capaz de prever significativamente alterações em PCR.

Além de ser preditor de marcadores inflamatórios, o potencial inflamatório da dieta avaliado pelo IID tem sido relacionado à diversas doenças crônicas como o câncer, depressão, doenças hepáticas, cardiovasculares, síndrome metabólica e obesidade (RUIZ-CANELA et al., 2016; HUANG et al., 2017). Considerando os aspectos relacionados à obesidade, o IID elevado associou-se à maior risco de desenvolver obesidade, maior ganho de peso anual e maior IMC (RUIZ-CANELA et al., 2015; CANTERO et al., 2017; RAMALLAL et al., 2017).

Desta forma, apesar dos diversos estudos terem avaliado o consumo alimentar no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, as técnicas apresentadas não foram aplicadas nesta população, sendo importante avaliar como o padrão alimentar e o efeito anti ou pró-inflamatório da dieta pode estar associado com o estado clínico nutricional destes indivíduos.

1.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA – ABESO. **Diretrizes Brasileiras de obesidade 2016** – 4.ed. - São Paulo, SP. 2016.

ANGRISANI, L. et al. Bariatric surgery worldwide 2013. **Obesity Surgery**, v. 25, n. 10, p. 1822-1832, 2015.

BEHARY, P; MIRAS, A. D. Food preferences and underlying mechanisms after bariatric surgery. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 74, n. 4, p. 419-425, 2015.

BRASIL. **Vigitel Brasil 2016: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BURGESS, E. et al. Behavioural treatment strategies improve adherence to lifestyle intervention programmes in adults with obesity: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Obesity**, 2017.

CANTERO, I. et al. Dietary Inflammatory Index and liver status in subjects with different adiposity levels within the PREDIMED trial. **Clinical Nutrition**, 2017.

KIM, K. H.; PARK, Y. Food components with anti-obesity effect. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 2, p. 237-257, 2011.

KIM, J. H.; KIM, J. Index-Based Dietary Patterns and the Risk of Prostate Cancer. **Clinical Nutrition Research**, v. 6, n. 4, p. 229-246, 2017.

KONG, L. C. et al. Dietary patterns differently associate with inflammation and gut microbiota in overweight and obese subjects. **PLoS One**, v. 9, n. 10, p. e109434, 2014.

KUMAR, R. B.; ARONNE, L. J. Efficacy comparison of medications approved for chronic weight management. **Obesity**, v. 23, n. S1, 2015.

FABIANI, R. et al. A western dietary pattern increases prostate cancer risk: A systematic review and meta-analysis. **Nutrients**, v. 8, n. 10, p. 626, 2016.

FARINHOLT, G. N. et al. A call to arms: obese men with more severe comorbid disease and underutilization of bariatric operations. **Surgical Endoscopy**, v. 27, n. 12, p. 4556-4563, 2013.

FOUSE, T.; SCHAUER, P. The socioeconomic impact of morbid obesity and factors affecting access to obesity surgery. **Surgical Clinics of North America**, v. 96, n. 4, p. 669-679, 2016.

FRIED, M. et al. Interdisciplinary European guidelines on surgery of severe obesity. **Obesity Facts**, v. 1, n. 1, p. 52-59, 2008.

FRÜHBECK, G. Bariatric and metabolic surgery: a shift in eligibility and success criteria. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 11, n. 8, p. 465-477, 2015.

HEARTY, Á. P.; GIBNEY, M. J. Comparison of cluster and principal component analysis techniques to derive dietary patterns in Irish adults. **British Journal of Nutrition**, v. 101, n. 4, p. 598-608, 2008.

HEBER, D. et al. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 95, n. 11, p. 4823-4843, 2010.

HEYMSFIELD, S. B.; WADDEN, T. A. Mechanisms, pathophysiology, and management of obesity. **New England Journal of Medicine**, v. 376, n. 3, p. 254-266, 2017.

HU, F. B. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. **Current Opinion in Lipidology**, v. 13, n. 1, p. 3-9, 2002.

HUANG, W.Q. et al. A higher Dietary Inflammatory Index score is associated with a higher risk of breast cancer among Chinese women: a case-control study. **British Journal of Nutrition**, p. 1-10, 2017.

JOHNSON, L. K. et al. Dietary changes in obese patients undergoing gastric bypass or lifestyle intervention: a clinical trial. **British Journal of Nutrition**, v. 110, n. 1, p. 127-134, 2013.

MAZIDI, M.; KENGNE, A. P. Nutrient patterns and their relationship with general and central obesity in US adults. **European Journal of Clinical Investigation**, 2017.

NCD RISK FACTOR COLLABORATION et al. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19· 2 million participants. **The Lancet**, v. 387, n. 10026, p. 1377-1396, 2016.

O'KANE, M.; BARTH, J. H. Nutritional follow-up of patients after obesity surgery: best practice. **Clinical Endocrinology**, v. 84, n. 5, p. 658-661, 2016.

OLINTO, M. T. A. Padrões Alimentares: análise de componentes principais. In: KAC, G.; SICHIER, R.; GIGANTE, D. P. **Epidemiologia Nutricional**. Editora Fiocruz. 20 ed., 2007. p. 213-225.

RAMALLAL, R. et al. Inflammatory potential of diet, weight gain, and incidence of overweight/obesity: The SUN cohort. **Obesity**, v. 25, n. 6, p. 997-1005, 2017.

REHRIG, S. T. Surgical management of metabolic syndrome related to morbid obesity. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 43, n. 1, p. 145-158, 2016.

RODRÍGUEZ-MONFORTE, M. et al. Metabolic syndrome and dietary patterns: a systematic review and meta-analysis of observational studies. **European Journal of Nutrition**, v. 56, n. 3, p. 925-947, 2017.

RUIZ-CANELA, M. et al. Dietary inflammatory index and anthropometric measures of obesity in a population sample at high cardiovascular risk from the PREDIMED (PREvencion con Dieta MEDiterranea) trial. **British Journal of Nutrition**, v. 113, n. 6, p. 984-995, 2015.

RUIZ-CANELA, M.; BES-RASTROLLO, M.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. A. The role of dietary inflammatory index in cardiovascular disease, metabolic syndrome and mortality. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, n. 8, p. 1265, 2016.

SHIVAPPA, N. et al. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1689-1696, 2014.

SHIVAPPA, N. et al. A population-based dietary inflammatory index predicts levels of C-reactive protein in the Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study (SEASONS). **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1825-1833, 2014.

SOARES, F. L. et al. Food quality in the late postoperative period of bariatric surgery: an evaluation using the bariatric food pyramid. **Obesity Surgery**, v. 24, n. 9, p. 1481-1486, 2014.

SUCCURRO, E. et al. Obese patients with a binge eating disorder have an unfavorable metabolic and inflammatory profile. **Medicine**, v. 94, n. 52, 2015.

VISSERS, L. E. T. et al. A pro-inflammatory diet is associated with increased risk of developing hypertension among middle-aged women. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 27, n. 6, p. 564-570, 2017.

WHALEN, K. A. et al. Paleolithic and Mediterranean diet pattern scores are inversely associated with biomarkers of inflammation and oxidative balance in adults. **The Journal of Nutrition**, v. 146, n. 6, p. 1217-1226, 2016.

WHARTON, S. et al. Interest, views and perceived barriers to bariatric surgery in patients with morbid obesity. **Clinical Obesity**, v. 6, n. 2, p. 154-160, 2016.

XU, H. et al. Sex effect on obesity indices and metabolic outcomes in patients with obese obstructive sleep apnea and type 2 diabetes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery: a preliminary study. **Obesity Surgery**, v. 26, n. 11, p. 2629-2639, 2016.

YAMASHITA, J. M. et al. Assessment of oral conditions and quality of life in morbid obese and normal weight individuals: A cross-sectional study. **PloS One**, v. 10, n. 7, p. e0129687, 2015.

2. OBEJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar a associação do padrão alimentar e do Índice Inflamatório da Dieta com indicadores clínico-nutricionais em obesos graves no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar as variáveis antropométricas, de composição corporal e clinico nutricionais no pré e pós-operatório da cirurgia bariátrica;
- Agrupar a amostra em padrões de acordo com as características de consumo alimentar;
- Avaliar o efeito do padrão alimentar na mudança da composição corporal no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica;
- Estimar o Índice Inflamatório da Dieta;
- Avaliar o efeito do Índice Inflamatório da Dieta na mudança da composição corporal no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica.

3. METODOLOGIA

3.1. Casuística

No presente estudo, participaram 132 mulheres com $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$, que se submeteram ao tratamento cirúrgico para perda de peso no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da UFMG. Trata-se de uma amostra que corresponde a todas as mulheres atendidas no ambulatório no período de 2006 a 2015, que atendiam aos critérios de inclusão (Figura 1), detalhados a seguir.

Critérios de inclusão: Idade superior a 18 anos, dados completos da primeira consulta e da consulta correspondente ao o sexto mês após cirurgia, ingestão calórica diária dentro de valores pré-definidos (500-5000 kcal/dia) para se evitar sub ou sobre-estimação.

Critérios de não inclusão ou exclusão: Indivíduos que não realizaram o retorno pós-operatório no sexto mês, dados incompletos de consumo alimentar ou que o recordatório foi considerado como dia atípico pelo paciente.

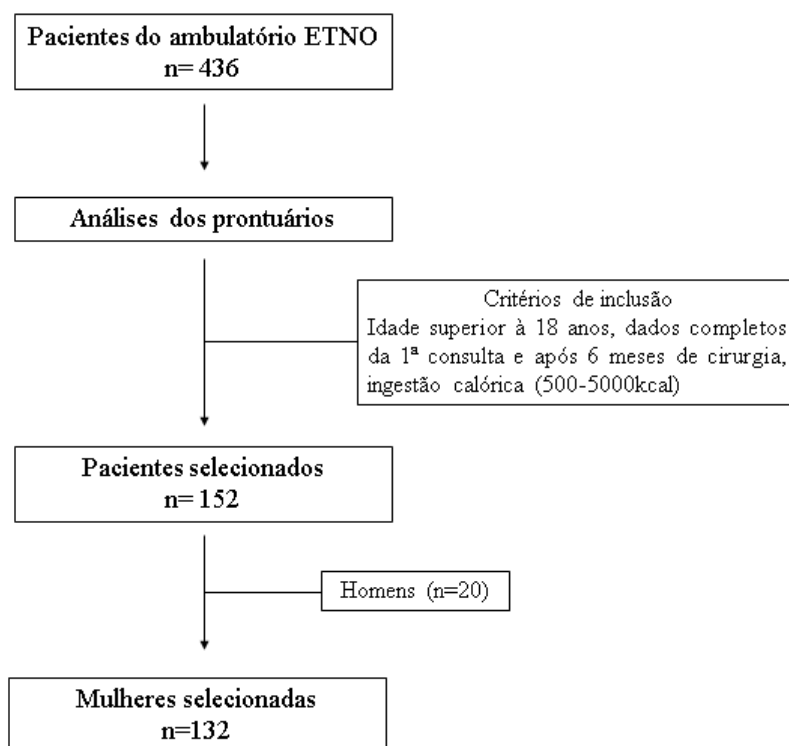


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos participantes do estudo.

ETNO: Equipe de Terapia Nutricional da Obesidade Grave.

3.2. Aspectos éticos

Este é um subprojeto do projeto intitulado “Caracterização de marcadores da imunidade inata e adaptativa para monitoramento e acompanhamento da evolução clínica em obesos no pré e pós operatório de cirurgia bariátrica”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (nº do parecer: 1.966.953) (anexo 1).

3.3. Desenho do estudo

Trata-se de um estudo transversal no período pré-operatório e prospectivo no período pós-operatório, de caráter descritivo e analítico, realizado por meio da análise dos prontuários dos indivíduos atendidos pela Equipe de Terapia Nutricional da Obesidade Grave (ETNO) do Instituto Alfa de Gastroenterologia (IAG), Hospital das Clínicas da UFMG, no período pré (dados da primeira consulta) e no pós-operatório (6 meses após cirurgia).

O desenho do presente estudo está representado na figura 2.

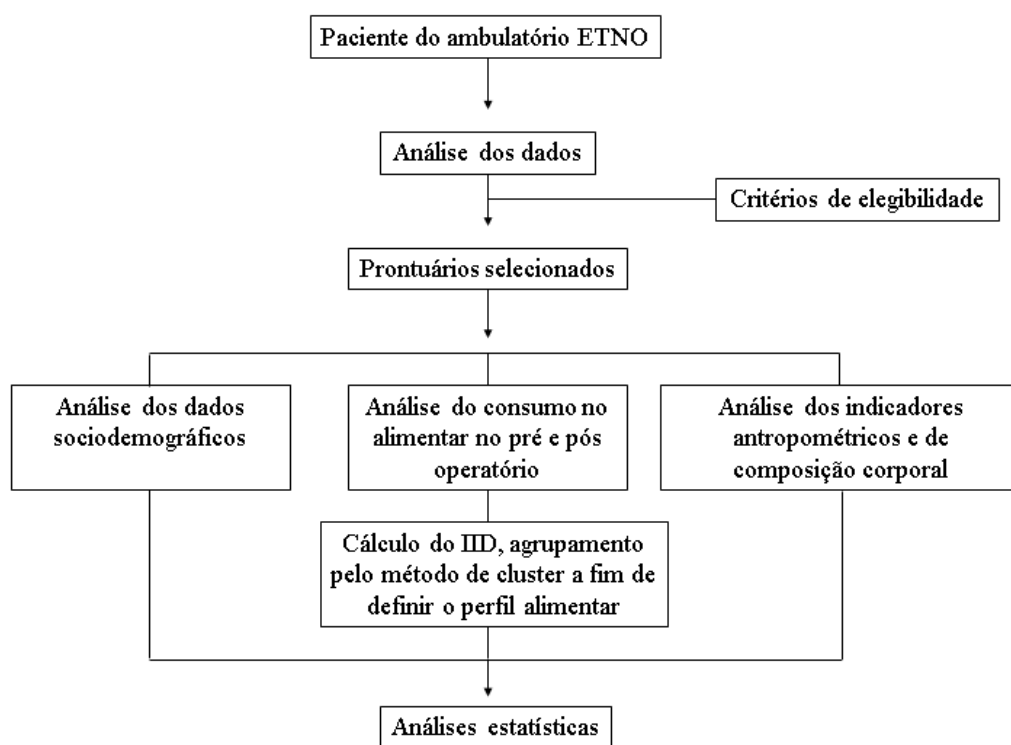


Figura 2. Representação do desenho do estudo.

ETNO: Equipe de Terapia Nutricional da Obesidade Grave; IID: Índice Inflamatório da Dieta.

3.3.1. Caracterização dos indivíduos

Os dados coletados dos prontuários para caracterização dos indivíduos foram: idade, doenças relacionadas à obesidade (hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, dislipidemia), sinais e sintomas (hipoventilação, pirose/azia, edema, náuseas, vômitos e alopecia), tabagismo e etilismo, alterações menstruais e cesariana, histórico familiar (obesidade, infarto, hipertensão, diabetes, colesterol e triglicérides elevados), uso de medicamentos (anti-hipertensivos, ansiolíticos, hipolipemiantes) e suplementos (polivitamínicos, vitamina B12, suplementos proteicos, cálcio e vitamina D, sulfato ferroso).

3.4. Avaliação antropométrica e de composição corporal

A avaliação antropométrica e a composição corporal foram realizadas durante o primeiro atendimento no pré-operatório e no sexto mês pós-operatório pelo nutricionista responsável.

O peso foi aferido em balança do tipo plataforma com capacidade para 300 kg (Filizola eletrônica 300kg, São Paulo, Brasil), com os indivíduos utilizando roupas leves, sem sapatos, agasalhos e objetos que interfiram no peso. Os indivíduos foram posicionados no centro da plataforma em posição ortostática, olhar voltado para o horizonte e com o peso distribuído centralmente entre os pés até a determinação do valor (JELLIFE, 1968; WHO, 1995).

A altura foi determinada utilizando-se um antropômetro vertical acoplado à balança. Para a aferição da estatura, o paciente foi colocado em posição ortostática, descalço, com os calcanhares juntos, em posição ereta, encostados no estadiômetro e com o olhar fixo na altura da linha do horizonte (JELLIFE, 1968; WHO, 1995).

A partir dos dados de altura e peso corporal foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) e a classificação do estado nutricional foi realizada conforme a recomendação da WHO (1997): IMC 35 – 39 kg/m² (Obesidade grau II) e IMC \geq 40 kg/m² (Obesidade grau III).

A perda de peso foi estimada utilizando a porcentagem de perda do excesso de peso calculado pela fórmula $\%PEP = (\text{peso inicial} - \text{peso } 6^{\circ} \text{ mês} / \text{peso inicial} - \text{peso ideal}) \times 100$. Foi utilizado o IMC de 24,9 kg/m² para determinação do peso ideal por este ser o valor máximo de normalidade determinado pela Organização Mundial da Saúde (1997). O percentual de mudança foi calculado pela fórmula $\% \text{ mudança} = (\text{variável pós} - \text{variável pré} / \text{variável pré}) \times 100$.

A composição corporal foi avaliada por meio de bioimpedância elétrica tetrapolar (BIA) (modelo Biodynamics 310e, marca TBW), pela qual foram estimados a taxa metabólica basal, o

percentual médio de líquidos corporais, a massa gorda, a massa magra em quilogramas e em percentual, de acordo com o protocolo e as referências propostas pelo fabricante.

3.5. Avaliação do consumo alimentar

Para avaliação do consumo alimentar foram utilizados recordatórios de 24 horas (R24h) realizados na primeira consulta no pré-operatório e no 6º mês pós-operatório. Para analisar o perfil alimentar dos pacientes no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, os alimentos foram divididos em grupos de acordo com a sua semelhança. Todos os alimentos foram convertidos em gramas consumidas por dia (CHARRONDIERE et al., 2012) e aqueles consumidos com frequência menor que 5% dos pacientes foram excluídos da análise (NEUMANN et al., 2007). Os grupos propostos foram: Cereais/ raízes/tubérculos /macarrão, frutas (frutas frescas e suco natural de frutas), hortaliças, leguminosas (feijão, ervilha, grão de bico, lentilha), carnes, lácteos desnatados, lácteos integrais, produtos de padaria (pães, bolos e biscoitos), açúcar de adição, café, sucos industrializados e refrigerantes.

A ingestão calórica, de macro e micronutrientes foi realizada mediante software Dietpro® versão 5.8, utilizando-se de tabela de composição de alimentos brasileira (LIMA et al., 2011) e da base de dados da USDA (2015), na ausência de informação na primeira. Para avaliar a adequação de proteínas no pós-operatório, foi utilizada a recomendação de, no mínimo, 60g/dia (HEBER et al., 2010).

3.5.1. Índice inflamatório da dieta

Neste estudo, o Índice Inflamatório da Dieta (IID) foi calculado de acordo com a metodologia proposta por Shivappa et al., 2014. Este índice foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura para avaliar a relação entre componentes alimentares e marcadores bioquímicos de inflamação. O IID está disponível para 45 componentes alimentares, sendo necessário utilizar no mínimo o somatório de 25 componentes alimentares para o cálculo do IID global, sendo este específico para cada indivíduo.

Para calcular o IID no presente estudo, foi enviado aos pesquisadores responsáveis pelo cálculo do IID uma tabela com os componentes alimentares que estavam disponíveis em nosso banco de dados, como: consumo de energia, carboidrato, proteína, gordura total, colesterol, gordura saturada, gordura monoinsaturada, poliinsaturada, ômega 3, ômega 6, niacina, tiamina, riboflavina, ácido fólico, vitamina B12, vitamina B6, vitamina A, vitamina C, vitamina D, vitamina E, ferro, selênio, magnésio, zinco, beta caroteno e fibras.

3.6. Análises estatísticas

O software utilizado nas análises foi o SPSS versão 20.0 e o nível de significância adotado para rejeição da hipótese nula foi de $\alpha=0,05$.

A análise descritiva foi apresentada como medidas de frequência absoluta e relativa, média (IC95%) e mediana (mínimo-máximo). A normalidade de distribuição das variáveis foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk. As análises de comparação foram realizadas pelo teste T de Student pareado. Para se controlar o efeito da ingestão calórica total nas análises, os alimentos e proteína foram ajustados utilizando-se do método de ajuste residual proposto por WILLET (1998).

Para a construção do modelo linear múltiplo utilizou-se, como critérios para a inclusão das variáveis, o valor $p \leq 0,20$, obtido na análise bivariada. No modelo final, por sua vez, utilizou-se o método *backward*, sendo que aquelas variáveis com menor significância (maior valor p) foram retiradas uma a uma do modelo. O procedimento foi repetido até que todas as variáveis presentes no modelo possuíssem significância estatística ($p < 0,05$). A significância do modelo final foi avaliada pelo teste F da análise de variância e a qualidade do ajuste pelo coeficiente de determinação (R^2). Os resíduos foram avaliados segundo as suposições de normalidade, homocedasticidade, linearidade e independência. Além disso, realizou-se a verificação de multicolinearidade entre as variáveis incluídas no modelo.

3.6.1. Técnica Two-Step-Cluster

A técnica Two-Step Cluster foi utilizada para determinar os perfis de consumo alimentar, pois este método permite agrupar variáveis contínuas e categóricas, agregando as unidades de análise de acordo com as características semelhantes (MARSHMAN ET AL., 2017). Neste estudo, as variáveis de consumo foram categorizadas de acordo com o p75 da população. Para alimentos considerados saudáveis o consumo acima do p75 foi julgado como adequado. Já para os alimentos considerados não saudáveis o consumo acima do p75 foi julgado como inadequado. Quando existia maior probabilidade (>50%) dos indivíduos de um grupo (cluster) possuir uma determinada característica, esta passava a determinar o formato do cluster (MINGOTI, 2013). A medida de distância utilizada nesta análise foi a distância de log-verossimilhança e o critério utilizado para cálculo foi o Critério Bayesiano de Schwarz (BIC).

A análise Two-Step Clusters possui uma limitação de que o resultado final obtido depende da ordenação dos casos e das variáveis do banco de dados, portanto a estratégia utilizada para eliminar a contribuição da ordenação das variáveis no resultado final foi executar

o comando várias vezes. Primeiramente, o banco foi ordenado de forma crescente pelo número de identificação dos pacientes e em seguida pela primeira variável de consumo, neste caso o consumo diário de cereais/raízes/tubérculos/macarrão. O comando foi aplicado sucessivamente para todas as variáveis de consumo, gerando 12 variáveis com agrupamentos diferentes entre si. Foram selecionados oito modelos com o mesmo número de clusters. Três modelos foram descartados, porque alguns de seus clusters apresentavam características distintas. Os cinco modelos que restaram tinham o mesmo número de clusters e a mesma conformação. Desta forma, os aspectos que os diferenciavam foram utilizados para escolha do modelo final, sendo eles: a qualidade do cluster indicada pela medida de coesão (dentro dos perfis) e separação (entre os perfis); a razão entre o tamanho do maior e do menor cluster (com preferência pelos menores valores); os valores percentuais de consumo de cada grupo de alimentos dentro de cada cluster (com preferência pelos maiores valores). Ao final, para decidir entre os dois últimos modelos, analisou-se o quanto cada variável (cada grupo de alimentos) contribuiu para a formação dos clusters do modelo (com preferência pelos maiores valores) (LOUREIRO, 2015).

3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHARRONDIERE, R., HAYTOWITZ, D., & STADLMAYR, B. **FAO/INFOODS density database Version 2.0. 2012.** In: Food and agriculture organization of the United Nations technical workshop report, November, 2012.

HEBER, D et al. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 95, n. 11, p. 4823-4843, 2010.

JELLIFFE, D. B et al. **Evaluación del estado de nutrición de la comunidad (con especial referencia a las encuestas en las regiones en desarrollo.** Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1968.

LIMA, D. M et al. **Tabela brasileira de composição de alimentos-TACO: versão IV.** Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

LOUREIRO, L.M. **Perfis de consumo alimentar e fatores associados em idosos de Viçosa (MG): um estudo de base populacional.** Viçosa. Dissertação [Mestrado em Ciência da Nutrição] – Universidade Federal de Viçosa; 2015.

MARSHMAN, Z. et al. Who attends a Children's Hospital Emergency Department for dental reasons? A two-step cluster analysis approach. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 45, n. 1, p. 49-58, 2017.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada.** Editora UFMG, 2013.

NEUMANN, A. I. C. P et al. Padrões alimentares associados a fatores de risco para doenças cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 22, p. 329-339, 2007.

SHIVAPPA, N et al. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1689-1696, 2014.

USDA United States Department of Agriculture (2015). **Food Composition Databases** [acesso em 20 mai 2017]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>.

WILLETT WC: **Nutritional Epidemiology**, ed 2. New York, Oxford University Press, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic.** Report of a WHO Consultation presented at the World Health Organization, June 3–5, 1997, Geneva, Switzerland. *Geneva, Switzerland: WHO*, 1997

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: The use of and interpretation of anthropometry,** Report of a WHO Expert Committee, 1995

4. RESULTADOS

Os resultados deste trabalho serão apresentados na forma de dois artigos originais.

Artigo 1: Padrões alimentares “tradicional” e “carnes” estão associados à maior perda de peso e mudança da massa gorda em obesos submetidos à cirurgia bariátrica.

Artigo 2: Dieta pró-inflamatória basal está associada negativamente com a mudança de peso e gordura corporal após seis meses de cirurgia bariátrica.

4.1. Artigo original 1

**PADRÕES ALIMENTARES “TRADICIONAL” E “CARNES” ESTÃO ASSOCIADOS
À MAIOR PERDA DE PESO E MUDANÇA DA MASSA GORDA EM OBESOS
SUBMETIDOS À CIRURGIA BARIÁTRICA**

**“TRADITIONAL” AND “MEAT” DIETARY PATTERNS ARE ASSOCIATED WITH
HIGHER WEIGHT LOSS AND BODY FAT CHANGE IN OBESES SUBMITTED TO
BARIATRIC SURGERY**

Patrícia Amaro Andrade¹, Helen Hermana Miranda Hermsdorff¹, Jacqueline Isaura Alvarez
Leite², Carla de Oliveira Barbosa Rosa¹

¹Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Viçosa, Minas Gerais, 36570-000, Brasil.

²Departamento de Bioquímica e Imunologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida Antônio Carlos, 6626, Belo Horizonte, Minas Gerais, 31270-901, Brasil.

Corresponding author: C.O.B. Rosa. Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs, s/n, Viçosa, Minas Gerais, 36571-900, Brasil.

E-mail: carla.rosa.ufv@gmail.com Tel: +55 31 3899-3147, fax: +55 31 3899-2541.

RESUMO

Objetivo: Identificar o padrão alimentar e avaliar sua influência na perda de peso e composição corporal de indivíduos obesos após cirurgia bariátrica.

Métodos: Participaram desse estudo, 132 mulheres obesas ($IMC \geq 35,0$ kg/m², $43,5 \pm 9,7$ anos), acompanhadas seis meses após cirurgia bariátrica. A dieta atual foi avaliada mediante recordatório 24 h e, os padrões alimentares de acordo com análise de agrupamento (técnica de Two-Step-Cluster). Dados antropométricos, de composição corporal e de saúde, pré e pós-cirúrgicos (6 meses) foram coletados mediante análise de prontuários.

Resultados: Os preditores para formação dos clusters foram o consumo de carnes e açúcares de adição, sendo identificados três clusters “açúcares”, “tradicional” e “carnes”. Apenas o cluster “carnes” atingiu a recomendação mínima do consumo de proteínas (≥ 60 g/kg/dia) e apresentaram maior perda do excesso de peso (51,5%, $p=0,008$). O cluster “açúcar” apresentou maior prevalência de náuseas e vômitos, ademais, maior média de peso (106,7 kg, $p=0,014$) e massa gorda (46,5 kg, $p=0,029$) e o menor percentual de mudança (%) da massa gorda (-33,0%, $p=0,039$), quando comparado aos demais clusters.

Conclusão: O consumo adequado de proteínas e a exclusão dos açúcares da dieta em indivíduos bariátricos são fatores associados a melhores resultados pós-cirúrgicos (perda de peso, perda de massa gorda, redução de sintomas). Ademais, a técnica Two-Step-Cluster poderia ser uma estratégia de avaliação do consumo alimentar nessa população, visto que foi capaz de identificar padrões alimentares com importante repercussão clínico-nutricional.

Palavras chave: Análise de Cluster, açúcares, carnes, proteínas, Bypass gástrico.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica, definida como o acúmulo excessivo de gordura, está relacionada ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, diabetes e alguns tipos de câncer (SUCCURRO et al., 2015; YAMASHITA et al., 2015). Atualmente, a cirurgia bariátrica é o principal tratamento que reduz a morbimortalidade em pacientes com obesidade grave (TIRADO et al., 2017). As cirurgias disponíveis estão divididas em três categorias: malabsortivas, restritivas e combinadas (FOLLI et al., 2007). O Bypass gástrico Roux-em-Y (RYGB) é uma técnica mista e atualmente a mais utilizada, com baixo índice de complicações e mortalidade (ANGRISANI et al., 2013).

A dieta após a cirurgia é caracterizada por menor ingestão de calorias, de alimentos ricos em açúcar, gorduras e maior fracionamento (BEHARY e MIRAS, 2015). A partir do sexto mês, o consumo de calorias aumenta e os indivíduos começam a se alimentar de forma menos restrita (CONCEIÇÃO et al., 2014). Apesar de não existir um padrão alimentar estabelecido entre os indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica (SARWER et al., 2008), os mesmos são orientados a ter uma alimentação saudável com consumo de frutas, hortaliças, grãos e ingestão limitada de gordura saturada e açúcares (HEBER et al., 2010).

Apesar da melhora na alimentação em comparação ao pré-operatório, (LAURENIUS et al., 2013; BEHARY e MIRAS, 2015), alguns estudos mostram que manter um padrão alimentar não saudável após cirurgia pode ser desfavorável ao sucesso da mesma (FREIRE et al., 2012; JOHNSON et al., 2013; SOARES et al., 2014). Desta forma, o acompanhamento no período pós-operatório deve ser continuado e o padrão alimentar desses indivíduos caracterizado, pois a dieta é um dos principais fatores relacionados à perda de peso e mudança na composição corporal (KARMALI et al., 2013; RODRÍGUEZ-MONFORTE et al., 2016).

Nesse contexto, existem duas metodologias analíticas para identificação de um padrão alimentar: *a priori*, definida de acordo com índices e escores dietéticos (PANAGIOTAKOS; PITSAVOS; STEFANADIS, 2009) e *a posteriori* que utiliza técnicas de análise multivariada com a finalidade de obter os padrões alimentares (DE CARVALHO, 2016). Um exemplo de análise *a posteriori* é a análise de cluster, na qual os indivíduos são agregados dentro de subgrupos relativamente homogêneos com padrões alimentares similares, aumentando a heterogeneidade entre os grupos, por meio do afastamento de elementos mais distantes (HU, 2002; OLINTO, 2007). A partir dos clusters, as variáveis de interesse, sejam antropométricas, nutricionais ou de saúde, podem ser comparadas entre diferentes grupos (HU, 2002).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi identificar o padrão alimentar e avaliar sua influência na perda de peso e composição corporal de indivíduos obesos após cirurgia bariátrica.

METODOLOGIA

População do estudo

Do presente estudo, participaram 132 mulheres com $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$, que se submeteram ao tratamento cirúrgico para perda de peso no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da UFMG. Trata-se de uma amostra que corresponde a todas as mulheres atendidas no ambulatório no período de 2006 a 2015, que atendiam aos critérios de inclusão: apresentar dados completos da primeira consulta e da consulta correspondente ao o sexto mês após cirurgia, ingestão calórica diária dentro de valores pré-definidos (500-5000 kcal/dia) para se evitar sub ou sobre-estimação.

A análise dos prontuários foi autorizada pela coordenação da Equipe de Terapia Nutricional da Obesidade Grave (ETNO), do Hospital das Clínicas da UFMG e o estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (nº 1.966.953), portanto, foi realizado de acordo com as normas éticas estabelecidas na Declaração de Helsinque de 1964.

Avaliação do consumo alimentar

A dieta atual foi avaliada utilizando um recordatório 24 horas do sexto mês após a cirurgia bariátrica. Para formação dos grupos de alimentos inseridos na análise de agrupamento, todos os alimentos foram convertidos em gramas consumidas por dia (Density Database Version 2.0, FAO, 2012). Os alimentos foram divididos de acordo com sua semelhança, aqueles consumidos com frequência menor que 5% pelos pacientes foram excluídos (NEUMANN et al., 2007). Os grupos alimentares que foram incluídos na análise foram: Cereais, raízes/tubérculos e macarrão, frutas (frutas frescas e suco natural de frutas), hortaliças, leguminosas (feijão, ervilha, grão de bico, lentilha), carnes, lácteos desnatados (leite, iogurte, queijos e manteiga), lácteos integrais (leite, iogurte, queijos e manteiga), produtos de padaria (pães, bolos e biscoitos), açúcar de adição, café, sucos industrializados e refrigerantes.

A quantidade de proteína ingerida foi estimada com o auxílio do software Dietpro® versão 5.8, sendo considerado como adequado o consumo pós-operatório de no mínimo 60g/dia (HEBER et al., 2010).

Avaliação antropométrica e de composição corporal

O peso foi aferido em balança do tipo plataforma com capacidade para 300 kg e a altura determinada utilizando-se um antropômetro vertical acoplado à balança (Filizola elétrica 300kg, São Paulo, Brasil), como previamente descrito (JELLIFE, 1968; WHO, 1995). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado e a classificação do estado nutricional foi realizada de acordo com (WHO, 1997). A perda de peso foi estimada utilizando a porcentagem de perda do excesso de peso calculado pela fórmula $\%PEP = (\text{peso inicial} - \text{peso } 6^{\circ} \text{ mês} / \text{peso inicial} - \text{peso ideal}) \times 100$. Foi utilizado o IMC de 24,9 kg/m² para determinação do peso ideal (WHO, 1997). O percentual de mudança foi calculado pela fórmula $\% \text{ mudança} = (\text{variável pós} - \text{variável pré} / \text{variável pré}) \times 100$.

A composição corporal foi avaliada por meio de bioimpedância elétrica (BIA) (modelo Biodynamics 310e, marca TBW, São Paulo, Brasil), de acordo com protocolo indicado pelo fabricante.

Outras variáveis

Idade, hábitos relacionados à saúde (atividade física, uso de medicamentos), histórico de doença após a cirurgia (hipertensão, diabetes, síndrome metabólica) e sinais e sintomas (alopecia, náuseas e vômitos).

Análises estatísticas

A análise descritiva foi representada como média (IC95%), ou percentual. A normalidade das variáveis foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk. As análises de comparação foram realizadas pelo teste T de Student pareado e One Way ANOVA, as associações foram realizadas pelo teste McNemar's. Para se controlar o efeito da ingestão calórica total nas análises, os alimentos e proteína foram ajustados utilizando-se do método de ajuste residual proposto por WILLET (1998).

A análise de agrupamento foi realizada através do método Two-Step-Cluster, que consiste em um método que pode ser utilizado para agrupar variáveis categóricas e contínuas agregando-as com base nas características que possuem. Neste estudo as variáveis de consumo foram categorizadas de acordo com o p75 da população. Para alimentos considerados saudáveis o consumo acima do p75 foi julgado como adequado. Já para os alimentos considerados não saudáveis o consumo acima do p75 foi julgado como inadequado. Quando existe maior probabilidade (>50%) dos indivíduos de um grupo (cluster) possuir uma determinada

característica, esta passa a determinar o formato do cluster (MINGOTI, 2013). A medida de distância utilizada nesta análise foi a distância de log-verossimilhança e o critério utilizado para cálculo foi o Critério Bayesiano de Schwarz (BIC) (LOUREIRO, 2015).

Inicialmente o banco foi ordenado de forma crescente pelo número de identificação dos questionários e em seguida pela primeira variável de consumo, neste caso, consumo diário de cereais, o comando foi aplicado sucessivamente para todas as variáveis de consumo. A seleção do melhor modelo se baseou inicialmente no número de clusters gerados em cada ordenação. Foram selecionados oito modelos com o mesmo número de clusters. Três modelos foram descartados, porque alguns de seus clusters apresentavam características distintas. Os cinco modelos que restaram tinham o mesmo número de clusters e a mesma conformação. Desta forma, os aspectos que os diferenciavam foram utilizados para escolha do modelo final, sendo eles: a qualidade do cluster indicada pela medida de coesão (dentro dos perfis) e separação (entre os perfis); a razão entre o tamanho do maior e do menor cluster (com preferência pelos menores valores); os valores percentuais de consumo de cada grupo de alimentos dentro de cada cluster (com preferência pelos maiores valores). Ao final, para decidir entre os dois últimos modelos, analisou-se o quanto cada variável (cada grupo de alimentos) contribuiu para a formação dos clusters do modelo (com preferência pelos maiores valores).

O software utilizado nas análises foi o SPSS versão 20.0 e o nível de significância adotado para rejeição da hipótese nula foi de $\alpha=0,05$.

RESULTADOS

O IMC reduziu em média 12,2 kg/m², correspondendo à 44,6% (42,1 – 47,1) da perda do excesso de peso. A redução na prevalência de hipertensão (29,5%), diabetes (23,7%) e síndrome metabólica (38,5%) foram significativas ($p<0,001$). Além disso, houve aumento na prática de atividade física 28,9% ($p<0,001$) e redução do uso de medicamentos 18,1% ($p=0,001$) (Tabela1).

Tabela1. Características das participantes do estudo após 6 meses da cirurgia bariátrica (n=132).

Variáveis	Dados 6 meses após cirurgia (n=132)
Idade (anos)	43,5 (41,8 – 45,2)
Peso (kg)	98,9 (95,6 – 102,2)
IMC (kg/m ²)	39,6 (38,3 – 40,9)
Massa gorda (kg)	41,4 (40,0 – 44,7)
Massa magra (kg)	56,4 (55,6 – 58,4)
Atividade física (%)	78 (60,9%)
Uso de medicamentos (%)	88 (66,7%)
Hipertensão (%)	67 (50,8%)
Diabetes (%)	14 (10,7%)
Síndrome metabólica (%)	17 (16,3%)
Alopecia (%)	10 (7,6%)
Náuseas (%)	8 (6,1%)
Vômitos (%)	11 (8,3%)

Variáveis expressas como frequência absoluta e relativa, média (IC95%).

IMC: Índice de Massa Corporal.

Foram gerados três clusters a partir das informações de consumo alimentar. O cluster 1 foi nomeado “açúcares” pois apresentou maior número de indivíduos (>50%) com consumo de açúcar de adição acima do p75. O cluster 2 foi nomeado “tradicional” pois não apresentou maior número de indivíduos (>50%) com consumo acima do p75 para nenhum grupo alimentar. O cluster 3 foi nomeado “carnes” pois apresentou maior número de indivíduos (>50%) com consumo de carnes acima do p75.

O maior cluster gerado foi o “carnes”, com 46 mulheres (34,8%), sendo que a razão entre o maior cluster e o menor foi de 1,12, mostrando homogeneidade no tamanho dos clusters. Os preditores mais importantes para a formação do agrupamento (maior que 0,5) foram o consumo de carne e açúcar de adição. O percentual de consumo acima do p75 das variáveis inseridas no modelo de acordo com os clusters formados estão representados na Figura 1.

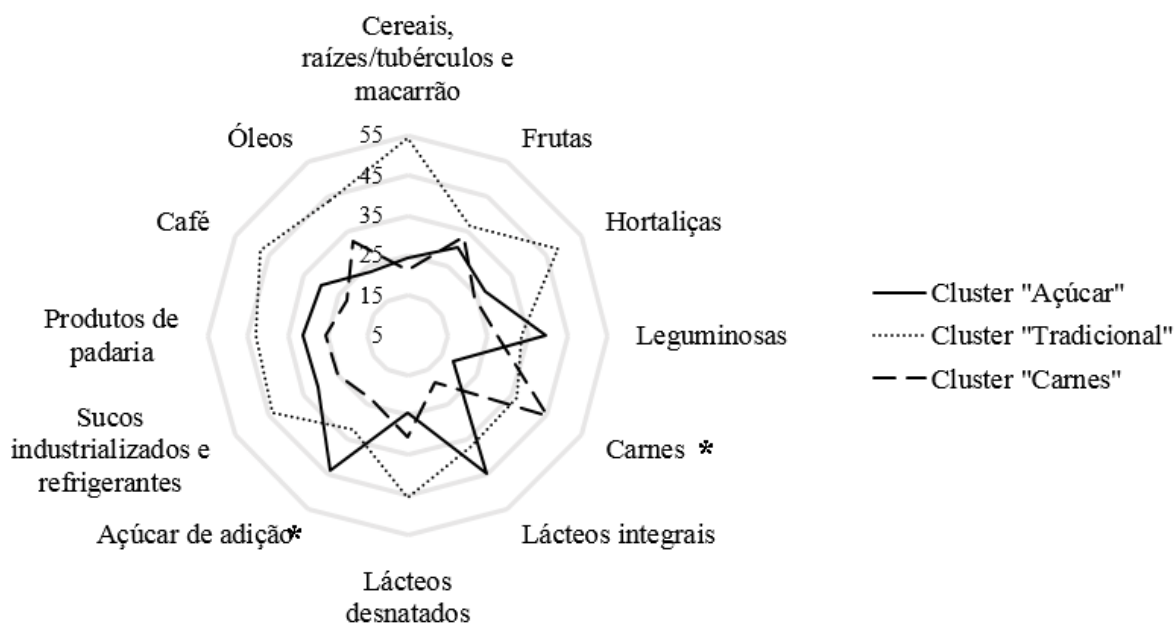


Figura 1. Percentual (%) do consumo alimentar das variáveis inseridas no modelo acima do p75 da população de acordo com os clusters formados.

*Variáveis preditoras do modelo.

Quanto aos parâmetros de composição corporal, as mulheres agrupadas no cluster “carnes” obtiveram maior perda do excesso de peso quando comparado aos demais clusters ($p=0,008$). A maior média do peso ($p=0,014$), massa gorda ($p=0,029$) e o menor percentual de mudança da massa gorda ($p=0,039$), foram características das mulheres agrupadas no cluster “açúcares”, enquanto que não houve diferença estatística entre o cluster “tradicional” e “carnes”. Quanto ao percentual de mudança da massa magra, este não diferiu entre os clusters ($p=0,678$) (Tabela 2). Quanto as principais ocorrências no pós-operatório, a prevalência de vômitos e náuseas foi maior no cluster “açúcares” ($p=0,004$; $p=0,017$ respectivamente) (Tabela 2).

Tabela 2. Indicadores de adiposidade e sintomas após 6 meses de cirurgia bariátrica, de acordo com clusters.

Variáveis	“Açúcares” (n= 41)	"Tradicional" (n= 58)	"Carnes" (n= 33)	*p
Peso (kg)	106,7 (99,3- 114,1) ^a	97,4 (92,4 - 102,5) ^{ac}	93,4 (87,4 - 99,3) ^{bc}	0,014
IMC (kg/m ²)	41,9 (39,2 - 44,5)	39,0 (37,0 - 40,9)	38,4 (35,7 - 41,1)	0,090
Massa gorda (kg)	46,5 (41,7 - 51,4) ^a	41,8 (38,4 - 45,1) ^{ac}	38,4 (34,3 - 42,5) ^{bc}	0,029
Massa magra (kg)	60,2 (57,3 - 63,0) ^a	55,8 (53,8 - 57,9) ^b	55,2 (52,8 - 57,6) ^b	0,010
Perda do excesso de peso (%)	41,1 (36,8 - 45,5) ^a	42,9 (39,1 - 46,8) ^b	51,5 (45,4 - 57,5) ^c	0,008
% mudança no peso(%)	-33,8 (-38,9 - -28,8)	-30,2 (-32,7 - -27,6)	-32,1 (-36,5 - -27,7)	0,468
%mudança na massa gorda (%)	-33,0 (-38,0 - 28,0) ^a	-32,3 (-35,8 - -28,8) ^{ab}	-38,5 (-43,0 - -34,1) ^{ac}	0,039
% mudança na massa magra (%)	26,8 (-55,1 - 108,7)	20,7 (-48,8 - 90,0)	15,2 (-17,9 - 21,3)	0,678
Alopecia (%)	4,0 (40,0%)	4,0 (40,0%)	2,0 (20,0%)	0,809
Náuseas (%)	6,0 (75,0%)	2,0 (25,0%)	0,0 (0,0%)	0,017
Vômitos (%)	9,0 (56,2%)	6 (37,5%)	1 (6,2%)	0,004
Consumo de proteína (g/dia)	56,6 (52,1 - 61,1)	55,4 (51,0 - 59,7)	60,2 (56,4 - 63,9)	0,313
Consumo de carnes (g/dia)	115,6 (94,2 - 137,0)	109,1 (92,9 - 125,3)	136,0 (118,3 - 153,6)	0,129
Açúcar de adição (g/dia)	4,0 (1,4 - 6,5)	2,2 (0,5 - 3,9)	2,8 (0,5 - 5,2)	0,474

Dados são media (IC 95%). * Valores de p por teste ANOVA um fator. Letras diferentes significam diferença estatística pelo teste post hoc Bonferroni (p<0,005).

IMC: Índice de Massa Corporal.

Além disso, o presente estudo observou que fazer parte dos clusters “tradicional” e “carnes” (em relação ao cluster “açúcar”) foi fator protetor com relação ao peso no pós-operatório ($F=3,9$; $p=0,005$) explicando 13,8% da sua variabilidade após ajuste por idade (Tabela 3). O consumo diário de carnes se mostrou um fator protetor, enquanto estar alocado no cluster “açúcares” foi considerado um fator de risco com relação ao peso pós-operatório ($F=4,0$; $p=0,002$) (Tabela 3).

Tabela 3. Modelos de regressão linear múltipla* que explicam a variação do peso 6 meses após cirurgia bariátrica (variável dependente) de acordo com padrão alimentar e consumo de carne (n=132).

Variáveis	β (IC 95%)	Valor p
Modelo 1		
Cluster "Açúcares"***	-	-
Cluster "Tradicional"	- 0,21 (- 15,82 - - 0,88)	0,029
Cluster "Carnes"	- 0,25 (- 20,03 - 2,92)	0,009
Modelo 2		
Cluster "Açúcares"	0,25 (- 1,89 - 18,93)	0,017
Consumo de carnes (g/dia)	- 0,18 (- 0,11 - 0,00)	0,046

*Modelos ajustados por idade e consumo calórico, modelo 1: $R^2=0,111$, $p=0,005$, modelo 2: $R^2=0,139$, $p=0,002$. ** Variável excluída do modelo.

DISCUSSÃO

Nesse estudo, identificamos o padrão alimentar de mulheres 6-m após cirurgia bariátrica mediante análise de cluster. Assim, três clusters foram obtidos (“tradicional”, “açúcares” e, “carnes”), sendo que somente dois grupos de alimentos foram preditores para formação dos mesmos. Isso mostra a homogeneidade do padrão alimentar das mulheres avaliadas, o que pode ser explicado por serem atendidas pela mesma equipe multiprofissional, com um protocolo específico e padronizado. Por outra parte, considerando que os alimentos preditores (açúcar de adição e carnes) são parte importante das orientações nutricionais após a cirurgia (MOIZÉ et al., 2010), as participantes apresentaram diferenças em relação ao seguimento da orientação nutricional.

Avaliamos a predição de perda de peso e mudança na composição corporal de acordo com o padrão alimentar identificado. Nesse contexto, as mulheres agrupadas no cluster “açúcares” obtiveram maiores médias de peso, massa gorda e menor redução (%) da massa

gorda quando comparado aos demais clusters. Estes resultados se explicam pelo fato de o açúcar ser um carboidrato de rápida absorção e aumentar a carga glicêmica das refeições, causando picos contínuos de insulina (FARIA et al., 2009). A insulina é um hormônio lipogênico, ou seja, induz a conversão do excesso de glicose em ácidos graxos e gordura, estando relacionada ao aumento do peso (VISCARRA et al, 2017). Além disso, uma dieta rica em carboidratos refinados está relacionada a menor saciedade e conseqüentemente superalimentação, fatores que comprometem a perda de peso (ALLER et al., 2011).

Além da mudança na composição corporal ser menos satisfatória, as mulheres do cluster “açúcares” apresentaram maiores percentuais de náuseas e vômitos. A recomendação é que a ingestão de açúcar seja evitada após a cirurgia por apresentar ação hiperosmolar, sendo um dos principais alimentos relacionados à síndrome de Dumping (SOARES et al., 2014). A Síndrome de Dumping é uma complicação frequente após a cirurgia bariátrica, ocorre devido a rápida passagem do conteúdo hiperosmolar dietético do estômago para o intestino delgado sendo caracterizada por sintomas gastrointestinais e vasomotores (RAMADAN et al., 2016; BEEK et al., 2017).

O açúcar de adição pode fazer parte de uma prática alimentar derivada do pré-operatório que pode permanecer após a cirurgia bariátrica e caso não ocorra orientações específicas de modo que estes indivíduos poderão ser candidatos à recuperação do peso. Desta forma, as orientações nutricionais devem ser de fácil compreensão, objetivas e os pacientes devem estar comprometidos com as consultas após a cirurgia, pois este fator está inversamente relacionado com a recuperação do peso (ODOM et al., 2010). Além disso, os nutricionistas podem sugerir o uso de diários alimentares, sendo esta uma boa estratégia para estimular o auto monitoramento (JOHNSON STOKLOSSA e ATWAL, 2013).

As mulheres agrupadas no cluster “carnes” obtiveram maior perda do excesso de peso e apresentaram as melhores médias para todas as variáveis de composição corporal. O estudo de Raftopoulos et al. (2011) mostraram que assegurar o consumo adequado de proteínas está relacionado com maior redução do excesso de peso, massa gorda e preservação da massa magra à curto e a longo prazo. Apesar do cluster “carnes” agrupar mais mulheres, este representa apenas 34,8% da população do estudo, sendo que o cluster “carnes” foi o único a atingir a recomendação mínima de proteínas. Moizé et al. (2013) concluíram que a proteína pode ser considerada preditora nas mudanças da composição corporal e que a recomendação de no mínimo 60g/d está associada à preservação da massa magra.

De fato, a recomendação é de uma dieta hiperproteica, sendo o uso de suplemento indicado apenas no caso de perda excessiva da massa muscular, alterações nos exames bioquímicos e consumo alimentar insuficiente. Porém deve-se considerar que apenas 57% da proteína ingerida é absorvida (BORDALO et al., 2011). Diante dos resultados do presente estudo, o uso de suplemento proteico seria uma alternativa para aumentar a ingestão de proteínas. Além disso, prevenir a perda de massa magra, que está associada com a redução da taxa metabólica basal tornando a perda de peso e a manutenção do peso mais difícil (DAGAN et al., 2017).

Os dados de uma revisão sistemática revelaram que a influência da massa magra na perda de peso pode variar chegando a 31,3% no Bypass gástrico em Yde Roux (CHASTON et al., 2007). Em nosso estudo, a perda de massa magra correspondeu a 30,2%, neste caso é importante considerar que a perda de peso e massa gorda ocorre principalmente até o 12º mês e que a perda de massa magra geralmente se estabiliza no 6º mês após a cirurgia (CAREY et al., 2006). Desta forma, tendo em consideração que nosso estudo foi realizado no 6º mês após a cirurgia, acreditamos que a perda de peso desses pacientes ocorreu principalmente devido à perda de gordura com maior preservação da massa magra.

Por sua vez, o cluster “tradicional” pode ser considerado um padrão intermediário, mostrando um equilíbrio entre a ingestão de alimentos considerados saudáveis e não saudáveis. Este padrão alimentar pode ser considerado representante da maioria dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, já que os estudos mostram que apesar da melhora no padrão alimentar de forma geral, alguns hábitos do pré-operatório podem permanecer como o consumo de gorduras e açúcar (JOHNSON et al., 2013; SOARES et al., 2014). Da mesma forma, o padrão alimentar tradicional brasileiro é misto, composto por grupos de alimentos utilizados principalmente em preparações caseiras (DE OLIVEIRA SANTOS et al., 2018), sendo os principais componentes deste padrão o arroz e o feijão (MARCHIONI et al., 2011), uma combinação considerada saudável e recomendada pelo Guia Alimentar para População Brasileira (BRASIL, 2015). Assim como em nosso estudo, outros autores mostram o fator protetor do padrão alimentar tradicional com relação à composição corporal (CUNHA et al., 2010; CASTRO et al., 2016).

Encontramos que o maior consumo diário de carne e estar alocado no cluster “tradicional” ou “carnes” foram fatores protetores em relação ao peso. Este resultado revela que a adesão às orientações nutricionais após a cirurgia bariátrica é importante e afeta diretamente o seu resultado (FREIRE et al., 2012). Realizamos análises distinguindo carnes vermelhas e brancas, porém não houve significância estatística, sugerindo que apesar da carne vermelha

estar associada a um padrão alimentar mais pró-inflamatório (LEY et al.,2014) e de risco cardiometabólico (COCATE et al., 2015; DABBAGH-MOGHADAM et at., 2017), nesta população o consumo de carnes de modo geral foi um fator determinante no sucesso da perda de peso.

O presente estudo apresenta algumas limitações, apesar de treinamentos prévios para a padronização das medidas antropométricas e avaliação dietética deve-se considerar a possibilidade de variabilidade interpessoal. Como ponto positivo, este é o primeiro estudo à utilizar o Two-Step-Cluster em uma população submetida à cirurgia bariátrica para obtenção de padrões de consumo alimentar. Este método de agrupamento é uma técnica simples, de fácil execução e gerou resultados importantes. Conseguimos mostrar a aplicação de um método que pode ser utilizado pela comunidade científica bem como por profissionais de saúde a fim de aprofundar a investigação do perfil alimentar deste grupo e de outras populações.

CONCLUSÃO

Concluimos que o método Two-Step-Cluster foi capaz de identificar padrões alimentares, podendo ser utilizado como uma técnica complementar para avaliar a qualidade da dieta. As mulheres do cluster “açúcar” apresentaram resultados inferiores mostrando que o consumo de açúcar de adição interfere de forma negativa na composição corporal. Já o cluster “carnes” mostra que o consumo deste grupo alimentar é importante fonte de proteínas podendo ser considerado um fator protetor e preditor de resultados satisfatórios após a cirurgia bariátrica.

REFERÊNCIAS

- ABREU DE CARVALHO, C. et al. Metodologias de identificação de padrões alimentares a posteriori em crianças brasileiras: revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 1, 2016.
- ALLER, E. E. J. G. et al. Starches, sugars and obesity. **Nutrients**, v. 3, n. 3, p. 341-369, 2011.
- ANGRISANI, L. et al. Bariatric surgery worldwide 2013. **Obesity Surgery**, v. 25, n. 10, p. 1822-1832, 2015.
- BEEK, A. P. et al. Dumping syndrome after esophageal, gastric or bariatric surgery: pathophysiology, diagnosis, and management. **Obesity Reviews**, v. 18, n. 1, p. 68-85, 2017.
- BEHARY, P.; MIRAS, A. D. Food preferences and underlying mechanisms after bariatric surgery. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 74, n. 4, p. 419-425, 2015.
- BORDALO, L. A. et al. Bariatric surgery: how and why to supplement. **Revista da Associação Médica Brasileira (English Edition)**, v. 57, n. 1, p. 111-118, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed - Brasília: MS; 2015.
- 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**, v. 16, n. 12, p. 1602-1608, 2006
- CASTRO, M. A. et al. Examining associations between dietary patterns and metabolic CVD risk factors: a novel use of structural equation modelling. **British Journal of Nutrition**, v. 115, n. 9, p. 1586-1597, 2016.
- CHASTON, T. B.; DIXON, J. B.; O'BRIEN, P. E. Changes in fat-free mass during significant weight loss: a systematic review. **International Journal of Obesity**, v. 31, n. 5, p. 743-750, 2007.
- COCATE, P. G. et al. Red but not white meat consumption is associated with metabolic syndrome, insulin resistance and lipid peroxidation in Brazilian middle-aged men. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 22, n. 2, p. 223-230, 2015.

CONCEIÇÃO, E. M. et al. What is “grazing”? Reviewing its definition, frequency, clinical characteristics, and impact on bariatric surgery outcomes, and proposing a standardized definition. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 10, n. 5, p. 973-982, 2014.

CUNHA, D. B. et al. Association of dietary patterns with BMI and waist circumference in a low-income neighbourhood in Brazil. **British Journal of Nutrition**, v. 104, n. 6, p. 908-913, 2010.

DABBAGH-MOGHADAM, A. et al. Association of white and red meat consumption with general and abdominal obesity: a cross-sectional study among a population of Iranian military families in 2016. **Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity**, p. 1-8, 2017.

DAGAN, S. S. et al. Inadequate protein intake after laparoscopic sleeve gastrectomy surgery is associated with a greater fat free mass loss. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 13, n. 1, p. 101-109, 2017.

DE OLIVEIRA SANTOS, R. et al. The traditional lunch pattern is inversely correlated with body mass index in a population-based study in Brazil. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 33, 2018.

FARIA, S. L. et al. Snack-eating patients experience lesser weight loss after Roux-en-Y gastric bypass surgery. **Obesity Surgery**, v. 19, n. 9, p. 1293-1296, 2009.

FOLLI, F.; PONTIROLI, A. E.; SCHWESINGER, W. H. Metabolic aspects of bariatric surgery. **Medical Clinics of North America**, v. 91, n. 3, p. 393-414, 2007.

FREIRE, R. H. et al. Food quality, physical activity, and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. **Nutrition**, v. 28, n. 1, p. 53-58, 2012.

HEBER, D. et al. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 95, n. 11, p. 4823-4843, 2010.

HU, F. B. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. **Current Opinion in Lipidology**, v. 13, n. 1, p. 3-9, 2002.

JELLIFFE, D. B et al. **Evaluación del estado de nutrición de la comunidad (con especial referencia a las encuestas en las regiones en desarrollo.** Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1968.

JOHNSON STOKLOSSA, C.; ATWAL, S. Nutrition care for patients with weight regain after bariatric surgery. **Gastroenterology Research and Practice**, v. 2013, 2013.

KARMALI, S. et al. Weight recidivism post-bariatric surgery: a systematic review. **Obesity Surgery**, v. 23, n. 11, p. 1922-1933, 2013.

LAURENIUS, A. et al. Decreased energy density and changes in food selection following Roux-en-Y gastric bypass. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 67, n. 2, p. 168-173, 2013.

LEY, S. H. et al. Associations between red meat intake and biomarkers of inflammation and glucose metabolism in women. **The American Journal of Clinical Nutrition**, p. ajcn. 075663, 2014.

LOUREIRO, L.M. **Perfis de consumo alimentar e fatores associados em idosos de Viçosa (MG): um estudo de base populacional.** Viçosa. Dissertação [Mestrado em Ciência da Nutrição] – Universidade Federal de Viçosa; 2015.

MARCHIONI, D. M. et al. Patterns of food acquisition in Brazilian households and associated factors: a population-based survey. **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 9, p. 1586-1592, 2011.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada.** Editora UFMG, 2013.

MOIZÉ, V. L. et al. Nutritional pyramid for post-gastric bypass patients. **Obesity Surgery**, v. 20, n. 8, p. 1133-1141, 2010.

MOIZÉ, Violeta et al. Protein intake and lean tissue mass retention following bariatric surgery. **Clinical Nutrition**, v. 32, n. 4, p. 550-555, 2013.

NEUMANN, A. I. C. P et al. Padrões alimentares associados a fatores de risco para doenças cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 22, p. 329-339, 2007. 2007.

ODOM, J. et al. Behavioral predictors of weight regain after bariatric surgery. **Obesity Surgery**, v. 20, n. 3, p. 349-356, 2010.

OLINTO, M. T. A. Padrões Alimentares: análise de componentes principais. In: KAC, G.; SICHIER, R.; GIGANTE, D. P. **Epidemiologia Nutricional**. Editora Fiocruz. 20 ed., 2007. p. 213-225.

PANAGIOTAKOS, D. B.; PITSAVOS, C.; STEFANADIS, C. α -Priori and α -Posterior Dietary Pattern Analyses Have Similar Estimating and Discriminating Ability in Predicting 5-Y Incidence of Cardiovascular Disease: Methodological Issues in Nutrition Assessment. **Journal of Food Science**, v. 74, n. 7, 2009.

RAFTOPOULOS, I. et al. Protein intake compliance of morbidly obese patients undergoing bariatric surgery and its effect on weight loss and biochemical parameters. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 7, n. 6, p. 733-742, 2011.

RAMADAN, M. et al. Risk of dumping syndrome after sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass: early results of a multicentre prospective study. **Gastroenterology Research and Practice**, v. 2016, 2016.

RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, H. et al. Obesity and inflammation: epidemiology, risk factors, and markers of inflammation. **International Journal of Endocrinology**, v. 2013, 2013.

SARWER, D. B. et al. Preoperative eating behavior, postoperative dietary adherence, and weight loss after gastric bypass surgery. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 4, n. 5, p. 640-646, 2008.

SOARES, F. L. et al. Food quality in the late postoperative period of bariatric surgery: an evaluation using the bariatric food pyramid. **Obesity Surgery**, v. 24, n. 9, p. 1481-1486, 2014.

SUCCURRO, E. et al. Obese patients with a binge eating disorder have an unfavorable metabolic and inflammatory profile. **Medicine**, v. 94, n. 52, 2015.

TIRADO, R. et al. Impact of Bariatric Surgery on Heme Oxygenase-1, Inflammation, and Insulin Resistance in Morbid Obesity with Obstructive Sleep Apnea. **Obesity Surgery**, p. 1-9, 2017.

VISCARRA, J. A. et al. Transcriptional activation of lipogenesis by insulin requires phosphorylation of MED17 by CK2. **Sci. Signal.**, v. 10, n. 467, p. eaai8596, 2017.

WILLETT WC: **Nutritional Epidemiology**, ed 2. New York, Oxford University Press, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Physical status: The use of and interpretation of anthropometry**, Report of a WHO Expert Committee. 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. World Health Organization, 2000.

YAMASHITA, J. M. et al. Assessment of oral conditions and quality of life in morbid obese and normal weight individuals: A cross-sectional study. **PloS One**, v. 10, n. 7, p. e0129687, 2015.

4.2. Artigo original 2

DIETA PRÓ-INFLAMATÓRIA BASAL ESTÁ ASSOCIADA NEGATIVAMENTE COM A MUDANÇA DE PESO E GORDURA CORPORAL APÓS SEIS MESES DE CIRURGIA BARIÁTRICA

BASELINE PRO-INFLAMMATORY DIET IS NEGATIVELY ASSOCIATED TO CHANGE IN WEIGHT AND BODY FAT SIX MONTHS FOLLOW-UP TO BARIATRIC SURGERY

Patrícia Amaro Andrade¹, Helen Hermana M. Hermsdorff¹, Jacqueline Isaura Alvarez Leite²,
Nitin Shivappa^{3,4}, James R. Hébert^{3,4}, Carla de Oliveira Barbosa Rosa¹

¹Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n,
Viçosa, Minas Gerais, 36570-900, Brasil.

²Departamento de Bioquímica e Imunologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida
Antônio Carlos, 6626, Belo Horizonte, Minas Gerais, 31270-901, Brasil.

³Department of Epidemiology & Biostatistics, University of South Carolina, 921 Assembly St,
Columbia, SC 29208, USA.

⁴Cancer Prevention and Control Program, University of South Carolina, Columbia, SC 29208,
USA

Corresponding author: C.O.B. Rosa. Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal
de Viçosa, Avenida PH Rolfs, s/n, Viçosa, Minas Gerais, 36571-900, Brasil.

E-mail: carla.rosa.ufv@gmail.com Tel: +55 31 3899-3147, fax: +55 31 3899-2541.

RESUMO

Objetivo: Avaliar se o índice inflamatório da dieta (IID) basal foi preditor na perda de peso e na mudança da composição corporal após a cirurgia bariátrica.

Métodos: Participaram desse estudo longitudinal, 132 mulheres obesas ($IMC \geq 35$ kg/m², $43,0 \pm 9,7$ anos), acompanhadas seis meses após cirurgia bariátrica. O IID foi calculado mediante análise de recordatório 24h. As variáveis antropométricas, sociodemográficas, hábitos relacionados à saúde, histórico de doença, sintomas gastrointestinais no pré-cirúrgico (basal) e seis meses depois da cirurgia bariátrica foram coletados dos prontuários do paciente.

Resultados: Aqueles indivíduos com dieta mais pró-inflamatória ($IID > 0,3$, valor da mediana) no pré-operatório tiveram menor perda de peso ($-22,7\%$ vs. $-25,3\%$, $p=0,024$) e de massa gorda ($-31,9$ vs. $-36,2\%$, $p=0,026$), sem diferença para massa magra ($p=0,144$). Em modelo de regressão linear, o IID basal foi negativamente associado ao percentual de mudança do peso e massa gorda e positivamente associado ao peso e massa gorda no sexto mês de cirurgia. Ademais, IID basal pró-inflamatório se correlacionou com um menor consumo de frutas ($r=-0,255$, $p=0,006$), hortaliças ($r=-0,473$, $p=0,001$) e leguminosas ($r=-0,212$, $p=0,003$) no pós-operatório.

Conclusão: Nesse estudo longitudinal, dieta pró-inflamatória no pré-operatório foi associada ao menor mudança de peso e gordura corporal, associado a um pior qualidade da dieta (consumo reduzido de frutas, hortaliças e leguminosas) seis meses após a cirurgia bariátrica.

Palavras chave: obesidade, inflamação, perda de peso, bypass gástrico.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica definida como o acúmulo excessivo de gordura e está relacionada com o desenvolvimento de diversas doenças (YAMASHITA et al., 2015). Estima-se que 641 milhões de adultos no mundo sejam obesos, sendo sua maioria mulheres (NCD-Risc et al., 2016). Atualmente, a cirurgia bariátrica é o principal tratamento que reduz a morbimortalidade em pacientes com obesidade grave (TIRADO et al., 2017), sendo o Bypass gástrico Roux-em-Y (RYGB) a técnica mais utilizada e relacionada com baixo índice de complicações e mortalidade (ANGRISANI et al., 2013).

Como preditores pré-operatórios que podem influenciar na perda de peso, destacam-se IMC e peso basais elevados, ter diabetes *mellitus*, a idade avançada e o histórico familiar de obesidade (FOX et al., 2015; AL-KHYATT et al., 2017; STEINBEISSER et al., 2017). Por outra parte, o padrão alimentar é fator importante na incidência da obesidade e doenças crônicas (BRESSAN et al. 2009; FREIRE et al., 2012), bem como está reconhecidamente relacionado com a inflamação crônica subclínica (HERMSDORFF et al., 2010; HERMSDORFF et al., 2013; KONG et al., 2014; MAZIDI e KENGNE, 2017). Ademais, componentes específicos da dieta podem modular o estado pró-inflamatório associado à perda de peso em indivíduos obesos (HERMSDORFF et al., 2009; HERMSDORFF et al., 2010).

Nesse contexto, o índice inflamatório da dieta (IID) é um instrumento validado que foi desenvolvido para caracterizar a dieta de acordo com suas propriedades inflamatórias (SHIVAPPA et al., 2014). Considerando os aspectos relacionados à obesidade, maiores valores de IID, que caracteriza uma dieta mais pró-inflamatória, têm se associado ao maior ganho de peso anual, maior IMC e maior risco de desenvolver obesidade (RUIZ-CANELA et al., 2015; RAMALLAL et al., 2017). Contudo não há estudos que avaliem se o padrão inflamatório da dieta pode influenciar na perda de peso e composição corporal após a cirurgia bariátrica.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar se o IID basal foi preditor na mudança de peso e gordura corporais após 6 meses de cirurgia bariátrica.

MÉTODOS

População do estudo

Do presente estudo, participaram 132 mulheres com $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$, que se submeteram ao tratamento cirúrgico para tratamento da obesidade no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da UFMG atendidos pela Equipe de Tratamento Nutricional na Obesidade Extrema (ETNO). Trata-se de uma amostra que corresponde a todas as mulheres atendidas no ambulatório no período de 2006 a 2015 que preencheram aos critérios de inclusão: apresentar dados completos da primeira consulta e da consulta correspondente ao o sexto mês após cirurgia, ingestão calórica diária dentro de valores pré-definidos (500-5000 kcal/dia) para se evitar sub ou superestimação.

A análise dos prontuários foi autorizada pela coordenação da ETNO. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (nº 1.966.953/2017) e, portanto, realizado de acordo com as normas éticas estabelecidas na Declaração de Helsinque de 1964.

Consumo alimentar e IID

As dietas no pré e no pós-operatório foram avaliadas utilizando um recordatório 24 horas em cada momento. A ingestão calórica, de macro e micronutrientes foi realizada mediante software Dietpro® versão 5.8, utilizando-se de tabela de composição de alimentos brasileira (LIMA et al., 2011) e da base de dados da USDA (2015), na ausência de informação na primeira.

O design e o desenvolvimento do IID foram descritos em estudo anterior (Shivappa et al., 2014). O IID é calculado utilizando um algoritmo de pontuação com base em uma revisão de 1.943 artigos que associam 45 parâmetros alimentares a seis biomarcadores inflamatórios (IL-1b, IL-4, IL-6, IL-10, TNF- α e Proteína C-reativa). Os parâmetros alimentares foram marcados positivamente (+1) se o efeito foi considerado pró-inflamatório, negativamente (-1) em caso de efeito anti-inflamatório, ou zero, se esses parâmetros não produziram mudança significativa nesses biomarcadores. Através de um conjunto específico de parâmetros alimentares, o escore foi calculado e multiplicado por um percentil centrado no valor da ingestão média para cada parâmetro dietético. Estes valores foram utilizados para criar um IID individual para cada participante, sendo que pontuações positivas representam uma dieta mais pró-inflamatória e valores negativos representam dietas mais anti-inflamatórias.

Para calcular o IID no presente estudo, foram utilizados os seguintes parâmetros alimentares obtidos mediante análise do recordatório 24 horas: consumo de energia, carboidrato, proteína, gordura total, colesterol, gordura saturada, gordura monoinsaturada, poliinsaturada, ômega 3, ômega 6, niacina, tiamina, riboflavina, ácido fólico, vitamina B12, vitamina B6, vitamina A, vitamina C, vitamina D, vitamina E, ferro, selênio, magnésio, zinco, beta caroteno e fibras.

Avaliação antropométrica e de composição corporal

O peso foi aferido em balança do tipo plataforma com capacidade para 300 kg e a altura determinada utilizando-se um antropômetro vertical acoplado à balança (Filizola eletrônica 300kg, São Paulo, Brasil), como previamente descrito (JELLIFE, 1968; WHO, 1995). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado e a classificação do estado nutricional foi realizada de acordo com (WHO, 1997). A perda de peso foi estimada utilizando a porcentagem de perda do excesso de peso calculado pela fórmula $\%PEP = (\text{peso inicial} - \text{peso } 6^{\circ} \text{ mês} / \text{peso inicial} - \text{peso ideal}) \times 100$. Foi utilizado o IMC de 24,9 kg/m² para determinação do peso ideal (WHO, 1997). O percentual de mudança foi calculado pela fórmula $\% \text{ mudança} = (\text{variável pós} - \text{variável pré} / \text{variável pré}) \times 100$.

A composição corporal foi avaliada por meio de bioimpedância elétrica (BIA) (modelo Biodynamics 310e, marca TBW, São Paulo, Brasil), de acordo com protocolo indicado pelo fabricante.

Outras variáveis

Idade, hábitos relacionados à saúde e de consumo (atividade física, uso de medicamentos, tratamento nutricional anterior à cirurgia e uso de medicação para emagrecimento), suplementos (polivitamínico, vitamina B12 injetável) e sintomas gastrointestinais (náuseas, vômito) foram coletados do prontuário das pacientes.

Análises estatísticas

A análise descritiva foi apresentada como média (IC95%), mediana (p25-p75) ou percentual. A normalidade das variáveis foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk. As análises de comparação foram realizadas pelo teste T de Student pareado, enquanto que as correlações foram realizadas pelo teste de Pearson.

Para avaliar as variáveis de interesse de acordo com o IID mais pró e anti-inflamatório, a amostra do presente estudo foi categorizada de acordo com a mediana do IID (0,3 pontos). O

uso de mediana como ponto de corte tem sido previamente utilizado (CARRARO et al., 2016; HERMSDORFF. et al., 2013) baseado na premissa de criação de grupos de risco em estudos epidemiológicos (WILLET, 1998).

No modelo final da regressão linear múltipla, utilizou-se o método *backward*, sendo as variáveis de menor significância retiradas do modelo. O procedimento foi repetido até que todas as variáveis presentes no modelo possuíssem significância estatística. O software utilizado foi o SPSS versão 20.0 e o nível de significância adotado para rejeição da hipótese nula foi de $\alpha=0,05$.

RESULTADOS

As variáveis de caracterização da amostra estão representadas na Tabela 1. Dentre as mulheres avaliadas neste estudo, 87,1 % (n=115) já haviam realizado algum tipo de tratamento nutricional antes de se submeterem à cirurgia bariátrica, sendo que 74,2% (n=98) utilizaram medicamentos para perda de peso.

Tabela 1. Características das participantes do estudo após 6 meses da cirurgia bariátrica (n=132).

Variáveis após 6-m da cirurgia bariátrica	n=132
Idade (anos)	43,5 (41,8 – 45,2)
Prática de atividade física (%)	79 (59,8%)
Uso de medicação (%)	88 (66,7%)
Uso de polivitamínico (%)	111 (84,1%)
Uso de vitamina B12 injetável (%)	27 (20,5%)
Vômitos (%)	11 (8,3%)
Náuseas (%)	8 (6,1%)
Alopecia (%)	10 (7,6%)
Ingestão calórica (kcal/dia)	1009,0 (922,0 – 1055,9)
Consumo de frutas (g/dia)	154,7 (125,7 – 183,3)
Consumo de hortaliças (g/dia)	84,0 (73,4 – 94,6)
Consumo de leguminosas (g/dia)	62,8 (50,8 – 74,8)
Variáveis expressas como frequência absoluta e relativa ou média (IC95%).	

As participantes perderam em média 31,8 kg (29,6 - 34,0) e 12,2 kg/m², correspondendo a 44,6% (42,1 – 47,1) da perda do excesso de peso. As mudanças (%) no peso, IMC, gordura e massa magra após 6 meses da cirurgia bariátrica estão apresentados na Figura 1, sendo que os valores do pós-operatório para essas variáveis foram significativamente menores em comparação aos valores basais ($p < 0,005$, dados não mostrados).

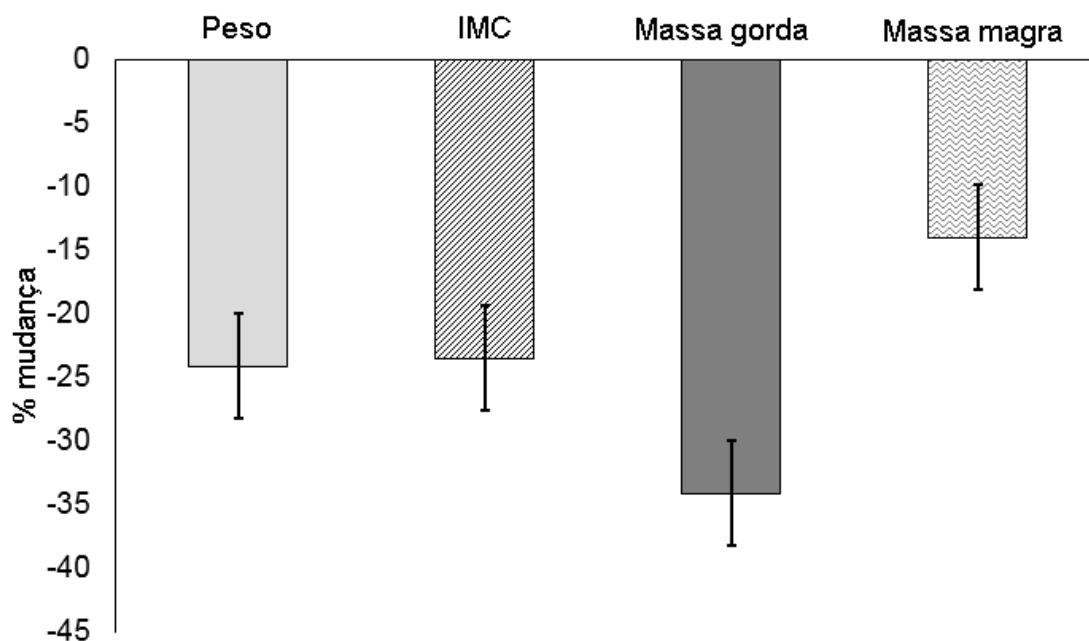
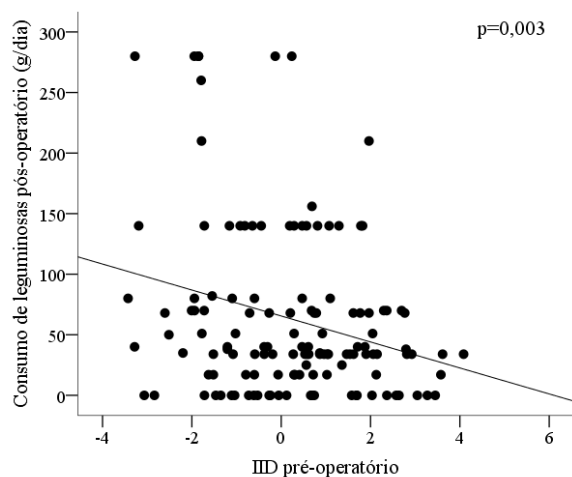
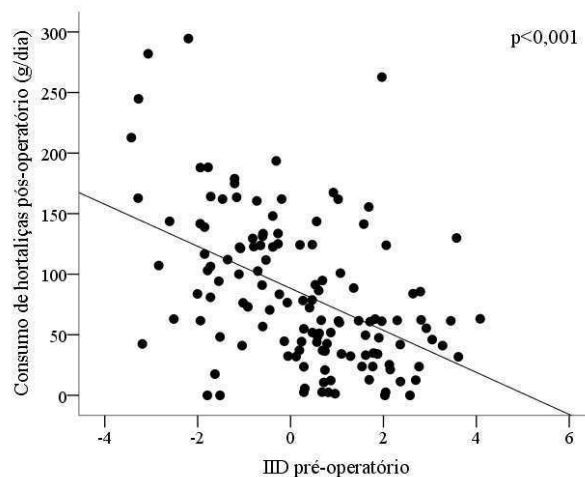


Figura 1. Mudança (%) dos parâmetros de composição corporal participantes do estudo após 6 meses da cirurgia bariátrica (n=132). Dados são média (IC 95%).

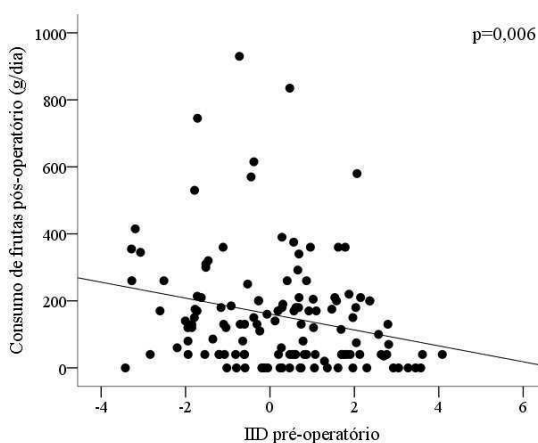
Em relação IID, a mediana do índice no pré-operatório foi de 0,3 com valor mínimo de -3,4 (mais anti-inflamatório) e valor máximo de 4,1 (mais pró-inflamatório). Uma dieta mais pró-inflamatória no pré-operatório se correlacionou com um menor consumo de leguminosas ($r = -0,212$; $p = 0,003$), hortaliças ($r = -0,473$; $p < 0,001$) e frutas ($r = -0,255$; $p = 0,006$) no pós-operatório (Figura 2).



(A) Consumo de leguminosas pós-operatório



(B) Consumo de hortaliças pós-operatório



(C) Consumo de frutas pós-operatório

Figura 2. Correlação entre o IID pré-operatório e o consumo pós-operatório de legumes (A), hortaliças (B) e frutas (C). Valores de p mediante correlação de Pearson. IID: Índice Inflamatório da Dieta.

Aqueles indivíduos que consumiam uma dieta mais pró-inflamatória no pré-operatório tiveram menor percentual de mudança no peso (-22,7% vs. -25,3% $p=0,024$) e na massa gorda (-31,9% vs. -36,2% $p=0,026$) quando comparado à uma dieta mais anti-inflamatória (Figura 3). Já o percentual de mudança na massa magra não apresentou diferença entre os grupos ($p=0,144$).

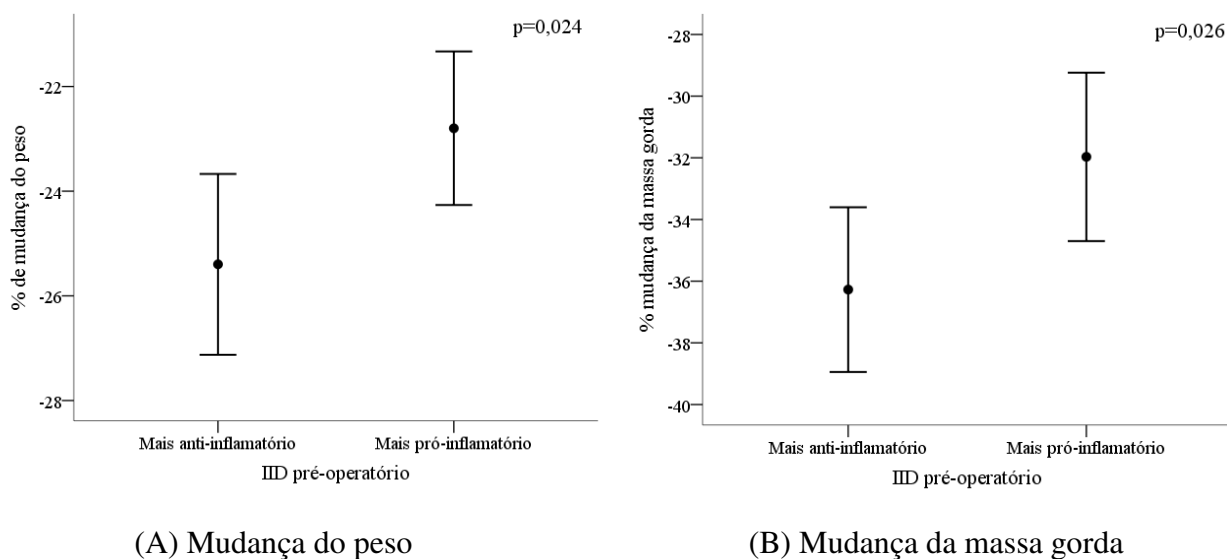


Figura 3. Mudança do peso (A) e massa gorda (B) de acordo com o IID pré-operatório. Valores de p mediante teste T de Student Pareado. IID: Índice Inflamatório da Dieta.

Em modelo de regressão linear, o IID e o peso basal foram negativamente associados ao percentual de mudança do peso ($F= 3,0$; $p=0,021$) explicando 8,6% da sua variabilidade mesmo após ajuste pela idade e consumo calórico pós-operatório (Tabela 2), bem como positivamente associados ao peso pós-operatório (seguimento 6m) ($F=11,6$; $p<0,001$) explicando 7,8% da sua variabilidade mesmo após ajuste (Tabela 3). O IID também foi associado negativamente e o consumo de leguminosas positivamente ao percentual de mudança da massa gorda mesmo após ajuste pela idade e consumo calórico pós-operatório ($F= 3,4$; $p=0,011$) explicando 9,7% da sua variabilidade (Tabela 2). Vale ressaltar que este modelo perde sua significância quando utilizada a variável peso basal. Finalmente, o IID e o peso basal também foram positivamente associados a massa gorda no pós-operatório ($F=8,4$; $p<0,001$) explicando 7,4% da sua variabilidade mesmo após ajuste (Tabela 3).

Tabela 2. Modelo de regressão para variação das mudanças de peso e gorduras corporais (v. dependentes) após 6 meses de cirurgia bariátrica de acordo com IID e peso basal e consumo de leguminosas.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes	
	Mudança de peso (%)*	Mudança de massa gorda (%)*
IID	-1,56 (-3,69 - 2,75)	-0,69 (-7,73 - 6,35)
Peso basal	0,04 (0,09 - 0,01)	NI*
Leguminosas	NI*	1,92 (0,15 - 0,39)
	p valor	
	<i>p</i> =0,021	<i>p</i> =0,011

Dados são β (IC 95%). * Modelos ajustados por idade e consumo calórico pós-operatório.

IID: Índice Inflamatório da Dieta

NI: modelo perde significância, quando variável é incluída no modelo.

Tabela 3. Modelo de regressão para variação do peso e da massa gorda (v. dependentes) após 6 meses de cirurgia bariátrica de acordo com IID e peso basal.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes	
	Peso pós-operatório (kg)*	Massa gorda pós-operatório (kg)*
IID	2,02 (0,33 – 3,70)	1,78 (0,51 – 3,04)
Peso basal	0,66 (0,59 – 0,72)	0,43 (0,38 – 0,47)
	p valor	
	<i>p</i> <0,001	<i>p</i> =0,011

Dados são β (IC 95%). * Modelos ajustados por idade e consumo calórico pós-operatório.

IID: Índice Inflamatório da Dieta.

DISCUSSÃO

Para o nosso conhecimento, este documento fornece a primeira evidência de que uma dieta pró-inflamatória basal pode ser preditora de uma menor mudança no peso e na massa gorda após a cirurgia bariátrica. Contudo estudos anteriores têm demonstrado a relação entre o IID pró-inflamatório e a obesidade. Em estudo transversal multicêntrico, o IID mais pró-inflamatório se associou a maiores valores de IMC em população de risco cardiometabólico (RUIZ-CANELA et al., 2015). Em estudo de coorte, uma dieta pró-inflamatória foi diretamente associada ao risco de desenvolver sobrepeso e obesidade, além de promover maior ganho de peso, de modo que os autores sugerem que uma inflamação induzida pela dieta pode contribuir para aumentar ou manter a obesidade (RAMALLAL et al., 2017).

Por outra parte, IMC, peso, presença de diabetes mellitus, idade e histórico familiar de obesidade são considerados importantes preditores da perda de peso após cirurgia bariátrica (FOX et al., 2015; AL-KHYATT et al., 2017; STEINBEISSER et al., 2017). Entretanto, os estudos não descrevem como o padrão alimentar basal poderia estar associado aos resultados pós-cirúrgicos. De fato, diversos padrões alimentares têm sido diretamente relacionados com melhora metabólica e redução da adiposidade (HERMSDORFF et al., 2011; GARCÍA-FERNÁNDEZ et al., 2014; SOLTANI et al., 2016). Em conjunto, os resultados indicam a importância da análise do padrão alimentar e acompanhamento nutricional desde a fase pré-cirúrgica do paciente obeso para identificação de preditores alimentares para o pós-cirúrgico.

Outro resultado relevante do nosso estudo foi a relação da dieta pró-inflamatória basal com menor consumo de frutas, leguminosas e hortaliças no pós-operatório, indicando a permanência da característica pró-inflamatória da dieta após 6m da cirurgia. As frutas, hortaliças e leguminosas possuem componentes com ação antioxidante, fibras e proteínas inversamente relacionados com estresse oxidativo e inflamação (COCATE et al., 2014; CARRARO et al., 2016, ROCHA et al., 2017), além de proporcionar maior saciedade e retardo do esvaziamento gástrico (VENN e MANN et al., 2004; CAVALLO et al., 2016). O consumo de leguminosas, posto que, está associado à maior perda de peso (HERMSDORFF et al., 2011; KIM, et al., 2016).

Por sua vez, o padrão alimentar do obeso é caracterizado por consumo de alimentos com alto teor calórico e baixo teor de nutrientes sendo considerado pró-inflamatório (KONG et al., 2014; MAZIDI e KENGNE, 2017), como um baixo consumo de leguminosas, hortaliças, cereais integrais, frutas, peixes e elevado consumo de embutidos, bebidas açucaradas, alimentos processados e lipídios saturados (JASTRZEBSKA-MIERZYNSKA et al., 2014; WIRTH et al., 2016). Os indivíduos bariátricos também apresentam menor consumo de frutas, hortaliças e grãos, apesar de melhora na qualidade da dieta após cirurgia (JOHNSON et al., 2013; SOARES et al., 2014).

É importante lembrar que após a cirurgia bariátrica, o padrão alimentar diverge daqueles da população normal. A prioridade é a ingestão de 60g proteína dia (1,5g proteína por kg de peso ideal) (HEBER et al., 2010) e de 1000 a 1200kcal/dia (FLANCAUM et al., 1997). Frutas e verduras muitas vezes são pouco tolerados devido ao volume proporcionalmente grande para o pequena capacidade gástrica (CAVALLO et al., 2016), motivo pelo qual há a suplementação de polivitamínicos e minerais, compulsórios após a cirurgia (SHANKAR et al., 2010; BORDALO et al., 2011). Nesse contexto, a implementação de melhores hábitos alimentares

deve ser contínua, desde o período pré-operatório, otimizando a melhora na qualidade da dieta mais anti-inflamatória e, conseqüentemente nos resultados clínicos-nutricionais esperados.

Ainda, é importante ressaltar que não houve diferença na mudança percentual de massa magra em relação ao IID basal. Esse resultado indica que a relação do IID com a perda de peso está ligada à perda de massa gorda e não de massa magra. Esse ponto é bastante positivo, já que a perda de massa magra está associada com a redução da taxa metabólica basal tornando a perda de peso e a manutenção do peso mais difícil (DAGAN et al., 2017).

Além da adiposidade, o IID está associado a marcadores inflamatórios. Shivappa et al. (2015) avaliaram uma coorte belga de homens e mulheres e encontraram associação entre o IID pró-inflamatório e concentrações elevadas de IL-6, homocisteína e leucócitos. Já no estudo de SEASONS nos Estados Unidos, o IID pró-inflamatório se associou com maiores concentrações de PCR (SHIVAPPA et al., 2015). Como podemos observar a obesidade, a dieta e a inflamação crônica subclínica característica do indivíduo obeso, estão interligadas formando um ciclo vicioso (BRESSAN et al., 2009; HERMSDORFF et al., 2011). Desta forma, ter um IID pró-inflamatório basal pode estar associado a manutenção de um padrão alimentar com características inflamatórias, potencializando a inflamação crônica subclínica e dificultando a perda de peso e massa gorda após a cirurgia.

Temos como limitação deste estudo, que apesar de treinamentos prévios para a padronização das medidas antropométricas e avaliação do consumo alimentar deve-se considerar a possibilidade de variabilidade interpessoal. Como ponto positivo este é o primeiro estudo que indica o IID como ferramenta capaz de avaliar o potencial inflamatório da dieta sobre os resultados clínico-nutricionais em sujeitos bariátricos.

CONCLUSÃO

Nesse estudo longitudinal, a presença de dietas pró-inflamatórias no pré-operatório foi associada à menor perda de peso e gordura corporais, associada ao consumo reduzido de frutas, hortaliças e leguminosas seis meses após a cirurgia bariátrica. Ademais, nossos resultados indicam a importância da qualidade da dieta, com ênfase no seu perfil inflamatório, e do acompanhamento nutricional no período pré-operatório.

REFERÊNCIAS

- AL-KHYATT, W et al. Predictors of inadequate weight loss after laparoscopic gastric bypass for morbid obesity. **Obesity Surgery**, v. 27, n. 6, p. 1446-1452, 2017.
- ANGRISANI, L et al. Bariatric surgery worldwide 2013. **Obesity Surgery**, v. 25, n. 10, p. 1822-1832, 2015.
- BORDALO, L. A et al. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 1, p. 113-120, 2011.
- BRESSAN, J et al. Impacto hormonal e inflamatório de diferentes composições dietéticas: ênfase em padrões alimentares e fatores dietéticos específicos. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 53, n. 5, p. 572-81, 2009.
- CARRARO, J. C. C et al. Higher Fruit Intake Is Related to TNF- α Hypomethylation and Better Glucose Tolerance in Healthy Subjects. **Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics**, v. 9, n. 2-4, p. 95-105, 2016.
- CAVALLO, D.N.; HORINO, M.; MCCARTHY, W.J. Adult intake of minimally processed fruits and vegetables: associations with cardiometabolic disease risk factors. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 116, n. 9, p. 1387-1394, 2016.
- COCATE, P. G et al. Fruit and vegetable intake and related nutrients are associated with oxidative stress markers in middle-aged men. **Nutrition**, v. 30, n. 6, p. 660-665, 2014.
- DAGAN, S. S et al. Inadequate protein intake after laparoscopic sleeve gastrectomy surgery is associated with a greater fat free mass loss. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 13, n. 1, p. 101-109, 2017.
- FLANCBAUM, L et al. Changes in measured resting energy expenditure after Roux-en-Y gastric bypass for clinically severe obesity. **Surgery**, v. 122, n. 5, p. 943-949, 1997.
- FOX, B et al. Dietary and psych predictors of weight loss after gastric bypass. **Journal of Surgical Research**, v. 197, n. 2, p. 283-290, 2015.
- FREIRE, R. H et al. Food quality, physical activity, and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. **Nutrition**, v. 28, n. 1, p. 53-58, 2012.
- GARCÍA-FERNÁNDEZ, E et al. Mediterranean diet and cardiometabolic disease: a review. **Nutrients**, v. 6, n. 9, p. 3474-3500, 2014.

HEBER, D et al. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 95, n. 11, p. 4823-4843, 2010.

HERMSDORFF, H. H. M et al. Discriminated benefits of a Mediterranean dietary pattern within a hypocaloric diet program on plasma RBP4 concentrations and other inflammatory markers in obese subjects. **Endocrine**, v. 36, n. 3, p. 445-451, 2009.

HERMSDORFF, H. H. M et al. Fruit and vegetable consumption and proinflammatory gene expression from peripheral blood mononuclear cells in young adults: a translational study. **Nutrition & Metabolism**, v. 7, n. 1, p. 42, 2010.

HERMSDORFF, H. H. M et al. Dietary total antioxidant capacity is inversely related to central adiposity as well as to metabolic and oxidative stress markers in healthy young adults. **Nutrition & Metabolism**, v. 8, n. 1, p. 59, 2011.

HERMSDORFF, H. H. M et al. Central adiposity rather than total adiposity measurements are specifically involved in the inflammatory status from healthy young adults. **Inflammation**, v. 34, n. 3, p. 161-170, 2011.

HERMSDORFF, H. H. M et al. A legume-based hypocaloric diet reduces proinflammatory status and improves metabolic features in overweight/obese subjects. **European Journal of Nutrition**, v. 50, n. 1, p. 61-69, 2011.

HERMSDORFF, H. H. et al. TNF-alpha promoter methylation in peripheral white blood cells: relationship with circulating TNF α , truncal fat and n-6 PUFA intake in young women. **Cytokine**, v. 64, n. 1, p. 265-271, 2013.

JASTRZEBSKA-MIERZYNSKA, M et al. Dietary habits of obese patients qualified for bariatric procedures. **Roczniki Państwowego Zakładu Higieny**, v. 65, n. 1, 2014.

JELLIFFE, D. B et al. **Evaluación del estado de nutrición de la comunidad (con especial referencia a las encuestas en las regiones en desarrollo**. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1968.

JOHNSON, L. K et al. Dietary changes in obese patients undergoing gastric bypass or lifestyle intervention: a clinical trial. **British Journal of Nutrition**, v. 110, n. 1, p. 127-134, 2013.

KIM, S. J et al. Effects of dietary pulse consumption on body weight: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 103, n. 5, p. 1213-1223, 2016.

KONG, L. C et al. Dietary patterns differently associate with inflammation and gut microbiota in overweight and obese subjects. **PloS One**, v. 9, n. 10, p. e109434, 2014.

LIMA D.M et al. **Tabela brasileira de composição de alimentos-TACO: versão IV**. Campinas: NEPA-UNICAMP 2011.

MAZIDI, M; KENGNE, A. P. Nutrient patterns and their relationship with general and central obesity in US adults. **European Journal of Clinical Investigation**, 2017.

NCD RISK FACTOR COLLABORATION et al. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19· 2 million participants. **The Lancet**, v. 387, n. 10026, p. 1377-1396, 2016.

RAMALLAL, R et al. Inflammatory potential of diet, weight gain, and incidence of overweight/obesity: The SUN cohort. **Obesity**, v. 25, n. 6, p. 997-1005, 2017.

ROCHA, D. M.U.P et al. Orange juice modulates proinflammatory cytokines after high-fat saturated meal consumption. **Food & function**, 2017.

RUIZ-CANELA, M et al. Dietary inflammatory index and anthropometric measures of obesity in a population sample at high cardiovascular risk from the PREDIMED (PREvencion con Dieta MEDiterranea) trial. **British Journal of Nutrition**, v. 113, n. 6, p. 984-995, 2015.

SHANKAR, P.; BOYLAN, M.; SRIRAM, Kr. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. **Nutrition**, v. 26, n. 11, p. 1031-1037, 2010.

SHIVAPPA, N et al. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1689-1696, 2014.

SHIVAPPA, N et al. Associations between dietary inflammatory index and inflammatory markers in the Asklepios Study. **British Journal of Nutrition**, v. 113, n. 4, p. 665-671, 2015.

SHIVAPPA, N et al. A population-based dietary inflammatory index predicts levels of C-reactive protein in the Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study (SEASONS). **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1825-1833, 2014.

STEINBEISSER, M.; MCCRACKEN, J; KHARBUTLI, B. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Preoperative Weight Loss and Other Factors as Predictors of Postoperative Success. **Obesity Surgery**, v. 27, n. 6, p. 1508-1513, 2017.

SOARES, F. L et al. Food quality in the late postoperative period of bariatric surgery: an evaluation using the bariatric food pyramid. **Obesity Surgery**, v. 24, n. 9, p. 1481-1486, 2014.

SOLTANI, S et al. The effect of dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 5, p. 442-454, 2016.

TIRADO, R et al. Impact of Bariatric Surgery on Heme Oxygenase-1, Inflammation, and Insulin Resistance in Morbid Obesity with Obstructive Sleep Apnea. **Obesity Surgery**, p. 1-9, 2017.

USDA United States Department of Agriculture. **Food Composition Databases** [acesso em 20 mai 2017]. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>.

VENN, B. J.; MANN, J. I. Cereal grains, legumes and diabetes. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 58, n. 11, p. 1443-1461, 2004.

WILLETT WC: **Nutritional Epidemiology**, ed 2. New York, Oxford University Press, 1998.

WIRTH, J. et al. A Mediterranean-style diet, its components and the risk of heart failure: a prospective population-based study in a non-Mediterranean country. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 70, n. 9, p. 1015-1021, 2016.21.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: The use of and interpretation of anthropometry**, Report of a WHO Expert Committee. 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO Consultation presented at the World Health Organization, June 3–5, 1997, Geneva, Switzerland. Geneva, Switzerland: WHO. 1997.

YAMASHITA, Joselene Martinelli et al. Assessment of oral conditions and quality of life in morbid obese and normal weight individuals: A cross-sectional study. **PloS One**, v. 10, n. 7, p. e0129687, 2015.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cirurgia bariátrica é um tratamento bastante utilizado nos dias atuais para o controle da obesidade. Desta forma, o estudo do consumo alimentar tanto no pré quanto no pós-operatório se mostra de grande importância, pois ambos podem influenciar na composição corporal após a cirurgia.

Neste estudo, no pré-operatório uma dieta anti ou pró-inflamatória não influenciou na composição corporal basal, o que se explica por a dieta de forma geral ter apresentado características pró-inflamatórias, não sendo possível observar uma diferença significativa entre os grupos. O mesmo ocorreu no pós-operatório, apesar da melhora na qualidade da dieta, esta não foi suficiente para que se observasse diferença na composição corporal dos grupos pró ou anti-inflamatório. Contudo, uma dieta com características pró-inflamatórias no pré-operatório foi associada à menor perda de peso e gordura corporais no pós-operatório, mostrando que a dieta antes da cirurgia bariátrica pode comprometer seus resultados.

O IID também foi testado com variáveis bioquímicas, uso de medicamentos, suplementos e doenças relacionadas à obesidade. Contudo os testes não apresentaram significância estatística, o que pode estar relacionado ao tamanho amostral e por ser uma população restrita a um único centro de tratamento.

No pré-operatório, foram identificados seis padrões alimentares (clusters), contudo esta heterogeneidade não foi suficiente para diferenciar os padrões. Nesta análise, os indivíduos não haviam recebido orientações dietético-nutricionais, desta forma, esperava-se que os padrões fossem diferenciados. Isso sugere que o padrão alimentar nessa população era similar, com ênfase em características obesogênicas. Além disso, vale ressaltar que trata-se de uma população com vulnerabilidade socioeconômica, refletindo um consumo de alimentos específicos em especial pães, leite e café adoçado.

Já no pós-operatório, foram identificados apenas 3 padrões alimentares, contudo seus preditores foram específicos, permitindo sua diferenciação. Os padrões identificados mostram características bastante comuns encontradas após a cirurgia, um padrão “tradicional”, que mantém uma alimentação diversificada porém equilibrada, e um padrão “carnes”, que segue a recomendação de um consumo maior de proteínas e, um padrão “açúcar”, que mantém características da dieta pré-operatória. Desta forma, ao se comparar as variáveis de composição corporal e sinais e sintomas foi possível observar diferença entre os grupos. Da mesma forma que o IID os padrões alimentares foram testados com variáveis bioquímicas, medicamentos, suplementos e doenças relacionadas à obesidade, porém os testes não apresentaram significância estatística.

Por fim, até o momento, os estudos disponíveis relacionados ao consumo e padrão alimentar na população bariátrica, avaliaram principalmente as deficiências nutricionais, a perda de peso pré-operatória e o ganho de peso após a cirurgia. Desta forma, buscamos avaliar estas variáveis com o uso de índices e análises diversificadas, sendo este o principal diferencial desta pesquisa. Vale ressaltar que este é primeiro estudo que avaliou o Índice Inflamatório da Dieta e que utilizou a análise Two Step Cluster para identificar padrões alimentares em uma população submetida à cirurgia bariátrica.

6. CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados, concluímos que o IID pró-inflamatório no pré-operatório, bem como os padrões alimentares do pós-operatório “açúcar” e “carnes” estiveram associados com a mudança da composição corporal (maior perda de peso e massa gorda) após seis meses de cirurgia bariátrica, vale ressaltar que não houve diferença no percentual de mudança da massa magra independente do IID ou do padrão alimentar o qual as mulheres estavam alocadas, indicando a importância da qualidade da dieta e do acompanhamento nutricional no período pré-operatório e pós-operatório de cirurgia bariátrica.

7. ANEXO

7.1. Aprovação do comitê de ética da Universidade Federal de Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Caracterização de marcadores da imunidade inata e adaptativa para monitoramento e acompanhamento da evolução clínica em obesos no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Pesquisador: JACQUELINE ISAURA ALVAREZ LEITE

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 45251215.3.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.966.953

Apresentação do Projeto:

"Caracterização de marcadores da imunidade inata e adaptativa para monitoramento e acompanhamento da evolução clínica em obesos no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica."

O projeto de pesquisa tem como foco de investigação a caracterização de marcadores da resposta imune inata e adaptativa em pacientes obesos pré e pós-operatório para cirurgia bariátrica, atendidos no ambulatório da Equipe de Terapia Nutricional da Obesidade Grave (ETNO) do Instituto Alfa de Gastroenterologia (IAG). A presente proposta tem por objetivo estudar o perfil lipídico, glicídico e hepático, presença de adipocinas, citocinas e quimocinas plasmáticas, resistência à insulina, expressão de moléculas de sinalização intracelular e fatores de transcrição, bem como do perfil fenotípico e funcional de células do sangue periférico de indivíduos obesos pré cirúrgicos e acompanhar a evolução (possíveis alterações) desses parâmetros no pós-operatório (3, 6, 9, 12, 24, 36, 48 e 60 meses). Assim será possível testar a associação entre o perfil imunológico e os parâmetros clínicos, nutricionais e laboratoriais em indivíduos obesos no pré e pós-cirúrgicos. As metodologias a serem utilizadas serão: 1) atendimento nutricional dos indivíduos no ambulatório para caracterização do estado nutricional e avaliação dietética; 2) dosagens sanguíneas de marcadores bioquímicos, hormonais e cardiovasculares; 3) dosagens celulares e moleculares de

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 1.966.953

marcadores imunológicos; 4) análise estatística dos dados.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Caracterizar os marcadores solúveis e celulares da resposta imune inata e adaptativa em indivíduos obesos pré e pós-cirúrgicos para cirurgia bariátrica, atendidos no ambulatório da Equipe de Terapia Nutricional da Obesidade Grave (ETNO) do Instituto Alfa de Gastroenterologia (IAG).

Objetivos Secundários:

- Realizar a avaliação antropométrica dos participantes do estudo;
- Aplicar o Recordatório Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA);
- Verificar o perfil lipídico, glicídico e hepático, através das dosagens de colesterol total, LDL, HDL e triglicerídios, glicemia de jejum, TGO, TGP, gama GT, hemograma completo e ácido úrico;-Realizar as dosagens de TSH, T4 livre, Cortisol, Insulina, IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina -1);
- Avaliar os marcadores de inflamação crônica da obesidade com risco aterosclerótico: proteína C reativa ultra-sensível, homocisteína, leptina e adiponectina;
- Determinar a resistência insulínica através do cálculo do HOMA (Homeostasis model assesment of insulin resistance);
- Avaliar o perfil fenotípico de monócitos e neutrófilos do sangue periférico dos participantes através da expressão dos receptores do Tipo Toll (TLR-2, 4), CD36, HLA-DR, CD80, CD86, CD16, CD56, CD40, CCR2, CXCR4, CCR5, das citocinas IL-1 , IL-4, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12, IL-13, TNF- e TGF- e das metaloproteinases (MMP-2, MMP9, MMP-14)

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequadamente avaliados de acordo com o parecer N° 1.160.903 datado em 28/07/2015

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos,6627 2º Ad SI 2005
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 1.966.953

Riscos: Quanto aos riscos do estudo, a extração de sangue pode ser dolorosa e causar hematomas (roxo) no local da punção (picada), como qualquer outra coleta de sangue que você já possa ter feito no passado. Para minimizar, contamos com um profissional especializado e treinado neste procedimento, que tomará todas as precauções possíveis para que você não sinta nada. Além disso, toda a coleta de sangue será realizada com materiais descartáveis para que não haja risco de contaminação.

Benefícios: Ao final desse projeto esperamos contribuir para:

- entender o papel das células da imunidade inata e adaptativa, seus receptores e mediadores no monitoramento e acompanhamento da evolução clínica de indivíduos obesos pré e pós cirúrgicos;
- compreender a importância das moléculas de sinalização intracelular e fatores de transcrição associados aos inflamatórios de indivíduos obesos pré e pós cirúrgicos;
- correlacionar os marcadores estudados com o monitoramento e acompanhamento da evolução clínica de indivíduos obesos pré e pós cirúrgicos.

O cumprimento das metas deste projeto proporcionará uma maior possibilidade de estratégias de possíveis intervenções terapêuticas, com potencial benefício para os pacientes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os pesquisadores vem por meio deste informar que: "No decorrer do andamento inicial do estudo sentiu-se necessidade de ter um grupo controle de indivíduos saudáveis para comparação de resultados bioquímicos e também de realizar um estudo dos prontuários dos indivíduos atendidos no ambulatório, para coleta de dados anterior ao atendimento."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequadamente listados de acordo com o parecer N° 1.160.903 datado em 28/07/2015

- Projeto de pesquisa em anexo
- Folha de rosto assinada pelo Diretor do Instituto de Ciências Biológicas
- Parecer pela Câmara do Departamento de Bioquímica e Imunologia
- Registro na Diretoria de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Medicina da UFMG.
- TCLE em forma de convite e em linguagem acessível

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901

UF: MG Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 1.966.953

- carta de anuência da Unidade Funcional Instituto Alfa de Gastroenterologia (IAG)

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Somos favoráveis pela aprovação da emenda ao projeto de pesquisa intitulado: "Caracterização de marcadores da imunidade inata e adaptativa para monitoramento e acompanhamento da evolução clínica em obesos no pré e pós operatório de cirurgia bariátrica.", sob a responsabilidade da pesquisadora JACQUELINE ISAURA ALVAREZ LEITE.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o COEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_864541 E1.pdf	16/02/2017 16:03:38		Aceito
Outros	CONTROLE.pdf	16/02/2017 15:54:15	Carla de Oliveira Barbosa Rosa	Aceito
Outros	Emenda.pdf	16/02/2017 15:45:31	Carla de Oliveira Barbosa Rosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Novo.pdf	16/02/2017 15:43:46	Carla de Oliveira Barbosa Rosa	Aceito
Folha de Rosto	Diretor.pdf	16/02/2017 15:37:24	Carla de Oliveira Barbosa Rosa	Aceito
Outros	Documento Instituto Alfa.pdf	04/07/2015 16:37:33		Aceito
Parecer Anterior	Parecer consubstancia camara departamental ICB.pdf	05/05/2015 11:20:51		Aceito
Declaração de Pesquisadores	carla III.pdf	29/04/2015 14:47:36		Aceito

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005
 Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE
 Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 1.966.953

Declaração de Pesquisadores	carla II.pdf	29/04/2015 14:47:12		Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO DE COMPROMISSO II.pdf	28/04/2015 19:04:33		Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo de compromisso I.pdf	28/04/2015 19:03:51		Aceito
Parecer Anterior	documento III.jpg	28/04/2015 18:59:34		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto COEP.pdf	28/04/2015 18:57:40		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO CORRETO (1).pdf	28/04/2015 18:57:15		Aceito
Outros	45251215parece.pdf	15/03/2017 19:00:36	Vivian Resende	Aceito
Outros	45251215aprovacao.pdf	15/03/2017 19:02:05	Vivian Resende	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não