

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JULIO DE MESQUITA FILHO”**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO**  
**CIÊNCIAS NUTRICIONAIS**

**MICHELE NOVAES RAVELLI**

**PADRÃO ALIMENTAR DE MULHERES OBESAS QUE**  
**SUBNOTIFICAM OU NÃO A INGESTÃO ENERGÉTICA**

**ARARAQUARA-SP**

**2013**

**MICHELE NOVAES RAVELLI**

**PADRÃO ALIMENTAR DE MULHERES OBESAS QUE  
SUBNOTIFICAM OU NÃO A INGESTÃO ENERGÉTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista – UNESP para obtenção do título de mestre, área de concentração Ciências Nutricionais.

**ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. MARIA RITA MARQUES DE  
OLIVEIRA.**

**ARARAQUARA-SP**

**2013**

### **Ficha Catalográfica**

Elaborada Pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Ciências Farmacêuticas  
UNESP – Campus de Araraquara

Ravelli, Michele Novaes  
R252 Padrão alimentar de mulheres obesas que subnotificam ou não a ingestão  
energética / Michele Novaes Ravelli. – Araraquara, 2013  
87 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. “Júlio de  
Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós  
Graduação em Alimentos e Nutrição

Orientador: Maria Rita Marques de Oliveira

1. Subnotificação. 2. Padrão Alimentar 3. Análise Multivariada. 4>  
Obesidade. I. Oliveira, Maria Rita Marques de, orient. II. Título.

**CAPES: 50700006**

**Comissão Examinadora**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Rita Marques de Oliveira  
(orientadora)**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Juliana Álvares Duarte Bonini Campos  
(Membro titular)**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Márcia Pereira Sartori  
(Membro Titular)**

**Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro  
(Membro Suplente)**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Betzabeth Slater Villar  
(Membro Suplente)**

## DEDICATÓRIA

*A Deus,*

Meu Senhor e Pai amado, a quem busco todas as manhãs pedindo proteção e saúde para mim e para a minha família, e todas as noites agradecendo pelas inúmeras bênçãos que recebemos diariamente.

Obrigada meu Deus, por confortar meu coração e meus pensamentos nos momentos de angústia, insegurança e solidão, nos quais clamei ao Senhor e sem hesitar, senti a Tua presença.

Agradeço por ter me amparado nos momentos difíceis e por ter me abençoado com paciência e sabedoria na conclusão desta etapa profissional.

*“O Senhor é a minha luz e a minha salvação, a quem temerei? O Senhor é a força da minha vida, de quem me recearei?” (Salmos 27:1)*

Pois,

*“Ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte, não temeria mal algum, porque Tu estás comigo; a Tua vara e o Teu cajado me consolam.”*

**(Salmos 23:2-4)**

*Aos meus Pais,*

Pessoas que amo imensa e incondicionalmente, as quais me deram apoio, confiança e afeto, me fortalecendo para alcançar este objetivo.

Dedico esses anos de estudo e aperfeiçoamento profissional a vocês, querida mãe e adorado pai, meus exemplos de vidas dignas, conquistadas com muito esforço. Sinto-me orgulhosa por ter vocês como meus pais!

*“Honra a teu pai e a tua mãe, para que se prolonguem os teus dias na terra que o Senhor teu Deus te dá.” (Êxodo 20:12)*

## **AGRADECIMENTOS À FAMÍLIA**

### ***Aos meus Pais, Ravelli e Vera:***

São tantas as coisas que gostaria de agradecer a vocês, que são meus melhores amigos, os alicerces de minha vida e a maior benção de Deus sobre mim.

Agradeço imensamente pela valiosa educação baseada em amor e respeito. Por estarem sempre ao meu lado, me incentivando e me norteando em todas as escolhas que até hoje fiz, mostrando que tudo acontece por algum motivo e que este nos faz amadurecer.

É grande a saudade que sinto de vocês quando estamos distantes, no entanto, é um sacrifício que eu sei que será recompensado e que vocês muito se orgulharão. A força e a coragem que me fazem seguir em frente superando obstáculos e buscando novas conquistas vem de vocês, minha família. Obrigada por tudo, sem vocês nada seria!

Amo muito vocês, mãezinha e paizinho!

### ***A minha linda e amada irmã, Fabiana:***

Fá, a distância fez com que nossa amizade e cumplicidade aumentassem. Com ela percebi a imensidão do amor que sinto por você e por nossos pais, o quão necessária e importante é a minha família na minha essência.

Eu agradeço a você, minha irmã, por todos os momentos de alegria, ternura, amizade e diversão que compartilhamos, por confiar e se orgulhar de mim, vibrando com minhas conquistas.

Também me sinto grata pela enorme alegria que você e o meu cunhado Márcio estão proporcionando à nossa família, trazendo ao mundo o pequeno Davi, que já é muito amado por todos.

***Ao meu namorado Luís Alberto:***

Você foi um presente especial de Deus, que o colocou em meu caminho para preenchê-lo com paixão, carinho e momentos de felicidade plena.

Agradeço por sua paciência e compreensão nos momentos de dificuldades, por seu incentivo e apoio nas inúmeras vezes que me aventurei em novas pesquisas e estudos.

Obrigada por ser meu melhor amigo, sempre disposto a ouvir minhas angustias e aflições e a me confortar com palavras repletas de afeto e ternura. Sua presença se tornou muito valiosa em minha vida. Sou feliz por tê-lo sempre ao meu lado, por acreditar e se orgulhar de mim, amo você, lindo.

Agradeço também a sua família, pessoas carinhosas e amorosas, que sempre me proporcionam momentos de muito afeto e alegria.

***Aos demais familiares:***

Momentos divertidos e afetuosos passo ao lado de vocês, minhas tias (Fran, Ball, Marina e Isabel) e primas (Camila, Débora, Monique e Jéssica). Sou grata pelo apoio que a mim dispensam incentivando-me a lutar pelos meus objetivos e sonhos. Tenho um carinho especial por todas vocês!

## **AGRADECIMENTOS AOS RESPONSÁVEIS POR ESTE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL**

### *A minha orientadora, Maria Rita:*

Sinto-me honrada por ser aluna de uma profissional tão admirável como você, professora Maria Rita. Uma pesquisadora que se dedica inteiramente às suas atividades, finalizando-as com méritos.

Não existem palavras que expressem os agradecimentos que lhe são de direito. Você participa diretamente da minha história profissional, contribuindo com todo o seu conhecimento na busca do meu objetivo.

Quando você me direcionou para os estudos com água duplamente marcada, numa pesquisa envolvendo química, física e fisiologia nas ciências nutricionais, percebi o quão grande era o desafio. No entanto, este estudo precisou ser realizado num segundo plano, e novamente você me norteou para outro desafio, ainda mais complexo, pois além de aprender a aplicação da análise multivariada em ciências nutricionais, o tempo para isso não estava ao nosso favor, mas com dedicação e perseverança completei a minha tarefa.

Foram nesses momentos que percebi o quanto você confia em mim, acredita no meu potencial e em minha capacidade profissional.

Professora Maria Rita, eu lhe agradeço imensamente pela credibilidade depositada e pelo conhecimento compartilhado. Obrigada por me orientar nos desafios, os quais são muito bem vindos, pois é estimulante aprender sobre novas e complexas ciências.

Sua participação em meu aperfeiçoamento pessoal e profissional é valiosa e ainda pretendo desfrutar sabiamente desta por mais tempo.

***Ao professor Carlos Ducatti:***

É contagiante o seu entusiasmo, amor e vibração ao compartilhar o conhecimento acerca dos isótopos estáveis, e por este motivo me tornei apaixonada por esta área de pesquisa.

Agradeço imensamente por confiar em meu potencial e por acreditar que eu conseguiria enfrentar o desafio dos estudos sobre isótopos estáveis. Obrigada pelos inúmeros ensinamentos que ocorreram na “mesa da lamentação”. Pela paciência que teve com minhas dificuldades iniciais com as equações, e pelo intenso apoio aos meus estudos acerca deste tema e ao novo projeto que trabalhei para a conclusão desta etapa profissional.

Obrigada professor, por muitas vezes me ensinar sobre a vida, às coisas que envolvem a carreira que optei; por me dar força nos momentos de dificuldade e angústia; e por me incentivar a nunca desistir.

Tudo o que tenho aprendido com o senhor, sem dúvida, fazem parte da minha essência pessoal e profissional.

***A professora Márcia Sartori:***

Me senti segura ao saber que poderia contar com o seu sólido conhecimento em estatística. Obrigada pelos agradáveis momentos de ensinamento, pela paciência me ensinando e repetindo, sempre que preciso, o seu conhecimento sobre as análises multivariadas e suas aplicações em ciências nutricionais. Obrigada por estar sempre presente e disposta a me ajudar. A sua colaboração e seus ensinamentos foram preciosos.

***A professora Juliana Campos:***

Agradeço a sua participação como membro da comissão avaliadora na banca de qualificação e defesa, pelas valiosas contribuições e elogios realizados.

## **AGRADECIMENTOS AOS AMIGOS**

*“A amizade é um sentimento mais nobre do que o amor, eis que permite que o objeto dela se divida entre outros afetos, enquanto o amor tem intrínseco o ciúme, que não admite a rivalidade. E eu poderia suportar, embora não sem dor, que tivessem morrido todos os meus amores, mas enlouqueceria se morressem todos os meus amigos! (...). A alguns deles não procuro, basta-me saber que eles existem. Esta mera condição me encoraja a seguir em frente pela vida. (...). Mas é delicioso que eu saiba e sinta que os admiro, adoro, os amo, embora não declare.”*

**(Amigos - Vinicius de Moraes)**

Agradeço imensamente pelas amizades de: Sofya Chingui, Lígia Badiale e família, Cibele Kruliski, Mariana Sasso, Silvia Maschette, Juliana Denadai, Marcinha Oliveira, Allan Henrique, Érika Cichito, Natália Gaino, Raquel Poiatti, Roberta Muoio, Gisele Schiavo, Vanessa Pacano e família, e demais amigos (as) que passaram por minha vida e deixaram lembranças especiais, todos fazem parte da minha essência!

Sou grata pela amizade inigualável, pelos momentos de alegrias, diversão e cumplicidade. Pelos incentivos e confiança em meu potencial, pela força e pelas palavras sinceras e afetuosas que foram extremamente bem vindas aos momentos de angústia e insegurança. Agradeço a presença de vocês, sendo esta física ou apenas em meu coração e pensamentos, pois ela ilumina meus dias com a satisfação de tê-los entre meus amigos queridos.

Enfim, agradeço a todos os amigos e amigas que fiz ao longo destes anos, os quais vibram comigo em todas as minhas conquistas.

Cada um de vocês é uma benção de Deus em minha vida!

## **AGRADECIMENTOS AOS COLEGAS DE ESTUDO E PESQUISA**

### ***Ao Centro de Isótopos Estáveis Ambientais – IBB/UNESP:***

Agradeço a todas as pessoas que ali trabalham e/ou estudam. Agradeço ao Carlos Ducatti, Evandro, Cibele, Juliana, Márcia, Sílvia, Mariana, Madalena, Vladimir, pessoas maravilhosas que me receberam com afeição e compartilham comigo seus conhecimentos e a amizade. Agradeço aos alunos (as) Marcela, Ana Cristina, Rhani, Adrielle, Marco, Vânia, Luciane, Bárbara, Vanessa, Guilherme, Danilo, entre outros, com os quais fiz amizade e compartilhamos momentos alegres e de cumplicidade profissional.

### ***A Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Pós Graduação em Alimentos e Nutrição – UNESP, Araraquara/SP:***

Agradeço as alunas e companheiras de pesquisa Lívia, Noa, Karina e Patrícia por compartilharem informações essenciais, fruto de seus trabalhos, para a conclusão desta etapa de minha vida profissional. Às pós-graduandas Flávia, Cibele, Emília pelos momentos de alegria nos estudos da pós-graduação.

Aos funcionários da secretaria da pós-graduação e da biblioteca desta instituição, agradeço pela atenção e carinho nos atendimentos, esclarecimento de dúvidas e ajuda na resolução destas.

### ***As Alunas da Graduação em Nutrição – UNESP Botucatu/SP.***

Agradeço a participação das queridas alunas Carol, Ana Clara, Beatriz e Sandra que contribuíram com a tabulação dos dados desta pesquisa.

### ***A Clínica Bariátrica de Piracicaba/SP***

Agradeço ao Dr. Irineu Raser e Elisabete Shiraga por permitirem a realização da coleta de dados pelas pós-graduandas Lívia, Karina, Noa e Patrícia.

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo FAPESP, à Fundação da Universidade Estadual Paulista FUNUNESP e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq pelo apoio financeiro à pesquisa.

*Enfim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho. Muito Obrigada!*

## Resumo

A avaliação do padrão alimentar vem emergindo como uma alternativa nos estudos de epidemiologia nutricional, substituindo as pesquisas baseadas em análise de nutrientes isolados. No entanto, a subnotificação da ingestão, que é fortemente evidenciada entre indivíduos com excesso de peso, influencia a avaliação do consumo energético e pode, conseqüentemente, induzir a um padrão de consumo alimentar diferente quando comparado ao padrão de consumo de pessoas notificadoras plausíveis. Uma vez que estudos sobre o padrão alimentar ainda não foram avaliados sob a ótica da subnotificação, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência da subnotificação do consumo no padrão alimentar, discriminado por grupos alimentares e por nutrientes específicos, entre mulheres obesas da fila de espera da cirurgia bariátrica. Os resultados obtidos foram discutidos em dois artigos científicos, sendo que o primeiro evidenciou a diferença nos padrões alimentares discriminados por contribuição energética diária dos subgrupos alimentares entre as mulheres notificadoras e subnotificadoras do consumo alimentar, e o segundo evidenciou as diferenças entre os grupos de mulheres para os padrões de consumo e itens dos subgrupos alimentares, ambos discriminados pelos nutrientes. Participaram do estudo 412 candidatas à cirurgia bariátrica da Clínica Bariátrica de Piracicaba-SP, Brasil. Dados referentes às informações gerais, e medidas antropométricas foram coletados e utilizados para os cálculos preditivos de Índice de Massa Corporal (IMC), Gasto Energético de Repouso (GER) e Necessidade Energética Total (NET). As informações de consumo alimentar e Nível de Atividade Física (NAF) preditivos foram utilizadas na classificação das mulheres quanto a plausibilidade da notificação do consumo alimentar, confrontando o valor da razão da Ingestão Energética relatada ( $IE_{rel}$ ) sobre o GER como NAF ( $IE_{rel}:\text{GER}=\text{NAF}$ ), considerando as variâncias dos componentes desta equação. Subgrupos alimentares foram determinados a partir dos relatos de consumo alimentar, de acordo com o Guia Alimentar da População Brasileira. A discriminação dos padrões alimentares de ambos os grupos de mulheres foi realizada nos subgrupos alimentares pré-definido por meio de análise fatorial exploratória (análise de componente principal com rotação VARIMAX), sendo estes confrontados para a verificação da influência da subnotificação. Das 412 mulheres participantes, 147 foram classificadas como notificadoras e 255 como subnotificadoras da ingestão energética. A Subnotificação da ingestão energética influenciou a discriminação do padrão alimentar em função da contribuição energética diária dos subgrupos alimentares pré-definidos das subnotificadoras, sendo este padrão descrito como de melhor qualidade nutricional devido uma variância

explica de 31,1% para os fatores compostos por subgrupos alimentares saudáveis e recomendados pelo Guia Alimentar da População Brasileira, e de 20,7% para os fatores representados por subgrupos alimentares fontes de calorias vazias, sendo que o inverso foi verificado no padrão alimentar das notificadoras. Não houve diferença nos padrões alimentares discriminados em função dos macronutrientes consumidos entre os grupos de mulheres, exceto pela representação do subgrupo dos doces e bebidas para o segundo padrão das notificadoras e subnotificadoras, respectivamente, sendo que a variância explicada dos fatores selecionados indicou um principal consumo de gorduras e secundariamente de carboidratos. A análise de agrupamentos de consumo dos itens alimentares, no entanto, evidenciou uma subnotificação na quantidade de consumo de produtos inseridos nos subgrupos dos doces e bebidas em geral das subnotificadoras quando comparado ao das notificadoras. Pode-se concluir que a subnotificação do consumo energético é realizada nos alimentos que compõe os subgrupos alimentares de alto valor energético e baixa qualidade nutricional com possível supernotificação dos produtos inseridos em grupos alimentares saudáveis.

**Palavras-Chaves:** Subnotificação; Padrão Alimentar; Análise Multivariada; Obesidade.

## Abstract

Assessment of food patterns has emerged as an alternative in nutritional epidemiology studies, replacing studies based on analysis of individual nutrients. However, food intake underreporting, very common among individuals with excess weight, affects the assessment of energy intake and may, consequently, induce a food intake pattern different from that of plausible energy reporters. Since food pattern studies have not yet been done from the underreporting viewpoint, the objective of this study was to assess the influence of underreporting on the specific food groups and nutrients consumed by obese women waiting for bariatric surgery. The results were discussed in two scientific articles. The first article evidenced the difference between the food patterns of reporters and underreporters according to the daily energy contribution of different food subgroups. The second article evidenced the differences in intake patterns and items in food subgroups, both according to nutrients, between the two groups of women. A total of 412 bariatric surgery candidates of the Bariatric Clinic of Piracicaba, SP, Brazil, participated in the study. General information and anthropometric measurements were collected and used for calculating body mass index (BMI) and predicting resting energy expenditure (REE) and total energy requirement (TER). Food intake and physical activity level (PAL) were used for classifying women regarding the plausibility of the reported food intake, confronting the ratio of reported energy intake  $EI_{rep}$  to REE with PAL ( $EI_{rep}:REE=PAL$ ), considering the variances of this equation's components. Food subgroups were determined by the Brazilian Food Guide. The food patterns of both groups of women were discriminated according to the food subgroups predefined by exploratory factor analysis (analysis of the main component with VARIMAX rotation) and these were confronted to establish the influence of underreporting. Of the 412 participants, 147 were classified as reporters and 255 as underreporters. Energy intake underreporting discriminated food patterns according to the daily energy contribution of the underreporters' predefined food subgroups. This pattern was considered of better nutritional quality because of an explained variation of 31.1% in the factors consisting of healthy food subgroups recommended by the Brazilian Food Guide, and of 20.7% in the factors consisting of food subgroups with empty calories. Intake reporters presented the opposite food pattern. The food patterns according to macronutrient intake between the groups of women did not differ, except for the representation of the sweets and beverages subgroup as the second pattern of the reporters and underreporters, respectively. The explained variation of the selected factors indicated fat intake followed by carbohydrate intake. Analysis of dietary clusters evidenced

that underreporters underreported sweet and beverage intakes. In conclusion, energy intake underreporting regards foods of high energy content and low nutritional quality, along with possible overreporting of healthy foods.

**Keywords:** Underreporting; food pattern; multivariate analysis; obesity.

## Índice de Tabelas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 2.1</b> - Classificação pelo Fator Atividade (FA) de acordo com o Nível de Atividade Física (NAF).....  | 36 |
| <b>Tabela 3.1</b> - Informações gerais de mulheres candidatas à cirurgia da obesidade, subnotificadoras ou não do consumo alimentar. ....                               | 56 |
| <b>Tabela 3.2</b> - Matriz fatorial dos escores que determinaram os padrões alimentares de mulheres da fila de espera para a cirurgia bariátrica.....                   | 57 |
| <b>Tabela 3.3</b> - Mediana e quartis do consumo energético diário dos subgrupos alimentares consumidos por mulheres da fila de espera para a cirurgia bariátrica. .... | 58 |
| <b>Tabela 4.1</b> - Informações gerais de mulheres candidatas à cirurgia da obesidade, subnotificadoras ou não do consumo alimentar. ....                               | 78 |
| <b>Tabela 4.2</b> - Diferença no consumo dos macronutrientes dos subgrupo alimentar entre as mulheres notificadoras e subnotificadoras. ....                            | 79 |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 4.1</b> - Padrão alimentar das mulheres notificadoras e subnotificadoras em função dos macronutrientes.....  | 74 |
| <b>Figura 4.2</b> - Similaridade de consumo nutricional dos itens alimentares do subgrupo das bebidas em geral, entre as mulheres notificadoras e subnotificadoras. .... | 75 |
| <b>Figura 4.3</b> - Diferença de consumo dos itens alimentares do subgrupo dos doces em geral, entre as mulheres notificadoras e subnotificadoras. ....                  | 76 |

## Índice de Quadros

|  |    |
|--|----|
| <b>Quadro 2.1</b> - Subdivisões dos grupos alimentares do Guia Alimentar da População Brasileira.<br>.....             | 39 |
| <b>Quadro 3.1</b> - Subgrupos alimentares e alimentos que os compõe.....   | 55 |
| <b>Quadro 4.1</b> - Subdivisões dos grupos alimentares de acordo com o Guia Alimentar da<br>População Brasileira. .... | 77 |

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| 1. Introdução .....   | 20 |
| 2. Objetivo Geral .....   | 22 |
| 2.1 <i>Objetivos Específicos</i> .....  | 22 |
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....   | 23 |
| 1.1 Revisão de Literatura .....   | 24 |
| 1.1.1 <i>Padrão Alimentar</i> .....   | 24 |
| 1.1.2 <i>Subnotificação do Consumo Alimentar</i> .....  | 25 |
| Referências Bibliográficas .....  | 29 |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....   | 33 |
| 2.1 Metodologia .....   | 34 |
| 2.1.1 <i>Casuística</i> .....   | 34 |
| 2.1.2 <i>Desenho do Estudo e Delineamento Amostral</i> .....  | 34 |
| 2.1.3 <i>Procedimentos</i> .....  | 35 |
| 2.1.3.1 <i>Variáveis Antropométricas</i> .....  | 35 |
| 2.1.3.2 <i>Variáveis do Consumo Alimentar</i> .....   | 35 |
| 2.1.3.3 <i>Variáveis do Nível de Atividade Física</i> .....   | 36 |
| 2.1.3.4 <i>Cálculo do Gasto Energético de Repouso</i> .....   | 37 |
| 2.1.3.5 <i>Cálculo da Necessidade Energética Total</i> .....  | 37 |
| 2.1.3.6 <i>Determinação da subnotificação do Consumo Energético</i> .....   | 37 |
| 2.1.3.7 <i>Determinação dos Grupos Alimentares</i> .....  | 38 |
| 2.1.3.8 <i>Análise Estatística</i> .....  | 40 |
| Referências Bibliográficas .....  | 42 |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....   | 43 |
| Artigo 1 .....  | 44 |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....   | 59 |
| Artigo 2 .....  | 60 |
| <b>ANEXOS</b> .....   | 80 |
| ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa .....  | 80 |
| ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....  | 81 |
| ANEXO C - Intensidade e impacto de várias atividades em Nível de Atividade Física (NAF) Estimativas (Exemplo Diário). Institute of Medicine (2005). ..... | 83 |

|   |    |
|---|----|
| ANEXO C (cont.) - Intensidade e impacto de várias atividades em Nível de Atividade Física (NAF) Estimativas (Exemplo Diário). Institute of Medicine (2005). .....                 | 84 |
| <b>APÊNDICES</b> .....  | 85 |
| APÊNDICE 1 - Diferença no consumo dos macronutrientes em cada subgrupo alimentar entre os grupos de mulheres notificadoras e subnotificadoras. Piracicaba 2011-2012. ....         | 85 |
| APÊNDICE 2 - Diferença no consumo dos macronutrientes em cada subgrupo alimentar entre os grupos de mulheres notificadoras e subnotificadoras (cont.). Piracicaba 2011-2012. .... | 86 |
| APÊNDICE 3 - Diferença no consumo dos micronutrientes em cada subgrupo alimentar entre os grupos de mulheres notificadoras e subnotificadoras. Piracicaba 2011-2012. ....         | 87 |
| APÊNDICE 4 - Diferença no consumo dos micronutrientes em cada subgrupo alimentar entre os grupos de mulheres notificadoras e subnotificadoras (cont.). Piracicaba 2011-2012. .... | 88 |

## 1. Introdução

A avaliação do consumo alimentar em quantidades de nutrientes é essencial para a compreensão da atuação da dieta na modulação ou prevenção de doenças (BLOCK, 1989). No entanto, não é suficiente apenas conhecer essa composição em nutrientes, é necessário também avaliar os alimentos que compõem o padrão do consumo. Essa nova diretriz vem ganhando espaço em pesquisas relacionadas à ingestão de alimentos, uma vez que a ingestão de nutrientes não ocorre de forma isolada, sendo sim, realizada pelo consumo do alimento e refeições como um todo, considerando as interações entre os componentes bioquímicos e antropológicos do consumo alimentar (HU, 2002; PEDRAZA, 2004).

O Questionário de Frequência Alimentar (QFA) e repetidos Recordatórios de 24 horas (R24h) são instrumentos amplamente utilizados na avaliação do consumo alimentar em estudos de vigilância e epidemiologia (BLOCK, 1982; DODD et al., 2006; THOMPSON; BYERS, 1994). Ambos os instrumentos permitem flexibilidade de análise de dados, favorecendo tanto a análise de consumo dos nutrientes em si, como a análise da ingestão de alimentos, por meio do agrupamento destes (WILLETT, 1998). Esta flexibilidade permite uma avaliação refinada entre a relação da dieta com a saúde, uma vez que, quando afirmada a associação entre determinado estado de saúde com um nutriente específico, torna-se relevante a indicação de consumo do alimento que contribui significativamente com aquele nutriente (WILLETT, 1998), o que pode ser usado com o intuito de direcionar a educação nutricional na prevenção e/ou tratamento de doenças.

Desde 1998 a Organização Mundial da Saúde (*World Health Organization – WHO*) vem incentivando o desenvolvimento da Orientação Nutricional Baseada em Alimentos (ONBA) – *Food-Based Dietary Guidelines (FBDGs)*, para as diversas regiões do mundo, considerando que com essa estratégia é possível melhorar os padrões de consumo alimentar e nutricional de indivíduos e populações (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998).

O ONBA institui que, além da adoção de orientação baseada em termos científicos referente a quantidades de nutrientes a serem recomendadas para consumo e o conhecimento necessário para decisões políticas e também para o direcionamento da avaliação e orientação nutricional por profissionais, a adoção de um guia alimentar para a população deve traduzir esses nutrientes em termos de alimentos a serem consumidos, uma vez que as pessoas pensam no consumo em termos de alimentos e não de nutrientes, tornando o guia mais acessível e aceito pela comunidade. Esse documento propõe levar em consideração dados

epidemiológicos que se relacionem com os padrões específicos de consumo alimentar, além da relação com padrões socioeconômicos, culturais, ambientais físicos e biológicos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998).

Pesquisas relacionadas aos padrões alimentares das populações e as associações com o estado de saúde destas vêm sendo conduzidas pela comunidade científica. O objetivo principal destas pesquisas tem sido identificar a associação do consumo alimentar com doenças como o câncer, a síndrome metabólica, doenças cardiovasculares, a obesidade e o estado nutricional em geral (BERG et al., 2009; BHUPATHIRAJU; TUCKER, 2011; CHO; SHIN; KIM, 2011; HOWARTH et al., 2007; OLINTO et al., 2012; PANAGIOTAKOS et al., 2009; PANAGIOTAKOS et al., 2007; SCHULZE et al., 2001), ou caracterizar e diferenciar o padrão alimentar de acordo com o país, região, renda, idade e nível social, favorecendo assim, o desenvolvimento de novas políticas públicas locais (CUNHA et al., 2011; MARCHIONI et al., 2011; NASCIMENTO et al., 2011; SICHERI; CASTRO; MOURA, 2003).

Grupos populacionais com excesso de peso tem sido alvo de pesquisas sobre o padrão alimentar associado à obesidade. Tem se observado que o consumo de alimentos fontes de fibras e produtos lácteos desnatados está inversamente associado à mudança do Índice de Massa Corporal (IMC) e às alterações da circunferência da cintura (CHO; SHIN; KIM, 2011; NEWBY et al., 2003), e que o consumo de alimentos tradicionais, como o arroz e feijão da população brasileira, também está associado à baixo risco de sobrepeso e doenças cardiovasculares (OLINTO et al., 2012; SICHERI, 2002). Por outro lado, padrões alimentares baseados em proteína animal, alimentos industrializados e bebidas alcoólicas, estão fortemente associados ao risco de obesidade de doenças cardiovasculares (BHUPATHIRAJU; TUCKER, 2011; CHO; SHIN; KIM, 2011).

Existe um grande desafio referente à coleta de informações válidas das pessoas com excesso de peso, uma vez que uma das principais características dessas pessoas é subnotificação do consumo alimentar (RENNIE; COWARD; JEBB, 2007). Esta subnotificação pode influenciar a determinação dos padrões alimentares e induzir a conclusões precipitadas de associação dos padrões de consumo com o estado de saúde (BAILEY et al., 2007).

## **2. Objetivo Geral**

Avaliar a associação da subnotificação do consumo alimentar de mulheres obesas da fila na espera da cirurgia bariátrica com o padrão alimentar discriminado por grupos alimentares e por nutrientes específicos.

### ***2.1 Objetivos Específicos***

- Classificar mulheres da fila de espera para cirurgia bariátrica quanto à plausibilidade da notificação do consumo energético em relação ao gasto energético.
- Avaliar, por meio da análise fatorial exploratória, o padrão alimentar das mulheres subnotificadoras em relação ao das notificadoras, sendo este padrão determinado tanto em função da contribuição energética diária de subgrupos alimentares pré-definidos quanto em função dos macronutrientes (carboidrato, proteína, gordura total, gordura saturada e açúcar de adição)
- Evidenciar e diferenciar, por meio da análise de similaridade, os alimentos que mais contribuem no consumo dos subgrupos alimentares destacados diferentemente como representantes do consumo dos macronutrientes selecionados nos fatores, de ambos os grupos de mulheres.

# CAPÍTULO 1

## **1.1 Revisão de Literatura**

### ***1.1.1 Padrão Alimentar***

O consumo de nutrientes não é realizado de forma isolada, mas sim em refeições que constituem uma complexa combinação de alimentos, cada um com sua matriz alimentar, compostos por nutrientes que interagem entre si (HU, 2002). Além disso, contém elementos que ultrapassam os aspectos bioquímicos, incorporando à identidade cultural, comportamental, ambiental, social e econômica das populações (PEDRAZA, 2004). Estas informações acerca do alimento e seu consumo descreve o padrão alimentar, o qual tem sido utilizado em pesquisas de nutrição epidemiológica com o intuito de avaliar a relação entre a dieta como um todo e o risco de doenças crônicas (HU, 2002).

Estudos de epidemiologia nutricional baseados em um único ou poucos nutrientes com relação à determinada doença apresenta limitações conceituais e metodológicas (HU, 2002). Estas limitações são evidenciadas pelo fato de não levarem em conta a complexa, interativa e sinérgica relação dos nutrientes nos alimentos, o alto grau de correlação entre alguns destes, o efeito cumulativo e de múltiplos nutrientes que compõem o padrão alimentar, a significância estatística que um grande número de elementos químicos ou alimentos analisados pode produzir e a relação de associação entre a ingestão de certos nutrientes com determinados padrões alimentares (HU, 2002; MOELLER et al., 2007). Com isso, a análise do padrão alimentar vem emergindo como uma abordagem alternativa e complementar em estudos epidemiológicos nutricionais.

Abordagens estatísticas multivariadas têm sido utilizadas para a definição dos padrões alimentares. A análise de fatores, que inclui tanto a análise de componente principal (ACP) como a análise fatorial, é uma técnica estatística multivariada que utiliza das informações dos inquéritos alimentares para identificar fatores ou padrões subjacentes comuns de consumo alimentar (HU, 2002; MOELLER et al., 2007). A análise de agrupamento (clusters) é outro método multivariado que agrega os indivíduos em subgrupos relativamente homogêneos (clusters) com características de dietas semelhantes. Nestas técnicas podem-se classificar os indivíduos em grupos distintos ou em grupos com base na frequência do consumo de alimentos, pode-se classificar o alimento ou cada grupo alimentar pela contribuição percentual de energia, classificar pela quantidade média em gramas de ingestão de alimentos, pode-se estabelecer padrões de ingestão de nutrientes ou realizar combinações das medidas dietéticas e bioquímicas (HU, 2002; MOELLER et al., 2007).

A análise de padrão alimentar tem sido aplicada com o objetivo de caracterizar o comportamento alimentar de grupos da população e/ou elucidar a relação entre a alimentação e saúde e/ou outros fatores (MOELLER et al., 2007). De acordo com dados da revisão de literatura realizada por Kant (2004), padrões alimentares caracterizados pelo consumo de frutas, vegetais, grãos integrais, peixe e aves têm sido relacionados à ingestão aumentada de micronutrientes e utilizados como biomarcadores de exposição dietética como fator de proteção ao risco de doença. Além disso, foi observada correlação positiva entre idade, renda e educação com padrões alimentares chamados de saudáveis (padrão prudente) e associação positiva entre o consumo do padrão alimentar ocidental (elevado consumo de alimentos fontes de gordura, carnes, grãos refinados) com todas as causas de mortalidade e risco de doenças cardiovasculares (DCV) (KANT, 2004).

Inúmeros estudos foram realizados com o intuito de verificar a associação entre o padrão alimentar e a prevalência de obesidade e/ou DCV, sendo que os resultados têm apontado correlação positiva de determinados padrões alimentares com indicadores destas moléstias (BERG et al., 2009; HOWARTH et al., 2007; MA et al., 2003; MEYER et al., 2011; NEWBY et al., 2003; NEUMANN et al., 2007; SHERAFAT-KAZEMZADEH et al., 2010; SICHIERI, 2002). No entanto, há estudos de revisão sobre padrão alimentar e sua relação com determinadas doenças nos quais tem sido levantadas inconsistências dos dados, indicando a necessidade do aprofundamento das pesquisas nesta área (BHUPATHIRAJU; TUCKER, 2011; KANT, 2004; TOGO et al., 2001).

### ***1.1.2 Subnotificação do Consumo Alimentar***

Um paradoxo observado em estudos nutricionais é o aumento da obesidade associado à diminuição da ingestão energética. Estudos mostram falhas no emagrecimento de indivíduos obesos, mesmo quando há relatos de ingestão energética de 1200 calorias por dia. Estes insucessos podem estar relacionados à subnotificação do consumo energético e superestimação do exercício físico relatados pelos obesos (MACDIARMID; BLUNDELL, 1998; LICHTMAN et al., 1992), sem, no entanto, descartar totalmente a presença de alterações no metabolismo energético nestes indivíduos (RAVUSSIN; BOGARDUS, 1992), devendo portanto, ser investigada a real causa do insucesso na perda ponderal.

Os métodos de avaliação do consumo alimentar (R24h e QFA) podem conter erros que levam ao desvio de informação sobre a ingestão destes alimentos. Estes, referentes à percepção do que se consome, à memória do indivíduo entrevistado, aos efeitos associados à

idade, ao sexo e ao ambiente no qual a entrevista é realizada, à variação alimentar diária e à sazonalidade. Além disso, a própria circunstância da avaliação do consumo pode afetar o padrão de ingestão, a veracidade da informação e a disposição em colaborar com a investigação (DODD et al., 2006; WITSCHI, 1990). Também são observadas falhas nas estimativas de consumo de nutrientes, resultantes da utilização de receitas padronizadas e da variação nos dados das tabelas de composição de alimentos (DODD et al., 2006). Todos estes fatores são considerados fontes de erros intraindividuais ou interindividuais, com consequente impacto na confiabilidade da análise (DODD et al., 2006; NUSSER et al., 1996).

A partir destas afirmativas, a avaliação do consumo alimentar não indica a ingestão real, e sim à ingestão aparente dos nutrientes (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000 e 2006). Com isso, métodos sofisticados baseados em modelagens estatísticas têm sido utilizados nas pesquisas com o intuito de aproximar as informações obtidas nos inquéritos alimentares das informações de ingestão real de nutrientes e energia (CARRIQUIRY et al., 1994; DODD et al., 2006; SLATER; MARCHIONI; FISBERG, 2004).

Entre todos esses fatores, a incorreta descrição do consumo alimentar é um grande obstáculo em estudos nutricionais, e um desafio a ser superado (MENDEZ et al., 2011). A avaliação da ingestão de nutrientes em estudos epidemiológicos é baseada em métodos de autorrelato, o que coloca à prova a validade destes métodos (RENNIE; COWARD; JEBB, 2007). Os erros nos relatos incluem tanto supernotificação quanto subnotificação do que realmente foi consumido, sendo que subnotificação vem sendo largamente documentada, desde o final do século XX (MACDIARMID; BLUNDELL, 1998).

No terceiro estudo do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III) foram avaliados os R24h de 7769 adultos acima de 20 anos, como resultado foi evidenciada a subnotificação em 18% dos homens e 28% das mulheres (BRIEFEL et al., 1997). Já no estudo realizado por Rennie, Coward e Jebb (2007), que estimou a subnotificação em 1551 participantes do *National Diet Nutrition Survey* com idade de 19 a 64 anos, foi observado 80% e 88% de subnotificação entre homens e mulheres, respectivamente. Essa discrepância entre os percentuais de classificação da subnotificação é explicada pelas diferentes metodologias acerca desta avaliação, sendo que quando considerado os erros intra e interindividuais dos elementos que compõe o cálculo, ocorre um aumento da sensibilidade e da especificidade do ponto de corte para a classificação dos indivíduos (QUESADA, 2011). Estes estudos de verificação do subrelato mostraram que existe uma subnotificação significativa entre mulheres, pessoas mais velhas, obesas e/ou em processo de perda de peso

(BRIEFEL et al., 1997; RENNIE; COWARD; JEBB, 2007). Sendo que a prevalência da subnotificação é mais elevada entre homens e mulheres com sobrepeso e obesidade, quando comparados aos indivíduos magros (RENNIE; COWARD; JEBB, 2007).

Os resultados de inúmeros estudos vêm mostrando as características de indivíduos que se associam à subnotificação. Entre estas características encontram-se o uso de tabaco, a maior idade, baixos níveis de educação, baixo e médio nível social, o sedentarismo, a prática de restrição alimentar, as alterações emocionais (ABBOT et al., 2008; MACDIARMID; BLUNDELL, 1998) e, principalmente, o maior Índice de Massa Corporal (IMC), na faixa do sobrepeso e/ou obesidade (BRIEFEL et al., 1997; MACDIARMID; BLUNDELL, 1998; RENNIE; COWARD; JEBB, 2007; SCAGLIUSI et al., 2009).

A classificação de pessoas subnotificadores baseia-se na premissa de que indivíduos que se apresentam em balanço energético, ou seja, mantêm o peso estável, têm ingestão de energia equivalente ao seu gasto energético (GOLDBERG et al., 1991; TRABULSI; SCHOELLER, 2001). A partir desta afirmativa, é possível verificar a prevalência subnotificação deste consumo num determinado grupo da população. Para tanto, além da avaliação do consumo alimentar, deve-se avaliar também o gasto energético do indivíduo.

O método da água duplamente marcada (*Doubly Labeled Water* – DLW), considerado o padrão ouro para a avaliação do gasto energético total, pode ser utilizado como o biomarcador para validar o autorrelato da ingestão de energia (SCHOELLER, 1999; TRABULSI; SCHOELLER, 2001). No entanto, devido ao alto custo desta técnica, que a torna inviável em grandes estudos e para a rotina de validação do consumo energético, um método alternativo foi descrito por Goldberg et al. (1991). Os pesquisadores realizaram uma revisão de inúmeros estudos com DLW e calorimetria, posteriormente, aplicaram testes estatísticos que avaliaram as variações interindividuais e intraindividuais no consumo dos sujeitos. A partir disto, foram estabelecidos pontos de corte, identificando nível mínimo plausível de ingestão energética expresso em múltiplos do gasto energético de repouso (GOLDBERG et al., 1991).

A razão entre o Gasto Energético Total (GET) e o Gasto Energético de Repouso (GER) é conhecida como Nível de Atividade Física (NAF). Durante o balanço energético em equilíbrio, a ingestão energética relatada ( $IE_{rel}$ ) dividida pelo GER deve ser igual ao GET dividido pelo GER, ou seja,  $IE_{rel}:GER = GET:GER$ , podendo ser reescrita em condições específicas como  $IE_{rel}:GER = NAF$ . Depois de Goldberg et al. (1991), vários ajustes nessa equação foram propostos levando em conta as especificidades de cada uma das variáveis da

mesma, o que tem resultado em diferentes pontos de corte, ao se levar em conta a variabilidade biológica dos componentes da equação e os erros de medidas. Portanto, com o intuito de maximizar a sensibilidade e a especificidade do ponto de corte, cada elemento da equação de Goldberg tem sido substituído com valores apropriados para o estudo a ser realizado (BLACK, 2000), especialmente levando-se em conta a atividade física dos indivíduos, o número de sujeitos da amostra e o número de dias de avaliação do consumo alimentar (BLACK et al., 1991; BLACK, 2000; GOLDBERG et al., 1991; MAURER et al., 2008).

De acordo com estudo realizado por Quesada (2011), na comparação de seis diferentes abordagens da equação de Goldberg et al. (1991) para a classificação da subnotificação de 100 mulheres obesas mórbidas, foi observada uma considerável variação no percentual obtido (43 a 92% da amostra). Esta diferença entre os resultados obtidos foi dependente principalmente das variações intraindividuais da amostra estudada (nível de atividade física, número de indivíduos), as quais quando utilizadas na equação, minimizaram o erro de interpretação da subnotificação.

Mesmo sendo visível a crescente tendência do uso da análise de padrão alimentar, ao invés dos nutrientes individuais, na avaliação da sua associação com o estado de saúde dos indivíduos, essa metodologia de análise ainda não foi empregada com a finalidade de estudar as diferenças de padrões alimentares entre pessoas de um mesmo grupo, avaliadas sob a ótica da subnotificação de consumo. Portanto, pressupõe-se que o padrão alimentar das mulheres obesas, classificadas como subnotificadoras do consumo energético, diferencia-se em determinados grupos de alimentos e/ou nutrientes consumidos, em relação àquelas que não subnotificam o consumo.

## Referências Bibliográficas

- ABBOT, J.M. et al. **Psychosocial and Behavioral Profile and Predictors of Self-Reported Energy Underreporting in Obese Middle-Aged Women.** J. Am. Diet. Assoc., v. 108, p.114-119, 2008.
- BAILEY, R.L. et al. **Assessing the Effect of Underreporting Energy Intake on Dietary Patterns and Weight Status.** J. Am. Diet Assoc., v. 107, p. 64-71, 2007.
- BERG, C. et al. **Eating patterns and portion size associated with obesity in Swedish population.** Appetite, v. 52, p. 21-26, 2009.
- BHUPATHIRAJU, S. N.; TUCKER, K. L. **Coronary heart disease prevention: Nutrients, foods, and dietary patterns.** Clinica Chimica Acta, v. 412, p. 1493–1514, 2011.
- BLACK, A.E. et al. **Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 2. Evaluating the results of published surveys.** European Journal of Clinical Nutrition, v. 45, p. 583-599, 1991.
- BLACK, A.E. **Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations.** International Journal of Obesity, v. 24, p. 1119-1130, 2000.
- BLOCK, G. **A review of validations of dietary assessment methods.** American Journal of Epidemiology, v.115, nº.4, p. 492-505, 1982.
- BLOCK, G. **Human Dietary Assessment: Methods and Issues.** Preventive Medicine, v.18, p. 653-660, 1989.
- BRIEFEL, R.R. et al. **Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey: underreporting of energy intake.** Am. J. Clin. Nutr., v.65 (suppl.), p.1203-1209, 1997.
- CARRIQUIRY, R.H. et al. **Methods for estimating usual intake distributions.** The American Journal of Clinical Nutrition, v. 59, supl.1, p. 305, 1994.
- CHO, Y. A.; SHIN, A.; KIM, J. **Dietary Pattern Are Associated with Body Mass Index in a Korean Population.** J. Am. Diet Assoc., v. 111, p. 1182-1186, 2011.
- CUNHA, D. B. et al. **Factors associated with dietary pattern among low-income adults.** Public Health Nutrition, v. 14, nº. 9, p. 1579-1585, 2011.
- DODD, K. et al. **Statistical Methods for Estimating Usual Intake of Nutrients and Foods: A Review of Theory.** J. Am. Diet. Assoc., v. 106, p.1640-1650, 2006.
- GOLDBERG, G.R. et al. **Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording.** European Journal of Clinical Nutrition, v. 45, p. 569-581, 1991.

HOWARTH, N. C. et al. **Eating patterns and dietary composition in relation BMI in younger and older adults.** International Journal of Obesity, v. 31, p. 675-687, 2007.

HU, F.B. **Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology.** Curr. Opin. Lipidol., v. 13, p. 3-9, 2002.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board. **Dietary Reference Intakes (DRIs): applications in dietary assessment.** Washington, D.C.: National Academy Press, 2000.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board. **Dietary Reference Intakes (DRIs): The Essential Guide to Nutrients Requirements.** Washington, D.C.: National Academy Press, 2006.

KANT, A.K. **Dietary Patterns and Health Outcomes.** J. Am. Diet. Assoc., v. 104, n. 4, p. 615 – 635, 2004.

LICHTMAN, S.W. et al. **Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects.** The New England Journal of Medicine, v. 327, n. 27, p. 1893-1898, 1992.

MA, Y. et al. **Association between Eating Patterns and obesity in free-living US Adult Population.** Am. J. Epidemiol., v. 158, p. 58-92, 2003.

MACDIARMID, J.; BLUNDELL, J. **Assessing dietary intake: who, what and why of under-reporting.** Nutrition Research Reviews, v.11, p. 231-253, 1998.

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

MAURER, J. et al. **Psychosocial and behavioral profile and predictors of self-reported energy underreporting in obese middle-aged women.** Journal American Dietetic Association, v. 108, n. 1, p.114-119, 2008.

MENDEZ, M.A. et al. **Alternative Methods of Accounting for Underreporting and Overreporting when measuring Dietary Intake-Obesity Relations.** Am. J. Epidemiol., v. 173, p. 448-458, 2011.

MEYER, J. et al. **Dietary patterns, subclinical inflammation, incident coronary heart disease and mortality in middle-aged men from the MONICA/KORA Augsburg cohort study.** European Journal of Clinical Nutrition, v. 65, p. 800-807, 2011. doi:10.1038/ejcn.2011.37.

MOELLER, S.M. et al. **Dietary Patterns: Challenges and Opportunities in Dietary Patterns Research.** An experimental Biology Workshop, april 1, 2006. J. Am. Diet. Assoc., v. 107, n. 7, p. 1233-1239, 2007.

NASCIMENTO, S. et al. **Dietary availability patterns of the Brazilian macro-regions.** Nutrition Journal, 10:79, 2011.

NEUMANN, A.I.C.P. et al. **Padrões alimentares associados à fatores de risco para padrões cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro.** Ver. Panam. Salud. Publica, v.22, n. 5, p. 329-339, 2007.

NEWBY, P.K. et al. **Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults.** Am. J. Clin. Nutr., v. 77, p. 1417-1425, 2003.

NUSSER, S.M. et al. **A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions.** Journal of American Statistical Association, n. 91, v. 436, p. 1440-1449, 1996.

OLINTO, M.T.A. et al. **Major dietary pattern and cardiovascular risk factors among young Brazilian adults.** Eur. J. Nutr., v.51, p.281-291, 2012.

PANAGIOTAKOS, D.B. et al. **The Association Between Food Pattern and the Metabolic Syndrome Using Principal Component Analysis: The ATTICA Study.** J. Am. Diet Assoc., v. 107, p. 979-987, 2007.

PANAGIOTAKOS, D.B. et al. **Dietary pattern and 5-year incidence of cardiovascular disease: a multivariate analysis of the ATTICA study.** Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, v. 19, p. 253-263, 2009.

PEDRAZA, D. F. **Padrões Alimentares: da teoria à prática – o caso do Brasil.** Mneme – Revista Virtual de Humanidades, n. 9, v. 3, p. 1-10, 2004.

QUESADA, K.R. **Subnotificação da ingestão energética entre obesas candidatas a cirurgia bariátrica.** Araraquara, 2011. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP. Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição.

RAVUSSIN, E.; BOGARDUS, C. **A brief overview of human energy metabolism and its relationship to essential obesity.** J. Clin. Nutr., v. 55, p. 242S-245S, 1992.

RENNIE, K.L.; COWARD, A.; JEBB, S.A. **Estimating under-reporting of energy intake in dietary surveys using an individualized method.** British Journal of Nutrition, v.97, p. 1169–1176, 2007.

SCAGLIUSI, F.B. et al. **Characteristics of women who frequently underreport their energy intake: a doubly labelled water study.** European Journal of Clinical Nutrition, v. 63, p. 1192–1199, 2009.

SCHOELLER, D.A. **Recent advances from application of doubly labeled water to measurement of human energy expenditure.** The Journal of Nutrition, v. 129, p. 1765-1768, 1999.

SCHULZE, M.B. et al. **Dietary pattern and their association with food and nutrient intake in European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) – postdam study.** British Journal of Nutrition, v. 85, n°. 03, p. 363-373, 2001.

SHERAFAT-KAZEMZADEH, R. et al. **Dietary patterns by reduced rank regression predicting changes in obesity indices in a cohort study: Tehran Lipid and Glucose Study.** Asia Pac. J. Clin. Nutr., v. 19, n. 1, p. 22-32, 2010.

SICHERI, R. **Dietary Patterns and Their Associations with Obesity in the Brazilian City of Rio de Janeiro.** Obes. Res., v.10, p. 42-48, 2002.

SICHERI, R.; CASTRO, J.F.G.; MOURA, A.S. **Fatores associados ao padrão de consumo alimentar da população brasileira urbana.** Cad. Saúde Pública v.19, sup. 1, p. S47-S53, 2003.

SLATER, B.; MARCHIONI, D.L.; FISBERG, R.M. **Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes.** Revista de Saúde Pública, v. 38, n. 4, p. 599-605, 2004.

THOMPSON, F.E.; BYERS, T. **Dietary Assessment Resource Manual.** The Journal of Nutrition, v. 124, p. 2245S-2317S, 1994.

TOGO, P. et al. **Food intake patterns and body mass index in observational studies.** International Journal of Obesity, v. 25, p. 1741–1751, 2001.

TRABULSI, J.; SCHOELLER, D.A. **Evaluation of dietary assessment instruments against doubly labeled water, a biomarker of habitual energy intake.** Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. 281: E891–E899, 2001.

WILLETT, W.C. **Nutritional epidemiology.** 2. ed. New York: Oxford University Press; 1998.

WITSCHI, J.C. **Short-term dietary recall and recording methods.** In: Willett W. Nutritional epidemiology. New York: Oxford University Press; p. 52-68, 1990.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Preparation and use of food-based dietary guidelines.** WHO technical report series 880, Geneva, 1998.

# CAPÍTULO 2

## **2.1 Metodologia**

Esta dissertação trata-se de um subprojeto do projeto: "Nutrição, obesidade mórbida e cirurgia bariátrica: fatores de suscetibilidade e estudo prospectivo de aspectos genéticos, dietéticos e metabólicos" que recebeu parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu, sob o protocolo n. 275/2010 (ANEXO A).

### ***2.1.1 Casuística***

Fizeram parte do estudo 412 mulheres obesas que aguardavam na fila de espera para a cirurgia bariátrica. Foram incluídas na pesquisa mulheres entre 20 e 45 anos, em menacme, com Índice de Massa Corporal entre  $35 \text{ kg/m}^2$  e  $< 60 \text{ kg/m}^2$ . Foram excluídas aquelas que não completaram o protocolo do estudo.

### ***2.1.2 Desenho do Estudo e Delineamento Amostral***

Tratou-se de um estudo observacional do tipo transversal com delineamento amostral não probabilístico por conveniência. Foram avaliados os dados de consumo alimentar das 412 mulheres as quais foram recrutadas na Clínica Bariátrica de Piracicaba/SP. O desenvolvimento da coleta dos dados se deu após o convite para a participação no projeto e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO B).

O consumo alimentar foi avaliado a partir do Registro de 24 horas (Rg24h) de três dias não consecutivos, incluindo um dia do final de semana. Juntamente com este registro foram obtidos três Registros das Atividades Físicas (RAF) diárias e os dados antropométricos gerais das pacientes. Essas informações foram organizadas, tabuladas e analisadas conforme a metodologia descrita.

### **2.1.3 Procedimentos**

#### **2.1.3.1 Variáveis Antropométricas**

Para a caracterização da amostra as pacientes responderam um questionário com as seguintes informações pessoais: nome, endereço, telefone, data de nascimento, idade, cor da pele (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2008), grau de escolaridade, hábito de fumar, consumo de bebida alcoólica e alteração recente no peso corporal. Posteriormente os dados das variáveis antropométricas foram coletados.

Antropometria: foram aferidas medidas de peso atual (PA) e altura (A). As aferições foram realizadas pelo mesmo pesquisador com o mesmo antropômetro e mesma balança. O peso foi aferido em balança digital da marca FILIZOLA<sup>®</sup> com capacidade máxima de 350 Kg. Para essa mensuração, a paciente foi orientada a ficar em pé, descalça e com o mínimo de roupas possível, permanecendo ereta, com os pés juntos no centro da plataforma, braços ao longo do corpo, para evitar possíveis alterações na leitura das medidas (GIBSON, 1993). A altura foi determinada utilizando-se o antropômetro vertical da marca SECA<sup>®</sup> com escala de 1,0 mm. A paciente foi colocada na posição ortostática, cabeça orientada no plano de Frankfurt, descalça e, na medida do possível, mantendo os calcanhares, cinturas pélvica e escapular, e região occipital em contato com o aparelho (GIBSON, 1993). O Índice de massa corporal (IMC) de cada paciente foi determinado pelo peso corporal (quilos), dividido pela altura (metros), ao quadrado.

#### **2.1.3.2 Variáveis do Consumo Alimentar**

Para obtenção das informações do consumo alimentar foi solicitado às participantes que registrassem detalhadamente todos os alimentos, bebidas e suplementos alimentares consumidos no dia, bem como os tipos e quantidades das preparações. As pacientes foram treinadas para fazer o registro de consumo e a cada retorno a clínica a nutricionista responsável fazia a conferência dos itens registrados junto às pacientes, esclarecendo as possíveis dúvidas.

As quantidades dos alimentos consumidos foram anotadas em medidas caseiras. Posteriormente foram transformadas em gramas de alimento, com o auxílio da tabela de avaliação do consumo alimentar em medidas caseiras (PINHEIRO et al. 2005).

As informações dos três Rg24h foram tabuladas em planilha do Excel® e os dados quantitativos dos nutrientes consumidos foram obtidos a partir de cálculos baseados nas informações referentes ao consumo em 100 g de alimento da tabela de consumo alimentar da população brasileira (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011).

### 2.1.3.3 Variáveis do Nível de Atividade Física

Os dados referentes ao Nível de Atividade Física (NAF) foram obtidos nos mesmos dias de Rg24h, sendo solicitado às participantes que registrassem todas as atividades realizadas durante o dia, inclusive o tempo gasto em cada atividade. Sendo anotadas as informações sobre o tempo gasto dormindo, tipo de deslocamento para o trabalho, atividades físicas realizadas no trabalho, desenvolvimento de tarefas domésticas, atividades de lazer, esporte e exercícios físicos programados realizados ao longo do dia.

Após o levantamento destas informações, o NAF das participantes foi caracterizado segundo as referências das DRIs – *Dietary References Intakes* (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005). O tempo gasto em cada atividade foi multiplicado por um fator derivado do equivalente metabólico (MET). Desta forma, para cada atividade foi obtido um custo energético, fornecido por uma tabela de conversão de atividade/dispêndio energético que é multiplicado pelo tempo de realização da atividade física (ANEXO C).

Para as atividades relatadas que não se encontravam na tabela das DRIs, foi utilizado o compêndio de atividades físicas (AINSWORTH et al. 2000) para a conversão destas atividades considerando a equivalência no dispêndio energético.

As mulheres foram classificadas pelo Fator Atividade (FA), correspondente a faixas de NAF, segundo o documento da DRIs (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005), como descrito na tabela 2.1.

**Tabela 2.1** - Classificação pelo Fator Atividade (FA) de acordo com o Nível de Atividade Física (NAF)

| <b>Classificação</b> | <b>NAF</b> | <b>FA</b> |
|----------------------|------------|-----------|
| <b>Sedentária</b>    | 1,0 —  1,4 | 1,0       |
| <b>Pouco Ativa</b>   | 1,4 —  1,6 | 1,16      |
| <b>Ativa</b>         | 1,6 —  1,9 | 1,27      |
| <b>Muito Ativa</b>   | 1,9 —      | 1,44      |

#### 2.1.3.4 Cálculo do Gasto Energético de Repouso

O Gasto Energético de Repouso (GER) foi obtido por meio do cálculo preditivo (Equação 2.1) descrito por Mifflin et al. (1990), que, segundo Quesada (2011), apresentou uma menor variação (3,6%) do valor de GER preditivo em relação ao valor do método direto de avaliação de GER.

$$GER = (9,99.P) + (6,25.A) - (4,92.I) - 161 \quad (2.1)$$

Onde:

P = Peso (Kg).

A = Altura (cm).

I = Idade (anos).

#### 2.1.3.5 Cálculo da Necessidade Energética Total

A Necessidade Energética Total (NET) das mulheres do estudo foi determinada de acordo com o cálculo preditivo para adultos com excesso peso (Equação 2.2), descrito nas referências das DRIs (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005), de acordo com o sexo, idade e FA de cada mulher participante.

$$NET = 448 - (7,95.I) + [FA.(11,4.P) + (619.A)] \quad (2.2)$$

Onde:

I = Idade (anos).

FA = Fator Atividade, coeficiente de classificação derivado do NAF (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005).

P = Peso real (Kg).

A = Altura (mts).

#### 2.1.3.6 Determinação da subnotificação do Consumo Energético

A Subnotificação do consumo alimentar foi determinada pelo confronto da razão da ingestão energética relatada ( $IE_{rel}$ ) pelo gasto energético em repouso (GER) em relação ao NAF (2.3). Durante o balanço energético em equilíbrio, a  $IE_{rel}$  dividida pelo GER deve ser igual ao NAF, ou seja, à razão Gasto Energético Total (GET) pelo GER, conforme segue:

$$\frac{IE_{rel}}{GER} = \frac{GET}{GER} \quad (2.3)$$

Podendo ser reescrita em condições específicas como (2.4):

$$\frac{IE_{rel}}{GER} = NAF \quad (2.4)$$

O ponto de corte foi definido de acordo com a equação (2.5) de Goldberg et al. (1991), com as modificações propostas por Black (2000).

$$PC = NAF \cdot \exp \left\{ sd_{min} \cdot \left[ \frac{\left( \frac{S}{100} \right)}{\sqrt{N}} \right] \right\} \quad (2.5)$$

Onde:

PC = Ponto de Corte.

NAF = Nível de Atividade Física, de acordo com a classificação indicada pelo documento da DRI's.

$sd_{min}$  = Desvio Padrão assumido como -3 para o grupo.

N = Número de sujeitos do estudo.

S = Fator de Variação pela raiz quadrada dos coeficientes de variação da  $IE_{rel}$ , do GER e do NAF.

Para determinar o valor de S, inicialmente foram encontrados os coeficientes de variação dos componentes do balanço energético, os quais foram inseridos na equação 2.6.

$$S = \sqrt{\left[ \left( \frac{CV^2_{IE_{rel}}}{d} \right) + (CV^2_{GER}) + (CV^2_{NAF}) \right]} \quad (2.6)$$

Onde:

$CV^2_{IE_{rel}}$  = Coeficiente de variação intraindividual da  $IE_{rel}$ .

d = número de dias que o inquérito alimentar foi aplicado.

$CV^2_{GER}$  = Coeficiente de variação intraindividual de medidas repetidas do GER (assumiu-se o valor de 8,5%, baseada nas recomendações de Black (2000)).

$CV^2_{NAF}$  = Coeficiente de variação intraindividual do NAF.

Este valor de ponto de corte foi confrontado com a razão  $IE_{rel}$ :GER de cada mulher, e assim, realizada a classificação destas em notificadoras e subnotificadoras.

### 2.1.3.7 Determinação dos Grupos Alimentares

Os alimentos tabulados de cada grupo de mulheres (subnotificadoras e não subnotificadoras) foram incorporados em cinco grupos alimentares de acordo com as diretrizes do Guia Alimentar da População Brasileira (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008), posteriormente, foram subdivididos com o intuito de aumentar a especificidade dos grupos alimentares e favorecer a análise multivariada (Quadro 2.1).

**Quadro 2.1** - Subdivisões dos grupos alimentares do Guia Alimentar da População Brasileira.

| <b>Grupos do Guia Alimentar da População Brasileira (Ministério da Saúde, 2008)</b> | <b>Subdivisões dos grupos alimentares.</b>   |
|---|--|
| <p><b>Grupo 1</b><br/>Cereais, tubérculos e raízes.</p>                             | <p><b>Subgrupo 1:</b> Pães e Cereais (arroz e suas diversas preparações, milho, aveia, farinha de milho, pão de forma, pão de sal, pão francês, pipoca, polenta, sopas).</p> <p><b>Subgrupo 2:</b> Tubérculos e raízes (batatas e suas diversas preparações, mandioca, farinha de mandioca, mandioquinha).</p> <p><b>Subgrupo 3:</b> Massas (macarrões e seus diversos molhos, panqueca, lasanha).</p>   |
| <p><b>Grupo 2</b><br/>Frutas, verduras e legumes.</p>                               | <p><b>Subgrupo 4:</b> Frutas (abacaxi, banana, maçã, melancia, melão, morango, laranja, mamão, uva, kiwi, pêra, goiaba, etc. e sucos destas).</p> <p><b>Subgrupo 5:</b> Hortaliças (alface, agrião, almerão, rúcula, chicória, couve, repolho, etc.)</p> <p><b>Subgrupo 6:</b> Legumes (abóbora, abobrinha, chuchu, beterraba, cenoura, quiabo, brócolis, couve-flor, juló, rabanete, tomate, etc).</p>  |
| <p><b>Grupo 3</b><br/>Feijões e outros alimentos fontes de proteína vegetal.</p>    | <p><b>Subgrupo 7:</b> Feijões e outros alimentos fontes de proteína vegetal (ervilha, lentilha, grão de bico, soja e seus derivados, feijão tradicional (preto ou marrom), feijoada, oleaginosas).</p>   |
| <p><b>Grupo 4</b><br/>Carne e ovos, leite e derivados.</p>                          | <p><b>Subgrupo 8:</b> Carnes, peixes e ovos (carne bovina, de aves, suína, peixes, ovos em suas diversas preparações).</p> <p><b>Subgrupo 9:</b> Leite e derivados (leite de vaca integral e desnatado, iogurte integral e desnatado, leite de vaca com achocolatado ou com café adoçado, leite fermentado e queijos).</p>   |
| <p><b>Grupo 5</b><br/>Alimentos fontes de gorduras, açúcares e sal.</p>             | <p><b>Subgrupo 10:</b> Cafeteria (lanches, pizzas, pão de queijo, salgados assados e fritos).</p> <p><b>Subgrupo 11:</b> Doces em geral (biscoito doces recheados, sem recheios, achocolatado em pó, açúcar, bolos recheados e sem recheios, tortas, mousses, doces caseiros, chocolates, sorvetes, frutas em calda, etc.)</p> <p><b>Subgrupo 12:</b> Alimentos salgados industrializados (frios, embutidos, enlatados, maionese, catchup, mostarda, salgadinhos industrializados, etc).</p> <p><b>Subgrupo 13:</b> Bebidas em geral (bebidas alcoólicas em geral, refrigerantes, sucos artificiais / industrializados e cafés e chás adoçados).</p> |

### 2.1.3.8 Análise Estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa Minitab<sup>®</sup> versão 16 (MINITAB, 2010), separadamente para as mulheres notificadoras e subnotificadoras.

Os padrões alimentares foram discriminados pela análise fatorial exploratória. Para a extração dos fatores utilizou-se o método da análise de componente principal com rotação VARIMAX para redução das ambiguidades e simplificação das colunas da matriz. Fatores com autovalores maiores que 1.0 foram considerados significantes para a interpretação da matriz (critério da raiz latente) (HAIR et al. 2009).

Cargas fatoriais pré-definidas foram consideradas significantes para a interpretação e nomeação fator. Os sinais positivos com relação aos negativos expressaram as relações inversas entre as variáveis do fator (HAIR et al. 2009).

Na determinação dos padrões alimentares em função dos subgrupos alimentares descritos em contribuição energética diária, a qual foi realizada separadamente para notificadoras e subnotificadoras, foi calculada a ingestão média de energia de cada subgrupo alimentar para cada mulher do estudo. Na análise fatorial exploratória os valores médios de energia (kcal/dia) dos subgrupos alimentares entraram como variáveis (colunas), sendo que cada mulher do estudo foi considerada uma observação (linhas), cada qual pertencente ao seu grupo notificador ou não. Esse método permitiu obter os subgrupos alimentares que melhor responderam ao consumo total energético das mulheres, podendo evidenciar e diferenciar os subgrupos alimentares de cada um dos grupos de mulheres.

Para a determinação dos padrões alimentares em função dos macronutrientes (carboidratos, proteína, gordura total, gordura saturada e açúcar de adição), a análise também foi realizada separadamente para notificadoras e subnotificadoras, foi somado o consumo total em gramas diárias (g/dia), de cada um dos subgrupos alimentares, para cada grupo de mulher do estudo. Na análise fatorial exploratória os nutrientes entraram na análise como as variáveis e os subgrupos alimentares foram dispostos como as observações. Essa análise permitiu o destaque dos macronutrientes que melhor respondem ao consumo total destes pelas mulheres do estudo, bem como os subgrupos alimentares que representam o consumo dos macronutrientes representantes dos fatores selecionados.

Aos subgrupos alimentares evidenciados diferentemente como os representantes do consumo dos macronutrientes, destacados na análise de fatores, foi aplicada análise de

agrupamento de consumo em função dos nutrientes, com o intuito de evidenciar e diferenciar os alimentos relatados mais consumidos por ambos os grupos de mulheres.

Para verificar a diferença entre as informações gerais, de consumo energético e de nutrientes dentro dos subgrupos alimentares entre as mulheres notificadoras e subnotificadoras, foi aplicado o teste de Mann-whitney, pois as variáveis que não seguiam distribuição normal, sendo estas verificadas pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

## Referências Bibliográficas

AINSWORTH, B.E. et al. **Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities.** *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 32, supl. 9, p. 498-516, 2000.

BLACK, A.E. **Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations.** *International Journal of Obesity*, v. 24, p. 1119-1130, 2000.

GIBSON, R.S. **Nutritional assessment: a laboratory manual.** New York: Oxford University Press, 1993.

GOLDBERG, G.R. et al. **Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording.** *European Journal of Clinical Nutrition*, v. 45, p. 569-581, 1991.

HAIR, J.F. et al. **Análise multivariada de dados.** Artmed Editora SA. 6ª Edição. 2009.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes (DRIs): Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (Macronutrients).** Washington, D.C. National Academy Press, p. 697-736, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009 (POF): Tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil.** Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Características Étnico-Raciais da População.** Rio de Janeiro, 2008.

MIFFLIN, M.D. et al. **A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals.** *The American Journal Clinical Nutrition*, v. 51, n. 2, p. 241-247, 1990.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira : promovendo a alimentação saudável / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 210 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).**

**MINITAB Statistical Software**, 16th version, 2010.

PINHEIRO, A. B. V. et al. **Tabela de avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras.** 5ª ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

QUESADA, K.R. **Subnotificação da ingestão energética entre obesas candidatas a cirurgia bariátrica.** Araraquara, 2011. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP. Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição.

# CAPÍTULO 3

## **Artigo 1. Influência da subnotificação do consumo energético sobre o padrão alimentar de mulheres obesas**

### **Resumo**

Os métodos estatísticos multivariados tem possibilitado a avaliação de padrões alimentares associados ou não ao desenvolvimento de doenças. Nesses estudos a subnotificação do consumo tem sido pouco explorada. Assim, o objetivo foi verificar a relação da subnotificação do consumo energético com o padrão alimentar de mulheres obesas. Participaram do estudo 412 mulheres, com idade entre 20 e 45 anos e índice de massa corporal entre 35 e 60kg/m<sup>2</sup>. Informações de três registros do consumo alimentar e das atividades físicas de 24 horas, peso e altura foram utilizadas para estimativa da Ingestão Energética Relatada (IER), Nível de Atividade Física (NAF) e Gasto Energético de Repouso (GER) das participantes e subsequente verificação da plausibilidade biológica do consumo energético, classificando as mulheres em notificadoras e subnotificadoras. A discriminação dos padrões alimentares foi realizada por meio da análise fatorial exploratória. A subnotificação do consumo energético foi evidenciada em um número elevado (n= 255, 62%) das mulheres. O padrão alimentar das subnotificadoras foi explicado pela maior presença dos subgrupos alimentares conhecidos como saudáveis, os quais explicaram uma variância de 33,1% do consumo total destas, enquanto que o inverso foi evidenciado no padrão alimentar das notificadoras (n=157, 38%), que apresentaram uma variância explicada de 33,2% para subgrupos alimentares conhecidos como não saudáveis. Concluí-se que o padrão alimentar relatado por mulheres que subnotificam o consumo foi associado com grupos alimentares com atributos saudáveis, sugerindo que a subnotificação ocorre principalmente para os alimentos com indicação de restrição do consumo entre obesas.

**Palavras-chaves:** Subnotificação; Padrão Alimentar; Energia, Análise Multivariada; Obesidade.

## **Abstract**

Multivariate statistical methods have allowed the assessment of food patterns associated or not with the development of diseases. Such studies have seldom explored food intake underreporting. Hence, the objective of this study was to verify the relationship between energy intake underreporting and the food patterns of obese women. A total of 412 women aged 20 to 45 years participated in the study. Their body mass indices varied from 35 to 60 kg/m<sup>2</sup>. Three 24-hour food intake and physical activity records, weight and height were used for estimating reported energy intake (REI), physical activity level (PAL) and resting energy expenditure (REE) of the participants, followed by verification of the biological plausibility of the reported energy intake, classifying the women as reporters or underreporters. Food patterns were discriminated by exploratory factor analysis. Many of the women were found to be underreporters (n= 255, 62%). The food patterns of underreporters contained more healthy food subgroups, with an explained variation of 33.1%, while the inverse was true for the food patterns of reporters (n=157, 38%), with an explained variation of 33.2% for unhealthy food subgroups. In conclusion, the food patterns reported by underreporters were associated with healthy food groups, suggesting that underreporting regards mainly those foods that should be restricted by obese individuals.

**Keywords:** Underreporting; Food pattern; Energy, Multivariate analysis; Obesity.

## **Introdução**

Os inquéritos de consumo alimentar, utilizados em estudos de epidemiologia nutricional, são baseados em métodos de autorrelatos que podem conter erros intra- ou interindividuais com consequente impacto na confiabilidade destes.<sup>1,2</sup> Ao mesmo tempo, a forma como os dados de consumo são analisados, se a partir da composição em nutrientes ou da qualidade global da dieta, interfere no resultado final da pesquisa em epidemiologia nutricional.

As falhas referentes à incorreta descrição no consumo de alimentos, especificamente a subnotificação do consumo energético, são desafios em pesquisas de epidemiologia nutricional.<sup>1-3</sup> A identificação dos subnotificadores parte da premissa que um indivíduo com peso estável tem uma Ingestão de Energia (IE) igual ao seu Gasto de Energético Total (GET).<sup>4</sup> Embora as variáveis dessa equação possam sofrer influência de variações intra e interindividuais, por meio de derivação estatística, é possível determinar o ponto de corte mínimo plausível de ingestão energética, expresso em múltiplos do Gasto Energético de Repouso (GER).<sup>4,5</sup> Essa abordagem não discrimina se a subnotificação ocorre para certos nutrientes, alimentos específicos ou grupos alimentares.

Um importante avanço nos estudos de epidemiologia nutricional é a avaliação do padrão alimentar por meio de métodos estatísticos multivariados.<sup>6,7</sup> Os estudos do padrão alimentar vêm emergindo como uma alternativa para avaliação do consumo dos alimentos.<sup>6,7</sup> Embora de grande relevância para os resultados das pesquisas, a plausibilidade do relato do consumo nem sempre tem sido considerada nos estudos de padrões alimentares. Grupos populacionais com excesso de peso apresentam padrões alimentares associados a maiores riscos de obesidade e doenças cardiovasculares,<sup>8-11</sup> e que a subnotificação do consumo energético é mais elevada nessa população.<sup>12,13</sup>

Considerando que o excesso de peso é uma das principais características das pessoas subnotificadoras do consumo energético,<sup>14-17</sup> que este incorreto relato pode criar viés nos estudos de avaliação do consumo alimentar,<sup>3</sup> e na crescente tendência da análise do padrão alimentar e sua associação com o estado de saúde das populações estudadas,<sup>6,7</sup> este estudo pressupôs que o padrão alimentar de mulheres obesas, classificadas como subnotificadoras do consumo energético, diferencia-se em determinados grupos de alimentos em relação àquelas que relatam adequadamente o consumo. Partindo desta hipótese, o objetivo do trabalho foi discriminar aspectos da subnotificação do consumo energético no padrão alimentar de mulheres obesas.

## **Casuística e métodos**

### *Sujeitos e Variáveis de Informações Gerais*

Foi realizado um estudo observacional do tipo transversal com delineamento amostral não probabilístico, por conveniência, do qual participaram 412 mulheres, com idade entre 20 e 45 anos e Índice de Massa Corporal (IMC) entre 35 e 60kg/m<sup>2</sup>, recrutadas na Clínica Bariátrica de Piracicaba/SP, Brasil, logo ao ingressarem no serviço. Foram incluídas no estudo apenas as mulheres que não estivessem em processo de emagrecimento e que não apresentassem doenças ou estivessem ingerindo medicamentos que causem alterações no metabolismo energético. As informações sobre idade, antropométricas, de consumo alimentar e de atividades físicas foram coletas após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP. Medidas de peso atual (PA) e estatura (E) foram aferidas,<sup>18</sup> a partir das quais foram determinados o IMC e o Gasto Energético de Repouso (GER).<sup>19</sup>

### *Variáveis do Consumo Alimentar*

O consumo alimentar das participantes foi avaliado por meio de três Registros de 24 horas (Rg24h) preenchidos em dias não consecutivos incluindo um final de semana. A ingestão energética relatada (IE<sub>rel</sub>) foi obtida por meio da Tabela de Consumo Alimentar da População Brasileira.<sup>20</sup>

Os alimentos tabulados foram incorporados em 5 grupos alimentares de acordo com as diretrizes do Guia Alimentar da População Brasileira,<sup>21</sup> posteriormente, foram subdivididos em 13 subgrupos, de acordo com suas características nutricionais, com o intuito de aumentar a especificidade dos grupos alimentares (Quadro 3.1).

### *Variáveis do Nível de Atividade Física*

O Nível de Atividade Física (NAF) das participantes foi avaliado por meio de três Registros de Atividade Física (RAF), preenchidos no mesmo dia de obtenção do consumo alimentar. Esta variável foi caracterizada segundo as referências das DRIs – *Dietary References Intakes*.<sup>22</sup> Quando a atividade descrita pela voluntária não se encontrava na tabela das DRIs, foi utilizado o compêndio de atividades físicas.<sup>23</sup>

### *Determinação da Subnotificação de Consumo Energético*

A Subnotificação do consumo alimentar foi determinada pelo confronto da razão da IE<sub>rel</sub>:GER em relação ao NAF. Foi calculado um ponto de corte, de acordo com as

recomendações de Goldberg *et al.*,<sup>4</sup> ajustada por Black,<sup>5</sup> para cada uma das mulheres do estudo:

$$PC = NAF \cdot \exp \left\{ sd_{\min} \cdot \left[ \frac{S}{\sqrt{N}} \right] \right\} \quad (1)$$

Onde:

PC = Ponto de Corte.

NAF = Nível de Atividade Física, de acordo com a classificação indicada pelo documento da DRI's<sup>22</sup>.

$sd_{\min}$  = Desvio Padrão assumido como -3 para o grupo.

N = Número de sujeitos do estudo.

S = Fator de Variação pela raiz quadrada dos coeficientes de variação da  $IE_{rel}$ , do GER e do NAF.

$$S = \sqrt{\left( \frac{CV^2_{IE_{rel}}}{d} \right) + (CV^2_{GER}) + (CV^2_{NAF})} \quad (2)$$

Onde:

$CV^2_{IE_{rel}}$  = Coeficiente de variação intraindividual da  $IE_{rel}$ .

$d$  = número de dias que o inquérito alimentar foi aplicado.

$CV^2_{GER}$  = Coeficiente de variação intraindividual de medidas repetidas do GER (assumiu-se o valor de 8,5%, baseada nas recomendações de Black<sup>5</sup>).

$CV^2_{NAF}$  = Coeficiente de variação intraindividual do NAF.

As mulheres classificadas conforme o PC foram agrupadas em notificadoras e subnotificadoras do consumo energético.

### *Análise Estatística*

O padrão alimentar das notificadoras e subnotificadoras foi determinado a partir do cálculo da contribuição energética diária (kcal/dia) de cada subgrupo alimentar consumido por cada mulher do estudo. Os padrões alimentares foram discriminados pela análise fatorial exploratória, para a extração do número de fatores utilizou-se o método de componente principal com rotação varimax. Fatores com autovalores maiores que 1,0 foram considerados significantes para a interpretação da matriz.<sup>24</sup> Cargas fatoriais com valores absolutos  $\geq 0,5$  foram consideradas significantes na interpretação matriz e nomeação do fator.<sup>24</sup> Os padrões alimentares definidos foram então comparados para evidenciar a diferença entre os grupos de mulheres.

O teste de normalidade de Kolmogorv-Smirnov foi aplicado entre os valores de consumo energético dos subgrupos alimentares e posteriormente o teste de Mann-Whitney foi realizado para a comparação destes valores entre as mulheres notificadoras e subnotificadoras.

## Resultados

As 412 mulheres obesas foram classificadas e agrupadas em notificadoras (n=157; 38%) e subnotificadoras (n=255; 62%) da ingestão energética. As informações gerais de ambos os grupos estão descritas na tabela 3.1, ambos os grupos apresentaram idade e IMC semelhantes, as mulheres subnotificadoras apresentaram maiores medianas de peso, altura, GER e NAF e menor  $IE_{rel}$  (Tabela 3.1).

Os fatores selecionados para a interpretação da matriz explicaram 53,6% e 51,8% da variância total de consumo das notificadoras e subnotificadoras, respectivamente (Tabela 3.2). A nomeação destes fatores diferenciou-se entre os grupos de mulheres de acordo com os maiores valores absolutos dos escores fatoriais. O primeiro fator das mulheres notificadoras, o qual explicou 14,4% da variância total de consumo destas, foi caracterizado pelo subgrupo dos alimentos salgados industrializados. Enquanto as mulheres subnotificadoras tiveram este subgrupo de alimentos destacado no 4º fator, explicando 9,4% da variância do consumo deste grupo de mulheres (Tabela 3.2). Inversamente, o primeiro fator das mulheres subnotificadoras foi caracterizado pelo subgrupo das frutas (explicando 12,5% da variância total de consumo), sendo este o 4º fator (9,4%) das notificadoras (Tabela 3.2). O subgrupo das hortaliças foi destacado no 2º fator (11%) das mulheres notificadoras e no 5º fator (8,8%) das subnotificadoras (Tabela 3.2).

Bebidas em geral e doces em geral foram os subgrupos alimentares que caracterizaram o 3º e o 5º fator alimentar das mulheres notificadoras, estes explicando 10% e 8,8%, respectivamente, da variância total do consumo deste grupo de mulheres, no entanto, estes subgrupos alimentares não foram destacados no padrão alimentar geral das subnotificadoras. Cafeteria e carnes, peixes e ovos caracterizaram o 2º e 3º fator das mulheres subnotificadoras, respondendo a 11,3% e 10,8%, respectivamente, da variância total do consumo dos subgrupos alimentares por estas mulheres do estudo.

A soma das variâncias dos fatores representados por subgrupos fontes de "caloria vazia" é de 33,2% para as notificadoras, enquanto que, para as subnotificadoras esta soma é de apenas 20,7%.

Como esperado, diferença significativa também foi observada entre os valores das medianas de energia diária dos subgrupos alimentares relatados pelas mulheres subnotificadoras, que foram expressivamente menores aos das mulheres notificadoras, no entanto, os subgrupos das frutas, hortaliças e legumes não apresentaram diferença entre os grupos (Tabela 3.3).

## Discussão

Este estudo é o primeiro a evidenciar a influência da subnotificação do consumo energético no resultado da avaliação do padrão alimentar determinado por análise de fatores exploratória, entre mulheres obesas. A primeira questão que se coloca refere-se à elevada proporção de subnotificação, no entanto, isso era esperado, uma vez que o excesso de peso é uma das principais características documentadas entre as pessoas que relatam inadequadamente a ingestão alimentar.<sup>14-17</sup> Neste estudo o GER foi estimado por fórmulas preditivas, embora existam métodos mais apurados para essa avaliação, tanto do gasto em repouso, quanto do gasto total, como o uso da calorimetria indireta e da água duplamente marcada, respectivamente,<sup>25,26</sup> nos é possível afirmar que esses resultados se aproximam do real. Em estudo com 100 dessas mesmas pacientes verificamos que o uso de dados de calorimetria indireta (78% de subnotificação) e de fórmulas preditivas (84%) não apresentam diferença significativa no resultado final.<sup>27</sup> Não foi só a subnotificação do consumo alimentar que contribuiu para o desequilíbrio da equação de balanço energético dessas mulheres, elas também supernotificaram o gasto de energia com atividades físicas. Essa inversão na grandeza de inadequação do relato de consumo alimentar e de gasto energético é comum entre obesos.<sup>15,28,29</sup>

Possivelmente a situação na qual as mulheres se encontravam no momento pode ter favorecido o relato inadequado, uma vez que o insucesso na perda ponderal é a justificativa para a realização cirurgia bariátrica, a qual essas mulheres estavam se candidatando.<sup>1,2,27</sup> Por outro lado, há que se levar em conta a tendência, existente na sociedade contemporânea, de culpar o obeso pelos seus fracassos no intento de emagrecer e, nesse caso, a subnotificação pode ter sido resultante do constrangimento experimentado por esse grupo ao ser solicitado a relatar seus hábitos alimentares.<sup>30</sup> Essa hipótese encontra respaldo, ao se verificar diferenças qualitativas no padrão de consumo relatado por essas mulheres, visto que mulheres subnotificadoras relataram padrões mais saudáveis de alimentação. Pessoas que passaram por programa de reeducação alimentar subnotificam em maior grau o consumo dos alimentos reconhecidos pela baixa qualidade nutricional.<sup>31</sup> A substituição no relato dos alimentos fontes de açúcares e gorduras pelos alimentos saudáveis foi encontrada em outros estudos.<sup>32,33</sup> Estamos diante de um fato consumado ou estamos mais uma vez fazendo juízo errado sobre essa população, ao concluirmos pela subnotificação? O grupo de subnotificadoras poderia ser representado por mulheres que há tempo vem buscando uma alimentação mais saudável e que reduziu o seu consumo energético a ponto de adaptar-se metabolicamente a um menor consumo? Não foi o que encontramos no estudo de Quesada, as mulheres subnotificadoras apresentaram valores superiores de GER em

relação às não subnotificadoras.<sup>27,34</sup> No entanto, não é possível afirmar a respeito da intencionalidade dessa subnotificação, a alimentação insere-se nos nossos hábitos e, por ser um hábito, trata-se de um processo instintivo, realizado quase que de forma inconsciente.<sup>35</sup>

A subnotificação do consumo pode afetar o grupo alimentar por meio da omissão, da menor frequência ou do menor tamanho da porção estimada pelos subnotificadores,<sup>36,37</sup> porém não sistematicamente para todos os grupos alimentares.<sup>32</sup> A habilidade para estimar a quantidade consumida é outro aspecto que deve ser levado em consideração. As mulheres do nosso estudo foram treinadas na tarefa de registrar seu consumo alimentar e quando traziam os relatórios à clínica, este mesmo era revisado pela nutricionista, buscando a melhor aproximação possível do consumo real. Em estudo anterior, verificamos que a subnotificação foi mais prevalente entre mulheres com menor nível de escolaridade.<sup>27</sup>

A representação do consumo dos subgrupos fontes de açúcares e gorduras, no padrão alimentar das subnotificadoras, foi inversamente proporcional ao dos alimentos fontes proteicas. O destaque do subgrupo das carnes, peixes e ovos no padrão alimentar deste grupo de mulheres provavelmente ocorreu devido a menor contribuição energética provinda dos subgrupos omitidos, favorecendo a significância da energia provida dos alimentos fontes proteicas na análise de fatores.<sup>32,36,37</sup>

Outra discussão suscitada pelos resultados deste estudo é quanto a pertinência ou não de excluir das análises epidemiológicas os indivíduos que subnotificam o consumo de energia, com o intuito de reduzir o viés do estudo. Esses dados nos mostram que há diferença no padrão de consumo relatado pelos dois grupos e que não temos como saber se o consumo real de ambos os grupos é semelhante.

### *Conclusão*

A subnotificação do consumo energético, bastante elevada entre essas mulheres, foi associada a um padrão de melhor qualidade nutricional se comparada às mulheres que notificam adequadamente o consumo. Isso sugere que a subnotificação ocorre para os alimentos com indicação de restrição na dieta de pessoas obesas.

## Referências

1. Witschi JC. Short-term dietary recall and recording methods. In: Willett W. *Nutritional epidemiology*. Oxford University Press: New York, USA, 1990 pp 52-68.
2. Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D et al. Statistical Methods for Estimating Usual Intake of Nutrients and Foods: A Review of Theory. *J Am Diet Assoc* 2006; **106**: 1640-1650.
3. Mendez MA, Popkin BA, Buckland G, Schroder H, Amiano P, Barricarte A et al. Alternative Methods of Accounting for Underreporting and Overreporting when measuring Dietary Intake-Obesity Relations. *Am J Epidemiol* 2011; **173**: 448-458.
4. Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA et al. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr* 1991; **45**: 569-581.
5. Black AE. Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *International Journal of Obesity* 2000; **24**: 1119-1130.
6. Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol* 2002; **13**: 3-9.
7. Moller SM, Reedy J, Millen AE, Dixon B, Newby PK, Tucker KL et al. Dietary Patterns: Challenges and Opportunities in Dietary Patterns Research. An experimental Biology Workshop, april 1, 2006. *J Am Diet Assoc* 2007; **107**(7): 1233-1239.
8. Sichieri R. Dietary Patterns and Their Associations with Obesity in the Brazilian City of Rio de Janeiro. *Obes Res* 2002; **10**: 42-48.
9. Ma Y, Bertone ER, Stanek III EJ, Reed GW, Hebert JR, Cohen NL et al. Association between Eating Patterns and obesity in free-living US Adult Population. *Am J Epidemiol* 2003; **158**: 58-92.
10. Neumann AICP, Martins IS, Marcopito LF, Araujo EAC. Padrões alimentares associados a fatores de risco para doenças cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro. *Rev Panam Salud Publica* 2007; **22**(5): 329-39.
11. Meyer J, Doring A, Herder C, Roden M, Koenin W, Thorand B. Dietary patterns, subclinical inflammation, incident coronary heart disease and mortality in middle-aged men from the MONICA/KORA Augsburg cohort study. *Eur J Clin Nutr* 2011; **65**: 800-807. doi:10.1038/ejcn.2011.37.
12. Johansson L, Solvoll K, BjOrneboe G-EA, Drevon CA. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr* 1998; **68**: 266-74.

13. Huang T, Robert SB, Howarth NC, McCrory MA. Effect of screening out implausible energy intake reports on relationships between diet and BMI. *Obes Res* 2005; **13**(7): 1205-1217.
14. Briefel RR, Sempos CT, McDowell MA, Chien S, Alaimo K. Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey: underreporting of energy intake. *Am J Clin Nutr* 1997; **65**(suppl.): 1203S-1209S.
15. Macdiarmid J, Blundell J. Assessing dietary intake: who, what and why of under-reporting. *Nutrition Research Reviews* 1998; **11**: 231-253.
16. Rennie KL, Coward A, Jebb SA. Estimating under-reporting of energy intake in dietary surveys using an individualized method. *Br J Nutr* 2007; **97**: 1169–1176.
17. Scagliusi FB, Ferriolli E, Pfrimer K, Laureano C, Cunha SCF, Gualano B et al. Characteristics of women who frequently underreport their energy intake: a doubly labelled water study. *Euro J Clin Nutr* 2009; **63**: 1192–1199.
18. Gibson RS. *Nutritional assessment: a laboratory manual*. 1rd edn. Oxford University Press: New York, USA, 1993.
19. Mifflin MD, Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr* 1990; **51**(2): 241-247.
20. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009 (POF): *Tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil*. Rio de Janeiro, Brazil, 2011.
21. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável*. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 210 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
22. Institute of Medicine (IOM). *Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes (DRIs): Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (Macronutrients)*. Washington, D.C. National Academy Press, p. 697-736, 2005.
23. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2000; **32** (supl.9): 498-516.
24. Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC. *Análise multivariada de dados*, 6rd edn. Artmed Editora SA, Porto Alegre, RS, Brazil, 2009.
25. Schoeller DA. Recent advances from application of doubly labeled water to measurement of human energy expenditure. *J Nutr* 1999; **129**: 1765-1768.

26. Trabulsi J, Schoeller DA. Evaluation of dietary assessment instruments against doubly labeled water, a biomarker of habitual energy intake. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2001; **281**: E891–E899.
27. Quesada KR: Subnotificação da ingestão energética entre obesas candidatas a cirurgia bariátrica. Araraquara, SP, Brazil, 2011. Dissertation (master degree) – Faculty of Pharmaceutical Sciences, UNESP. Graduate Program in Food and Nutrition.
28. Abbot JM, Thomson CA, Ranger-Moore J, Teixeira PJ, Lohman TG, Taren DL et al. Psychosocial and Behavioral Profile and Predictors of Self-Reported Energy Underreporting in Obese Middle-Aged Women. *J Am Diet Assoc* 2008; **108**: 114-119.
29. Lichtman SW, Posarska K, Berman ER, Pestone M, Dowling H, Offenbacher E et al. Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *The New England Journal of Medicine* 1992; **327**(27): 1893-1898.
30. Evans B, Colls R. Measuring fatness, governing bodies: the spatialities of the Body Mass Index (BMI) in anti-obesity politics. *Antipode* 2009; 41(5): 1051-1083. ISSN 0066-4812.
31. Johnson RK, Friedman AB, Harvey-Berino J, Gold BC, Mckenzie D. Participation in a behavioral weight-loss program worsens the prevalence and severity of underreporting among obese and overweight women. *J Am Diet Assoc* 2005; **105**(12): 1948-51.
32. Lafay L, Menne L, Basdevant A, Charles MA, Bory JM, Eschewege E et al. Does energy intake underreporting involve all kinds of food or only specific food items? Results from the Fleurbaix Laventie Ville Santé (FLVS) study. *International Journal of Obesity* 2000; **24**: 1500-1506.
33. Mendez MA, Wynter S, Wilks R, Forrester T. Under- and overreporting of energy is related to obesity, lifestyle factors and food group intakes in Jamaican adults. *Public Health Nutrition* 2004; **7**(01): 9-19. DOI: 10.1079/PHN2003508.
34. Oliveira MRM, Novais PFS, Quesada KR, Souza CL, Rasera-Jr I, Leite CVS. Body weight and Energy Intake and Expenditure in Bariatric Surgery. In: *Advanced Bariatric and Metabolic Surgery*, Dr. Chih-Kun Huang (Ed.) ISBN: 978-953-307-926-4, InTech, Available from: <<http://www.intechopen.com/books/advanced-bariatric-and-metabolic-surgery/body-weight-and-energy-balance-after-bariatric-surgery>>
35. Neale M, Kyle M. Unconscious mental processes in consumer choice: Toward a new model of consumer behavior. *Journal of Brand Management* 2011; **18**: 483-505. doi:10.1057/bm.2011.10
36. Bailey RL, Mitchell DC, Miller C, Smiciklas-Wright H. Assessing the Effect of Underreporting Energy Intake on Dietary Patterns and Weight Status. *J Am Diet Assoc* 2007; **107**: 64-71.
37. Millen AE, Toozé JA, Subar AF, Kahle LL, Schatzkin A, Krebs-Smith S. Differences between food group reports of low-energy reports and non-low-energy reports on a food frequency questionnaire. *J Am Diet Assoc* 2009; **109**: 1194-1203.

**Quadro 3.1** - Subgrupos alimentares e alimentos que os compõe.

| <b>Grupos do Guia Alimentar da População Brasileira (Ministério da Saúde, 2008)</b> | <b>Subdivisões dos grupos alimentares.</b>   |
|---|--|
| <b>Grupo 1</b><br><b>Cereais, tubérculos e raízes.</b>                              | <p><b>Subgrupo 1:</b> Pães e Cereais (arroz e suas diversas preparações, milho, aveia, farinha de milho, pão de forma, pão de sal, pão francês, pipoca, polenta, sopas).</p> <p><b>Subgrupo 2:</b> Tubérculos e raízes (batatas e suas diversas preparações, mandioca, farinha de mandioca, mandioquinha).</p> <p><b>Subgrupo 3:</b> Massas (macarrões e seus diversos molhos, panqueca, lasanha).</p>   |
| <b>Grupo 2</b><br><b>Frutas, verduras e legumes.</b>                                | <p><b>Subgrupo 4:</b> Frutas (abacaxi, banana, maçã, melancia, melão, morango, laranja, mamão, uva, kiwi, pêra, goiaba, etc. e sucos destas).</p> <p><b>Subgrupo 5:</b> Hortaliças (alface, agrião, almerão, rúcula, chicória, couve, repolho, etc.)</p> <p><b>Subgrupo 6:</b> Legumes (abóbora, abobrinha, chuchu, beterraba, cenoura, quiabo, brócolis, couve-flor, juló, rabanete, tomate, etc).</p>  |
| <b>Grupo 3</b><br><b>Feijões e outros alimentos fontes de proteína vegetal.</b>     | <p><b>Subgrupo 7:</b> Feijões e outros alimentos fontes de proteína vegetal (ervilha, lentilha, grão de bico, soja e seus derivados, feijão tradicional (preto ou marrom), feijoada, oleaginosas).</p>   |
| <b>Grupo 4</b><br><b>Carne e ovos, leite e derivados.</b>                           | <p><b>Subgrupo 8:</b> Carnes, peixes e ovos (carne bovina, de aves, suína, peixes, ovos em suas diversas preparações).</p> <p><b>Subgrupo 9:</b> Leite e derivados (leite de vaca integral e desnatado, iogurte integral e desnatado, leite de vaca com achocolatado ou com café adoçado, leite fermentado e queijos).</p>   |
| <b>Grupo 5</b><br><b>Alimentos fontes de gorduras, açúcares e sal.</b>              | <p><b>Subgrupo 10:</b> Cafeteria (lanches, pizzas, pão de queijo, salgados assados e fritos).</p> <p><b>Subgrupo 11:</b> Doces em geral (biscoito doces recheados, sem recheios, achocolatado em pó, açúcar, bolos recheados e sem recheios, tortas, mousses, doces caseiros, chocolates, sorvetes, frutas em calda, etc.)</p> <p><b>Subgrupo 12:</b> Alimentos salgados industrializados (frios, embutidos, enlatados, maionese, catchup, mostarda, salgadinhos industrializados, etc).</p> <p><b>Subgrupo 13:</b> Bebidas em geral (bebidas alcoólicas em geral, refrigerantes, sucos artificiais / industrializados e cafés e chás adoçados).</p> |

**Tabela 3.1** - Informações gerais de mulheres candidatas à cirurgia da obesidade, subnotificadoras ou não do consumo alimentar.

| Informações Gerais                    | Notificadoras<br>(n=157; 38%) |         |               | Subnotificadoras<br>(n= 255; 62%) |         |               | p*      |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------|---------------|-----------------------------------|---------|---------------|---------|
|                                       | 1°<br>Quartil                 | Mediana | 3°<br>Quartil | 1°<br>Quartil                     | Mediana | 3°<br>Quartil |         |
| Idade (anos)                          | 28                            | 32      | 38            | 27                                | 31      | 37            | 0.313   |
| Peso (kg)                             | 105                           | 115.8   | 126.2         | 109.5                             | 120     | 132.5         | 0.008   |
| Altura (metros)                       | 1.57                          | 1.61    | 1.64          | 1.58                              | 1.62    | 1.66          | 0.020   |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup> | 41.4                          | 44.5    | 48.6          | 42.0                              | 45.5    | 49.9          | 0.102   |
| IE <sub>rel</sub> (kcal) <sup>2</sup> | 2129                          | 2602    | 3130          | 1294                              | 1549    | 1824          | < 0.001 |
| GER(Kcal) <sup>3</sup>                | 1706                          | 1847    | 1979          | 1772                              | 1885    | 2034          | 0.004   |
| NAF <sup>4</sup>                      | 1.27                          | 1.45    | 1.62          | 1.36                              | 1.56    | 1.75          | < 0.001 |

\* p < 0,05 nas comparações pelo teste de Mann-Whitney

<sup>1</sup> Índice de Massa Corporal

<sup>2</sup> Ingestão Energética relatada

<sup>3</sup> Gasto Energético em Repouso

<sup>4</sup> Nível de Atividade Física

**Tabela 3.2** - Matriz fatorial dos escores que determinaram os padrões alimentares de mulheres da fila de espera para a cirurgia bariátrica.

| Grupos Alimentares (Kcal/dia)       | Notificadoras (n=157; 38%)        |                   |                         |               |               | Subnotificadoras (n= 255; 62%) |                  |                              |                                   |                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------|---------------|---------------|--------------------------------|------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
|                                     | Cargas Fatoriais                  |                   |                         |               |               | Cargas Fatoriais               |                  |                              |                                   |                   |
|                                     | 1º Fator                          | 2º Fator          | 3º Fator                | 4º Fator      | 5º Fator      | 1º Fator                       | 2º Fator         | 3º Fator                     | 4º Fator                          | 5º Fator          |
|                                     | <b>Alimentos Industrializados</b> | <b>Hortaliças</b> | <b>Bebidas em geral</b> | <b>Frutas</b> | <b>Doces</b>  | <b>Frutas</b>                  | <b>Cafeteria</b> | <b>Carnes, peixes e ovos</b> | <b>Alimentos Industrializados</b> | <b>Hortaliças</b> |
| Pães e cereais                      | 0.042                             | -0.044            | 0.058                   | -0.008        | 0.053         | -0.008                         | 0.042            | -0.049                       | 0.067                             | -0.033            |
| Tubérculos e Raízes                 | 0.027                             | 0.029             | -0.035                  | 0.060         | 0.014         | 0.060                          | -0.008           | 0.027                        | 0.029                             | -0.032            |
| Massas                              | -0.064                            | 0.023             | -0.047                  | -0.019        | -0.087        | -0.019                         | -0.026           | 0.031                        | -0.024                            | 0.01              |
| Frutas                              | 0.003                             | 0.003             | 0.049                   | <b>0.988</b>  | 0.028         | <b>0.988</b>                   | 0.022            | 0.045                        | -0.017                            | 0.023             |
| Hortaliças                          | 0.025                             | <b>-0.991</b>     | 0.017                   | -0.003        | 0.058         | -0.003                         | 0.006            | -0.011                       | -0.051                            | <b>0.991</b>      |
| Legumes                             | 0.047                             | -0.031            | 0.029                   | 0.066         | 0.003         | 0.066                          | 0.039            | -0.046                       | -0.011                            | 0.078             |
| Feijões e fontes proteicas          | -0.025                            | -0.045            | -0.014                  | -0.021        | -0.001        | -0.021                         | 0.052            | -0.006                       | -0.046                            | -0.017            |
| Vegetal                             |                                   |                   |                         |               |               |                                |                  |                              |                                   |                   |
| Carnes, peixes e ovos               | 0.075                             | -0.081            | -0.077                  | -0.048        | 0.032         | -0.048                         | 0.056            | <b>-0.992</b>                | 0.012                             | 0.011             |
| Leite e derivados                   | 0.049                             | -0.002            | 0.044                   | 0.099         | -0.065        | 0.099                          | 0.039            | 0.051                        | -0.003                            | -0.053            |
| Cafeteria                           | -0.014                            | 0.053             | -0.081                  | 0.023         | -0.059        | 0.023                          | <b>-0.983</b>    | 0.058                        | -0.033                            | -0.006            |
| Doces                               | -0.001                            | 0.058             | -0.015                  | -0.028        | <b>-0.989</b> | -0.028                         | -0.043           | -0.019                       | 0.023                             | 0.028             |
| Alimentos salgados industrializados | <b>0.991</b>                      | -0.025            | -0.020                  | 0.003         | 0.001         | 0.003                          | 0.032            | -0.012                       | <b>0.994</b>                      | -0.051            |
| Bebidas em geral                    | 0.020                             | 0.017             | <b>-0.988</b>           | -0.049        | -0.015        | -0.049                         | -0.141           | -0.048                       | 0.017                             | -0.059            |
| <b>Variância (%)*</b>               | <b>14.4</b>                       | <b>11.0</b>       | <b>10.0</b>             | <b>9.4</b>    | <b>8.8</b>    | <b>9.4</b>                     | <b>11.3</b>      | <b>9.8</b>                   | <b>9.4</b>                        | <b>8.8</b>        |
| <b>Autovalores*</b>                 | <b>1.62</b>                       | <b>1.47</b>       | <b>1.27</b>             | <b>1.22</b>   | <b>1.25</b>   | <b>1.22</b>                    | <b>1.43</b>      | <b>1.31</b>                  | <b>1.23</b>                       | <b>1.14</b>       |

\* Análise de Componente Principal sem rotação ortogonal Varimax.

**Tabela 3.3** - Mediana e quartis do consumo energético diário dos subgrupos alimentares consumidos por mulheres da fila de espera para a cirurgia bariátrica.

| Subgrupos Alimentares               | Notificadoras (n=157; 38%) |         |            | Subnotificadoras (n= 255; 62%) |         |            | <i>p</i> * |
|-------------------------------------|----------------------------|---------|------------|--------------------------------|---------|------------|------------|
|                                     | Energia (kcal/dia)         |         |            | Energia (kcal/dia)             |         |            |            |
|                                     | 1º Quartil                 | Mediana | 3º Quartil | 1º Quartil                     | Mediana | 3º Quartil |            |
| Pães e cereais                      | 321                        | 457     | 612        | 220                            | 307     | 414        | <0.001     |
| Tubérculos e Raízes                 | 17                         | 70      | 163        | 0                              | 25      | 88         | <0.001     |
| Massas                              | 0                          | 64      | 161        | 0                              | 32      | 107        | 0.020      |
| Frutas                              | 0                          | 50      | 120        | 0                              | 40      | 95         | 0.170      |
| Hortaliças                          | 0                          | 3       | 8          | 0                              | 4       | 7          | 0.750      |
| Legumes                             | 2                          | 9       | 18         | 1                              | 7       | 15         | 0.060      |
| Feijões e fontes proteicas vegetais | 28                         | 85      | 182        | 21                             | 49      | 91         | <0.001     |
| Carnes, peixes e ovos               | 306                        | 458     | 640        | 195                            | 279     | 430        | <0.001     |
| Leite e derivados                   | 76                         | 136     | 211        | 40                             | 93      | 148        | <0.001     |
| Cafeteria                           | 0                          | 88      | 226        | 0                              | 28      | 134        | 0.010      |
| Doces                               | 228                        | 412     | 646        | 41                             | 132     | 253        | <0.001     |
| Alimentos salgados industrializados | 95                         | 191     | 356        | 52                             | 123     | 201        | <0.001     |
| Bebidas em geral                    | 99                         | 162     | 301        | 50                             | 98      | 155        | <0.001     |

\*  $p < 0.05$  nas comparações pelo teste de Mann-Whitney.

# CAPÍTULO 4

**Artigo 2. Macronutrientes e alimentos no padrão alimentar de mulheres  
obesas que subnotificam ou não o consumo de energia – Estudo Transversal  
Observacional**

**Resumo**

Diferente dos estudos que tomam como referência o teor de energia e o volume dos alimentos, neste estudo, utilizou-se como referência os macronutrientes com o objetivo de definir os padrões alimentares de mulheres obesas que subnotificam ou não o consumo de energia em função de subgrupos alimentares predefinidos e, por análise de agrupamento, discriminar os alimentos que caracterizam o consumo dentro dos seus subgrupos. Participaram do estudo 412 mulheres com idade entre 20 e 45 anos e Índice de Massa Corporal (IMC) entre 35 e 60kg/m<sup>2</sup>, classificadas quanto à plausibilidade biológica do consumo energético a partir de informações de três registros do consumo alimentar de 24 horas e três registros das atividades físicas. A discriminação dos padrões alimentares em função dos macronutrientes foi realizada por meio da análise fatorial exploratória para ambos os grupos de mulheres, sendo posteriormente verificada a similaridade de consumo entre os alimentos dos subgrupos alimentares representantes do consumo dos macronutrientes selecionados nos fatores, pelo método de análise de clusters. Os fatores selecionados para interpretação do padrão alimentar das subnotificadoras (n=255, 62%) foi equivalente aos das notificadoras (n=157; 38%), sendo evidenciado o consumo principal de gorduras e carboidratos por ambos os grupos de mulheres. No entanto, na discriminação dos alimentos consumidos pelos dois grupos de mulheres foi observado que os doces são menos frequentes no consumo das subnotificadoras. Concluí-se que o consumo de gordura foi o principal fator discriminatório na dieta de mulheres obesas, seguido do consumo de carboidratos, independente da subnotificação. Foi evidenciado que a subnotificação do consumo de alimentos, além do componente quantitativo, tem componentes qualitativos, sendo o consumo de doces o principal fator de discriminação qualitativo para as subnotificadoras.

**Palavras-Chaves:** Padrão Alimentar; Macronutrientes; Análise Multivariada, Subnotificação; Obesidade.

## **Abstract**

Different from studies based on food energy content and volume, this study used macronutrients to define the food patterns of obese women who underreported or not their energy intake according to predefined food subgroups. Grouping analysis was then used for discriminating the foods that characterize subgroup consumption. A total of 412 women aged 20 to 45 years participated in the study. Their body mass indices (BMI) varied from 35 to 60 kg/m<sup>2</sup>. They were classified according to the biological plausibility of their energy intake according to three 24-hour food intake and physical activity records. Exploratory factor analysis was used to discriminate food patterns according to macronutrient intakes for both groups of women, followed by verification of similar intakes of foods in food subgroups that represent the macronutrients selected in the factors, by the method of cluster analysis. The factors selected for interpreting the food patterns of underreporters (n=255, 62%) was equivalent to those of reporters (n=157; 38%), evidencing the preferential consumption of fats and carbohydrates by both groups of women. However, discrimination of the foods consumed by the two groups of women showed that underreporters consume sweets less often. In conclusion, fat intake was the main discriminatory factor in the diet of obese women, followed by carbohydrate intake, regardless of underreporting. In addition to the quantitative component, food intake underreporting also has qualitative components. Intake of sweets was the main qualitative discrimination factor of underreporters.

**Keywords:** Food pattern; Macronutrients; Multivariate analysis, Underreporting; Obesity.

## **Introdução**

Pesquisas em epidemiologia nutricional são constantemente atualizadas com novos métodos de análise estatística devido à necessidade de melhor compreensão da atuação dietética na modulação ou prevenção de doenças [1]. Recentemente, as técnicas multivariadas utilizadas na determinação de padrões alimentares avaliam os múltiplos atributos bioquímicos presentes nos alimentos, mas avaliam também os alimentos, os quais carregam consigo atributos sociais, ambientais e culturais determinantes do seu consumo, substituindo as técnicas de pesquisas com nutrientes isolados [2-4].

As técnicas multivariadas possibilitam definir quais são os padrões alimentares relevantes com base nas informações dos inquéritos de consumo da população estudada [4,5]. A análise de fatores e a análise de agrupamentos (*cluster*) são as metodologias multivariadas comumente utilizadas em epidemiologia nutricional para a caracterização do comportamento alimentar e verificação da relação entre o consumo de alimentos ou nutrientes com o estado de saúde dos indivíduos [4,6,7]. Usualmente essas metodologias são aplicadas separadamente, no entanto a aplicação conjunta pode complementar a interpretação do padrão alimentar da população estudada e ainda evidenciar diferenças nos padrões de consumo entre grupos específicos.

Inúmeros estudos conduzidos em grupos populacionais com excesso de peso identificaram padrões de consumo de alimentos e/ou nutrientes associados ao aumento do risco de obesidade e doenças cardiovasculares [6-12], no entanto, é fortemente documentada a existência da subnotificação do consumo energético neste grupo de indivíduos [13-16]. A subnotificação pode ser influenciada por questões sociais e culturais, como por exemplo o nível de escolaridade do indivíduo avaliado e as normas sociais quanto aos comportamentos de consumo esperados. A subnotificação também pode estar relacionada às características físicas do alimento, dependendo das quais a percepção da quantidade consumida por ser dificultada, indicando a necessidade de conhecimento das especificidades do consumo.

Evidências revelam que as falhas nos relatos do consumo ocorrem em grupos de alimentos que oferecem maior valor energético e elevada contribuição em quantidades de carboidratos, gorduras e açúcares [17,18]. Quando os inquéritos alimentares são analisados sem critérios de verificação da subnotificação, o subrelato do consumo ocasiona associações não significativas da relação da ingestão com os indicadores de saúde dos indivíduos. No entanto, quando os subnotificadores são excluídos das análises, as associações significantes são evidenciadas [17,18], sugerindo que

conclusões inválidas possam ser induzidas pela subnotificação do consumo energético nos estudos populacionais.

Os estudos de discriminação do padrão alimentar em grupos populacionais com excesso de peso, não tem levado em consideração a influência da subnotificação na determinação destes padrões e nas associações destes com as condições de saúde dos indivíduos. Pressupondo que, a discriminação dos padrões alimentares em função dos macronutrientes diferencia-se entre grupos de mulheres subnotificadoras ou não do consumo energético, o objetivo deste estudo foi tomar como referência os macronutrientes para definir os padrões alimentares de mulheres obesas que subnotificam ou não o consumo de energia em função de subgrupos alimentares predefinidos e, por análise de agrupamento, discriminar os alimentos que caracterizam o consumo dentro dos seus subgrupos.

### **Casuística e métodos**

Participaram do estudo 412 mulheres que aguardavam na fila de espera para a cirurgia bariátrica em Piracicaba/SP, Brasil. Tratou-se de um estudo observacional do tipo transversal com delineamento amostral não probabilístico por conveniência. A pesquisa iniciou-se após o convite para a participação e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP.

#### *Informações Gerais*

As informações referentes à idade, ao consumo alimentar e às atividades físicas diárias foram coletadas, bem como aferidos o peso atual e a estatura [19]. Estas informações foram utilizadas no cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), Nível de Atividade Física (NAF), Gasto Energético de Repouso (GER) [20] e Necessidade Energética Total (NET) [21] de cada participante.

#### *Informações do Consumo Alimentar e Definição dos Grupos Alimentares*

Três Registros de 24 horas (Rg24h) foram preenchidos em dias não consecutivos incluindo um final de semana, a partir dos quais foram calculada ingestão energética relatada ( $IE_{rel}$ ) e consumo de nutrientes fundamentados na Tabela de Consumo Alimentar da População Brasileira [22].

Os alimentos tabulados foram incorporados em 5 grupos alimentares de acordo com as diretrizes do Guia Alimentar da População Brasileira [23], posteriormente,

foram subdivididos em 13 subgrupos com o intuito de aumentar a especificidade destes (Quadro 4.1).

#### **Quadro 4.1**

##### *Nível de Atividade Física (NAF)*

Os dados referentes às atividades físicas diárias foram obtidos por meio do Registro de Atividade Física (RAF) de três dias não consecutivos, incluindo um final de semana. O NAF individual foi qualificado segundo as referências da *Dietary References Intakes* (DRI's) [21]. Quando a atividade referida pela voluntária não estava disponível na tabela das DRIs, foi utilizado o compêndio de atividades físicas [24] para uma atividade equivalente a descrita. As mulheres foram então classificadas pelo Fator Atividade em sedentárias, pouco ativas, ativas e muito ativas [21].

##### *Classificação quanto à plausibilidade de consumo energético*

As mulheres foram classificadas em notificadoras e subnotificadoras do consumo energético pela confrontação da razão da  $IE_{rel}:GER$  em relação ao NAF. Um ponto de corte individual foi determinado levando em conta as variâncias inerentes a cada componente da equação que determina o NAF de acordo com as recomendações de Goldberg et al. [25] ajustada por Black [26] e utilizando os parâmetros estabelecidos para esse grupo de mulheres [27].

##### *Análise Estatística*

Os padrões alimentares das notificadoras e subnotificadoras foram determinados a partir do cálculo da quantidade total (gramas) diária dos macronutrientes (carboidrato, proteína, gordura total, ácido graxo saturado e açúcar de adição), disponíveis em cada um dos subgrupos alimentares pré-definidos. Foi utilizada a análise fatorial exploratória com método de extração por componente principal para a discriminação dos padrões alimentares. Os fatores com autovalores maiores que 1,0 foram considerados significantes para a interpretação da matriz [28]. Os dados foram interpretados após a rotação ortogonal varimax, sendo que cargas fatoriais com valores absolutos  $\geq 0,4$  foram consideradas significantes para a interpretação da matriz e nomeação do fator [28]. Os padrões alimentares definidos em função do consumo dos macronutrientes foram então comparados.

Com o intuito verificar quais são os alimentos que mais contribuíram na composição dos padrões alimentares de ambos os grupos de mulheres, foi aplicada a

análise de agrupamento de consumo em função da quantidade, energia e dos nutrientes selecionados (proteína, gordura total, ácido graxo saturado, carboidrato, açúcar adicional, fibra, cálcio, magnésio, ferro, vitamina A, B6, e C), nos subgrupos alimentares destacados diferentemente na análise de fatores.

O teste de normalidade de Kolmogorv-Smirnov foi aplicado entre os valores de consumo de macronutrientes dos subgrupos alimentares e posteriormente o teste de Mann-Whitney foi realizado para a comparação destes valores entre as mulheres notificadoras e subnotificadoras.

### **Resultados e Discussão**

Este é o primeiro estudo que avalia a influência da subnotificação do consumo energético sobre o padrão alimentar descrito pelo consumo de macronutrientes discriminado pela análise de fatores e posterior análise de agrupamentos, de mulheres obesas. Na análise de fatores foi possível, partindo dos subgrupos de alimentos, identificar padrões globais da dieta em termos da composição em macronutrientes, já na análise de similaridade foi possível aprofundar a informação e identificar quais alimentos se destacaram nos subgrupos que definiram esses padrões alimentares.

A subnotificação do consumo energético tem prevalência elevada entre as pessoas que estão em restrição alimentar com o intuito da perda ponderal [13,29], o que foi também encontrado neste estudo, visto que de 412 mulheres, 255 mulheres (62%) foram identificadas como subnotificadoras da ingestão energética (Tabela 4.1). Como em outros estudos [14,29,30], as mulheres que subnotificaram o consumo de energia, supernotificaram os relatos de práticas de atividades físicas (Tabela 4.1).

#### **Tabela 4.1**

A subnotificação do consumo de energia não foi refletida em todos os subgrupos de alimentos ou nos macronutrientes dentro de um mesmo subgrupo, as diferenças aparecem para alguns macronutrientes e não para outros (Tabela 4.2). Há uma tendência para a subnotificação de alimentos dos subgrupos alimentares conhecidos como não saudáveis, assim como em outras pesquisas [17,18]. Não houve diferença do relato de consumo dos subgrupos de alimentos vegetais.

#### **Tabela 4.2**

Buscando detalhar o padrão de consumo dos grupos de mulheres, foi realizada a análise de fatores com foco nos macronutrientes. Foi verificado que, de forma global, a discriminação dos padrões alimentares em função dos macronutrientes foi equivalente para ambos os grupos de mulheres (Figura 4.1), nos quais, dois fatores (autovalores  $\geq 1,0$ ), gorduras e sacarídeos, foram selecionados para a interpretação das cargas fatoriais, explicando 88,7% e 91,3% da variância total de consumo das notificadoras e subnotificadoras, respectivamente.

### **Figura 4.1**

Na discriminação dos padrões alimentares, o primeiro fator (Figura 4.1), explicando 52,8% e 61,5% da variância total de consumo das notificadoras e subnotificadoras, respectivamente, foram representados pelos macronutrientes gordura total, ácido graxo saturado e proteína, sendo que os dois primeiros favoreceram a nomeação do fator devido as maiores cargas fatoriais. Na figura 4.1 observa-se que os subgrupos alimentares representantes do consumo destes macronutrientes foram alimentos salgados industrializados; carnes, peixes e ovos; e leite e derivados, os quais são fontes simultâneas de gorduras e proteínas. A variância explicada deste fator (Figura 4.1) indica que os subgrupos alimentares que o representam são a base principal do consumo dos macronutrientes destes grupos de mulheres e que estes padrões de consumo de macronutrientes, bem como seus respectivos subgrupos alimentares representantes, que privilegiam o consumo de gordura, têm sido associados à obesidade e doenças cardiovasculares [12,31].

O segundo fator (Figura 4.1), explicando 35,9 e 29,5% da variância total de consumo das notificadoras e subnotificadoras, respectivamente, foi representado pelo carboidrato (o qual apresentou maior carga fatorial e favoreceu a nomeação do fator) e pelo açúcar adicional. O subgrupo alimentar pães e cereais, o que é documentado como uma das bases principais de consumo da população brasileira [23] foi destacado para ambos os grupos de mulheres como um dos representantes do consumo dos macronutrientes deste fator, confirmando a presença deste subgrupo, pertencente ao padrão tradicional brasileiro [12,32].

Visto que a partir da análise de fatores não foram evidenciadas diferenças na composição da dieta em termos de macronutrientes e subgrupos alimentares, com a

análise de agrupamento, buscou-se aprofundar o estudo dos padrões identificados, avaliando as similaridades entre os alimentos que compuseram cada subgrupo alimentar que representaram diferentemente o segundo fator, das subnotificadoras e as notificadoras plausíveis. Para isso, como descrito na metodologia, foram considerados vários nutrientes em todos os subgrupos de alimentos como variáveis discriminatórias dos alimentos. Essa análise indicou diferença entre as subnotificadoras e notificadoras plausíveis na discriminação dos alimentos que compõem os subgrupos de bebidas em geral e doces em geral (Figuras 4.2 e 4.3).

Vários pesquisadores relatam que a subnotificação do consumo energético é realizada nos itens que compõe os grupos alimentares fontes principais de gorduras e açúcares [18,33,34]. Confirmando esta descrição, a influência das falhas nos relatos de consumo sobre o padrão alimentar foi evidenciada na representação do subgrupo dos doces em geral para as notificadoras, sendo esta representação substituída pelo subgrupo das bebidas em geral no padrão das subnotificadoras.

A cerveja foi o representante energético principal do subgrupo bebidas em geral das mulheres subnotificadoras, sendo este item similar aos demais em apenas 14%, aproximadamente (Figura 4.2). Enquanto que o refrigerante tradicional foi o único item destacado no consumo das notificadoras, com similaridade de apenas 12%, aproximadamente (Figura 4.2). Essa baixa porcentagem de similaridade de consumo em relação aos demais itens é explicada pela grande diferença no relato das quantidades consumidas dos produtos que compõe as bebidas em geral, destacando no gráfico, aqueles que têm maior contribuição energética neste subgrupo alimentar.

### **Figura 4.2**

A substituição do item refrigerante pelo da cerveja curiosamente se opõe às evidências da pesquisa realizada por Lafay *et al.*, [18] que além de destacar a diferença significativa na frequência de relato de consumo de bebidas doces e refrigerantes também ressaltou a subnotificação para bebidas alcoólicas, principalmente para a cerveja, com frequência de consumo significativamente menor para os homens subnotificadores. Possivelmente, essa inversão no relato das subnotificadoras tenha ocorrido pelo conhecido valor energético elevado do refrigerante tradicional e falta de informação quanto à qualidade nutricional da cerveja, por este grupo de mulheres, uma vez que é documentada a subnotificação de alimentos fontes de calorias vazias [17,18].

Na análise de agrupamento de consumo realizada nos subgrupos dos doces em geral de ambos os grupos de mulheres (Figura 4.3), pode-se verificar que as notificadoras relatam um maior número de itens alimentares em quantidades energéticas semelhantes, destacando os alimentos: biscoitos doces recheados, sorvetes em geral, chocolates, bolos simples, bolos recheados e açúcar adicional, que se agruparam em aproximadamente 60% de semelhança, o item *Milk shake* agrupou-se à eles em aproximadamente 40% de semelhança. Todos estes itens ofereceram maior contribuição energética a este subgrupo alimentar consumido pelas notificadoras.

### Figura 4.3

Já as subnotificadoras tiveram destacado apenas os itens bolo simples, bolo recheado e açúcares adicionais, que se uniram pela semelhança (aproximadamente 60%,) na maior contribuição energética ao subgrupo dos doces em geral, estes itens agruparam-se aos demais em semelhança de 42%, aproximadamente (Figura 4.3). Os itens achocolatado em pó, *Milk shake* e sorvetes em geral, também se agruparam em 60% de semelhança, no entanto estes contribuíram em menor grau com a energia neste subgrupo, motivo pelo qual, não se agruparam aos itens descritos anteriormente. A maior contribuição energética provinda de apenas 3 itens confirma o motivo da ausência deste grupo alimentar no padrão discriminado para as mulheres subnotificadoras.

Admitindo as falhas no relato dos alimentos conhecidos pelos elevados valores energéticos, estes fontes de gorduras e açúcares [17,18], as omissões nas quantidades consumidas dos itens pertencentes ao subgrupo dos doces em geral favoreceu uma menor contribuição em termos de macronutrientes deste subgrupo à análise de fatores, também evidenciada pelos valores de mediana significativamente menor apresentados na tabela 4.2, portanto, essa omissão quantitativa no consumo beneficiou a eliminação deste subgrupo na discriminação do padrão alimentar das subnotificadoras.

Como limitação deste estudo podemos citar o método indireto utilizado para estimativa do consumo de energia entre as mulheres, o qual não identifica possíveis casos de hipometabolismo, no entanto, em estudo anterior, no qual realizamos calorimetria indireta nessa mesma população, verificamos que essa variável não interfere de forma significativa na classificação dos grupos conforme a notificação [27,35].

## **Conclusão**

Neste estudo, o consumo de gordura foi o principal fator discriminatório na dieta de mulheres obesas, seguido do consumo de carboidratos, independente da subnotificação, no entanto, foi evidenciado que a subnotificação do consumo de alimentos, além do componente quantitativo, tem componentes qualitativos, sendo o consumo de doces o principal fator de discriminação qualitativo para as subnotificadoras.

## Referências

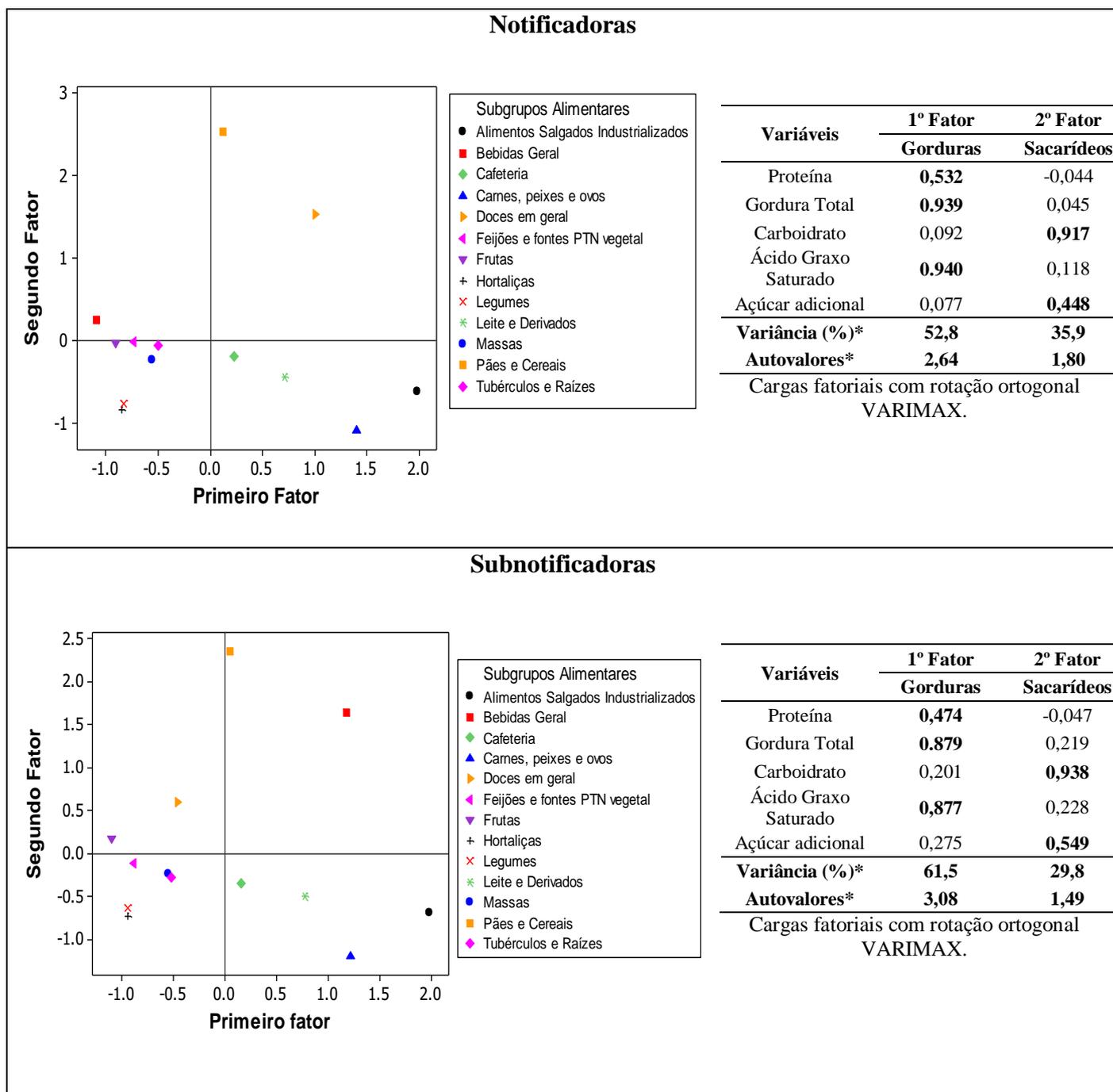
1. Block G: **Human Dietary Assessment: Methods and Issues.** *Preventive Medicine* 1989, **18**:653-660.
2. Newby PK, Muller D, Qiao N, Andres R, Tucker KL: **Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults.** *Am J Clin Nutr* 2003, **77**:1417-1425.
3. Hoffman K, Schulze MB, Schienkiewtz A, Nöthlings U, Boeing H: **Application of a New Statistical Method to Derive Dietary Patterns in Nutritional Epidemiology.** *Am J Epidemiol* 2004; **159**: 935-944.
4. Moeller SM, Reedy J, Millen AE, Dixon B, Newby PK, Tucker KL, Krebs-Smith SM, Guenther PM: **Dietary Patterns: Challenges and Opportunities in Dietary Patterns Research.** An experimental Biology Workshop, april 1, 2006. *J Am Diet Assoc* 2007, **107**(7):1233-1239.
5. Hu FB: **Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology.** *Curr Opin Lipidol* 2002, **13**:3-9.
6. Howarth NC, Huang TT-K, Roberts SB, Lin B-H, McCrory MA: **Eating patterns and dietary composition in relation BMI in younger and older adults.** *Int J Obes* 2007; **31**: 675-687.
7. Venkaiah K, Brahmam GNV, Vijayaraghavan K: **Application of factor analysis to identify dietary patterns and use of factor scores to study their relationship with nutritional status of adults rural population.** *J Health Popul Nutr* 2011; **29**(4):327-338.
8. Berg C, Lappas G, Wolk A, Strandhagen E, Torén K, Rosengren A, Thelle D, Lissner L: **Eating patterns and portion size associated with obesity in Swedish population.** *Appetite* 2009; **52**: 21-26.
9. Ma Y, Bertone ER, Stanek III EJ, Reed GW, Hebert JR, Cohen NL, Merriam PA, Ockene IS: **Association between Eating Patterns and obesity in free-living US Adult Population.** *Am J Epidemiol* 2003; **158**: 58-92.
10. Meyer J, Doring A, Herder C, Roden M, Koenin W, Thorand B: **Dietary patterns, subclinical inflammation, incident coronary heart disease and mortality in middle-aged men from the MONICA/KORA Augsburg cohort study.** *Eur J Clin Nutr* 2011; **65**: 800-807. doi:10.1038/ejcn.2011.37
11. Sherafat-Kazemzadeh R, Egtesadi S, Mirmiran P, Gohari M, Farahani SJ, Esfahani FH, Vafa MR, Hedayati M, Azizi F: **Dietary patterns by reduced rank regression predicting changes in obesity indices in a cohort study: Tehran Lipid and Glucose Study.** *Asia Pac J Clin Nutr* 2010; **19**(1): 22-32.
12. Sichieri R: **Dietary Patterns and Their Associations with Obesity in the Brazilian City of Rio de Janeiro.** *Obes Res* 2002; **10**: 42-48.

13. Briefel RR, Sempas CT, McDowell MA, Chien S, Alaimo K: **Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey: underreporting of energy intake.** *Am J Clin Nutr* 1997; **65**(suppl): 1203S-1209S.
14. Macdiarmid J, Blundell J: **Assessing dietary intake: who, what and why of under-reporting.** *Nutrition Research Reviews* 1998; **11**: 231-253.
15. Rennie KL, Coward A, Jebb SA: **Estimating under-reporting of energy intake in dietary surveys using an individualized method.** *British Journal of Nutrition* 2007; **97**: 1169–1176.
16. Scagliusi FB, Ferriolli E, Pfrimer K, Laureano C, Cunha SCF, Gualano B, Lourenço BH, Lancha AH Jr: **Characteristics of women who frequently underreport their energy intake: a doubly labelled water study.** *Euro J Clin Nutr* 2009; **63**: 1192–1199.
17. Mendez MA, Wynter S, Wilks R, Forrester T: **Under- and overreporting of energy is related to obesity, lifestyle factors and food group intakes in Jamaican adults.** *Public Health Nutrition* 2004; **7**(01): 9-19. DOI: 10.1079/PHN2003508.
18. Lafay L, Menne L, Basdevant A, Charles MA, Bory JM, Eschewege E, Romon M, FLVS Study Group: **Does energy intake underreporting involve all kinds of food or only specific food items? Results from the Fleurbaix Laventie Ville Santé (FLVS) study.** *Int J Obes* 2000; **24**: 1500-1506.
19. Gibson RS: *Nutritional assessment: a laboratory manual.* 1rd edn. Oxford University Press: New York, USA, 1993.
20. Mifflin MD, Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. **A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals.** *Am J Clin Nutr* 1990; **51**(2): 241-247.
21. Institute of Medicine (IOM): *Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes (DRIs): Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (Macronutrients).* Washington, D.C. National Academy Press, p. 697-736, 2005.
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): *Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009 (POF): Tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil.* Rio de Janeiro, Brazil, 2011.
23. Ministério da Saúde: Secretaria de Atenção à Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável.* Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 210 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
24. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett DR Jr, Schmitz KH, Emplaincourt PO, Jacobs DR Jr, Leons AS:

**Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities.** *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2000; **32** (supl.9): 498-516.

25. Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, Prentice AM: **Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording.** *Eur J Clin Nutr* 1991; **45**: 569-581.
26. Black AE: **Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations.** *Inter J Obes* 2000; **24**: 1119-1130.
27. Quesada KR: *Subnotificação da ingestão energética entre obesas candidatas a cirurgia bariátrica.* Araraquara, SP, Brazil, 2011. Dissertation (master degree) – Faculty of Pharmaceutical Sciences, UNESP. Graduate Program in Food and Nutrition.
28. Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC: *Análise multivariada de dados*, 6rd edn. Artmed Editora SA, Porto Alegre, RS, Brazil, 2009.
29. Abbot JM, Thomson CA, Ranger-Moore J, Teixeira PJ, Lohman TG, Taren DL, Cussler E, Going SB, Houtkooper LB: **Psychosocial and Behavioral Profile and Predictors of Self-Reported Energy Underreporting in Obese Middle-Aged Women.** *J Am Diet Assoc* 2008; **108**: 114-119.
30. Lichtman SW, Posarska K, Berman ER, Pestone M, Dowling H, Offenbacher E, Weisel H, Heshka S, Matthews DE, Heymsfield SB: **Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects.** *The New England Journal of Medicine* 1992; **327**(27): 1893-1898.
31. Olinto MTA, Gigante DP, Horta B, Silveira V, Oliveira I, Willett W: **Major dietary pattern and cardiovascular risk factors among young Brazilian adults.** *Eur J Nutr* 2012, **51**:281-291.
32. Nascimento S, Barbosa FS, Sichieri R, Pereira RA: **Dietary availability patterns of the Brazilian macro-regions.** *Nutrition Journal* 2011, **10**:79.
33. Bailey RL, Mitchell DC, Miller C, Smiciklas-Wright H: **Assessing the Effect of Underreporting Energy Intake on Dietary Patterns and Weight Status.** *J Am Diet Assoc* 2007; **107**: 64-71.
34. Millen AE, Toozé JA, Subar AF, Kahle LL, Schatzkin A, Krebs-Smith S: **Differences between food group reports of low-energy reports and non-low-energy reports on a food frequency questionnaire.** *J Am Diet Assoc* 2009; **109**: 1194-1203.
35. Oliveira MRM, Novais PFS, Quesada KR, Souza CL, Rasera-Jr I, Leite CVS: Body weight and Energy Intake and Expenditure in Bariatric Surgery. In: *Advanced Bariatric and Metabolic Surgery*, Dr. Chih-Kun Huang (Ed.) ISBN: 978-953-307-926-4, InTech, Available from: <<http://www.intechopen.com/books/advanced->

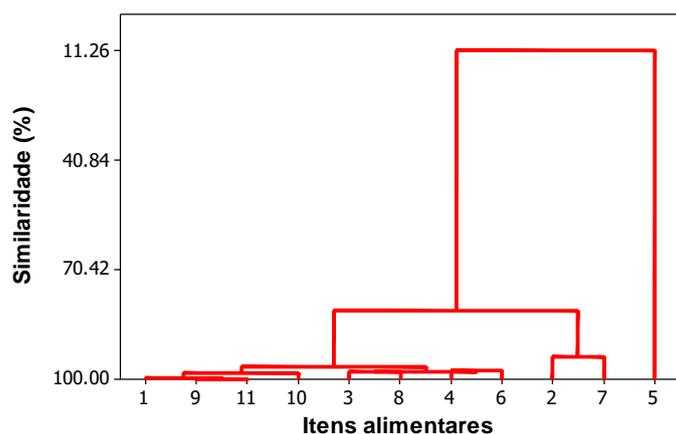
bariatric-andmetabolic-surgery/body-weight-and-energy-balance-after-bariatric-surgery>.



\* Variância (%) e autovalores: Determinados pela Análise de Fatores (Análise de Componente Principal) anteriormente à rotação ortogonal VARIMAX.

**Figura 4.1** - Padrão alimentar das mulheres notificadoras e subnotificadoras em função dos macronutrientes.

### Notificadoras (A)

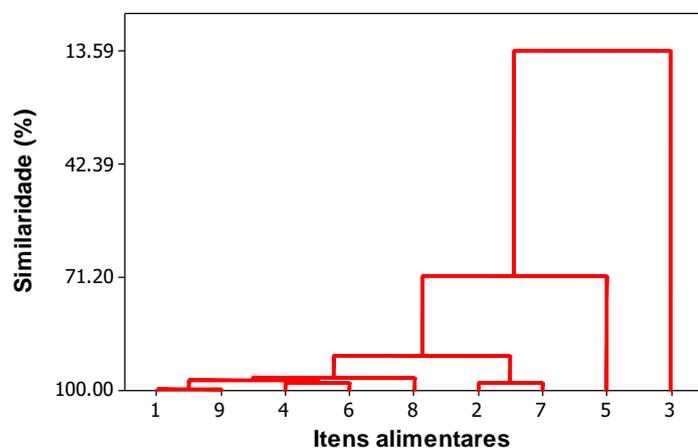


#### Bebidas em geral

#### Itens Alimentares

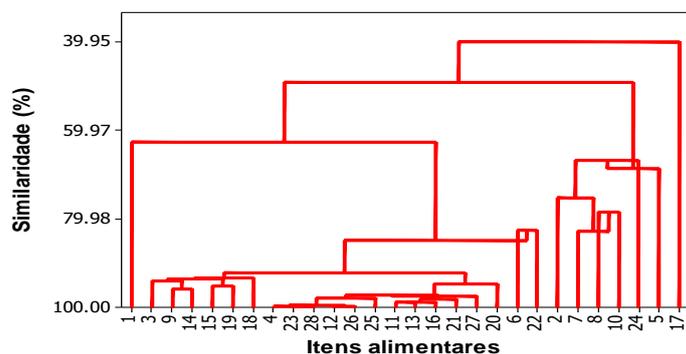
|      |                               |
|------|-------------------------------|
| 1    | Bebida isotônica              |
| 2    | Café adoçado                  |
| 3    | Cerveja                       |
| 4    | Refrigerante diet/light       |
| 5    | Refrigerante tradicional      |
| 6    | Suco artificial diet/light    |
| 7    | Suco artificial tradicional   |
| 8    | Suco de fruta industrializado |
| 9    | Vinho                         |
| 10 A | Vodka                         |
| 11 A | Champagne                     |

### Subnotificadoras (B)



**Figura 4.2** - Similaridade de consumo nutricional dos itens alimentares do subgrupo das bebidas em geral, entre as mulheres notificadoras e subnotificadoras.

### Notificadoras (A)

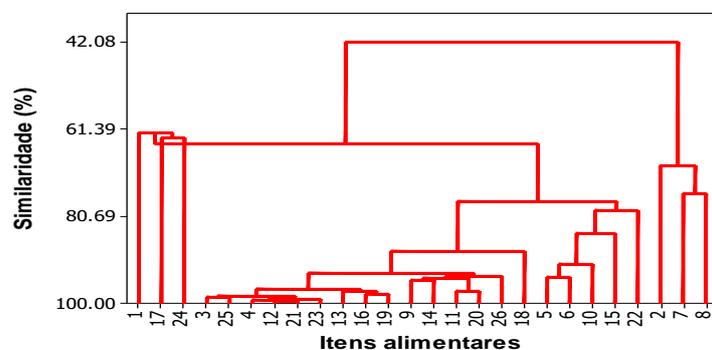


### Doces em geral

#### Itens Alimentares

|      |                           |
|------|---------------------------|
| 1    | Achocolatado em pó        |
| 2    | Açúcar                    |
| 3    | Arroz doce                |
| 4    | Bala / chicletes          |
| 5    | Biscoito Doce Recheado    |
| 6    | Biscoito Doce Sem Recheio |
| 7    | Bolo Recheado             |
| 8    | Bolo Simples              |
| 9    | Brigadeiro                |
| 10   | Chocolate                 |
| 11   | Cocada                    |
| 12   | Doce Caseiro de Fruta     |
| 13   | Doce de abóbora           |
| 14   | Doce de Leite             |
| 15   | Gelatina                  |
| 16   | Marmelada / Rapadura      |
| 17   | Milk Shake                |
| 18   | Mousse / pavê             |
| 19   | Paçoquinha                |
| 20   | Pão doce Recheado         |
| 21   | Pipoca doce               |
| 22   | Pudim                     |
| 23   | Sagu                      |
| 24   | Sorvetes em geral         |
| 25 A | Manjar com ameixa         |
| 26 A | Pamonha                   |
| 27 A | Pêssego em calda          |
| 28 A | suspiro caseiro           |
| 25 B | Curau                     |
| 26 B | Pão doce sem recheio      |

### Subnotificadoras (B)



**Figura 4.3** - Diferença de consumo dos itens alimentares do subgrupo dos doces em geral, entre as mulheres notificadoras e subnotificadoras.

#### **Quadro 4.1 - Subdivisões dos grupos alimentares de acordo com o Guia Alimentar da População Brasileira.**

---

##### **Grupo 1 - Cereais, tubérculos e raízes.**

**Subgrupo 1:** Pães e Cereais (arroz e suas diversas preparações, milho, aveia, farinha de milho, pão de forma, pão de sal, pão francês, pipoca, polenta, sopas).

**Subgrupo 2:** Tubérculos e raízes (batatas e suas diversas preparações, mandioca, farinha de mandioca, mandioquinha).

**Subgrupo 3:** Massas (macarrões e seus diversos molhos, panqueca, lasanha).

---

##### **Grupo 2 - Frutas, verduras e legumes.**

**Subgrupo 4:** Frutas (abacaxi, banana, maçã, melancia, melão, morango, laranja, mamão, uva, kiwi, pêra, goiaba, etc. e sucos destas).

**Subgrupo 5:** Hortaliças (alface, agrião, almerão, rúcula, chicória, couve, repolho, etc.)

**Subgrupo 6:** Legumes (abóbora, abobrinha, chuchu, beterraba, cenoura, quiabo, brócolis, couve-flor, juló, rabanete, tomate, etc).

---

##### **Grupo 3 - Feijões e outros alimentos fontes de proteína vegetal.**

**Subgrupo 7:** Feijões e outros alimentos fontes de proteína vegetal (ervilha, lentilha, grão de bico, soja e seus derivados, feijão tradicional (preto ou marrom), feijoada, oleaginosas).

---

##### **Grupo 4 - Carne e ovos, leite e derivados.**

**Subgrupo 8:** Carnes, peixes e ovos (carne bovina, de aves, suína, peixes, ovos em suas diversas preparações).

**Subgrupo 9:** Leite e derivados (leite de vaca integral e desnatado, iogurte integral e desnatado, leite de vaca com achocolatado ou com café adoçado, leite fermentado e queijos).

---

##### **Grupo 5 - Alimentos fontes de gorduras, açúcares e sal.**

**Subgrupo 10:** Cafeteria (lanches, pizzas, pão de queijo, salgados assados e fritos).

**Subgrupo 11:** Doces em geral (biscoito doces recheados, sem recheios, achocolatado em pó, açúcar, bolos recheados e sem recheios, tortas, mousses, doces caseiros, chocolates, sorvetes, frutas em calda, etc.)

**Subgrupo 12:** Alimentos salgados industrializados (frios, embutidos, enlatados, maionese, catchup, mostarda, salgadinhos industrializados, etc).

**Subgrupo 13:** Bebidas em geral (bebidas alcoólicas em geral, refrigerantes, sucos artificiais / industrializados e cafés e chás adoçados).

---

**Tabela 4.1** - Informações gerais de mulheres candidatas à cirurgia da obesidade, subnotificadoras ou não do consumo alimentar.

| Informações Gerais                         | Notificadoras (n=157; 38%) |                     | Subnotificadoras (n= 255; 62%) |                     | p*      |
|--|----------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|---------|
|  | Mediana                    | Limite de Confiança | Mediana                        | Limite de Confiança |         |
|  |                            | Mín-Max             |                                | Mín.-Max            |         |
| <b>Idade (anos)</b>                        | 32                         | 28 – 38             | 31                             | 27 – 37             | 0.313   |
| <b>Peso (kg)</b>                           | 115.8                      | 105 – 126.2         | 120                            | 109.5 – 132.5       | 0.008   |
| <b>Altura (metros)</b>                     | 1.61                       | 1.57 – 1.64         | 1.62                           | 1.58 – 1.66         | 0.020   |
| <b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)<sup>1</sup></b>  | 44.5                       | 41.4 – 48.6         | 45.5                           | 42.0 – 49.9         | 0.102   |
| <b>IE<sub>rel</sub> (kcal)<sup>2</sup></b> | 2602                       | 2129 – 3130         | 1549                           | 1294 – 1824         | < 0.001 |
| <b>GER(Kcal)<sup>3</sup></b>               | 1847                       | 1706 – 1979         | 1885                           | 1772 – 2034         | 0.004   |
| <b>NAF - DRI.<sup>4</sup></b>              | 1.45                       | 1.27 – 1.62         | 1.56                           | 1.36 – 1.75         | < 0.001 |
| <b>NET – DRI<sup>5</sup></b>               | 2744                       | 2532 - 3007         | 2969                           | 2736 - 3212         | < 0.001 |

\*Teste de Mann-Whitney.

<sup>1</sup> Índice de Massa Corporal.

<sup>2</sup> Ingestão Energética relatada.

<sup>3</sup> Gasto Energético em Repouso.

<sup>4</sup> Nível de Atividade Física – *Dietary Reference Intakes*.

**Tabela 4.2 - Diferença no consumo dos macronutrientes dos subgrupo alimentar entre as mulheres notificadoras e subnotificadoras.**

| Subgrupos Alimentares /<br>Macronutrientes     | Proteína (g/dia)<br>Mediana<br>(limite de confiança) |                         | Gordura Total (g/dia)<br>Mediana<br>(limite de confiança) |                        | Carboidrato (g/dia)<br>Mediana<br>(limite de confiança) |                         | Ácido Graxo Saturado(g/dia)<br>Mediana<br>(limite de confiança) |                      | Açúcar Adicional (g/dia)<br>Mediana<br>(limite de confiança) |                       |
|--|--|-------------------------|---|------------------------|---|-------------------------|---|----------------------|--|-----------------------|
|  | NOT  | SUB                     | NOT   | SUB                    | NOT   | SUB                     | NOT   | SUB                  | NOT  | SUB                   |
| <b>Pães e cereais</b>                          | 6.7<br>(4.0 – 11.0)                                  | 5.2<br>(4.0 – 8.5) ‡    | 3.2<br>(1.6 – 6.6)  | 3.0<br>(1.6 – 4.8) ‡   | 20.4<br>(12.0 – 29.3)                                   | 17.6<br>(10.8 – 29.3) ‡ | 1.0<br>(0.5-2.1)  | 0.8<br>(0.5- 1.6) ‡  | 0.0<br>(0.0 – 0.0)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0) ‡  |
| <b>Tubérculos e Raízes</b>                     | 1.7<br>(1.0 – 3.1)                                   | 1.4<br>(0.8 – 2.9) *    | 2.2<br>(0.1 – 9.1)  | 2.7<br>(0.3 – 7.9)     | 21.1<br>(12.0 – 36.1)                                   | 16.8<br>(11.8 – 35.1) * | 0.3<br>(0.0 – 2.1)  | 0.6<br>(0.1 – 2.1)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)    |
| <b>Massas</b>                                  | 13.7<br>(10.9 – 24.9)                                | 12.0<br>(6.2 – 20.5) ‡  | 7.8<br>(4.2 – 12.3)                                       | 6.1<br>(2.8 – 11.9)    | 38.3<br>(19.5 – 57.5)                                   | 23.4<br>(17.4 – 46.3) ‡ | 2.1<br>(1.1 – 3.9)  | 1.6<br>(0.7 – 3.9) * | 0.4<br>(0.0 – 0.5)   | 0.2<br>(0.5 – 0.4)    |
| <b>Frutas</b>                                  | 0.9<br>(0.4 – 1.7)                                   | 0.7<br>(0.4 – 1.5)      | 0.3<br>(0.1 – 0.4)  | 0.2<br>(0.1 – 0.4)     | 20.7<br>(10.4 – 30.1)                                   | 19.8<br>(11.7 – 24.8)   | 0.0<br>(0.0 – 0.1)  | 0.0<br>(0.0 – 0.1)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)    |
| <b>Hortaliças</b>                              | 0.6<br>(0.4 – 1.0)                                   | 0.5<br>(0.4 – 1.0)      | 0.1<br>(0.0 – 0.1)  | 0.1<br>(0.0 – 0.1)     | 1.4<br>(0.8 – 2.2)                                      | 1.4<br>(0.8 – 2.2)      | 0.0<br>(0.0 – 0.0)  | 0.0<br>(0.0 – 0.0)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)    |
| <b>Legumes</b>                                 | 0.5<br>(0.3 – 0.9)                                   | 0.5<br>(0.3 – 0.9)      | 0.1<br>(0.1 – 0.2)  | 0.1<br>(0.1 – 0.2)     | 2.4<br>(1.6 – 4.0)                                      | 2.4<br>(1.7 – 4.0)      | 0.0<br>(0.0 – 0.0)  | 0.0<br>(0.0 – 0.0)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)    |
| <b>Feijões e fontes proteicas<br/>vegetais</b> | 4.7<br>(3.0 – 8.2)                                   | 3.8<br>(2.0 – 7.6) ‡    | 1.4<br>(0.9 – 2.5)  | 1.2<br>(0.6 – 2.5) ‡   | 12.0<br>(7.7 – 21.1)                                    | 9.8<br>(5.1 – 19.6) ‡   | 0.2<br>(0.2 – 0.4)  | 0.2<br>(0.1 – 0.4) ‡ | 0.0<br>(0.0 – 0.0)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)    |
| <b>Carnes, peixes e ovos</b>                   | 30.7<br>(17.0 – 46.0)                                | 25.3<br>(14.5 – 38.2) ‡ | 12.9<br>(8.8 – 21.2)                                      | 9.3<br>(6.8 – 15.7) ‡  | 0.0<br>(0.0 – 0.0)                                      | 0.0<br>(0.0 – 0.0)      | 4.0<br>(2.5 – 6.8)  | 3.4<br>(2.1 – 5.3) ‡ | 0.0<br>(0.0 – 0.0)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)    |
| <b>Leite e derivados</b>                       | 6.4<br>(3.9 – 7.7)                                   | 5.3<br>(3.5 – 7.7) *    | 5.4<br>(3.4 – 7.8)  | 4.9<br>(2.8 – 6.9) ‡   | 7.5<br>(2.1 – 10.9)                                     | 6.2<br>(2.1 – 10.9)     | 3.1<br>(1.9 – 4.5)  | 3.1<br>(1.7 – 4.2) ‡ | 0.0<br>(0.0 – 0.0)   | 0.0<br>(0.0 – 0.0)    |
| <b>Cafeteria</b>                               | 14.9<br>(7.3 – 24.8)                                 | 11.2<br>(4.1 – 16.4)    | 16.4<br>(7.9 – 20.5)                                      | 12.1<br>(6.3 – 17.5) † | 29.7<br>(6.9 – 45.9)                                    | 18.4<br>(10.7 – 32.9) * | 5.4<br>(1.2 – 8.6)  | 4.3<br>(1.2 – 8.6)   | 0.6<br>(0.0 – 1.8)   | 0.0<br>(0.0 – 1.4) *  |
| <b>Doces</b>                                   | 1.7<br>(0.0 – 5.4)                                   | 0.8<br>(0.0 – 3.2) ‡    | 2.7<br>(0.0 – 10.5)                                       | 0.5<br>(0.0 – 5.6) ‡   | 24.0<br>(13.9 – 48.0)                                   | 20.5<br>(0.0 – 4.6) †   | 0.9<br>(0.0 – 4.6)  | 0.4<br>(0.0 – 2.4) ‡ | 15.8<br>(7.3 – 33.4)   | 15.8<br>(9.1 – 30.0)  |
| <b>Alimentos salgados<br/>industrializados</b> | 1.5<br>(0.1 – 4.5)                                   | 1.1<br>(0.1 – 4.0)      | 7.3<br>(4.2 – 18.1)                                       | 6.4<br>(3.4 – 11.3) ‡  | 0.3<br>(0.0 – 3.2)                                      | 0.3<br>(0.1 – 3.6)      | 2.1<br>(1.1 – 4.4)  | 1.4<br>(0.9 – 3.2) ‡ | 0.0<br>(0.0 – 1.6)   | 0.0<br>(0.0 – 1.6)    |
| <b>Bebidas em geral</b>                        | 0.1<br>(0.0 – 0.3)                                   | 0.1<br>(0.0 – 0.3) †    | 0.1<br>(0.0 – 0.4)  | 0.1<br>(0.0 – 0.4)     | 0.0<br>(5.2 – 28.6)                                     | 9.8<br>(4.3 – 23.8) ‡   | 0.0<br>(0.0 – 0.4)  | 0.0<br>(0.0 – 0.4) * | 9.3<br>(4.7 – 27.4)  | 9.1<br>(2.3 – 22.9) ‡ |

NOT = Notificadoras. SUB = Subnotificadoras.

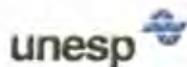
\* p ≤ 0.05 nas comparações pelo teste de Mann-Whitney.

† p ≤ 0.01 nas comparações pelo teste de Mann-Whitney.

‡ p ≤ 0.001 nas comparações pelo teste de Mann-Whitney.

## ANEXOS

### ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.



Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Medicina de Botucatu



Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P.  
CEP: 18.618-970  
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143  
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br  
e-mail coordenadoria: tsarden@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde  
em 30 de abril de 1997

Botucatu, 16 de junho de 2.010

OF. 275/2010-CEP

Ilustríssima Senhora  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Rita Marques de Oliveira  
Departamento de Educação do Instituto de Biociências do  
Campus de Botucatu.

Cara Prof<sup>ª</sup>. Maria Rita,

Informo que o Projeto de Pesquisa (**Protocolo CEP 3303-2009**) "**Nutrição, obesidade mórbida e cirurgia bariátrica: Fatores de suscetibilidade e estudo prospectivo de aspectos genéticos, dietéticos e metabólicos**", aprovado por este CEP em **05/10/2009**, conta com os sub-projetos a saber:

**Sub-Projeto I:** "Subnotificação do consumo alimentar em mulheres obesas mórbidas" aprovado em **01/02/2010** que será conduzido por Karina Rodrigues Quesada, orientada por Vossa Senhoria com objetivo de **Dissertação de Mestrado**.

**Sub-Projeto II:** "Polimorfismos genéticos e balanço energético em mulheres da fila de espera para a cirurgia bariátrica pelo Sistema Único de Saúde", aprovado em **31/03/2010** que será conduzido por Noa Pereira Prada de Souza, orientada por Vossa Senhoria com objetivo de **defesa de Tese de Doutorado**.

**Sub-Projeto III:** "Gravidez após a cirurgia bariátrica do tipo Capella", aprovado em **15/06/2010**, que será conduzido por Natália Reis Furtado, orientada por Vossa Senhoria, com objetivo de **Iniciação Científica**.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Trajano Sardenberg  
Coordenador do CEP

## ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 196/96 –CNS-MS)

**Título da Pesquisa: “Nutrição, obesidade mórbida e cirurgia bariátrica: fatores de suscetibilidade e estudo prospectivo de aspectos genéticos, dietéticos e metabólicos”**

Eu \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_,

Estado Civil \_\_\_\_\_, Idade \_\_\_\_ anos.

Residente na \_\_\_\_\_, nº \_\_\_\_\_, Complemento  
\_\_\_\_\_, Bairro \_\_\_\_\_, Cidade \_\_\_\_\_ Telefone (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_.

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O trabalho tem por finalidade avaliar os resultados da cirurgia bariátrica de mulheres desde a fila de espera para a cirurgia até a manutenção do peso corporal, levando em conta: 1) a herança genética; 2) o consumo de alimentos; 3) os gastos de caloria em repouso e em atividade física; 4) o colesterol e as gorduras do sangue; 5) as defesas contra as substâncias agressoras do ambiente; 6) os hormônios ligados à obesidade; 7) a saúde dos ossos e; 8) as reservas de ferro no sangue.
2. Ao participar desse trabalho estarei contribuindo para esclarecer os resultados da cirurgia sobre o estado nutricional, doenças associadas e qualidade de vida de indivíduos após a cirurgia bariátrica.
3. Para a realização dessa pesquisa, autorizo a consulta de todos os meus dados registrados na Clínica Bariátrica e no Hospital das Clínicas de Botucatu, autorizo ainda a retirada de uma amostra da gordura da parede abdominal durante a cirurgia, bem como me disponibilizo a responder questionários sobre meus hábitos de vida e de consumo de alimentos, os quais terão duração de cerca de 40 minutos, e ainda me comprometo a realizar:
  - testes do gasto de caloria em repouso e em atividade física, por meio de um equipamento que mede o gasto calórico diário. Este exame tem a duração de cerca de 1 hora;
  - avaliação da composição corporal, em gordura e outros componentes, por meio da verificação do peso, altura, dobra de gordura e circunferências. Esta avaliação tem a duração média de 20 minutos;
  - medida da pressão arterial;
  - coleta de sangue.
4. A minha participação como voluntário deverá ter a duração de dois anos com entrevista para avaliação nutricional (aplicação dos questionários sobre hábitos de vida e de consumo de alimentos e realização da avaliação da composição corporal), coleta de sangue para exames e o teste de gasto calórico, os quais serão realizados antes da cirurgia, 1 (um), 3 (três), 6 (seis), 12 (doze) e 24 (vinte e quatro) meses após a cirurgia, em datas previamente agendadas pela clínica ou pelo hospital, de forma a coincidir com o meu acompanhamento de rotina.
5. A coleta dos dados não será desconfortável, sendo que terei a liberdade de responder ou não qualquer pergunta e me recusar à realização dos exames.

6. O sangue que será coletado para este estudo será congelado para a realização de futuras pesquisas, cujos projetos serão apresentados a um Comitê de Ética em Pesquisa quando forem ocorrer. Serei avisado(a) do desenvolvimento das mesmas devendo, se desejar, assinar um novo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
7. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade e se desejar, deverei ser informado sobre os resultados dessa pesquisa.
8. Poderei me recusar a participar ou mesmo retirar meu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização, isto é, sem interrupção do meu tratamento.
9. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, poderei entrar em contato com a equipe científica pelo telefone Maria Rita Marques de Oliveira, (14) 3811-6232 Ramal 219, ou Clínica Bariátrica, (19) 3421-9100.
10. Para notificação de qualquer situação, relacionada com a ética, que não puder ser resolvida pelos pesquisadores deverei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, pelo telefone (0XX14) 3811-6143.

Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar, como voluntária(o), do estudo “Nutrição, obesidade mórbida e cirurgia bariátrica: fatores de suscetibilidade e estudo prospectivo de aspectos genéticos, dietéticos e metabólicos”

**Piracicaba/Botucatu, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_**

---

**Assinatura do Voluntário**

---

**Assinatura do Pesquisado**

Via do Participante

**ANEXO C - Intensidade e impacto de várias atividades em Nível de Atividade Física**  
(NAF) Estimativas (Exemplo Diário). Institute of Medicine (2005).

| <b>Atividades</b>                  | <b>MET*</b> | <b>NAF/hora**</b> |
|------------------------------------|-------------|-------------------|
| <b>Lazer Suave</b>                 |             |                   |
| Bilhar                             | 2,4         | 0,08              |
| Canoagem (lazer)                   | 2,5         | 0,09              |
| Dança de Salão (leve)              | 2,9         | 0,11              |
| Golf (com carro)                   | 2,5         | 0,09              |
| Cavalgando (lento)                 | 2,3         | 0,07              |
| Tocando Sanfona                    | 1,8         | 0,05              |
| Tocando Violão cello               | 2,3         | 0,07              |
| Tocando Flauta                     | 2,0         | 0,06              |
| Tocando Piano                      | 2,3         | 0,07              |
| Tocando Violino                    | 2,5         | 0,09              |
| Jogar Voley (não competitivo)      | 2,9         | 0,11              |
| Caminhada (3,2km/h)                | 2,5         | 0,09              |
| <b>Lazer Moderada</b>              |             |                   |
| Exercícios Calistênicos (sem peso) | 4,0         | 0,17              |
| Ciclismo (lazer)                   | 3,5         | 0,14              |
| Golf (sem carro)                   | 4,4         | 0,19              |
| Natação (lenta)                    | 4,5         | 0,20              |
| Caminhada (4,8km/h)                | 3,3         | 0,13              |
| Caminhada (6,4km/h)                | 4,5         | 0,20              |
| <b>Lazer Vigorosa</b>              |             |                   |
| Cortando Madeira                   | 4,9         | 0,22              |
| Subindo ladeira (sem carga)        | 6,9         | 0,34              |
| Subindo ladeira (5kg carga)        | 7,4         | 0,37              |
| Ciclismo (moderado)                | 5,7         | 0,27              |
| Dança (aeróbica ou ballet)         | 6,0         | 0,29              |
| Dança de Salão (agitada)           | 5,5         | 0,26              |
| Jogging (15,4km/h)                 | 10,2        | 0,53              |
| Pular Corda                        | 12,0        | 0,63              |
| Patinar no gelo                    | 5,5         | 0,26              |
| Patinar (roller)                   | 6,5         | 0,31              |
| Esquiar                            | 6,8         | 0,33              |
| Squash                             | 12,1        | 0,63              |
| Surfe                              | 6,0         | 0,29              |
| Natação                            | 7,0         | 0,34              |
| Tennis                             | 5,0         | 0,23              |
| Caminhada (8km/h)                  | 8,0         | 0,40              |

**ANEXO C (cont.) - Intensidade e impacto de várias atividades em Nível de Atividade Física (NAF) Estimativas (Exemplo Diário). Institute of Medicine (2005).**

| <b>Atividades</b>               | <b>MET*</b> | <b>NAF/hora**</b> |
|---------------------------------|-------------|-------------------|
| <b>Atividades do Dia-a-Dia</b>  |             |                   |
| Jardinagem (sem levantar)       | 4,4         | 0,19              |
| Tarefas domésticas              | 3,5         | 0,14              |
| Levantar itens continuamente    | 4,0         | 0,17              |
| Atividade leve sentado          | 1,5         | 0,03              |
| Carregar/descarregar carro      | 3,0         | 0,11              |
| Deitado silenciosamente         | 1,0         | 0,0               |
| Esfregar                        | 3,5         | 0,14              |
| Cortar grama (máquina)          | 4,5         | 0,20              |
| Varrer a grama                  | 4,0         | 0,17              |
| Andar em veículo                | 1,0         | 0,0               |
| Jogar lixo                      | 3,0         | 0,11              |
| Passar aspirador                | 3,5         | 0,14              |
| Caminhar com cachorro           | 3,0         | 0,11              |
| Caminhar para o carro ou ônibus | 2,5         | 0,09              |
| Regar as plantas                | 2,5         | 0,09              |

\***METs**: são múltiplos de utilização de oxigênio (O<sub>2</sub>) de um indivíduo em repouso, definido como uma taxa de consumo de O<sub>2</sub> de 3,5 mL de O<sub>2</sub>/min/kg peso corporal em adultos (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005).

\*\* **NAF**: Nível de atividade física estimada por hora.

## APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Diferença no consumo dos macronutrientes em cada subgrupo alimentar entre os grupos de mulheres notificadoras e subnotificadoras, Piracicaba 2011-2012.

| Macronutrientes          | Grupos Alimentares | Pães e Cereais |        | Tubérculos e Raízes |        | Massas       |        | Frutas |        | Hortalças |        | Legumes |        | Feijões e PTN Vegetal |        |
|--------------------------|--------------------|----------------|--------|---------------------|--------|--------------|--------|--------|--------|-----------|--------|---------|--------|-----------------------|--------|
|                          |                    | NOT**          | SUB*** | NOT**               | SUB*** | NOT**        | SUB*** | NOT**  | SUB*** | NOT**     | SUB*** | NOT**   | SUB*** | NOT**                 | SUB*** |
| Energia (kcal)           | 1º Quartil         | 111            | 90     | 77                  | 61     | 206          | 133    | 39     | 47     | 5         | 5      | 8       | 8      | 50                    | 34     |
|                          | Mediana            | 150            | 133    | 134                 | 122    | 302          | 214    | 78     | 76     | 9         | 8      | 12      | 11     | 77,9                  | 63     |
|                          | 3º Quartil         | 223            | 170    | 250                 | 227    | 482          | 397    | 126    | 112    | 12        | 12     | 24      | 18     | 136,4                 | 127    |
|                          | p***               | <0.001         |        | 0.159               |        | <0.001       |        | 0.189  |        | 0.386     |        | 0.67    |        | <0.001                |        |
| Proteína (g)             | 1º Quartil         | 4,0            | 4,0    | 1,0                 | 0,8    | 10,9         | 6,2    | 0,4    | 0,4    | 0,4       | 0,4    | 0,3     | 0,3    | 3,0                   | 2,0    |
|                          | Mediana            | 6,7            | 5,2    | 1,7                 | 1,4    | 13,7         | 12,0   | 0,9    | 0,7    | 0,6       | 0,5    | 0,5     | 0,5    | 4,7                   | 3,8    |
|                          | 3º Quartil         | 11,0           | 8,5    | 3,1                 | 2,9    | 24,9         | 20,5   | 1,7    | 1,5    | 1,0       | 1,0    | 0,9     | 0,9    | 8,2                   | 7,6    |
|                          | p***               | <0.001         |        | <b>0.015</b>        |        | <b>0.001</b> |        | 0.126  |        | 0.59      |        | 0.945   |        | <0.001                |        |
| Lipídeo total (g)        | 1º Quartil         | 1,6            | 1,6    | 0,1                 | 0,3    | 4,2          | 2,8    | 0,1    | 0,1    | 0,0       | 0,0    | 0,1     | 0,1    | 0,9                   | 0,6    |
|                          | Mediana            | 3,2            | 3,0    | 2,2                 | 2,7    | 7,8          | 6,1    | 0,3    | 0,2    | 0,1       | 0,1    | 0,1     | 0,1    | 1,4                   | 1,2    |
|                          | 3º Quartil         | 6,6            | 4,8    | 9,1                 | 7,9    | 12,3         | 11,9   | 0,4    | 0,4    | 0,1       | 0,1    | 0,2     | 0,2    | 2,5                   | 2,5    |
|                          | p***               | <0.001         |        | 0.429               |        | <b>0.016</b> |        | 0.113  |        | 0.567     |        | 0.859   |        | <0.001                |        |
| Carboidrato (g)          | 1º Quartil         | 12,0           | 10,8   | 12,0                | 11,8   | 19,5         | 17,4   | 10,4   | 11,7   | 0,8       | 0,8    | 1,6     | 1,7    | 7,7                   | 5,1    |
|                          | Mediana            | 20,4           | 17,6   | 21,1                | 16,8   | 38,3         | 23,4   | 20,7   | 19,8   | 1,4       | 1,4    | 2,4     | 2,4    | 12,0                  | 9,8    |
|                          | 3º Quartil         | 29,3           | 29,3   | 36,1                | 35,1   | 57,5         | 46,3   | 30,1   | 24,8   | 2,2       | 2,2    | 4,0     | 3,9    | 21,1                  | 19,6   |
|                          | p***               | <0.001         |        | <b>0.039</b>        |        | <0.001       |        | 0.192  |        | 0.738     |        | 0.962   |        | <0.001                |        |
| Ácido Graxo Saturado (g) | 1º Quartil         | 0,5            | 0,5    | 0,0                 | 0,1    | 1,1          | 0,7    | 0,0    | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,0     | 0,0    | 0,2                   | 0,1    |
|                          | Mediana            | 1,0            | 0,8    | 0,3                 | 0,6    | 2,1          | 1,6    | 0,0    | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,0     | 0,0    | 0,2                   | 0,2    |
|                          | 3º Quartil         | 2,1            | 1,6    | 2,1                 | 2,1    | 3,9          | 3,9    | 0,1    | 0,1    | 0,0       | 0,0    | 0,0     | 0,0    | 0,4                   | 0,4    |
|                          | p***               | <0.001         |        | 0.067               |        | 0.042        |        | 0.473  |        | 0.695     |        | 0.217   |        | <0.001                |        |
| Açúcar adicional (g)     | 1º Quartil         | 0,0            | 0,0    | 0,0                 | 0,0    | 0,0          | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,0     | 0,0    | 0,0                   | 0,0    |
|                          | Mediana            | 0,0            | 0,0    | 0,0                 | 0,0    | 0,4          | 0,2    | 0,0    | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,0     | 0,0    | 0,0                   | 0,0    |
|                          | 3º Quartil         | 0,0            | 0,0    | 0,0                 | 0,0    | 0,5          | 0,4    | 0,0    | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,0     | 0,0    | 0,0                   | 0,0    |
|                          | p***               | <0.001         |        | 0.555               |        | <b>0.019</b> |        | 0.972  |        | 0.909     |        | -       |        | 0.367                 |        |

\*Not: Notificadoras.

\*\*Sub: Subnotificadoras.

\*\*\*: p < 0,05 nas comparações pelo teste de Mann-Whitney.

APÊNDICE 2 - Diferença no consumo dos macronutrientes em cada subgrupo alimentar entre os grupos de mulheres notificadoras e subnotificadoras (cont.). Piracicaba 2011-2012.

| Macronutrientes          | Grupo Mulheres / valores |        | Carnes, Peixes e Ovos |        | Leite e Derivados |        | Cafeteria |        | Doces em Geral |        | Alimentos Salgados Industrializados |        | Bebidas em Geral |        |
|--------------------------|--------------------------|--------|-----------------------|--------|-------------------|--------|-----------|--------|----------------|--------|-------------------------------------|--------|------------------|--------|
|                          | NOT**                    | SUB**  | NOT**                 | SUB**  | NOT**             | SUB**  | NOT**     | SUB**  | NOT**          | SUB**  | NOT**                               | SUB**  | NOT**            | SUB**  |
| Energia (kcal)           | 1 <sup>o</sup> Quartil   | 140    | 64                    | 63     | 132               | 145    | 69        | 58     | 57             | 44     | 28                                  | 23     |                  |        |
|                          | Mediana                  | 242    | 204                   | 99     | 90                | 261    | 332       | 143,6  | 111            | 99,5   | 71                                  | 55     | 43               |        |
|                          | 3 <sup>o</sup> Quartil   | 397    | 306                   | 144    | 127               | 334    | 433       | 297    | 206            | 198    | 136                                 | 111    | 94               |        |
|                          | p***                     | <0,001 |                       | 0,001  |                   | 0,001  |           | <0,001 |                | <0,001 |                                     | <0,001 |                  | <0,001 |
| Proteína (g)             | 1 <sup>o</sup> Quartil   | 17,0   | 14,5                  | 3,9    | 3,5               | 7,3    | 4,1       | 0,0    | 0,0            | 0,1    | 0,1                                 | 0,0    | 0,0              |        |
|                          | Mediana                  | 30,7   | 25,3                  | 6,4    | 5,3               | 14,9   | 11,2      | 1,7    | 0,8            | 1,5    | 1,1                                 | 0,1    | 0,1              |        |
|                          | 3 <sup>o</sup> Quartil   | 46     | 38,2                  | 7,7    | 7,7               | 24,8   | 16,4      | 5,4    | 3,2            | 4,5    | 4,0                                 | 0,3    | 0,3              |        |
|                          | p***                     | <0,001 |                       | 0,023  |                   | <0,001 |           | <0,001 |                | 0,098  |                                     | 0,010  |                  |        |
| Lípideo total (g)        | 1 <sup>o</sup> Quartil   | 8,8    | 6,8                   | 3,4    | 2,8               | 7,9    | 6,3       | 0,0    | 0,0            | 4,2    | 3,4                                 | 0,0    | 0,0              |        |
|                          | Mediana                  | 12,9   | 9,3                   | 5,4    | 4,9               | 16,4   | 12,1      | 2,7    | 0,5            | 7,3    | 6,4                                 | 0,1    | 0,1              |        |
|                          | 3 <sup>o</sup> Quartil   | 21,2   | 15,7                  | 7,8    | 6,9               | 20,5   | 17,5      | 10,5   | 5,6            | 18,1   | 11,3                                | 0,4    | 0,4              |        |
|                          | p***                     | <0,001 |                       | <0,001 |                   | 0,003  |           | <0,001 |                | <0,001 |                                     | 0,084  |                  |        |
| Carboidrato (g)          | 1 <sup>o</sup> Quartil   | 0,0    | 0,0                   | 2,1    | 2,1               | 6,9    | 10,7      | 13,9   | 12,1           | 0,0    | 0,1                                 | 5,2    | 4,3              |        |
|                          | Mediana                  | 0,0    | 0,0                   | 7,5    | 6,2               | 29,7   | 18,4      | 24,0   | 20,5           | 0,3    | 0,3                                 | 0,0    | 9,8              |        |
|                          | 3 <sup>o</sup> Quartil   | 0,0    | 0,0                   | 10,9   | 10,9              | 45,9   | 32,9      | 48     | 38,9           | 3,2    | 3,6                                 | 28,6   | 23,8             |        |
|                          | p***                     | 0,474  |                       | 0,26   |                   | 0,027  |           | 0,002  |                | 0,931  |                                     | <0,001 |                  |        |
| Ácido Graxo Saturado (g) | 1 <sup>o</sup> Quartil   | 2,5    | 2,1                   | 1,9    | 1,7               | 1,2    | 1,2       | 0,0    | 0,0            | 1,1    | 0,9                                 | 0,0    | 0,0              |        |
|                          | Mediana                  | 4,0    | 3,4                   | 3,1    | 3,1               | 5,4    | 4,3       | 0,9    | 0,4            | 2,1    | 1,4                                 | 0,0    | 0,0              |        |
|                          | 3 <sup>o</sup> Quartil   | 6,8    | 5,3                   | 4,5    | 4,2               | 8,6    | 8,6       | 4,6    | 2,4            | 4,4    | 3,2                                 | 0,4    | 0,4              |        |
|                          | p***                     | <0,001 |                       | 0,001  |                   | 0,342  |           | <0,001 |                | <0,001 |                                     | 0,049  |                  |        |
| Açúcar adicional (g)     | 1 <sup>o</sup> Quartil   | 0,0    | 0,0                   | 0,0    | 0,0               | 0,0    | 0,0       | 7,3    | 9,1            | 0,0    | 0,0                                 | 4,7    | 2,3              |        |
|                          | Mediana                  | 0,0    | 0,0                   | 0,0    | 0,0               | 0,6    | 0,0       | 15,8   | 15,8           | 0,0    | 0,0                                 | 9,3    | 9,1              |        |
|                          | 3 <sup>o</sup> Quartil   | 0,0    | 0,0                   | 0,0    | 0,0               | 1,8    | 1,4       | 33,4   | 30,0           | 1,6    | 1,6                                 | 27,4   | 22,9             |        |
|                          | p***                     | 0,904  |                       | 0,793  |                   | 0,026  |           | 0,619  |                | 0,954  |                                     | <0,001 |                  |        |

\*Not: Notificadoras.

\*\*Sub: Subnotificadoras.

\*\*\*: p < 0,05 nas comparações pelo teste de Mann-Whitney.

APÊNDICE 3 - Diferença no consumo dos micronutrientes em cada subgrupo alimentar entre os grupos de mulheres notificadoras e subnotificadoras. Piracicaba 2011-2012.

| Micronutrientes  | Grupos Alimentares       |        | Pães e Cereais |       | Tubérculos e Raízes |       | Massas       |       | Frutas       |       | Hortaliças |       | Legumes |       | Feijões e PTN Vegetal |        |
|------------------|--------------------------|--------|----------------|-------|---------------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|------------|-------|---------|-------|-----------------------|--------|
|                  | Grupo Mulheres / valores |        | NOT*           | SUB** | NOT*                | SUB** | NOT*         | SUB** | NOT*         | SUB** | NOT*       | SUB** | NOT*    | SUB** | NOT*                  | SUB**  |
| Fibra (g)        | 1º Quartil               | 1,2    | 1,1            | 1,1   | 1,2                 | 1,1   | 1,6          | 1,3   | 0,8          | 0,9   | 0,4        | 0,4   | 0,5     | 0,5   | 1,9                   | 1,3    |
|                  | Mediana                  | 1,7    | 1,4            | 1,7   | 2,1                 | 1,7   | 2,8          | 1,7   | 1,4          | 1,6   | 0,7        | 0,6   | 0,7     | 0,7   | 3,0                   | 2,5    |
|                  | 3º Quartil               | 2,5    | 2,2            | 2,9   | 3,4                 | 2,9   | 4,1          | 3,0   | 3,2          | 3,6   | 1,0        | 1,0   | 1,4     | 1,3   | 5,3                   | 4,9    |
|                  | p***                     | <0,001 |                |       | <b>0,018</b>        |       | <0,001       |       |              | 0,166 |            | 0,947 |         | 0,865 |                       | <0,001 |
| Cálcio (mg)      | 1º Quartil               | 8,0    | 8,0            | 7,1   | 7,2                 | 7,1   | 23,8         | 13,5  | 3,6          | 4,5   | 10,8       | 10,8  | 4,5     | 4,5   | 28,2                  | 18,8   |
|                  | Mediana                  | 20,0   | 17,5           | 13,4  | 13,4                | 13,4  | 36,8         | 26,9  | 12,0         | 13,0  | 21,6       | 18,0  | 6,5     | 6,0   | 44,2                  | 35,9   |
|                  | 3º Quartil               | 40,0   | 31,8           | 23,6  | 24,7                | 23,6  | 71,0         | 136,6 | 37,2         | 30,6  | 29,8       | 32,0  | 14,9    | 12,0  | 77,3                  | 66,2   |
|                  | p***                     | <0,001 |                |       | 0,735               |       | 0,058        |       | 0,848        |       | 0,664      |       | 0,929   |       | <0,001                |        |
| Magnésio (mg)    | 1º Quartil               | 12,5   | 12,3           | 9,5   | 11,3                | 9,5   | 23,5         | 16,9  | 9,1          | 9,0   | 3,9        | 3,9   | 5,0     | 5,0   | 19,5                  | 13,0   |
|                  | Mediana                  | 18,0   | 15,4           | 16,0  | 16,5                | 16,0  | 34,9         | 24,4  | 17,0         | 14,9  | 6,5        | 5,9   | 6,6     | 6,6   | 30,6                  | 24,8   |
|                  | 3º Quartil               | 27,8   | 25,0           | 27,0  | 30,0                | 27,0  | 52,4         | 49,7  | 32,4         | 26,3  | 9,8        | 9,8   | 13,0    | 11,0  | 53,5                  | 49,7   |
|                  | p***                     | <0,001 |                |       | 0,068               |       | <0,001       |       | <b>0,020</b> |       | 0,885      |       | 0,888   |       | <0,001                |        |
| Ferro (mg)       | 1º Quartil               | 0,5    | 0,5            | 0,2   | 0,2                 | 0,2   | 1,9          | 1,3   | 0,1          | 0,1   | 0,2        | 0,2   | 0,1     | 0,1   | 1,1                   | 0,8    |
|                  | Mediana                  | 1,2    | 1,0            | 0,3   | 0,4                 | 0,3   | 2,9          | 1,8   | 0,2          | 0,2   | 0,3        | 0,3   | 0,2     | 0,2   | 1,8                   | 1,4    |
|                  | 3º Quartil               | 2,0    | 1,7            | 0,5   | 0,6                 | 0,5   | 4,4          | 3,6   | 0,7          | 0,5   | 0,6        | 0,5   | 0,3     | 0,3   | 3,1                   | 2,9    |
|                  | p***                     | <0,001 |                |       | <b>0,002</b>        |       | <0,001       |       | 0,099        |       | 0,633      |       | 0,86    |       | <0,001                |        |
| Vitamina A (µg)  | 1º Quartil               | 0,0    | 0,0            | 0,0   | 0,0                 | 0,0   | 19,1         | 12,7  | 1,3          | 1,8   | 38,6       | 35,6  | 3,2     | 5,3   | 0,0                   | 0,0    |
|                  | Mediana                  | 4,1    | 4,1            | 0,2   | 0,2                 | 0,2   | 35,6         | 28,0  | 4,1          | 4,1   | 111,1      | 111,1 | 17,0    | 18,7  | 0,0                   | 0,0    |
|                  | 3º Quartil               | 11,0   | 8,3            | 19,6  | 16,3                | 19,6  | 57,8         | 56,9  | 40,4         | 34,1  | 222,2      | 185,1 | 29,1    | 31,2  | 0,0                   | 0,0    |
|                  | p***                     | 0,661  |                |       | 0,897               |       | 0,055        |       | 0,624        |       | 0,096      |       | 0,465   |       | 0,423                 |        |
| Vitamina B6 (mg) | 1º Quartil               | 0,1    | 0,1            | 0,1   | 0,1                 | 0,1   | 0,1          | 0,1   | 0,1          | 0,1   | 0,0        | 0,0   | 0,0     | 0,0   | 0,0                   | 0,0    |
|                  | Mediana                  | 0,2    | 0,1            | 0,2   | 0,2                 | 0,2   | 0,2          | 0,1   | 0,1          | 0,1   | 0,0        | 0,0   | 0,0     | 0,0   | 0,0                   | 0,0    |
|                  | 3º Quartil               | 0,3    | 0,2            | 0,3   | 0,4                 | 0,3   | 0,3          | 0,3   | 0,2          | 0,2   | 0,1        | 0,1   | 0,1     | 0,1   | 0,1                   | 0,1    |
|                  | p***                     | <0,001 |                |       | <b>0,010</b>        |       | <b>0,001</b> |       | <b>0,009</b> |       | 0,056      |       | 0,802   |       | <0,001                |        |
| Vitamina C (mg)  | 1º Quartil               | 0,0    | 0,0            | 1,3   | 2,1                 | 1,3   | 1,7          | 1,3   | 4,8          | 5,0   | 5,4        | 4,5   | 2,8     | 3,2   | 0,0                   | 0,0    |
|                  | Mediana                  | 1,1    | 1,1            | 5,1   | 5,2                 | 5,1   | 13,5         | 8,9   | 24,1         | 19,8  | 8,1        | 7,3   | 5,7     | 6,4   | 0,0                   | 0,0    |
|                  | 3º Quartil               | 3,1    | 2,5            | 10,3  | 11,9                | 10,3  | 24,1         | 13,5  | 72,4         | 82,2  | 13,5       | 13,5  | 11,4    | 11,4  | 0,0                   | 0,0    |
|                  | p***                     | 0,358  |                |       | 0,185               |       | <b>0,003</b> |       | 0,73         |       | 0,695      |       | 0,583   |       | 0,469                 |        |

\*Not: Notificadoras.

\*\*Sub: Subnotificadoras.

\*\*\*: p < 0,05 nas comparações pelo teste de Mann-Whitney.

APÊNDICE 4 - Diferença no consumo dos micronutrientes em cada subgrupo alimentar entre os grupos de mulheres notificadoras e subnotificadoras (cont.). Piracicaba 2011-2012.

| Micronutrientes         | Grupos Alimentares                          |                               | Carnes, Peixes e Ovos         |                                  | Leite e Derivados                |                                 | Cafeteria                      |                              | Doços em Geral              |                             | Alimentos Salgados Industrializados |                             | Bebidas em Geral           |                            |
|-------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                         | Grupo Mulheres / valores                    | NOT* SUB**                    | NOT* SUB**                    | NOT* SUB**                       | NOT* SUB**                       | NOT* SUB**                      | NOT* SUB**                     | NOT* SUB**                   | NOT* SUB**                  | NOT* SUB**                  | NOT* SUB**                          | NOT* SUB**                  | NOT* SUB**                 | NOT* SUB**                 |
| <b>Fibra (g)</b>        | 1° Quartil<br>Mediana<br>3° Quartil<br>p*** | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,826    | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,941    | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,941       | 0,1<br>1,4<br>2,7<br>0,108       | 0,2<br>0,9<br>1,8<br>0,108      | 0,0<br>0,3<br>1,0<br>0,001     | 0,0<br>0,6<br>1,3<br>0,001   | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,358  | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,358  | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,004          | 0,0<br>0,0<br>0,1<br>0,004  | 0,0<br>0,0<br>0,1<br>0,004 | 0,0<br>0,0<br>0,1<br>0,004 |
| <b>Cálcio (mg)</b>      | 1° Quartil<br>Mediana<br>3° Quartil<br>p*** | 7,0<br>12,6<br>25,0<br>0,001  | 6,4<br>10,5<br>21,0<br>0,001  | 115,0<br>207,2<br>271,3<br>0,080 | 115,0<br>186,5<br>251,1<br>0,080 | 24,0<br>123,7<br>382,3<br>0,001 | 15,9<br>34,6<br>139,6<br>0,001 | 0,7<br>19,6<br>80,3<br>0,001 | 0,3<br>4,0<br>7,7<br>0,001  | 1,9<br>4,0<br>7,7<br>0,001  | 1,6<br>3,1<br>6,0<br>0,001          | 3,3<br>5,7<br>11,4<br>0,001 | 2,4<br>4,8<br>9,7<br>0,001 | 2,4<br>4,8<br>9,7<br>0,001 |
| <b>Magnésio (mg)</b>    | 1° Quartil<br>Mediana<br>3° Quartil<br>p*** | 14,0<br>21,8<br>37,6<br>0,001 | 12,0<br>20,0<br>30,0<br>0,001 | 8,3<br>16,0<br>24,0<br>0,258     | 8,4<br>15,0<br>22,1<br>0,258     | 11,7<br>23,5<br>37,1<br>0,002   | 6,6<br>13,8<br>25,1<br>0,002   | 0,0<br>8,8<br>19,6<br>0,001  | 0,0<br>6,1<br>15,6<br>0,001 | 0,3<br>2,2<br>7,6<br>0,268  | 0,2<br>2,4<br>7,2<br>0,268          | 0,0<br>0,0<br>2,6<br>0,001  | 0,0<br>0,0<br>3,1<br>0,001 | 0,0<br>0,0<br>3,1<br>0,001 |
| <b>Ferro (mg)</b>       | 1° Quartil<br>Mediana<br>3° Quartil<br>p*** | 1,0<br>1,9<br>3,4<br>0,001    | 0,8<br>1,8<br>2,6<br>0,001    | 0,0<br>0,1<br>0,1<br>0,001       | 0,0<br>0,1<br>0,1<br>0,001       | 1,0<br>2,4<br>3,8<br>0,017      | 0,8<br>1,9<br>2,9<br>0,017     | 0,0<br>0,3<br>1,2<br>0,001   | 0,0<br>0,0<br>0,7<br>0,001  | 0,0<br>0,2<br>0,6<br>0,471  | 0,0<br>0,2<br>0,6<br>0,471          | 0,0<br>0,0<br>0,3<br>0,184  | 0,0<br>0,0<br>0,2<br>0,184 | 0,0<br>0,0<br>0,2<br>0,184 |
| <b>Vitamina A (µg)</b>  | 1° Quartil<br>Mediana<br>3° Quartil<br>p*** | 0,0<br>2,3<br>25,2<br>0,054   | 0,0<br>0,9<br>18,8<br>0,054   | 36,6<br>56,9<br>78,9<br>0,102    | 45,5<br>56,9<br>72,0<br>0,102    | 0,0<br>11,8<br>88,1<br>0,250    | 2,4<br>24,1<br>80,1<br>0,250   | 0,0<br>0,0<br>50,1<br>0,001  | 0,0<br>0,1<br>27,7<br>0,001 | 0,0<br>6,0<br>68,8<br>0,011 | 0,0<br>3,0<br>54,7<br>0,011         | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,252  | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,252 | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,252 |
| <b>Vitamina B6 (mg)</b> | 1° Quartil<br>Mediana<br>3° Quartil<br>p*** | 0,2<br>0,4<br>0,6<br>0,001    | 0,2<br>0,3<br>0,5<br>0,001    | 0,0<br>0,1<br>0,1<br>0,066       | 0,0<br>0,0<br>0,1<br>0,066       | 0,0<br>0,2<br>0,3<br>0,010      | 0,0<br>0,1<br>0,2<br>0,010     | 0,0<br>0,1<br>0,1<br>0,001   | 0,0<br>0,0<br>0,1<br>0,001  | 0,0<br>0,0<br>0,1<br>0,081  | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,081          | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,298  | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,298 | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,298 |
| <b>Vitamina C (mg)</b>  | 1° Quartil<br>Mediana<br>3° Quartil<br>p*** | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,973    | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,973    | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,818       | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,818       | 0,0<br>1,5<br>3,3<br>0,009      | 0,0<br>0,2<br>2,0<br>0,009     | 0,0<br>0,0<br>1,2<br>0,514   | 0,0<br>0,0<br>1,1<br>0,514  | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,074  | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,074          | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,880  | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,880 | 0,0<br>0,0<br>0,0<br>0,880 |

\*Not: Notificadoras.

\*\*Sub: Subnotificadoras.

\*\*\*: p < 0,05 nas comparações pelo teste de Mann-Whitney.