

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

KARINA QUESADA BECHARA

**SUBNOTIFICAÇÃO DA INGESTÃO ENERGÉTICA ENTRE OBESAS
CANDIDATAS À CIRURGIA BARIÁTRICA.**

Araraquara-SP

2011

KARINA QUESADA BECHARA

SUBNOTIFICAÇÃO DA INGESTÃO ENERGÉTICA ENTRE OBESAS
CANDIDATAS À CIRURGIA BARIÁTRICA.

**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: Profa. Dra. Maria Rita Marques de Oliveira.

Araraquara - SP

2011

Ficha Catalográfica

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

Bechara, Karina Quesada

B391s Subnotificação da ingestão energética entre obesas candidatas à cirurgia bariátrica / Karina Quesada Bechara. – Araraquara, 2011
130 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. Inquéritos dietéticos. 2. Ingestão de energia. 3. Obesidade. 4. Cirurgia bariátrica. I. Oliveira, Maria Rita Marques, orient. II. Título.

CAPES: 50700006

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Rita Marques de Oliveira

(Orientadora)

Profa. Dra. Karina Pfrimer

(Membro Titular)

Prof. Dr. Anderson Marlieri Navarro

(Membro Titular)

Prof. Dr. José Silvio Govone

(Membro Suplente)

Prof. Dra. Thais Borges César

(Membro Suplente)

Araraquara - SP

2011

DEDICATÓRIA

A Deus,

Meu Senhor e Rei, dono do meu presente e do meu futuro, digno de toda honra e toda glória, sem o qual nada sou e nada posso fazer.

Agradeço-te pela minha existência, por me permitir acordar a cada novo dia e me cobrir de bênçãos infinitas a cada manhã. Por ter me capacitado com sabedoria e o discernimento para a realização deste trabalho. Por me ouviste quando em oração clamei, me dando força, saúde e perseverança nos momentos difíceis.

Assim como diz em sua palavra, “o Senhor é o meu pastor e nada me tem faltado”!

(Salmos 23:1)

Muito Obrigada!

AGRADECIMENTOS

Aos meus Pais, Osvaldo e Célia

Pelo exemplo de amor com que fui criada, pelos ensinamentos, por serem tementes a Deus e por me apoiarem em todas as fases da vida. Amo muito vocês!

A minha querida irmã, Thaís

Por compartilhar comigo todos os momentos e por sempre torcer por mim.

Ao meu esposo, Marcelo

Pelo amor, incentivo, apoio incondicional, companheirismo e suporte emocional, além dos sacrifícios e concessões. Você não apenas me ajudou a fazer essa dissertação mas, a fez comigo. Você é minha paixão!

A minha orientadora, Maria Rita:

Que tenho até mesmo dificuldades para expressar minha gratidão com simples palavras. Pois, de uma forma tão especial, que desconheço outra igual, me ensinou e contribuiu para minha formação profissional e também pessoal.

Obrigada pela confiança, paciência e amizade. Seus ensinamentos são muito preciosos e ainda tenho sede deles!

A professora e amiga Claudia Rucco Detregiachi

Por seus ensinamentos, exemplo de competência que observo desde a minha graduação e pela oportunidade a mim oferecida que me estimulou a seguir a carreira acadêmica.

A amiga Mara Corsini

Que me apoiou de forma incondicional para a conclusão desta jornada. Além das deliciosas viagens com alterações não previstas de trajeto, devido a tantas conversas e conselhos. Muito obrigada pela convivência pacífica e amigável.

As amigas Marina Manduca, Karina Haddad, Lucimeire Vieira e Daniela El Rafhi

Por terem me ajudado quando precisava me ausentar para realização da análise dos resultados e discussão deste trabalho e também pela alegria contagiante. É muito

bom trabalhar com vocês!

A amiga Patrícia Novais

Que me auxiliou da forma mais competente possível na organização desta pesquisa, nos resumos para congressos e, até mesmo, quando necessário me acolheu em sua casa para a minha estadia em Piracicaba.

As companheiras de pós-graduação Patrícia, Michelle, Flávia, Noa e Emília que faziam com que os períodos de estudo fossem mais descontraídos.

As alunas Eliege Vaz, Fabiana de Melo, Mariana Tablas

“Meninas de ouro” que me ajudaram na tabulação e finalização da coleta de dados.

Ao Professor Silvio Govone e Eloísa Paschoalinotte pela contribuição na análise estatística.

As instituições de ensino, Universidade de Marília (UNIMAR) e Universidade Paulista (UNIP), a coordenação do curso de nutrição destas universidades, representada por Mara Silvia Marconatto e Mara da Silva Corsini e aos professores que me apoiaram de diversas formas na conclusão dessa pesquisa, às vezes, mesmo sem saber.

A Clínica Bariátrica: a todos os funcionários da Clínica pelo companheirismo e apoio durante o período de convivência. Agradeço ao Dr. Irineu Rasera e Elisabete Shiraga por permitirem a realização da coleta de dados para esta pesquisa. E principalmente, às voluntárias, que com muito bom humor e alegria participaram de todas as fases deste estudo.

Aos funcionários da secretaria de pós graduação e da biblioteca da Faculdade de Ciências Farmacêuticas pela atenção e carinho no atendimento prestado, contribuindo sempre para a solução dos problemas e dúvidas existentes.

Aos professores avaliadores que compuseram a banca de qualificação e defesa deste trabalho, pelas contribuições realizadas.

A nossa família mariliense (Sandra e Ricardo, Marcus, Graziela e Uiara, Carlos e Patrícia, Adriano e Ellen, Sérgio e Ângela, Maricelma e Luciano, Marina e Ricardo, Carla e Milton) que aceitaram e entenderam minha distância enquanto me dedicava especialmente à realização deste objetivo.

Agradeço a todos vocês que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e me permitiram atingir essa vitória. Muito obrigada!

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO.....	13
OBJETIVOS.....	18
CAPÍTULO 1 - REVISÃO DA LITERATURA	
1.1 Obesidade.....	21
1.2 Avaliação do consumo alimentar.....	23
1.3 Subnotificação do consumo alimentar.....	24
1.4 Gasto energético de repouso medido por calorimetria indireta e estimado por fórmulas de predição.....	28
1.5 Avaliação do nível de atividade física.....	29
Referências Bibliográficas.....	31
CAPÍTULO 2: CASUÍSTICA E MÉTODOS	
2.1 Casuística.....	42
2.2 Etapas do estudo.....	43
2.3 Procedimentos metodológicos.....	46
2.3.1 Identificação e características da população.....	46
2.3.2 Questionário de classificação econômica.....	46
2.3.3 Avaliação antropométrica.....	46
2.3.4 Impedanciometria.....	47
2.3.5 Avaliação do consumo alimentar.....	47
2.3.6 Avaliação do nível de atividade física.....	48
2.3.7 Avaliação do gasto energético de repouso (GER).....	49
2.3.8 Detecção da subnotificação da ingestão energética.....	50
2.3.9 Análise dos dados	53
Referências Bibliográficas.....	54
CAPÍTULO 3: ARTIGO	
Análise comparativa de abordagens para avaliação da subnotificação da ingestão energética entre mulheres candidatas à cirurgia bariátrica.....	56
Resumo.....	57
Abstract.....	59
Introdução.....	61
Métodos.....	62
Resultados.....	67

Discussão.....	70
Conclusão.....	73
Referências.....	74
CAPÍTULO 4: ARTIGO	
Fatores associados à subnotificação da ingestão energética entre mulheres candidatas à cirurgia bariátrica.....	86
Resumo.....	87
Abstract.....	89
Introdução.....	91
Métodos.....	91
Resultados.....	95
Discussão.....	97
Referências.....	102
APÊNDICES.....	114
ANEXOS.....	125

SUBNOTIFICAÇÃO DA INGESTÃO ENERGÉTICA ENTRE OBESAS CANDIDATAS À CIRURGIA BARIÁTRICA.

Resumo

Um importante viés observado nos instrumentos de avaliação da dieta é a subnotificação ou o sub-registro do consumo de alimentos. Quando um indivíduo saudável e em balanço energético equilibrado relata um consumo energético muito baixo, implausível com a viabilidade biológica, este é identificado como um subnotificador ou sub-relatador. O objetivo deste estudo foi comparar seis diferentes abordagens para avaliação da subnotificação da ingestão energética entre obesas que aguardam na fila de espera para a cirurgia bariátrica, bem como verificar a associação da subnotificação com algumas características das voluntárias. Os resultados obtidos foram analisados em dois artigos científicos, sendo que o primeiro foi focado na comparação de diferentes abordagens para avaliar a subnotificação e o segundo se destina aos fatores associados à subnotificação na amostra. Participaram do estudo 100 candidatas à cirurgia da obesidade da Clínica Bariátrica de Piracicaba, localizada no interior do estado de São Paulo, Brasil. Dados como idade, cor, estado civil, grau de escolaridade, hábito de fumar, consumo de bebida alcoólica e alteração de peso recente foram obtidos por meio de uma entrevista. Para divisão das participantes em classes econômicas foi utilizado o questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Medidas antropométricas e de composição corporal também foram coletadas. A subnotificação do consumo alimentar foi avaliada baseada na diferença entre ingestão energética relatada (IE_{rel}) e requerimentos energéticos calculados: gasto energético de repouso (GER) e o nível de atividade física (NAF). Foram adotadas seis abordagens para definição de pontos de corte levando em consideração as variâncias dos componentes da equação $IE_{rel}:GER = NAF$, em função do NAF assumido, do número de sujeitos (n) da amostra e do GER medido ou estimado. A ingestão energética (IE_{rel}) foi avaliada por meio de três recordatórios de 24 horas. O gasto energético em repouso (GER) foi medido pela calorimetria indireta e estimado por equação de predição e o nível de atividade física (NAF) estimado por três questionários. Foi constatado que 55% das mulheres relataram IE inferior ao seu GER obtido pela calorimetria indireta. A proporção de subnotificação da ingestão energética variou consideravelmente de 43

a 92% quando diferentes abordagens foram utilizadas para gerar os pontos de corte da razão IE:GER. Conclui-se que houve grande variação nos resultados das abordagens empregadas neste estudo para avaliar a subnotificação do consumo energético entre candidatas a cirurgia bariátrica. As variações no nível de atividade física (NAF) e no número amostral (n) utilizado na equação foram responsáveis por essas diferenças. O GER medido pela calorimetria não resultou em diferença significativa no resultado final. Entre os fatores associados a isso, estão os extremos do NAF na distribuição dos dados, com mulheres classificadas como muito ativas subnotificadoras em maior número e o oposto para mulheres sedentárias. Maior prevalência de mulheres subnotificadoras também ocorreu nos níveis de menor formação quanto à escolaridade e entre aquelas que pertenciam a classes econômicas mais baixas.

Palavras-chave: Inquéritos dietéticos, ingestão de energia, consumo de alimentos, obesidade, cirurgia bariátrica.

ENERGY INTAKE UNDERREPORTING BY BARIATRIC SURGERY CANDIDATES

Abstract

An important bias observed in diet assessment instruments is food intake underreporting or under-recording. When a healthy individual in a balanced energy state reports a very low energy intake, implausible with biological viability, this individual is called an underreporter. The objective of this study was to compare six different approaches for assessing energy intake underreporting in obese women in the waiting line for bariatric surgery, as well as to verify the association between underreporting and some characteristics of these women. The results were analyzed in two scientific articles. The first article focused on the comparison of different approaches for assessing underreporting and the second article focused on the factors associated with underreporting by the studied sample. The sample consisted of 100 women in the waiting line for bariatric surgery at the Bariatric Clinic of Piracicaba, a city located in upstate São Paulo, Brazil. An interview was used for collecting the following data: age, skin color, marital status, education level, smoking status, intake of alcoholic beverages and recent weight changes. The questionnaire created by the Brazilian Market Research Association (*Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa*) was used to determine the socioeconomic classes of the participants. Anthropometric measurements and body composition data were also collected. Underreporting was determined by the difference between reported energy intake (rEI) and calculated energy requirements: resting metabolic rate (RMR) and physical activity level (PAL). Six approaches were used for defining the cut-off points, taking into account the variances of the components of the equation $rEI:RMR = PAL$, as a function of assumed PAL, number of subjects (n) of the sample and measured or estimated RMR. Reported energy intake (rEI) was assessed by three 24-hour recalls. Resting metabolic rate (RMR) was determined by indirect calorimetry and estimated by a prediction equation and the physical activity level (PAL) was estimated by three questionnaires. Most (55%) of the women reported an energy intake below their REE determined by indirect calorimetry. The proportion of energy intake underreporting varied considerably, from 43% to 92%, when different approaches were used to generate the cut-off points of the ratio EI:REE. In conclusion, there was great variation among the results of the approaches used in

this study for assessing energy intake underreporting by bariatric surgery candidates. The variables associated with physical activity level (PAL) and the sample number used in the equation were responsible for these differences. The RMR measured by calorimetry did not result in a significant difference in the final result. Among the associated factors are the PAL extremes in the distribution of the data, with a greater percentage of underreporters among very active women and a lower percentage among inactive women. There was also a greater prevalence of underreporters among women with lower education levels and of lower socioeconomic classes.

Keywords: Dietary surveys, energy intake, food intake, obesity, bariatric surgery.



INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

1.1 Subnotificação da ingestão energética

A saúde e o bem estar do indivíduo guarda relação direta com o seu estado nutricional, que por sua vez é determinado pelo consumo de alimentos. Por meio de diversos métodos dietéticos podem ser coletados dados para a avaliação do consumo de alimentos e nutrientes, obtendo-se indicadores indiretos do estado nutricional de indivíduos e grupos populacionais. Os inquéritos dietéticos são ferramentas importantes para detectar deficiências ou excessos alimentares, sendo utilizados para elaboração de recomendações nutricionais e redefinição das ações de cuidado e educação nutricional (HIRVONEN et al., 1997; CINTRA et al., 1997). Tais instrumentos também visam estabelecer relações entre saúde e doenças em estudos epidemiológicos (WILLETT, 1998).

Desde que esses métodos de avaliação do consumo alimentar foram desenvolvidos, estudos têm sido conduzidos a fim de avaliar a validade dos mesmos (WILLETT, 1998). Independente do método escolhido para quantificar a ingestão alimentar, a obtenção de dados válidos e confiáveis em estudos epidemiológicos nutricionais é tarefa difícil, uma vez que não existe um método que possa ser considerado padrão ouro, visto que todos eles estão sujeitos a variações e erros de medida (MERTZ, 1992; LOPES et al., 2003).

Os erros são classificados em aleatórios e sistemáticos, podendo ser intra ou entre indivíduos (WILLET, 1998; BEATON, BUREMA e RITENBAUGH, 1997). No erro aleatório intra-indivíduo, as médias de ingestão obtidas a partir da reaplicação do mesmo instrumento alternam em torno da ingestão média real, sem seguir em apenas uma direção. Já, no erro sistemático intra-indivíduo, as médias obtidas a partir da repetição do instrumento em um mesmo indivíduo estão em torno da ingestão real, mas seguem um padrão, seja de sub ou de superestimação. Assim, a ingestão não irá refletir a verdadeira média (LOPES et al., 2003).

Se o total de subestimação anular o total de superestimação, os valores médios de ingestão serão válidos (BLACK e COLE, 2001; SCAGLIUSI, 2007). No entanto, se a anulação dos extremos não ocorrer e as alterações no consumo alimentar ou no relato seguirem em apenas uma direção, tem-se o erro sistemático

ou viés que invalida os valores médios de ingestão obtidos pelos inquéritos dietéticos (BLACK et al., 1991).

Um importante viés observado nos instrumentos de avaliação da dieta é a subnotificação ou o sub-registro do consumo alimentar. A subnotificação pode apresentar-se de duas formas: subconsumo (*undereating*), ou sub-relato (*underrecording*). No subconsumo, o indivíduo diminui o seu consumo alimentar, muitas vezes pela intimidação de se ver sob avaliação, e o registro ficará pouco compatível com o seu peso atual e hábito alimentar. Já no sub-relato, o indivíduo não relata os alimentos de fato consumidos, ou seja, realiza uma subnotificação do seu consumo (GORIS, WESTERTERP-PLANTENGA e WESTERTERP, 2000).

Um indivíduo é considerado um subnotificador ou sub-relatador, quando em balanço energético equilibrado, ou seja, apresentando estabilização de peso corporal, relata um consumo energético muito baixo, implausível com a viabilidade biológica (SCHOELLER, 1990; KANT, 2002).

A subnotificação parece ser um fenômeno bastante freqüente (OLAFSDOTTIR et al., 2006; PROBST e TAPSELL, 2007; BOTHWELL, et al., 2009; MENDEZ et al., 2011) e se trata do maior erro presente na avaliação do consumo alimentar (HILL e DAVIES, 2001; LIVINGSTONE e BLACK, 2003), podendo distorcer seriamente a interpretação de resultados das pesquisas (RENNIE, SIERVO e JEBB, 2006).

Segundo Rasmussem et al. (2007) a subnotificação é um erro muito sério e que, portanto, deve ser levado em consideração, mas ocorre que as características dos subnotificadores não apresentam consistência entre os estudos. Essas características dependem tanto da amostra quanto do método de avaliação do consumo alimentar utilizado (SCAGLIUSI, 2007), como também, dependem do método utilizado para avaliar a subnotificação no estudo, afinal a porcentagem de subnotificadores se altera de forma bastante variável na dependência do critério utilizado para avaliar esse fenômeno (BOTHWELL, et al., 2009). Atualmente, a água duplamente marcada é considerada o método mais válido e fidedigno de medir o gasto energético total de indivíduos (SCHOELLER, 2002; WALCZYK et al., 2002). No entanto, devido ao alto custo da técnica, outros métodos são geralmente usados para detectar a subnotificação (GOLDBERG et al., 1991; BLACK et al., 1991; BLACK, 2000b).

1.2 Obesidade e consumo alimentar

A complexidade da regulação do peso corporal também representa um dos maiores desafios para o entendimento da etiologia, tratamento e prevenção da obesidade (HILL, 2006). Definida como o acúmulo de gordura corporal derivada de um aporte energético excessivo em relação ao gasto energético (metabolismo basal, efeito termogênico do alimento e atividade física). Tanto os hábitos alimentares e estilo de vida, fatores socioeconômicos, alterações metabólicas e neuro-endócrinas, quanto o componente hereditário participam do desequilíbrio entre consumo e gasto energético (MARTÍNEZ e FRUHBECK, 1996; MARQUES-LOPES et al., 2001; CORBALAN et al., 2002; NOBRE e MONTEIRO, 2003). Assim, como o peso corporal é regulado por efeitos integrados e coordenados no consumo e gasto energético, a alta taxa de recidiva entre os indivíduos obesos que perdem peso reflete a alteração desses processos (LEIBEL, ROSENBAUM e HIRSCH, 1995; MATTEVI, ZEMBRZUSKI e HUTZ 2002; MARQUES-LOPES et al., 2004; MELO, TIRAPUGUI e RIBEIRO, 2008).

Devido à necessidade de uma intervenção mais eficaz na condição clínica de obesos graves, a indicação das cirurgias bariátricas vem crescendo a cada ano (JEFERRY et al., 2000; SEGAL e FANDIÑO, 2002). No Brasil, a cirurgia bariátrica foi regulamentada pelo Ministério da Saúde por meio da Portaria nº 628/GM, de 26 de abril de 2001. Em Piracicaba, o Centro de Gastroenterologia e Cirurgia da Obesidade - Clínica Bariátrica, vinculado ao Hospital dos Fornecedores de Cana de Piracicaba/SP, iniciou suas atividades em 1998 e, a partir de 2001, estendeu o atendimento aos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). O elevado número de cirurgias realizado por esta Clínica (mais de 3.500) e a infra-estrutura que dispõe para seguimento pré-cirúrgico do paciente é que a torna referência para a coleta de dados de um estudo como este.

O consumo alimentar representa um fator de extrema importância para a avaliação do balanço energético. Porém, um dos mais desafiadores aspectos da ciência e prática da nutrição é à mensuração do consumo de alimentos, devido às limitações dos métodos para medir esta ingestão corretamente (SUBAR et al., 2006; FISBERG, et al., 2008). Estudos que avaliem a acurácia dos dados de consumo alimentar são importantes para o aprimoramento de suas técnicas, especialmente entre indivíduos dos quais as informações sobre o balanço energético ganham maior

importância como indicador de resultados da intervenção. Assim, ressalta-se a importância do estudo desenvolvido.

Soma-se a isso, o fato de que nas condições geográficas étnicas e culturais do estado de São Paulo não foram encontrados estudos que indiquem a magnitude da subnotificação entre obesos candidatos à cirurgia bariátrica. As pesquisas já realizadas levantam hipóteses de que entre indivíduos com poucos anos de estudo, com idade mais avançada, com excesso de peso e do gênero feminino há maior prevalência de subnotificação, mas não há consenso a respeito. Além disso, em termos gerais os métodos de avaliação da subnotificação alternativos à água duplamente marcada carecem ainda de estudos estatísticos para aprimoramento dos resultados de avaliação.

Assim, este estudo foi desenvolvido no intuito de comparar seis diferentes abordagens para avaliação da subnotificação da ingestão energética entre obesas que aguardam na fila de espera para a cirurgia bariátrica, bem como verificar a prevalência da subnotificação e sua associação com algumas características das voluntárias. O trabalho será apresentado da seguinte forma: objetivos, revisão de literatura e suas referências bibliográficas, casuística, métodos e referências bibliográficas utilizadas na fase metodológica. A seguir se encontram dois artigos submetidos ou a serem submetidos para publicação. O primeiro se refere à comparação de diferentes abordagens para avaliar a subnotificação da ingestão energética em candidatas a cirurgia bariátrica, já o segundo, se destina aos fatores associados à subnotificação na amostra. Os apêndices e anexos são apresentados no final desta dissertação.



OBJETIVOS

OBJETIVOS

Objetivo geral

Estudar a subnotificação entre obesas que aguardam na fila de espera para a cirurgia bariátrica, a partir da razão IE:GER, tomando como referência a equação de Goldberg em seis diferentes abordagens para o ponto de corte.

Objetivos específicos

Comparar seis diferentes abordagens para avaliação da subnotificação entre obesas que aguardam na fila de espera para a cirurgia bariátrica.

Verificar a associação da subnotificação com variáveis do estudo (idade, índice de massa corporal, percentagem de gordura corporal, nível de atividade física, classe econômica, nível educacional, estado civil, hábito de fumar e consumo de bebida alcoólica).



REVISÃO DA LITERATURA

CAPÍTULO 1. REVISÃO DA LITERATURA

1.1 OBESIDADE

A obesidade nas últimas décadas tem se tornado um grave problema de saúde pública tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento (POPKIN, 2001; MENDEZ e POPKIN, 2004; POPKIN, 2006; JAMES, 2008), sendo considerada pela Organização Mundial da Saúde como uma epidemia global (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000). Há previsão de que em 2015 cerca de 2,5 bilhões de adultos estarão com excesso de peso e 700 milhões com obesidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2006).

Quase metade da população brasileira (49%) com 20 anos ou mais está com excesso de peso, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010). O Instituto afirma que, em adultos, o excesso de peso vem aumentando continuamente desde meados da década de 1970 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) realizada em 2008-2009, no Brasil, confirma a crescente epidemia da obesidade no país, pois o excesso de peso em homens adultos saltou de 18,5% em 1974-75 para 50,1% e ultrapassou, em 2008-2009, o das mulheres, que foi de 28,7% para 48%. Já a obesidade cresceu mais de quatro vezes entre os homens, de 2,8% para 12,4% e mais de duas vezes entre as mulheres, de 8% para 16,9%. Estas mudanças foram observadas em todas as regiões do país (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

As conseqüências do excesso de peso à saúde têm sido apresentadas nos resultados de diversos trabalhos (PI-SUNYER, 1991; BAUMGARTNER, HEYMSFIELD e ROCHE, 1995; LESSA, 2004). A obesidade é um fator de risco para hipertensão, hipercolesterolemia, diabetes mellitus, doenças cardiovasculares e algumas formas de câncer (CARNEIRO, et al., 2003; CERCATO, et al., 2004; GAROFOLO et al., 2004; GOMES et al., 2006).

Acreditava-se que as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) afetavam predominantemente países desenvolvidos, no entanto, as evidências atuais mostram que aproximadamente 80% das mortes por essas doenças ocorrem em países de baixa e média renda e são causa mais freqüente de morte na maioria dos países (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). As DCNT apresentam em comum seus

principais fatores biológicos e comportamentais de risco. Entre esses fatores, destacam-se as variáveis nutricionais, representadas pela alimentação hipercalórica e seus desvios específicos: consumo excessivo de açúcares simples, de gorduras animais, de ácidos graxos saturados, de gorduras *trans*; ao lado do sedentarismo crescente, tabagismo, consumo elevado de bebidas alcoólicas e outras práticas de vida não saudáveis (COORDENAÇÃO GERAL DE DOENÇAS E AGRAVOS NÃO-TRANSMISSÍVEIS, 2004; BARRETO, et al., 2005).

A obesidade associa-se, também, a um elevado custo financeiro, sendo que os custos diretos das hospitalizações associadas à obesidade no Brasil indicam que os percentuais de gastos são similares aos de países desenvolvidos (ACHUTTI e AZAMBUJA, 2004; SICHIERI, NASCIMENTO e COUTINHO, 2007).

Como a obesidade é uma condição crônica de etiologia multifatorial, seu tratamento envolve vários tipos de abordagens. A orientação dietética, a programação de atividade física e o uso de fármacos anti-obesidade são os pilares principais do tratamento (FANDIÑO et al., 2004; COUTINHO e BENCHIMOL, 2002). Contudo, o tratamento convencional para a obesidade grau III continua produzindo resultados insatisfatórios, com a recuperação de peso inicial em até dois anos na maioria os pacientes. Devido à necessidade de uma intervenção mais eficaz na condição clínica de obesos graves, a indicação das cirurgias bariátricas vem crescendo a cada ano (JEFERRY et al., 2000; SEGAL e FANDIÑO, 2002).

A complexidade da regulação do peso corporal representa um dos maiores desafios para o entendimento da etiologia, tratamento e prevenção da obesidade (HILL, 2006). Definida como o acúmulo de gordura corporal derivada de um aporte energético excessivo em relação ao gasto energético (metabolismo basal, efeito termogênico e atividade física). Tanto os hábitos alimentares e estilo de vida, fatores socioeconômicos, alterações metabólicas e neuro-endócrinas, quanto o componente hereditário participam do desequilíbrio entre consumo e gasto energético (MARTÍNEZ e FRUHBECK, 1996; MARQUES-LOPES et al., 2001; CORBALAN et al., 2002; NOBRE e MONTEIRO, 2003).

Assim, como o peso corporal é regulado por efeitos integrados e coordenados no consumo e gasto energético, a alta taxa de recidiva entre os indivíduos obesos que perdem peso reflete a alteração desses processos (LEIBEL, ROSENBAUM e HIRSCH, 1995; MATTEVI, ZEMBRZUSKI e HUTZ 2002; MARQUES-LOPES et al., 2004; MELO, TIRAPEGUI e RIBEIRO, 2008).

O consumo alimentar representa um fator de extrema importância para a avaliação do balanço energético do indivíduo. Porém, um dos mais desafiadores aspectos da ciência e prática da nutrição é à mensuração do consumo de alimentos, devido às limitações dos métodos para medir esta ingestão corretamente (SUBAR et al., 2006; FISBERG, et al., 2008).

1.2 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

Os inquéritos dietéticos são utilizados como métodos indiretos para avaliar o estado nutricional dos indivíduos. Porém, esses instrumentos estão sujeitos a erros inerentes ao indivíduo, à aplicação e à análise dos dados (BEATON, 1994; SLATER, MARCHIONI e FISBERG, 2004).

A ingestão alimentar quantitativa e qualitativa individual pode ser estimada por diferentes métodos de inquérito alimentar. Existem métodos retrospectivos, nos quais os indivíduos recordam os alimentos já ingeridos, sendo os mais importantes o Questionário de Frequência Alimentar (QFA) e o Recordatório de 24 horas (R24h). E os métodos em que o indivíduo registra, no momento da ingestão, todos os alimentos ingeridos compondo, dessa forma, um diário alimentar (DA) (GIBSON, 2005; ANJOS, SOUZA e ROSSATO, 2009).

Fontes de erros intraindividuais, devido à variabilidade do padrão de consumo alimentar, ou interindividuais, decorrentes da distribuição das necessidades da população, aliadas a um pequeno número de dias de observação, têm grande impacto na confiabilidade da análise dos dados da ingestão alimentar (NUSSER et al., 1996). Desta forma, os estudos de avaliação de consumo estarão sempre se reportando à ingestão aparente do indivíduo e não propriamente à ingestão real (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001). No entanto, atualmente as pesquisas contam com técnicas estatísticas, que têm a finalidade de aproximar as informações relatadas pelos entrevistados com a real ingestão de nutrientes e de energia (CARRIQUIRY et al., 1994; SLATER, MARCHIONI e FISBERG, 2004).

A administração de um único R24h ou DA é de pouca utilidade na estimativa de ingestão usual do consumo de alimentos devido às variações intra-individuais, variações que ocorrem na ingestão de alimentos do dia-a-dia (BASLOTIS et al., 1987).

Para corrigir a distribuição da ingestão do nutriente é necessário, pelo menos, duas medidas independentes da dieta, em dias não consecutivos e o intervalo de tempo entre as observações dependem do nutriente que será avaliado (FISBERG, MARCHIONI e SLATER, 2001). Já, de acordo com JOHNSON 2002, é recomendado coletar, no mínimo três dias de ingestão, por meio do R24h ou DA, incluindo um dia do final de semana. Podendo ser feito pessoalmente ou por telefone com resultados semelhantes (TRAN et al., 2000). Frente às dificuldades metodológicas concernentes à avaliação do consumo alimentar, não existe um instrumento de inquérito alimentar dietético ideal, sendo que para escolha do instrumento mais adequado é necessário se considerar os propósitos do estudo, bem como, a população estudada (BEATON, et al., 1983).

Possíveis fontes de erros podem distorcer as informações sobre a ingestão alimentar, como a percepção do que se come, a memória do entrevistado, efeitos decorrentes da idade, sexo e ambiente da entrevista, a variação alimentar diária e a sazonalidade, a própria situação de estar submetido à coleta de dados pode afetar o padrão de ingestão e a veracidade da informação, a habilidade do entrevistador em obter informações e a disposição em colaborar com a investigação (WITSCHI, 1990). Assim, os desafios que devem ser enfrentados no processo de avaliação da ingestão alimentar vão desde obter informações confiáveis, passando pela identificação de sub/super registros até o cálculo da energia e nutrientes com vistas ao estabelecimento de recomendações e intervenções (ANJOS, SOUZA e ROSSATO, 2009).

1.3 SUBNOTIFICAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

Evidências indicam que a subnotificação é um erro comum entre os indivíduos que relatam seu consumo alimentar, entretanto, muitos aspectos desse fenômeno permanecem inexplorados (SAMARAS et al., 1999; BLACK e COLE, 2001; JOHANSSON et al., 2001; OLAFSDOTTIR et al., 2006; PROBST e TAPSELL, 2007).

O relato alterado do consumo alimentar é um sério problema em estudos nutricionais e de saúde. Praticamente todos os estudos de avaliação dietética são baseados no auto-relato de consumo alimentar, o qual pode ser tendencioso, resultando em sub ou super-relato do consumo energético real (BLACK et al., 1991;

BLACK, 2000b), podendo distorcer seriamente a interpretação de resultados das pesquisas (RENNIE, SIERVO e JEBB, 2006). Uma notificação tendenciosa altera a identificação da influência da dieta na saúde e na doença de populações (SCHOELLER, 1990).

Se a subnotificação ocorresse de maneira que todos os itens alimentares e nutrientes fossem sub-relatados no mesmo grau, a solução do problema seria relativamente simples. Um fator de correção seria adicionado nos dados desse consumo alimentar e isso traria o consumo desses indivíduos subnotificadores no mesmo patamar dos indivíduos que reportam o consumo de forma adequada (JOHNSON, 2002). Entretanto, a solução não é tão simples, pois os subnotificadores geralmente falham em relatar aqueles alimentos que tem conotação de “não saudáveis” (MERTZ, 1992).

BLACK e COLE (2001) destacaram, em revisão, que estudos que avaliaram o consumo alimentar diversas vezes pelo mesmo método encontraram que os mesmos indivíduos sub-relatavam seu consumo energético em diferentes ocasiões. No entanto, mesmo em estudos que aplicaram diversos métodos de avaliação do consumo alimentar em uma mesma amostra é elevado o número de sujeitos que subnotificam de forma constante e independente do método de inquérito alimentar utilizado (KÖRTZINGER et al., 1997; SVENDSEN e TONSTAD, 2006; SCAGLIUSI et al., 2008). Ou seja, todos os métodos de inquéritos dietéticos são afetados pelo sub-relato da ingestão energética.

O fenômeno da subnotificação da ingestão energética tem sido associado com um número de diferentes características individuais. No entanto, o excesso de peso parece ser um dos maiores determinantes de subnotificação (HIRVONEN, et al., 1997; KRETSCH; FONG e GREEN, 1999; JOHANSSON et al., 2001; JOHNSON, 2002; HUANG, et al., 2005; BAZANELLI et al., 2010).

Alguns indivíduos obesos repetidamente falham na perda de peso, embora relatem ingestões energéticas menores que 1200 quilocalorias por dia. Porém a falha pode estar relacionada a um consumo energético substancialmente maior do que o relatado e/ou superestimação da atividade física (LICHTMAN et al., 1992).

A técnica de água duplamente marcada (DLW) é considerada “padrão-ouro” para determinar o gasto energético total de indivíduos fora de confinamento. Em indivíduos que estão em balanço energético, isto é, com peso estável, a ingestão energética deve corresponder ao total do gasto energético. Assim, a água

duplamente marcada pode ser utilizada para validar o consumo de energia obtido por meio dos inquéritos dietéticos. Contudo, este método é inviável em grandes estudos devido ao seu alto custo e por ser tecnicamente desafiador para uso na rotina de validação da ingestão energética (SCHOELLER, 1999; GORIS WESTERTERP-PLANTENGA e WESTERTERP, 2000; LIVINGSTONE e BLACK, 2003).

Como método alternativo, Goldberg et al. (1991) realizaram uma revisão de diversos estudos com água duplamente marcada e calorimetria de corpo inteiro e, posteriormente, aplicaram testes estatísticos que avaliaram as variações inter e intra-individuais no consumo dos sujeitos. Foram estabelecidos limites de pontos de corte, identificando nível mínimo plausível de ingestão energética expresso em múltiplos do gasto energético de repouso.

Durante o balanço energético em equilíbrio (estabilização do peso) a ingestão relatada dividida pelo gasto energético em repouso é igual ao gasto energético total do indivíduo dividido pelo seu gasto energético em repouso ($IE_{rel}:GER = GET:GER$). Essa razão é também conhecida como NAF, que em termos genéricos nada mais é do que o nível de atividade física. Em condições específicas a equação pode ser reescrita como $IE_{rel}:GER = NAF$.

Na verdade, dois pontos de corte para a concordância entre NAF e $IE_{rel}:GER$ foram desenvolvidos por Goldberg et al. (1991).

O ponto de corte 1 assume o valor de 1,35 da razão $IE_{rel}:GER$. Ou seja, um valor mínimo em relação a ingestão energética relatada e o gasto energético em repouso ($IE_{rel}:GER$) como critério pelo qual a subnotificação pode ser detectada. Os autores determinaram que indivíduos com peso e estado fisiológico estáveis não poderiam apresentar ingestões energéticas inferiores a 1,35 vezes o valor do gasto energético em repouso, pois é estatisticamente improvável que tal ingestão relatada represente o consumo habitual (GOLDBERG et al., 1991). Porém, o uso deste ponto de corte assume que o estilo de vida sedentário é aplicado a todos os indivíduos, sendo considerado de pobre sensibilidade, mas de boa especificidade (BLACK, 2000a). Isso acaba conduzindo a subestimação da prevalência da subnotificação quando o ponto de corte é usado para indivíduos com maiores níveis de atividade física (BLACK, 2000b). Além disso, o ponto de corte 1 dá margem para erros associados com o número de indivíduos, o número de dias de avaliação dietética e variações intra-individuais de ingestão de alimentos, gasto energético em repouso e

atividade física (LIVINGSTONE e BLACK, 2003). Isso fez com que se recomendasse que este ponto de corte não fosse mais utilizado para identificar relatos inadequados de consumo energético (BLACK, 2000b).

O ponto de corte 2 de Goldberg et al. (1991) difere do ponto de corte 1, por seu valor variar dependendo do gasto energético atual dos indivíduos em estudo. Ele envolve uma comparação estatística entre $IE_{rel}:GER$ e uma aproximação ao valor real do NAF, levando em conta a variabilidade biológica dos componentes da equação e os erros de medida. No trabalho original, Goldberg et al. (1991) mostraram a derivação do ponto de corte 2, no entanto as informações necessárias para aplicação do conceito não é facilmente extraída e a estatística chave para derivação da equação foi relegada ao apêndice (BLACK, 2000b).

Quando o nível de atividade física é conhecido ou presumido baseado em informações sobre a atividade física dos indivíduos, um limite do intervalo de confiança superior pode também ser calculado. Os limites do intervalo superior e inferior para o ponto de corte 2 são derivados via comparação estatística entre $IE_{rel}:GER$ e NAF representando um limite do intervalo de confiança superior e inferior de 95% ou 99,7% (dois ou três desvio-padrão), respectivamente, para diferença entre $IE_{rel}:GER$ e NAF. Os valores reais para os limites do intervalo superior e inferior do ponto de corte 2 dependerão do nível de atividade física dos indivíduos em estudo para detectar sub e supernotificadores (BLACK e COLE, 2001).

Segundo Black (2000b) os artigos de Goldberg et al. (1991) e Black et al. (1991) não foram escritos como um guia prático para a investigação de subnotificação. O método apresenta limitações e os conceitos não têm sido completamente compreendidos ou corretamente aplicados (LIVINGSTONE e BLACK, 2003). Entretanto, os princípios do ponto de corte de Goldberg para avaliar a subnotificação foram reavaliados e o uso e limitações da técnica discutidos no artigo de BLACK, 2000b.

A fim de maximizar a sensibilidade e especificidade do ponto de corte, cada elemento da equação de Goldberg deve ser substituído com valores apropriados para o estudo que está sendo realizado (BLACK, 2000b). Em muitas pesquisas que empregam a razão $IE:GER$ como medida de detecção de subnotificação, o valor de ponto de corte varia conforme o estudo, em função da atividade física dos indivíduos, do número de sujeitos da amostra e do número de dias de avaliação do

consumo alimentar (GOLDBERG et al., 1991; BLACK et al., 1991; BLACK, 2000b; MAURER, et al., 2008).

Quando em pessoas obesas o valor da razão IE:GER é menor do que 1,2, costuma-se dizer que os indivíduos subnotificaram a ingestão, visto que os mesmos não poderiam ser obesos ingerindo somente 1,2 vezes o GER (MACDIARMID e BLUNDELL, 1997). Ressalta-se, entretanto, que na prática essa razão embute erros que necessitam ser estatisticamente corrigidos, o que eventualmente pode tornar plausível uma razão menor que essa grandeza. Na análise da dieta da população americana com idade superior a vinte anos, investigada por meio de R24h durante a fase I do estudo americano NHANES III (National Health and Nutrition Examination Survey (n = 7769) e com valor de GER estimado a partir de equações de predição, o valor médio da razão no total das mulheres foi de 1,26, sendo 1,09 nas obesas (BRIEFEL et al., 1995). Utilizando o mesmo banco de dados, Briefel et al.(1997) empregaram o valor de 0,9 como critério para subnotificação de ingestão, encontrando 18% de homens e 28% de mulheres na população americana abaixo desse valor. Entre estes, havia mais indivíduos obesos e sedentários do que os que apresentaram valores superiores a 0,9.

Duas possibilidades de explicação para esses valores podem ser fornecidas. Inicialmente, deve-se questionar o método de obtenção de informação de ingestão alimentar, seja através de R24h ou DA, visto que indivíduos, principalmente os obesos (KRETSCH; FONG e GREEN, 1999; JOHANSSON et al., 2001; JOHNSON, 2002; HUANG, et al., 2005) tendem a sub-estimar a ingestão quando fornecem tal informação. Ou seja, o numerador da razão pode estar sub-estimado. Quanto à segunda possibilidade, também é possível que o GER (o denominador) esteja sendo superestimado, quando obtido por equações de predição. Estudos demonstram que essas equações fornecem estimativas elevadas do GER quando utilizadas em diferentes grupos étnicos (CRUZ, SILVA e ANJOS, 1999; WAHRLICH e ANJOS, 2001b).

1.4 GASTO ENERGÉTICO EM REPOUSO (GER)

O uso de equações para calcular o GER pode ser inapropriado, uma vez que podem superestimar os requerimentos energéticos dos indivíduos no Brasil (CRUZ SILVA e ANJOS, 1999; WAHRLICH e ANJOS, 2001a) e entre indivíduos que

residem nos trópicos (HENRY e REES, 1991) e conseqüentemente superestimar o número de indivíduos que sub-relatam. As equações de predição frequentemente superestimam os requerimentos energéticos de pessoas obesas, pois são baseadas no peso corporal (LISSNER, 2002; FRANKENFIELD et al., 2003; HORGAN e STUBBS, 2003).

As conclusões sobre o estado nutricional de populações e/ou indivíduos padecem de credibilidade, em parte, pela não mensuração do GER (WAHRLICH e ANJOS, 2001b). Assim, o GER deve ser obtido da forma mais exata possível. A calorimetria direta ou a indireta podem ser utilizadas para a medição do GER. A calorimetria indireta é o método onde o gasto energético é estimado a partir do consumo de oxigênio (VO_2) e da produção de gás carbônico (VCO_2) obtidos por análise do ar inspirado e expirado (FERRANNINI, 1988; BRANSON, 1990).

A quantidade de oxigênio utilizada para oxidação e a produção de gás carbônico, dependerá do substrato que está sendo oxidado. O quociente respiratório ($QR = VCO_2/VO_2$) varia entre 0,7 durante a oxidação de lipídios, e 1 quando apenas houver a oxidação de carboidratos. Em situações nas quais somente o VO_2 é medido, assumi-se um equivalente energético de 5 kcal por litro de oxigênio consumido. Quando tanto o VO_2 como VCO_2 (ambos em l/min) são disponíveis, pode-se utilizar a equação proposta por Weir (1949): $[(3,9 \times VO_2) + (1,1 \times VCO_2)]$ (WAHRLICH e ANJOS, 2001b).

Os avanços ocorridos na área da eletrônica e informática permitiram o desenvolvimento de aparelhos compactos de calorimetria indireta na década de 1980 (TAKALA et al., 1989; SOARES et al., 1989). Esses calorímetros indiretos tiveram ampla aceitação e estão sendo cada vez mais utilizados para o manejo metabólico de indivíduos. Tanto os calorímetros que medem VO_2 e VCO_2 , como aqueles que medem apenas VO_2 , podem ser utilizados para avaliar o GER com resultados semelhantes (ST-ONGE et al., 2004; STEWART; BRANSON e GOODOY, 2005).

1.5. AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

Vários instrumentos têm sido usados para avaliar o nível de atividade física de indivíduos, como a observação direta, questionário de atividade física, recordatório ou diário de atividade física e monitoração eletrônica ou mecânica, como o monitor

de frequência cardíaca e sensores de movimento (MONTTOYE, 2000; GUEDES e GUEDES, 2006).

Os diários e recordatórios identificam o tipo e a duração da atividade física realizada, tendo se tornado instrumentos comumente utilizados para quantificar o gasto energético de diferentes atividades (BIESEK, ALVES e GUERRA, 2005). Sua utilização pressupõe que o avaliado seja capaz de recordar os eventos de atividade física realizados no espaço de tempo selecionado para análise ou o avaliado pode manter um diário em que todos os eventos de atividade física serão registrados imediatamente após a sua realização (GUEDES e GUEDES, 2006).

Após o levantamento da atividade física realizada pelo avaliado, as informações são convertidas em valores estimados de dispêndio energético com o uso de tabelas de conversão calórica que constituem formas de se avaliar a energia gasta em realizá-las (AINSWORTH, et al., 2000; FARINATTI, 2003; INSTITUTE OF MEDICINE, 2005).

Devido às atividades físicas apresentarem grande variação no dia a dia, o NAF pode ser avaliado de forma mais acurada se a atividade física for mantida em um período de uma semana ou mais. Para estimar o NAF de indivíduos, as atividades físicas devem ser obtidas durante um período representativo do estilo de vida habitual (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005).

Irwin, Ainsworth e Conway (2001) confrontaram o gasto energético de vinte e quatro homens usando a calorimetria indireta e métodos baseados em registro e questionários de atividade física com o método da água duplamente marcada. A diferença entre a medida do GET avaliado com métodos de registro e questionários de atividade física e do GET pela água duplamente marcada variou de 8 a 30%. Ou seja, os indivíduos superestimaram suas atividades físicas, o que conduz a uma maior quantificação de indivíduos sub-relatores em estudo de validação da ingestão alimentar.

Por outro lado, no estudo de Lof e Forsum (2004), o GET pela água duplamente marcada foi mais elevado que o GET avaliado pela multiplicação do GER medido pela calorimetria indireta pelo nível de atividade física relatado por meio de questionários respondidos por trinta e sete mulheres.

A avaliação do NAF de cada indivíduo a partir de recordatórios de atividade física, normalmente utilizado nos estudos é um método subjetivo, tanto quanto a avaliação da ingestão do consumo alimentar, podendo ocorrer alterações no relato

dessas atividades (PANZA et al., 2007; HALLAL et al., 2007). Apesar das vantagens como o baixo custo e a rapidez na obtenção dos dados, os questionários e recordatórios de atividade física estão sujeitos a maior margem de erro quando comparados a medidas mais diretas do nível de atividade física. Esses instrumentos assim como nos registros alimentares, dependem da memória, da disposição do indivíduo e do relato de informações confiáveis. Os autores concluíram ainda que, embora a literatura em epidemiologia da atividade física venha crescendo quantitativamente no Brasil, limitações metodológicas dificultam a comparação entre os estudos (HALLAL et al., 2007).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHUTTI, A.; AZAMBUJA, M. I. R. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: repercussões do modelo de atenção à saúde sobre a seguridade social. **Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 9, n. 4, p. 833-840, 2004.

AINSWORTH, B.E.; HASKELL, W.L.; WHITT, M.C.; IRWIN M.L.; SWARTZ, A.M.; STRATH, S.J. 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.

ANJOS, L.A.; SOUZA, D.R.; ROSSATO, S.L. Desafios na medição quantitativa da ingestão alimentar em estudos populacionais. **Revista de Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 151-161, 2009.

BARRETO, S.M.; PINHEIRO, A.R.O., SICHIERI, R.; MONTEIRO, C.A.; BATISTA FILHO, M.; SCHIMDT M.I. et al. Análise da estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, da Organização Mundial da Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 14, p. 41-68, 2005.

BASIOTIS, P.P.; WALSH, S.O.; CRONIN R.J.; KELSAY J.L.; MERTZ W. Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. **The Journal of Nutrition**, v. 117, p. 1638-1641, 1987.

BAUMGARTNER, R.N., HEYMSFIELD, S.B.; ROCHE, A.F. Human body composition and the epidemiology of chronic disease. **Obesity Research**, v. 3, p. 73-95, 1995.

BAZANELLI, A.P.; KAMIMURA, M.A.; VASSELAI P.; DRAIBE S.A.; CUPPARI, L. Underreporting of energy intake in peritoneal dialysis patients. **Journal of Renal Nutrition**, v. 20, n. 4, p. 263-269, 2010.

BEATON, G.H.; MILNER, J.; MCGUIRE, V.; FEATHER, T.E.; LILLTE, A. Source of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. Carbohydrate sources, vitamins and minerals. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 7, p. 986-995, 1983.

BEATON, G.H. Approaches to analysis of dietary data: relationship between planned analyses and choice of methodology. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 59, supl. 1, p. 253-261, 1994.

BEATON G.H., BUREMA J.; RITENBAUGH C. Erros in the interpretation of dietary assessments. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.65, supl., p.1100-1107, 1997.

BIESEK, S; ALVES, L.A; GUERRA, I. **Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte**. Barueri:Manole, 2005.

BLACK, A.E.; GOLDBERG, G.R.; JEBB, S.A.; LIVINGSTONE, M.B.; COLE T.J.; PRENTICE A.M. 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. The sensitivity and specificity of the Goldberg cut-off for EI:BMR for identifying diet report of poor validity. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 54, p. 395-404, 2000a.

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, 2000b.

BLACK, A.E.; COLE, T.J. Biased over-or under-reporting is characteristic of individuals whether over time or by different assessment methods. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 101, n. 1, p. 70-80, 2001.

BOTHWELL, E.K.G.; AYALA, G.X.; CONWAY, T.L.; ROCK, C.L.; GALLO, L.C.; ELDER, J.P. Underreporting of food intake among mexican/mexican-american women: rates and correlates. **Journal of the American Dietetic Association**, v.109, n.4, p.624-632, 2009.

BRANSON, R.D. The measurement of energy expenditure: instrumentation, practical considerations and clinical application. **Respiratory Care**, v.35, p.640-659, 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Aprova o Protocolo de Indicação de Tratamento Cirúrgico da Obesidade Mórbida - Gastroplastia no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS. Portaria n.628, de 26 de abril de 2001. Diário Oficial da União nº 82-E, Brasília, DF, p. 77, 18 de março 2002. Seção 1.

BRIEFEL, R.R.; McDOWELL, M.A.; ALAIMO, K.; CAUGHMAN, C.R.; BISCHOF, A.L.; CARROLL, M.D.; JOHNSON, C.L. Total energy intake of the US population: The third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.62, supl., p. 1072-1080S, 1995.

BRIEFEL, R.R.; SEMPOS, C.T.; McDOWELL, M.A.; CHIEN, S.; ALAIMO, K.; Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey: underreporting of energy intake. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, supl., p. 1203-1209, 1997.

CARNEIRO, G.; FARIA A.N.; RIBEIRO FILHO, F.F.; GUIMARÃES, A.; LERÁRIO, D.; FERREIRA, S.R.G., ZANELLA, M.T. Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovascular em indivíduos obesos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 49, n. 3, p. 306-311, 2003.

CARRIQUIRY, R.H.; JENSEN, H.H.; FULLER, W.A.; GUENTHER, P. Methods for estimating usual intake distributions. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 59, supl.1, p. 305, 1994.

CERCATO, C.; MANCINI, M.C.; ARGUELLO, A.M.C; PASSOS, V.Q.; VILLARES, S.M.F.; HALPERN, A. Systemic hypertension, diabetes mellitus, and dyslipidemia in relation to body mass index: evaluation of a brazilian population. **Revista do Hospital das Clínicas**, v. 59, n. 3, p. 113-118, 2004.

CINTRA, I.P.; VON DER HEYDE, M.E.D.; SCHIMITZ, B.A.S.; FRANCESCHINI S.C.C.; TADDEI, J.A.; SIGULEM, D.M. Métodos de inquéritos dietéticos. **Cadernos de Nutrição**, São Paulo, v. 13, p. 11-23, 1997.

CORBALAN, M.S.; MARTI, A.; FORGA, L.; MARTINEZ-GONZALEZ, M.A.; MARTINEZ J.A. Beta(2)-Adrenergic receptor mutation and abdominal obesity risk: effect modification by gender and HDL-cholesterol. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 41, p. 114-118, 2002.

COORDENAÇÃO GERAL DE DOENÇAS E AGRAVOS NÃO-TRANSMISSÍVEIS. Síntese da oficina de vigilância em doenças crônicas não-transmissíveis. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 9, n. 4, p. 957-962, 2004.

COUTINHO, W. F.; BENCHIMOL, A. K. Obesidade mórbida e afecções associadas. In: GARRIDO, A. B. **Cirurgia da Obesidade** São Paulo: Ed. Atheneu, 2002. cap.3, p.13-17.

CRUZ, C.M.; SILVA, A.F; ANJOS, L.A. A taxa metabólica basal é superestimada pelas equações preditivas em universitárias do Rio de Janeiro. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 49, p. 232-237, 1999.

FANDIÑO, J.; BENCHIMOL, A. K.; COUTINHO, W. F.; APPOLINÁRIO, J. C. Cirurgia Bariátrica: aspectos clínico-cirúrgicos e psiquiátricos. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 26, n. 1, 2004.

FARINATTI, P.T.V. Apresentação de uma versão em português do compêndio de atividades físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em fisiologia do exercício. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v.2, p. 177-208, 2003.

FERRANNINI E. The theoretical bases of indirect calorimetry: a review. **Metabolism**, v. 37, p. 287-301, 1988.

FISBERG, R.M.; COLUCCI, A.C.A.; MORIMOTO, J.M.; MARCHIONI, D.M.L. Questionário de frequência alimentar para adultos com base em estudo populacional. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 3, p. 550-554, 2008.

FISBERG, R.M.; MARCHIONI, D.; SLATER, B. Aplicações das DRIs na avaliação da ingestão de nutrientes para grupos. **Usos e aplicações das “Dietary reference intakes” DRIs**. International Life Sciences Institute – ILSI e Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição - SBAN. São Paulo, 47p, 2001.

FRANKENFIELD D.C.; ROWE, H.A.; SMITH, J.S.; COONEY R.N. Validation of several established equations for resting metabolic rate in obese and nonobese people. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 103, n. 9, p. 1152-1159, 2003.

GAROFALO, A.; AVESANI, C.M.; CAMARGO, K.G.; BARROS, M.E.; SILVA, S.R.J.; TADDEI, J.A.A.C.; SIGULEM D.M. Dieta e câncer: um enfoque epidemiológico. **Revista de Nutrição**, vol. 17, n. 4, p. 491-505. 2004.

GIBSON R.S. **Principles of nutritional assessment** 2ed. New York: Oxford University Press, 2005.

GOLDBERG, G.R., BLACK, A.E.; JEBB, S.A.; COLE, T.J.; MURGATROYD P.R.; COWARD, W.A.; PRENTICE A.M. 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.

GOMES, M. B.; NETO, D.G.; MENDONÇA, E. *et al.* Prevalência de sobrepeso e obesidade em pacientes com diabetes mellitus do tipo 2 no Brasil: estudo multicêntrico nacional. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 50, n. 1, p. 136-144, 2006.

GORIS, A.H.C.; WESTERTERP-PLANTENGA, M.S.; WESTERTERP, K.R. Underreporting and underrecording of habitual food intake in obese men: selective underreporting of fat intake. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, p. 130-134, 2000.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. **Manual prático para avaliação em educação física**. Barueri: Manole, 2006.

HALLAL P.C.; DUMITH S.C.; BASTOS J.P.; REICHERT F.F.; SIQUEIRA F.V.; AZEVEDO, M.R. Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física no Brasil: revisão sistemática. **Revista Saúde Pública**, v. 41, n. 3, p.453-460, 2007.

HENRY C.J.K.; REES D.G. New predictive equations for the estimation of basal metabolic rate in tropical peoples. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 45, n. 4, p.177-185, 1991.

HILL, J.O. Understanding and addressing the epidemic of obesity: an energy balance perspective. **Endocrine Reviews**, v. 27, n. 7, p. 750-761, 2006.

HILL, R.J.; DAVIES P.S.W. The validity of self-report energy intake as determined using doubly labeled water technique. **The British Journal of Nutrition**, v. 85, n. 4, p.415-430, 2001.

HIRVONEN, T.; MANNISTO, S.; ROSS E.; PIETINEN P. Increasing prevalence of underreporting does not necessarily distort dietary surveys. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 51, n.5, p. 297-301, 1997.

HORGAN G.W.; STUBBS J. Predicting basal metabolic rate in the obese is difficult. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 57, n. 2, p. 335-340, 2003.

HUANG, T.T.K; ROBERTS, S.R.; HOWARTH, N.C.; McCRORY, M.A. Effect of screening out implausible energy intake reports on relationships between diet and BMI. **Obesity Research**, v. 13, n. 7, p. 1205-1217, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009 (POF)**: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 jan, 2011.

INSTITUTE OF MEDICINE - IOM. Dietary Reference Intakes (DRIs): **Applications in Dietary Assessment**. Washington, D.C. National Academy Press, 2001

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.

IRWIN, M. L.; AINSWORTH, B.E.; CONWAY, J.M. Estimation of energy expenditure from physical activity measures: determinants of accuracy. **Obesity Research**, v. 9, n. 9, p. 517-525, 2001.

JAMES, W.P. The epidemiology of obesity: the size of the problem. **Journal of Internal Medicine**, v. 263, n. 4, p. 336-352, 2008.

JEFERRY, R.; DRENOWSKI, A.; EPSTEIN, L.H.; STUNKARD A.J.; WILSON, G.T.; WING, R.R et al. Long-term maintenance of weight loss: current status. **Health Psychology**, v. 19, p. 5-16, 2000.

JOHANSSON, G.; WIKMAN, A.; AHRÉN, A.M, HALLMANS, G.; JOHANSSON, I. Underreporting of energy intake in repeated 24 – hour recalls related to gender, age, weight status, day of interview, educational level, reported food intake, smoking habits and area of living. **Public Health Nutrition**, v. 4, n. 4, p. 919-927, 2001.

JOHNSON, R.K. Dietary intake – how do we measure what people are really eating? **Obesity Research**, v. 10, supl. 1, p. 63-68, 2002.

KANT, A.K; Nature of dietary reporting by adults in the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 21, n. 4, p. 315-327, 2002.

KRETSCH, M.; FONG, A.K.H.; GREEN M.W. Behavioral and body size correlates of energy intake underreporting by obese and normal-weight women. , **Journal of the American Dietetic Association**, v. 99, n. 3, p. 300-306, 1999.

KÖRTZINGER, I.; BIERWAG, A.; MAST, M.; MULLER M.J. Dietary underreporting: validity of dietary measurements of energy intake using a 7-days dietary record and a diet history in non-obese subjects. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 41, n. 1, p. 37-44, 1997.

LEIBEL R.L.; ROSENBAUM M.; HIRSCH J. Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. **The New England Journal of Medicine**, v. 332, p. 621-628, 1995.

LESSA, I. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: um desafio para a complexa tarefa da vigilância. **Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 9, n. 4, p. 931-943, 2004.

LICHTMAN, S.W.; PISARSKA, K.; BERNAN, E.R.; PESTONE, M., DOWLING, H.; OFFERNBACHER, E.; WEISER, H.; HESHKA, S.; MATTHEWS, D.E.; HEYMSFIELD, S.B. 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.

LISSNER, L. Measuring food intake in studies of obesity. **Public Health Nutrition**, v. 5, p. 889-892, 2002.

LIVINGSTONE, M.B.; BLACK, A.E. Markers of the validity of reported energy intake. **The Journal of Nutrition**, v. 133, supl 3, p. 895-920, 2003.

LOF, M.; FORSUM, E. Validation of energy intake by dietary recall against different methods to assess energy expenditure. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 17, p. 471-480, 2004.

LOPES, A.C.S.; CAIAFFA, W.T.; MINGOTI, S.A.; LIMA-COSTA. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 3, 2003.

MACDIARMID, J.I; BLUNDELL, J.E. Dietary under-reporting: what people say about recording their food intake. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 51, p. 199-200, 1997.

MARQUES-LOPES I.; ANSORENA, D.; ASTIASARAN, I.; FORGA, L.; MARTÍNEZ, J.A. Postprandial de novo lipogenesis and metabolic changes induced by a high-carbohydrate, low-fat meal in lean and overweight men. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, p. 253-261, 2001.

MARQUES-LOPES, I.; MARTI, A.; MORENO-ALIAGA, M. J.; MARTINEZ, A. Aspectos genéticos da obesidade. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 3, p. 327-338, 2004.

MARTÍNEZ, J.A.; FRUHBECK, G. Regulation of energy balance and adiposity: a model with new approaches. **Journal of Physiology and Biochemistry**, v. 52, p. 255-258, 1996.

MATTEVI V.S., ZEMBRZUSKI V.M., HUTZ M.H. Association analysis of genes involved in the leptin signaling pathway with obesity in Brazil. **International Journal of Obesity**, v. 26, p.1179–1185, 2002.

MAURER, J.; THOMSON, C.; RANGER-MOORE, J.; TEIXEIRA, P.J.; LOHMAN, T.G., TAREN, D.L.; CUSSLER, E.; GOING, S.B.; HOUTKOOPEL, L.B. 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.

MELO, C. M. de; TIRAPGUI, J.; RIBEIRO, S. M. L. Gasto energético corporal: conceitos, formas de avaliação e sua relação com a obesidade. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 52, n. 3, p. 452-464, 2008.

MENDEZ, M.A.; POPKIN, B.M. Globalization, urbanization and nutritional change in the developing world. **Electronic Journal of Agricultural and Development Economics – FAO**, v. 1, n. 2, p. 220-241, 2004.

MENDEZ, M.A.; POPKIN, B.M.; BUCKLAND, G.; SCHRODER, H; AMIANO, P.; BARRICARTE, A.; HUERTA, J.M.; QUIRÓS, J.R.; SÁNCHEZ, M.J.; GONZÁLES, C.A. Alternative methods of accounting for underreporting and overreporting when measuring dietary intake-obesity relations. **American Journal of Epidemiology**, v. 173, n. 4, p. 448-458, 2011.

MERTZ, W. Food intake measurements: is there a “gold standard”? **Journal of the American Dietetic Association**, v. 92, n. 12, p. 1463-1465, 1992.

MONTOYE, H.J. Introduction: evaluation of some measurements of physical activity and energy expenditure. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.32, n.9, supl., p. 439-444, 2000.

NOBRE, L.N.; MONTEIRO, J.B.R. Determinantes dietéticos da ingestão alimentar e efeito na regulação do peso corporal. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 53, n. 3, p. 243-250, 2003.

NUSSER, S.M.; CARRIQUIRY A.L.; DOOD K.W.; FULLER W.A. A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. **Journal of American Statistical Association**, v. 436, n. 91, p. 1440-1449, 1996.

OLAFSDOTTIR, A.S.; THORSDDOTTIR, I.; GUNNARSDOTTIR, I.; THORGEIRSDOTTIR, H.; STEINGRIMSDOTTIR, L. Comparison of women`s diet assessed by FFQs and 24-hour recalls with and without underreporters: association

with biomarkers. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 50, n. 5, p. 450-460, 2006.

PANZA, V.P.; COELHO, M.S.P.H.; DI PIETRO P.F.; ASSIS, M.A.A.; VASCONCELOS F.A.G. Consumo alimentar de atletas: reflexes sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 6, p. 681-692, 2007.

PI-SUNYER, F.X. Health implications of obesity. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 53, supl., p. 1595-1603, 1991.

POPKIN, B.M. The nutrition transition and obesity in the developing world. **The American Journal of Nutrition**, v. 131, n. 3, supl., p. 871- 873, 2001.

POPKIN, B.M. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 84, n. 2, p. 289-298, 2006.

PROBST, Y.; TAPSELL, L. Over-and underreporting of energy intake by patients with metabolic syndrome using an automated dietary assessment website. **Nutrition & Dietetics**, v. 64, p. 280-284, 2007.

RASMUSSEM L.B. MATHIESSEN J.; BILTOFT-JESEN, A.; TETENS I. Characteristics of misreporters of dietary intake and physical activity. **Public Health Nutrition**, v. 10, n. 3, p. 230-237, 2007.

RENNIE, K.L.; SIERVO M.; JEBB, S.A. Can self-reported dieting and dietary restraint identify underreporters of energy intake in dietary surveys. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 106, n.10, p. 1667-1672, 2006.

SAMARAS, K.; KELLY, P.J.; CAMPBELL, L.V. Dietary underreporting is prevalent in middleaged British women and is not related to adiposity (percentage body fat). **International Journal of Obesity**, v. 23, n. 8, p. 881-888, 1999.

SCAGLIUSI, F.B. **Validade das estimativas de ingestão energética de três métodos de avaliação do consumo alimentar, em relação a água duplamente marcada**. 2007.185 f. Tese (Doutorado em Educação Física e Esporte) – Universidade de São Paulo/USP, São Paulo, 2007.

SCAGLIUSI, F.B.; FERRIOLI, E.; PFRIMER, K.; LAUREANO, C.; CUNHA C.S.; GUALANO, B.; LOURENÇO B.H.; LANCHI, A.H. Underreporting of energy intake in Brazilian women varies according to dietary assessment: a cross-sectional study using doubly labeled water. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, n. 12, p. 2031-2040, 2008.

SCHOELLER, D.A. How accurate is self-reported dietary energy intake? **Nutrition Reviews**, v. 48, n.10, p. 373-379, 1990.

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.

SCHOELLER, D.A. Validation of habitual energy intake. **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 6A, p. 883-888, 2002.

SEGAL, A.; FANDINO, J. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 24, supl. 3, p. 68-72. 2002.

SICHERI, R.; NASCIMENTO, S.; COUTINHO, W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. 1721-1727, 2007.

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.

SOARES, M.J.; SHEELA, M.L.; KURPAD, A.V.; KULKARNI, R.N.; SHITTY, P.S. The influence of different methods on basal metabolic rate measurements in human subjects. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 50, p. 731-736, 1989.

STEWART, C.; BRANSON, R., GOODOY, C.M. A comparison of two systems for measuring energy expenditure. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 29, p. 212-217, 2005.

ST-ONGE, M.P.; RUBIANO, F.; JONES, A. J.; HEYMSFIELD, S.B. A new hand-held indirect calorimeter to measure postprandial energy expenditure. **Obesity Research**, v. 12, n. 4, p. 704-709, 2004.

SUBAR, A.F.; DODD, K.W.; GUENTHER, P.M.; KIPNIS, V., MIDTHUNE, D.; MCDOWELL M. *et al.* The food propensity questionnaire: concept, development, and validation for use as a covariate in a model to estimate usual food intake. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 106, n. 10, p. 1556-1563, 2006.

SVENDSEN, M.; TONSTAD, S. Accuracy of food intake reporting in obese subjects with metabolic risk factors. **British Journal of Nutrition**, v. 95, n.3, p. 640-649, 2006.

TAKALA J.; KEINÄNEN O., VÄISÄNEN P.; *et al.* Measurement of gas exchange in intensive care; laboratory and clinical validation of a new device. **Critical Care Medicine**, v.17, p.1041-1047, 1989.

TRAN, K.M.; JOHNSON R.K.; SOULTANAKIS R.B.; MATHHEWS D.E. In-person vs telephone-administered multiple-pass 24-hour recalls in women: validation with doubly labeled water. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 100, p. 777-783, 2000.

WAHRLICH, V.; ANJOS, L.A. Validação de equações de predição da taxa metabólica basal em mulheres residentes em Porto Alegre, RS, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 1, p. 39-45, 2001a.

WAHRLICH, V.; ANJOS, L.A. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão da literatura. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 4, p. 801-817, 2001b.

WALCZYK T.; COWARD A.; SCHOELLER, D.A; PRESTON, T.; DAINTY, J; TURNLUND, J.R.; IYENGAR, V. Stable isotope techniques in human nutrition research: concerted action is needed. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 23, n. 3, p. 69-75, 2002.

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. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. WHO Technical Report Series 894. Geneva: 2000. 252p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Obesity and overweight. What are overweight and obesity?** September, 2006. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre>>. Acesso em: 28 de agosto, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Global status report of noncommunicable diseases 2010**. Abril. Geneva: 2011. 176p.



CASUÍSTICA E MÉTODOS

CAPÍTULO 2. CASUÍSTICA E MÉTODOS

2.1 CASUÍSTICA

Participaram deste estudo 100 mulheres obesas que se encontravam na fila de espera para gastroplastia do Centro de Gastroenterologia e Cirurgia da Obesidade – Clínica Bariátrica, vinculado ao Hospital dos Fornecedores de Cana que recebe pacientes de Piracicaba-SP e região, para atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Para determinação do número amostral ($n=100$), o cálculo foi realizado com base nos valores de consumo energético encontrados para a população obesa da clínica bariátrica, segundo a fórmula de cálculo do tamanho amostral para proporções (Bolfarine e Bussab, 2005). Foi considerado o nível de precisão de 90%, com um grau de confiança de 95%.

As voluntárias do estudo foram recrutadas por meio da lista de espera do banco de dados da Clínica Bariátrica. Trezentas mulheres foram convidadas a participar do estudo por meio de um e-mail enviado pela Clínica Bariátrica. Cento e quarenta mulheres retornaram, via e-mail ou por contato telefônico, interessadas em participar do estudo, porém quatorze não se encaixavam nos critérios de inclusão do trabalho, quatro não finalizaram todas as fases da pesquisa, dezesseis não compareceram ao primeiro atendimento agendado e seis foram excluídas devido a perda de peso entre a 1ª e 4ª etapa do estudo.

Todas as participantes receberam esclarecimentos orais e escritos acerca da natureza do estudo e que poderiam se recusar a participar ou mesmo retirar seu consentimento a qualquer momento da realização da pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização, isto é, sem interrupção do tratamento.

Foram incluídas no estudo as mulheres que concordaram em participar do mesmo após assinatura do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (APÊNDICE 1) e que obedeceram aos seguintes critérios:

- possuir idade entre 20 a 45 anos, em menacme;
- estar em fila de espera para procedimento de gastroplastia;
- não estar realizando tratamento clínico da obesidade como restrição alimentar e/ou uso de medicamentos para perda de peso;

- não estar em processo de perda de peso, no mínimo, nos últimos 2 meses;
- não apresentar doenças que causem alterações no metabolismo energético, como hipotireoidismo, infecção por HIV, neoplasias, cardiopatias, nefropatias e hepatopatias.
- não fazer uso de corticosteróides.

Critério de exclusão:

- apresentar perda de peso corporal relacionada à gordura corporal maior que 1 Kg entre a 2ª e 4ª etapa do estudo, confirmada pela impedância elétrica.
- não finalizar todas as etapas da pesquisa.

Como contrapartida em participar do estudo, as voluntárias receberam os resultados de todas as avaliações que foram submetidas, com isso proporcionando a elas um melhor acompanhamento pela equipe multidisciplinar, tanto no período pré-operatório como no pós-operatório.

2.2 ETAPAS DO ESTUDO

Conforme mostrado na figura 1, o recrutamento da amostra ocorreu por meio de um e-mail, de forma aleatória, para trezentas pacientes do sexo feminino que estavam no banco de dados da Clínica Bariátrica para realização do procedimento cirúrgico. Conforme as voluntárias retornavam, via e-mail ou por contato telefônico, interessadas em participar do estudo, uma reunião em grupo (25 participantes) era agendada para esclarecimentos do estudo, assinatura do consentimento livre e esclarecido, agendamento da primeira entrevista individual e explicação verbal e por escrito sobre o preparo para o exame da bioimpedância e da calorimetria indireta (1ª etapa).

O trabalho teve início depois de cumpridos os requerimentos Éticos e Legais para pesquisa com seres humanos, conforme estabelece o Conselho Nacional de Saúde. Este projeto fez parte de um projeto maior “Nutrição, obesidade mórbida e cirurgia bariátrica: fatores de suscetibilidade e estudo prospectivo de aspectos genéticos, dietéticos e metabólicos” que foi aprovado pelo Comitê de Ética em

Pesquisa da Universidade Estadual Paulista da Faculdade de Medicina de Botucatu em 05/10/2009 com o protocolo 3303-2009, conforme parecer (ANEXO 1).

Um estudo piloto com 10 participantes foi realizado em novembro de 2009 para padronizar a metodologia que foi utilizada para a coleta dos dados.

As entrevistas individuais foram agendadas na Clínica Bariátrica (2ª etapa) nos meses de janeiro a julho de 2010. Ao chegar à recepção da Clínica, a voluntária recebia informações da pesquisadora para preencher o questionário de classificação econômica da associação brasileira de empresas de pesquisa (ABEP, 2000). Após o preenchimento desse questionário, a participante era encaminhada para um local onde as medidas antropométricas eram coletadas. Após esse procedimento, a mesma era conduzida para uma sala onde a entrevista se realizava.

O tempo médio para a realização da 2ª etapa do estudo foi de uma hora e meia, durante a qual foram levantadas informações pela pesquisadora sobre dados pessoais e clínicos, inquérito alimentar (1º R24h) e recordatório de atividades físicas. Além da entrevista conduzida, nesse primeiro atendimento individual, dados antropométricos, exame de bioimpedância e calorimetria indireta também foram realizados.

Ao final da 2ª etapa, a pesquisadora já agendava a data em que as participantes deveriam retornar a Clínica Bariátrica (após 15 a 20 dias).

No intervalo entre a 2ª etapa do estudo e o retorno da voluntária (4ª etapa) houve um contato telefônico na segunda-feira (3ª etapa), realizado pela pesquisadora ou por uma nutricionista treinada para a coleta do 2º R24h e do recordatório de atividades físicas referente ao domingo.

No retorno (4ª etapa), o tempo médio para realização do 3º R24h, recordatório de atividades físicas e a realização de um 2º teste de bioimpedância foi de 40 minutos.

PACIENTES PRÉ-CIRÚRGICOS

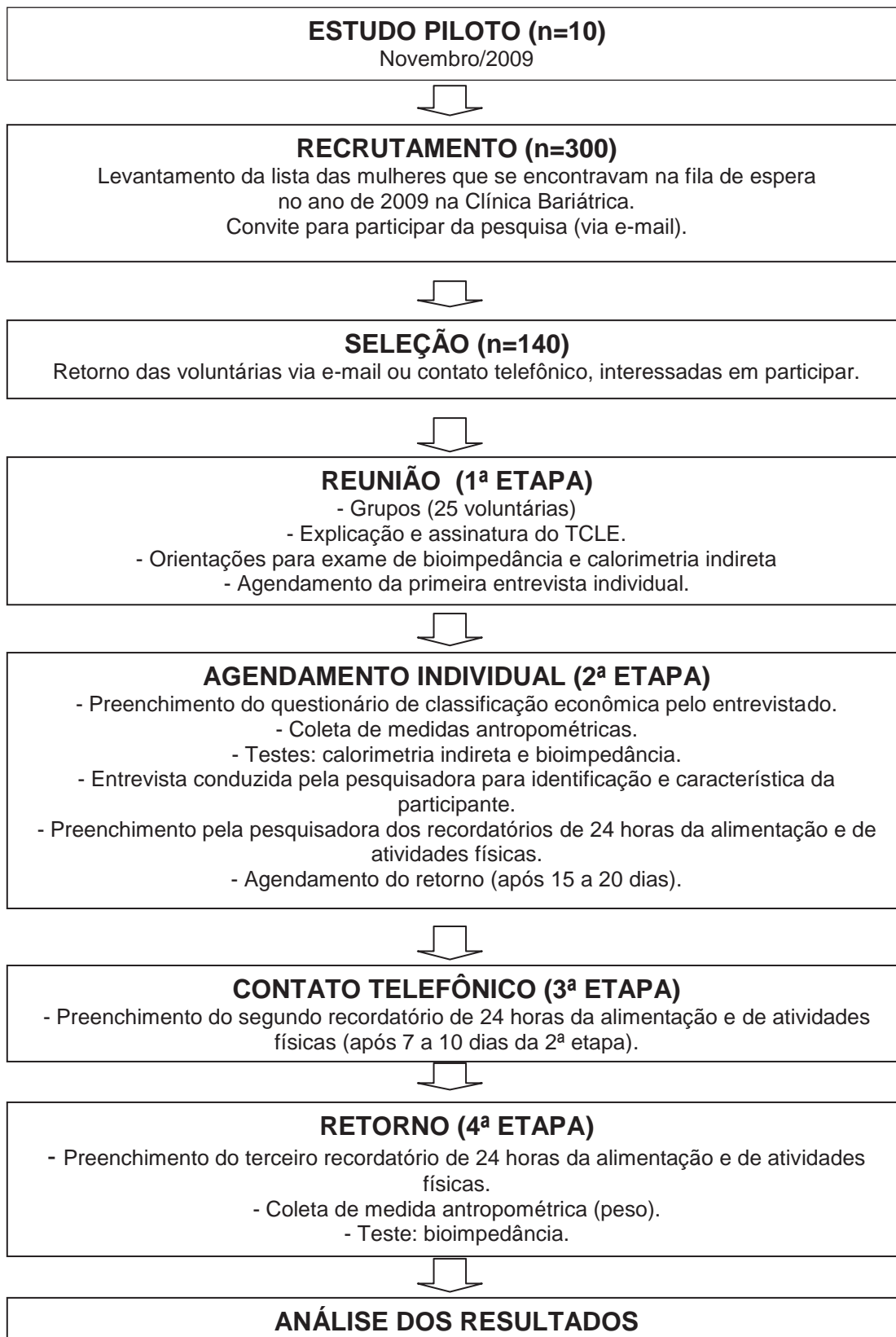


Figura 1: Esquema ilustrativo das atividades.

2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.3.1 Identificação e características da população

Uma entrevista semi-estruturada foi realizada para obtenção de dados para o projeto maior do qual a presente pesquisa faz parte (APÊNDICE 2), da qual foram utilizados os seguintes dados: nome, endereço, telefone, data de nascimento, idade, cor, grau de escolaridade, hábito de fumar, consumo de bebida alcoólica e alteração de peso recente.

2.3.2 Questionário de classificação econômica

Para divisão das voluntárias em classes econômicas foi utilizado o questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2000). Esse instrumento leva em consideração o poder de compra dos indivíduos por meio dos bens que possuem e o grau de escolaridade do chefe de família. A classificação das participantes ocorreu por meio de uma pontuação que estima a renda média familiar e as divide em classes (ANEXO 2).

2.3.3 Avaliação antropométrica

As variáveis obtidas foram peso e estatura. Os instrumentos utilizados para aferir as medidas antropométricas foram: balança antropométrica digital marca FILIZOLA[®], com capacidade para 350 kg, devidamente calibrada e estadiômetro fixo, marca SECA[®], em local plano, constituído por escala métrica. Os procedimentos para aferição dessas medidas seguiram os propostos por Gibson (1993).

As voluntárias foram submetidas à avaliação antropométrica na 2^a e 4^a etapa do estudo, conforme figura 1, e as medidas foram realizadas pela pesquisadora. Os dados finais de peso corporal foram comparados aos iniciais para avaliar a variação do peso no período do estudo.

A partir das medidas de peso e estatura obtidos na primeira entrevista foi calculado o índice de massa corpórea (IMC), que representa o peso (kg) do indivíduo dividido pela estatura (m) ao quadrado (APÊNDICE 3).

Foi analisada também a percentagem do excesso de peso (% EP). Diferença do peso atual em relação ao peso ideal segundo Metropolitan height and weight tables, 1983 (ANEXO 3).

2.3.4 Impedanciometria

As estimativas de percentagem de gordura corporal e massa magra foram estimadas pelo método de impedância bioelétrica, marca Biodynamcs, modelo 310e (APÊNDICE 4). Para obtenção de um teste fidedigno contou-se com a observância dos procedimentos padronizados para colocação dos eletrodos, o posicionamento das voluntárias e o controle dos fatores ambientais. Durante o teste, as mulheres permaneceram em decúbito dorsal, imóveis, não havendo contato entre as coxas e entre os braços e o tronco. Os eletrodos proximais foram posicionados na superfície dorsal da articulação do punho e na superfície dorsal do tornozelo e os eletrodos distais foram posicionados na terceira articulação metacarpofalangiana da mão e metatarsofalangiana do pé.

Foi recomendado as mulheres que não se exercitassem nas 24 h anteriores à avaliação; não consumissem álcool 48 h antes da avaliação; não se alimentassem quatro horas antes da avaliação e urinassem dentro de 30 min antes da avaliação, conforme orientação do fabricante do equipamento.

O cálculo para estimativa da massa magra foi feito por meio de equações específicas para obesas propostas por Gray et al.,1989:

$$\text{Massa Magra (kg)} = 0,00151 \times E^2 - 0,0344 \times R + 0,140 \times PC - 0,158 \times I + 20,387$$

Onde: E = estatura; R = resistência; PC = peso corporal; I = idade

Posteriormente a obtenção da estimativa de massa magra (kg) calculou-se a gordura corporal (kg) a partir da subtração do peso corporal (kg).

2.3.5 Avaliação do consumo alimentar

O consumo alimentar foi avaliado a partir do R24h de três dias não consecutivos (APÊNDICE 5), incluindo dois dias de semana e um dia do final de semana. Foi solicitado as participantes que relatassem todos os alimentos, bebidas

e suplementos alimentares consumidos no dia anterior a entrevista. Os R24h foram coletados por duas nutricionistas treinadas e calibradas, incluindo a pesquisadora, sendo que, um roteiro de entrevista foi seguido para padronizar o questionamento (ANEXO 4).

As quantidades dos alimentos ingeridos eram anotadas em medidas caseiras que, posteriormente foram transformadas em gramas, com auxílio da tabela de avaliação do consumo alimentar em medidas caseiras (PINHEIRO et al., 2005) para serem lançados no *Software* de apoio a nutrição (DIETPRO, 2009), com prioridade na utilização dos dados da tabela brasileira de composição de alimentos (TACO) do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), contudo, quando a composição do alimento não era disponível, a tabela do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) era utilizada.

Os dados dos três R24h foram tabulados, com o auxílio do *Software* Dietpro versão 5i desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, pela pesquisadora e por uma avaliadora treinada para realizar a atividade.

2.3.6 Avaliação do nível de atividade física

O levantamento dos dados referente à atividade física foi realizado por meio de entrevista a partir do Recordatório de Atividades Físicas (APÊNDICE 6) de três dias não consecutivos, incluindo dois dias de semana e um dia do final de semana, no mesmo dia em que foram preenchidos os R24h.

Foi obtido o tempo de realização de todas as atividades durante o dia anterior de acordo com o relato das mulheres. Foram coletadas informações sobre o tempo que as voluntárias gastam dormindo, com atividades físicas no trabalho (sentado, em pé, andando), deslocamento para o trabalho (andando, bicicleta, carro, ônibus), atividades físicas em casa (tarefas domésticas), atividades de lazer, esporte e tempo que passam sentadas: em casa, no trabalho, TV, computador ou lendo e exercícios físicos programados.

Após esse levantamento o Physical Activity Level (PAL), ou o NAF das participantes foi caracterizado segundo as referências das *DRIs – Dietary Reference Intakes* (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005) para atividade física. O tempo gasto em cada atividade foi multiplicado por um equivalente metabólico – MET. Assim, para

cada atividade foi obtido o custo energético, fornecido pela tabela de conversão de atividade/dispêndio energético que foi multiplicado pelo tempo realizando a atividade, chegando-se, ao se somar às 24 horas, ao NAF da voluntária.

Quando a atividade realizada pela participante não era encontrada na *DRI* foi utilizado o compêndio de atividades físicas elaborado por pesquisadores da área (AINSWORTH et al., 2000) para fazer a conversão para uma atividade que tivesse o mesmo dispêndio energético, em unidades de MET da *DRIs*.

As voluntárias foram divididas em níveis de atividade física, segundo a proposta da *DRIs* (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005), a saber: sedentárias (NAF = 1,0- 1,39); pouco ativas (NAF = 1,4-1,59); ativas (NAF = 1,6-1,89) e muita ativas (NAF = 1,9 – 2,5).

2.3.7 Avaliação do gasto energético em repouso (GER)

Calorimetria Indireta

Gasto energético em repouso (GER)

O GER por meio da calorimetria indireta foi calculado com as voluntárias após um jejum mínimo de 4 horas, em condições controladas de temperatura, umidade do ar e luminosidade. Antes do início do teste as participantes permaneceram em repouso por trinta minutos e receberam orientações sobre como proceder durante o teste. A seguir, um bocal foi fixado na boca da voluntária e conectado ao calorímetro, sobre o nariz foi colocado um clip nasal com o objetivo de não permitir a entrada e saída de ar.

As medidas de consumo de oxigênio (VO_2) foram feitas durante 15 minutos, por meio do analisador de gases MetaCheck[®] modelo 7100 da empresa KORR Medical Technologies. É um equipamento que estima o gasto energético por meio do oxigênio consumido, assumindo o quociente respiratório (QR) de 0,83, a partir do qual se presume o VCO_2 da equação de cálculo utilizada para estimativa do GER (APÊNDICE 7).

A medida de GER em kcal/min foi obtida pela equação descrita por Weir (1949): Total de kcal (GER) = $3,9 \times VO_2 + 1,1 \times VCO_2$. O resultado dessa equação é multiplicado por 1440.

Onde:

GER: gasto energético de repouso;

VO: volume de oxigênio consumido em L/min;

VCO₂: volume de dióxido de carbono produzido em L/min (presumido)

1440: número de minutos por dia

2.3.8 Detecção da subnotificação da ingestão energética

Foi empregado o método proposto por Goldberg et al. (1991) em diferentes abordagens para determinação do ponto de corte, considerando as modificações propostas por Black (2000), onde cada elemento da equação foi substituído com valores apropriados para o estudo, para maximizar a sensibilidade e a especificidade do ponto de corte.

O gasto energético total (GET) é expresso como múltiplo do gasto energético de repouso (GER), como o valor do nível de atividade física (NAF), onde: GET = GER x NAF.

A subnotificação foi baseada na avaliação da ingestão energética relatada dividida pelo gasto energético de repouso (IE_{rel}:GER), devendo ser compatível com o NAF, ou seja, IE_{rel}: GER = NAF.

No entanto, como a concordância absoluta dos valores não pode ser esperada, uma vez que há erros na medida de todos os elementos dessa equação, os dados encontrados no estudo foram inseridos nas equações propostas por Goldberg et al., (1991), a fim de minimizar os erros quanto à variação intra-individual, testando diferentes abordagens para gerar o ponto de corte.

Primeiramente, os coeficientes de variação dos componentes do balanço energético foram encontrados e inseridos na seguinte fórmula:

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

Onde:

CV_{IE_{rel}} = mediana do grupo no coeficiente de variação intra-individual da ingestão energética;

d = número de dias que o inquérito foi aplicado;

CV_{GER} = coeficiente de variação intra-individual de medidas repetidas de GER ou precisão da estimativa em comparação com o GER medido.

CV_{NAF} = mediana do grupo no coeficiente de variação intra-individual do nível de atividade física.

Os coeficientes de variação intra-individual foram calculados entre os três dias de mensuração da ingestão energética e a partir dos quais se obteve a mediana do grupo (CV=23%), o mesmo ocorrendo para os três recordatórios de atividade física (CV=10,10%) do presente estudo. Para o GER medido por calorimetria indireta assumiu-se o coeficiente de variação de 4%, baseado nas recomendações propostas por Black (2000).

Portanto:

$$S = \sqrt{\frac{[(23)^2 + (4)^2 + (10,1)^2]}{3}} = 17,16\%$$

O ponto de corte da razão $IE_{rel}:\text{GER}$ foi calculado para o estudo, abaixo do qual é estatisticamente improvável que a ingestão energética média relatada represente o consumo real, segundo equação abaixo:

$$\text{Ponto de corte} = \text{NAF} \times \exp \left[\text{s.d.}_{\min} \times \frac{(S/100)}{\sqrt{n}} \right]$$

Onde:

NAF = variou conforme a abordagem adotada.

s.d. _{min} = - 3DP (99,7% abaixo do limite do intervalo de confiança);

n = número de sujeitos do estudo.

S = fator que leva em consideração a variação da ingestão energética, gasto energético de repouso e requerimentos energéticos da atividade física (resultado da equação anterior).

Como exemplo, assumindo que todas as voluntárias fossem sedentárias (NAF= 1,0 – 1,39), o ponto de corte seria:

$$\text{NAF} \times \exp \left[\text{s.d.}_{\min} \times \frac{(S/100)}{\sqrt{n}} \right]$$

$$1,0_{\text{ (valor mínimo de sedentarismo)}} \times \exp \left[\frac{-3 \times ((17,16/100))}{\sqrt{100}} \right] = 0,95$$

Seis abordagens para avaliar a subnotificação foram comparadas no estudo, baseado na equação de Goldberg et al. (1991), e os pontos de corte foram calculados com intervalo de confiança inferior de 99,7% (-3DP), que se apresentam resumidas na tabela 1:

Tabela 1. Variáveis utilizadas na equação de Goldberg *et al.* [6] que sofreram alterações para gerar os diferentes pontos de corte utilizados nas seis abordagens do estudo.

Abordagem	GER	NAF	n
1	Medido	Assumiu-se sedentarismo	100
2	Medido	4 níveis	Sedentárias: 13 Pouco ativas: 43 Muito Ativas: 36 Ativas: 8
3	Medido	4 níveis	1
4	Estimado	4 níveis	Sedentárias: 13 Pouco ativas: 43 Muito Ativas: 36 Ativas: 8
5	Medido	Média do grupo	100
6	Estimado	4 níveis	1

GER: gasto energético de repouso; NAF: nível de atividade física estimado segundo *Institute of Medicine* [25]; n: número de sujeitos considerados em cada abordagem.

Abordagem 1: foi realizado ajuste ao tamanho da amostra (n=100), assumiu-se comportamento sedentário para todas as voluntárias e foi utilizado o GER medido pela calorimetria indireta.

Abordagem 2: foi realizado ajuste ao tamanho das sub-amostras, utilizado o GER medido e, a partir do NAF estimado, as voluntárias foram sub-amostradas segundo níveis de atividade física propostos pelo Institute of Medicine (2005), que gerou valores de ponto de corte para sedentárias (n= 13), pouco ativas (n=43), ativas (n=36) e muito ativa (n=8).

Abordagem 3: o tamanho da amostra não foi considerado no ajuste da equação, adotando-se n=1, o GER medido e o nível de atividade física das participantes foi atribuído conforme o NAF estimado, gerando valores de ponto de corte para cada sub-amostra de NAF.

Abordagem 4: foi realizado ajuste ao tamanho da amostra, as voluntárias foram sub-amostradas quanto ao NAF estimado e o GER medido foi substituído pelo GER estimado (FAO/WHO/UNU, 2001).

Abordagem 5: foi realizado ajuste ao tamanho da amostra (n=100) e utilizado a média do NAF estimado para o grupo e o GER medido pela calorimetria indireta.

Abordagem 6: o tamanho da amostra não foi considerado no ajuste da equação, adotando-se n=1, o GER foi estimado por equação (FAO/WHO/UNU, 2001) e as voluntárias foram sub-amostradas quanto ao NAF estimado, gerando valores de ponto de corte para cada sub-amostra de NAF.

2.3.9 Análise dos dados

As análises específicas serão apresentadas por artigo, de acordo com os objetivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA - ABEP. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico. IBOPE. 2000. Disponível em: <http://www.abep.org>. Acesso em: 7 abr. 2010.

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.

DIETPRO 5i. Tecnologia para nutrição. Versão 5i. Visçosa: A.S. Sistemas, 2009. [CD-ROM].

FAO/WHO/UNU - Food and Agriculture Organization/World Health Organization/United Nations University. **Human energy requirements**. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Rome, 103p. October, 2001.

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

GOLDBERG, G.R., BLACK, A.E.; JEBB, S.A.; COLE, T.J.; MURGATROYD P.R.; COWARD, W.A.; PRENTICE A.M. 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.

GRAY, D.S.; BRAY, G.A.; GEMAYEL, N.; KAPLAN K. Effect of obesity on bioelectrical impedance. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 50, p.255-260, 1989.

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.

Metropolitan height and weight tables. **Statistical Bulletin**. New York: Metropolitan Life Foundation, v. 64, p. 3-9, 1983.

PINHEIRO, A. B. V.; LACERDA, E. M. A.; BENZECRY, E. A.; GOMES, M. C. J.; COSTA, V. M. **Tabela de avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 5ª ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO) do Núcleo de estudos e pesquisas em alimentação -NEPA-UNICAMP. 2ªed. Campinas, SP:NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

Tabelas de composição de alimentos/IBGE. 5ed. Rio de Janeiro:IBGE, 1999.

WEIR, J.B. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. **The Journal of Physiology**, v. 109, p. 1-9, 1949.



ARTIGOS

CAPÍTULO 3. ARTIGO

Análise comparativa de abordagens para avaliar a subnotificação da ingestão energética entre mulheres candidatas à cirurgia bariátrica.

Karina Quesada, Patrícia FS Novais, Claudia R P Detregiachi, Sandra M. Barbalho, Irineu Rasera-Junior, Maria Rita M. Oliveira.

UNESP - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, campus Araraquara e Botucatu-São Paulo, Brasil (K.R.Q., P.F.S.N., C.R.P.D., M.R.M.O.), UNIMAR - Universidade de Marília, Marília- São Paulo, Brasil (K.R.Q., S.M.B.), Clínica Bariátrica, ICE (International Center of Excellence), Piracicaba- São Paulo, Brasil (I.R.J.)

Análise comparativa de abordagens para avaliar a subnotificação da ingestão energética entre mulheres candidatas à cirurgia bariátrica.

Resumo

Objetivo: Comparar seis diferentes abordagens para avaliação da subnotificação entre mulheres obesas que aguardam na fila de espera para a cirurgia bariátrica.

Métodos: Participaram do estudo 100 mulheres obesas entre 20 a 45 anos ($33,3 \pm 6,08$), recrutadas na fila de espera para a cirurgia bariátrica. A subnotificação foi avaliada baseada na diferença entre a razão da ingestão energética relatada e gasto energético em repouso medido e estimado ($IE_{rel}:GER$) compatível ao nível de atividade física (NAF) estimado. Foram adotadas seis abordagens para definição de pontos de corte levando em consideração as variâncias dos componentes da equação $IE_{rel}:GER = NAF$, em função do NAF assumido, do número de sujeitos (n) da amostra e do GER medido ou estimado.

Resultados: A proporção de subnotificação variou de 43% a 92% conforme as abordagens utilizadas para gerar diferentes pontos de corte. A comparação da razão $IE_{rel}:GER$ e o NAF estimado na amostra apresentaram diferença significativa ($p = 0,000$). Foi constatado que 55% das mulheres relataram IE inferior ao seu GER medido pela calorimetria indireta. Verificou-se que as variáveis da equação que interferiram significativamente nos pontos de corte gerando diferentes proporções de subnotificadoras foram o NAF e o número amostral. Já o uso do GER medido ou o GER estimado na equação não resultou em diferença na proporção de subnotificadoras.

Conclusão: Houve grande variação nos resultados das abordagens empregadas neste estudo para avaliar a subnotificação do consumo energético entre mulheres

obesas. As variações no NAF e no número amostral utilizado na equação foram responsáveis por essas diferenças. O GER medido pela calorimetria não resultou em diferença significativa no resultado final.

Palavras-chave: subnotificação, ingestão energética, consumo de alimentos, obesidade e cirurgia bariátrica.

Comparative analysis of approaches to assess energy intake underreporting in female bariatric surgery candidates

Abstract

Objective: This study compared six different approaches for assessing underreporting by obese women waiting in line for bariatric surgery.

Methods: One-hundred obese women aged 20 to 45 years (33.3 ± 6.08) recruited from the waiting line for bariatric surgery participated in the study. Underreporting assessment was based on the difference between the reported energy intake and measured and estimated resting metabolic rate (rEI:RMR) compatible with the predicted physical activity level (PAL). Six approaches were used for defining the cut-off points, which took into account the variances of the components of the equation $rEI:RMR = PAL$, as a function of the assumed PAL, number of subjects (n) in the sample and measured or estimated RMR.

Results: The proportion of underreporting varied from 43% to 92%, according to the approaches used for generating different cut-off points. Comparison of the ratio rEI:RMR and predicted PAL in the sample presented significant difference ($p = 0.000$). Fifty-five percent of the women underreported their energy intake according to their RMR determined by indirect calorimetry. The variables of the equation that significantly affected the cut-off points generating different proportions of underreporters were PAL and the sample size. Meanwhile, measured or estimated RMR did not result in different proportions of underreporters.

Conclusion: The results of the different approaches used in this study for assessing energy intake underreporting by obese women varied greatly. Different PAL and

sample sizes entered in the equation were responsible for these differences. RMR determined by calorimetry did not result in a significant difference in the final result.

Keywords: underreporting, energy intake, food consumption, obesity, surgery bariatric.

INTRODUÇÃO

Um importante viés observado nos instrumentos de avaliação da dieta é a subnotificação da ingestão energética [1], sendo este um fenômeno bastante freqüente principalmente em obesos [2-5]. Entre indivíduos obesos mórbidos em fila de espera para a cirurgia bariátrica, a subnotificação tem sido pouco explorada. Estudos desta natureza são importantes para o aprimoramento de técnicas de avaliação do consumo alimentar especialmente naqueles indivíduos em que as informações sobre o balanço energético ganham maior importância como indicador de resultados da intervenção.

Durante a estabilização de peso a razão da ingestão energética relatada dividida pelo gasto energético de repouso ($IE_{rel}:GER$) deveria corresponder à razão obtida do gasto energético total (GET) ou seja, à razão GET:GER. A razão GET:GER é também conhecida como NAF, então a equação pode ser reescrita como $IE_{rel}:GER = NAF$ [6]. Vários estudos [7-13] avaliaram a subnotificação energética a partir razão $IE_{rel}:GER$ e uma aproximação ao valor real do NAF, porém não levaram em conta a variabilidade biológica dos componentes da equação e os erros de medida [6,14,15]. Assim, como a concordância absoluta dos valores não pode ser esperada, uma vez que há erros na medida de todos os elementos dessa equação, um intervalo de confiança entre $IE_{rel}:GER = NAF$ deve ser determinado com os dados encontrados no estudo a fim de minimizar os erros quanto à variação intra-individual [15].

Também é importante que o GER seja obtido da forma mais exata possível. De forma generalizada, o uso de fórmulas acaba sendo muito utilizado nos estudos de subnotificação da ingestão energética [8,10,12,16,17], no entanto, as equações de predição frequentemente superestimam os requerimentos energéticos de

peessoas obesas [18] e consequentemente superestimam o número de indivíduos que subnotificam. A calorimetria indireta pode ser um método de escolha para medida do GER.

Dessa maneira, o objetivo do estudo foi comparar seis diferentes abordagens para ajuste no ponto de corte da razão $IE_{rel}:\text{GER}$ para avaliar a subnotificação entre mulheres obesas que aguardam na fila de espera para a cirurgia bariátrica.

MATERIAL E MÉTODOS

Participantes e Recrutamento

Participaram deste estudo 100 mulheres obesas que se encontravam na fila de espera para gastroplastia do International Center of Excellence for Bariatric Surgery - Clínica Bariátrica, no interior do Estado de São Paulo, Brasil. Este estudo teve parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista da Faculdade de Medicina de Botucatu em 05/10/2009 com o protocolo 3303-2009, sendo que todas as voluntárias da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes de ingressar no estudo.

A tabela 1 mostra as características da amostra em relação à idade, dados antropométricos e composição corporal apresentados como média e desvio-padrão, percentis da curva de distribuição da amostra e o coeficiente de variação.

Tabela 1

Para determinação do número amostral ($n=100$), o cálculo foi realizado com base nos valores de consumo energético encontrados para a população obesa da Clínica Bariátrica (ICE - International Center of Excellence, Piracicaba- São Paulo, Brasil), segundo a fórmula de cálculo do tamanho amostral para proporções [19]. Foi considerado o nível de precisão de 90%, com um grau de confiança de 95%.

As voluntárias do estudo foram recrutadas por meio da lista de espera do banco de dados da referida clínica, as quais foram convidadas a participar do estudo por meio de um e-mail. Foram incluídas no estudo as mulheres que obedeceram aos seguintes critérios: possuir idade entre 20 a 45 anos, em menacme; não estar realizando tratamento clínico da obesidade como restrição alimentar e/ou uso de medicamentos para perda de peso; não estar em processo de perda de peso e não apresentar doenças que causem alterações no metabolismo energético. Foram excluídas as voluntárias que não completaram todas as fases da pesquisa, que relataram alteração de peso nos dois meses anteriores ao estudo, e que apresentaram perda de peso corporal relacionada à gordura corporal maior que 1 Kg no período do estudo, confirmada pela impedância elétrica.

Antropometria

As variáveis antropométricas obtidas foram peso e estatura, seguindo as técnicas preconizadas [20] para posterior cálculo do índice de massa corpórea (IMC). A percentagem do excesso de peso (% EP) foi obtida da diferença do peso atual em relação ao peso ideal [21].

Composição Corporal

As estimativas de percentagem de gordura corporal (GC) e massa magra (MM) foram realizadas pelo método de impedância bioelétrica, aparelho da marca Biodynamcs, modelo 310e, com o uso de equações específicas para obesas propostas por Gray *et al.* [22]

Estimativa da Ingestão Dietética

O consumo alimentar foi avaliado por duas nutricionistas treinadas e calibradas quanto à técnica, a partir do recordatório de 24 horas (R24h) de três dias não consecutivos, incluindo dois dias de semana e um dia do final de semana [23].

Os inquéritos alimentares foram tabulados, com o auxílio do *Software Dietpro* versão 5i [24].

Estimativa do Nível de Atividade Física

O levantamento dos dados referentes à atividade física foi realizado por meio de entrevista a partir de três recordatórios de atividades físicas nos mesmos dias que foram preenchidos os R24h. Foi obtido o tempo de realização de todas as atividades durante o dia anterior de acordo com o relato das mulheres. Foram coletadas informações sobre o tempo que as voluntárias gastam dormindo, com atividades do trabalho, deslocamento para o trabalho, atividades físicas em casa (tarefas domésticas), atividades de lazer e esporte, tempo que passam sentadas: em casa, no trabalho, TV, computador ou lendo e exercícios físicos programados. Após esse levantamento o *Physical Activity Level* (PAL) das participantes foi caracterizado segundo o *Institute of Medicine* [25] para atividade física. Para cada atividade foi obtido o custo energético a partir do equivalente metabólico (MET), que ao serem somados nas 24h estimou-se o NAF das participantes que subsequentemente foram classificadas em: sedentárias: NAF = 1,0- 1,39; pouco ativas: NAF = 1,4-1,59; ativas: NAF = 1,6-1,89 e muito ativas: NAF = 1,9 – 2,5.

Gasto Energético em Repouso (GER)

Na calorimetria indireta foram feitas as medidas de consumo de oxigênio (VO₂) durante 15 minutos, por meio do analisador de gases MetaCheck modelo 7100. O equipamento mede o gasto energético por meio do oxigênio consumido, assumindo o quociente respiratório (QR) de 0,83, a partir do qual se presume o VCO₂ da equação de cálculo utilizada do GER, em kcal/min, pela equação descrita por Weir [26]. Para efeito de comparação, o GER foi também estimado por fórmula de predição baseado na idade, sexo e peso corporal [27].

Estimativa da Necessidade Energética (NE) e do Gasto Energético Total (GET)

A NE foi estimada a partir das equações da *Dietary Reference Intakes - DRI* [25] segundo idade, sexo e peso corporal e coeficiente de atividade que foi baseado no NAF estimado para cada voluntária. O GET foi estimado a partir da multiplicação do GER medido pelo NAF estimado para cada voluntária.

Abordagens para Avaliar a Subnotificação

A subnotificação foi avaliada baseada na diferença entre a razão $IE_{rel}:GER$ e NAF. O ponto de corte foi definido conforme a equação de Goldberg *et al.* [6], que leva em consideração as variâncias dos componentes dessa equação.

Primeiramente os coeficientes de variação dos componentes do balanço energético foram encontrados e inseridos na seguinte fórmula:

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

Onde: $CV_{IE_{rel}}$ é o coeficiente de variação intra-individual da IE_{rel} ; d é o número de dias que o inquérito foi aplicado; CV_{GER} é o coeficiente de variação intra-individual de medidas repetidas de GER ou precisão da estimativa em comparação com o GER medido e CV_{NAF} é o coeficiente de variação intra-individual do NAF.

O ponto de corte da razão $IE_{rel}:GER$ foi calculado segundo equação abaixo:

$$\text{Ponto de corte} = \text{NAF} \times \exp \left[\frac{s.d. \cdot \min \times (S/100)}{\sqrt{n}} \right]$$

Onde: **NAF** variou conforme a abordagem adotada; **s.d. min** é o desvio padrão, tendo sido adotado – 3 s.d. (99,7% intervalo de confiança); **n** é o número de sujeitos do estudo e **S** é o fator que leva em consideração a variação da IE_{rel} , GER e NAF.

A variação individual da IE_{rel} e do NAF estimado das voluntárias do estudo foi de 23% e 10,1%, respectivamente e para o GER usou-se a estimativa da variância estimada por Black [15] de 4% quando medido por calorimetria indireta e 8,5% quando estimado por equação de predição. Para calcular o intervalo de confiança inferior, o NAF foi ajustado para as características específicas do estudo, como o tamanho da amostra, número de dias dos inquéritos alimentares e variação do GER. Todos os pontos de corte foram calculados com intervalo de confiança inferior de 99,7% (-3 s.d.).

Para determinar o ponto de corte da subnotificação energética foram adotadas seis abordagens, em função do NAF assumido, do n adotado na equação e GER medido ou estimado, que se apresentam resumidas na tabela 2.

Tabela 2

Na abordagem 1, foi realizado ajuste ao tamanho da amostra (n=100), assumiu-se comportamento sedentário para todas as voluntárias e foi utilizado o GER medido pela calorimetria indireta. Na abordagem 2, foi realizado ajuste ao tamanho das sub-amostras, utilizado o GER medido e, a partir do NAF estimado, as voluntárias foram sub-amostradas segundo níveis de atividade física [25], que gerou valores de ponto de corte para sedentárias (n= 13), pouco ativas (n=43), ativas (n=36) e muito ativas (n=8). Na abordagem 3, o tamanho da amostra não foi considerado no ajuste da equação, adotando-se n=1, o GER medido e o nível de atividade física das participantes foi atribuído conforme o NAF estimado, gerando valores de ponto de corte para cada sub-amostra de NAF. Já, na abordagem 4 foi realizado ajuste ao tamanho da amostra, as voluntárias foram sub-amostradas quanto ao NAF estimado e o GER medido foi substituído pelo GER estimado [27]. Na abordagem 5 foi realizado ajuste ao tamanho da amostra (n=100) e utilizado a

média do NAF estimado para o grupo e o GER medido pela calorimetria indireta. Finalmente, na abordagem 6, o tamanho da amostra não foi considerado no ajuste da equação, adotando-se $n=1$, o GER foi estimado por equação [27] e as voluntárias foram sub-amostradas quanto ao NAF estimado, gerando valores de ponto de corte para cada sub-amostra de NAF.

Análise dos Dados

A análise estatística foi conduzida usando o programa BioEstat 5.0 [28]. Os dados foram expressos em média \pm desvio padrão, em quartis de distribuição na curva da população do estudo indicando-se os percentis (P) 25, 50 e 75, apontando-se ainda os coeficientes de variação. A comparação entre duas médias foi realizada pelo teste t de Student pareado. A concordância entre a razão $IE_{rel}:$ GER correspondente ao NAF estimado foi realizada pelo teste de correlação intra-classe que em função do valor de p obtido pode-se classificar o grau de concordância entre os dados, segundo as seguintes categorias: $p < 0,31$ = concordância nula; $p 0,31 < 0,51$ = concordância medíocre; $p 0,51 < 0,71$ = concordância moderada; $p 0,71 < 0,91$ = concordância boa; $p 0,91$ a $1,0$ = concordância excelente [29]. Em relação as diferentes abordagens as comparações entre proporções de subnotificadores foram realizadas pelo teste do Qui-Quadrado (χ^2). O nível de significância adotado em todos os testes foi de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

As características das variáveis do balanço energético (estimativa de IE, estimativa do NAF, GER medido, GET e NE) e a razão $IE_{rel}:$ GER utilizada para avaliar a subnotificação são relacionadas na tabela 3.

As comparações tanto entre a razão $IE_{rel}:GER$ e o NAF estimado da amostra, como também entre a IE_{rel} com a estimativa do GET ($GER\ medido \cdot NAF$) e da NE segundo equação da DRI, pelo teste t pareado, apresentaram diferença significativa ($p = 0,000$).

Tabela 3

Na avaliação realizada (figura 1), a concordância da razão $IE_{rel}:GER$ medido com o NAF estimado foi nula ($p = 0,05$).

Figura 1

A figura 2 ilustra a comparação da média da IE_{rel} em três R24h exposta em ordem crescente, com o GER medido, o GET derivado da calorimetria e NAF estimado e com a NE estimada por equação da DRI [25]. Foi constatado que 55% das mulheres relataram IE inferior ao seu GER obtido pela calorimetria indireta.

Figura 2

A proporção de subnotificação da ingestão energética variou consideravelmente de 43 a 92% quando diferentes abordagens foram utilizadas para gerar pontos de corte baseados na razão $IE_{rel}:GER$. Na tabela 4 é mostrada a comparação dos percentuais de subnotificadoras nos diferentes pontos de corte obtidos em ordem decrescente de subnotificação: 5, 4, 2, 1, 3 e 6. Foi verificado que o resultado da abordagem 5 não difere estatisticamente da abordagem 4 ($p = 0,127$), a qual não difere da abordagem 2 ($p = 0,367$), enquanto a abordagem 1, 3 e 6 não diferem entre si ($p = 0,777$), mas diferem das demais ($p = <0,0001$). Assim, verifica-se que as variáveis da equação que interferiram significativamente nos pontos de corte gerando diferentes proporções de subnotificadoras foram o NAF estimado (abordagens 1 x 2 x 5) e número amostral (abordagens 2 x 3), sendo que comparação das equações com o GER medido em relação às equações com o GER

estimado não apresentou diferença (abordagens 3 x 6 e 2 x 4), conforme pode ser verificado na tabela 4.

Tabela 4

Com a utilização da abordagem da abordagem 1 (ajuste no tamanho da amostra $n=100$ e assumindo sedentarismo como NAF), mulheres que apresentaram razão $IE_{rel}:GER$ medido $<0,95$ foram classificadas como subnotificadoras da ingestão energética e aquelas que apresentaram razão $IE_{rel}:GER$ medido $\geq 0,95$ como não subnotificadoras. A proporção de subnotificação se elevou (50% vs 78%) quando a abordagem 2 foi utilizada para gerar quatro pontos de corte ajustados ao NAF estimado de cada participante, ou seja, mulheres com $IE_{rel}:GER$ medido $<0,87$, $<1,29$, $<1,47$ e $< 1,58$ quando sedentárias, pouco ativas, ativas e muito ativas, respectivamente foram classificadas como subnotificadoras da ingestão energética. Na abordagem 3 a proporção de subnotificadoras reduziu significativamente comparada à abordagem 2 (47 vs 78%). Na abordagem 3 assumiu-se tamanho amostral ($n=1$) e os pontos de corte gerados foram $<0,60$, $<0,84$, $<0,96$ e $< 1,14$ para sedentárias, pouco ativas, ativas e muito ativas, respectivamente. Já, usando a abordagem 4 ($n=$ baseado do NAF estimado e GER estimado por equação), mulheres que apresentaram razão $IE_{rel}:GER$ estimado $<0,86$; $<1,29$; $<1,46$ e $<1,56$ para respectivos NAF estimado (sedentárias, pouco ativas, ativas e muito ativas) foram classificadas como subnotificadoras da ingestão energética. A proporção de subnotificação se elevou de 78% (abordagem 2) para 84% (abordagem 4), porém não significativa estatisticamente ($p = 0,367$) quando utilizado abordagens semelhantes apenas com alteração do GER medido ou estimado por fórmula. Finalmente na abordagem 5 encontrou-se o maior percentual de subnotificação na amostra (92%). Mulheres que apresentaram razão $IE_{rel}:GER$ medido $<1,50$ foram

classificadas como subnotificadoras baseado na média de NAF estimado do grupo em estudo.

DISCUSSÃO

Comparando-se as diferentes abordagens utilizadas nesse estudo para avaliar a subnotificação do consumo energético, observou-se considerável variação na proporção (43 a 92%). Diferenças na percentagem de subnotificação também ocorrem entre os estudos de forma bem variável e podem ser atribuídas a vários fatores. Como por exemplo, a proporção de subnotificadores se altera consideravelmente, na dependência do ponto de corte adotado e da metodologia utilizada para a obtenção dos dados de consumo alimentar e atividade física em cada amostra. A prevalência de subnotificação tem variado na literatura de 12,2% a 85% [17,30] já que muitas pesquisas foram feitas nessa área. No entanto, observam-se várias abordagens metodológicas e de amostragem, dificultando até mesmo a comparabilidade entre as mesmas.

Em vários estudos [10-13] que empregam a comparação da razão $IE_{rel}:GER$ com o NAF, como medida de detecção de subnotificação, não foi considerada a variabilidade intra-individual da amostra estudada nos componentes da equação de Goldberg *et al.* [6] para gerar o ponto de corte. A proposta original desta equação foi criticada pelas suas limitações e dificuldades de compreensão, sendo reavaliada e discutida por Black [15]. Esse autor, com o intuito de aperfeiçoar o método existente, sugeriu valores pré-estabelecidos para os coeficientes de variação da equação de Goldberg *et al.* [6] que podem ser utilizados em diferentes estudos, mas relata que, para melhorar a sensibilidade e a especificidade do ponto de corte, cada elemento

da equação deveria ser substituído com valores apropriados para o estudo em questão.

Quando um único ponto de corte é utilizado para avaliar a subnotificação, assumindo estilo de vida sedentário para todos os sujeitos do grupo, como realizado na abordagem 1 deste estudo, obtém-se uma classificação de pobre sensibilidade, porém de boa especificidade [31]. Ou seja, quando o sedentarismo foi utilizado para gerar o ponto de corte de todas as mulheres, houve uma subestimativa da subnotificação, devido a pessoas com maiores níveis de atividade física serem erroneamente classificadas como não subnotificadoras da ingestão alimentar. A proporção de subnotificadoras se elevou de 50% para 78% quando quatro pontos de corte foram gerados segundo os NAF estimado das participantes, conforme abordagem 2 (tabela 3).

Da mesma forma, em outros estudos [9,32] também foi observada elevação na proporção de subnotificadores quando o comportamento sedentário foi assumido para todos os sujeitos da amostra em comparação ao ajuste segundo NAF estimado. Ou seja, a sensibilidade do ponto de corte baseado na equação de Goldberg *et al.* [6] melhora quando os indivíduos são divididos em NAF para cálculo de diferentes pontos de corte [31,33]. Assim, para investigação da subnotificação da ingestão energética é necessário a estimativa do NAF concomitante à avaliação da IE. Contudo, assim como há subnotificação da IE, a supernotificação de atividades físicas pode ser comum entre indivíduos obesos, gerando NAF superestimados e, conseqüentemente, aumentando o número de subnotificadores [4].

Entre as abordagens 2 e 4, a alteração para gerar pontos de corte que diferenciou a percentagem de subnotificação foi decorrente da forma de obtenção do GER, medido ou estimado. O GER estimado por meio de equações foi utilizado em

vários estudos [5,7,10,11,16,34] que avaliaram a subnotificação da ingestão energética em adultos, o que poderia contribuir para alterar o número de indivíduos subnotificadores, uma vez que o uso da estimativa do GER pode ser inapropriado entre indivíduos com sobrepeso ou obesos [18,35,36].

Partindo da hipótese de inadequação do uso do GER estimado para obesos, as abordagens 2 e 4 foram realizadas com intuito de comparar se a medida do GER obtido pela calorimetria indireta ou realizado por fórmula de predição [27] apresentaria diferenças significativas ao classificar a amostra em subnotificadoras e não subnotificadoras da ingestão energética. Contudo, os resultados mostraram (tabela 3) que não houve diferença significativa entre a percentagem de subnotificação utilizando GER medido ou estimado. Black [31] e Livingstone and Black [33], utilizando dados de diferentes estudos, avaliaram a sensibilidade e a especificidade de várias abordagens para gerar diferentes pontos de corte quando o GER era medido em comparação ao estimado e declararam não haver vantagens em grandes estudos epidemiológicos, quando o GER é medido. Entretanto, em pequenos estudos, nos quais os dados individuais têm maior influência nos resultados e conclusões, a medida do GER pode evitar alguns erros de classificações que podem ser importantes. Embora nos resultados encontrados neste estudo a avaliação da subnotificação em nível individual (n=1) utilizando o GER medido e estimado não resultou em diferença significativa (abordagem 3 x 6).

A subnotificação decaiu drasticamente de 78% para 47% (tabela 3), quando a abordagem 3 (n=1) é utilizada em comparação a abordagem 2 (n=de acordo com NAF estimado). Adotando-se n=1 equação de Golberg *et al.* [6] gera-se menor ponto de corte e permite avaliar a subnotificação a nível individual [15,31]. Essa abordagem tem sido empregada em diversos estudos [7,32,33]. Na abordagem 5 as

informações sobre o NAF individual foram utilizadas para gerar um único ponto de corte para a população baseado na média do NAF estimado. No entanto, essa abordagem apresenta limitações, pois não leva em consideração a variação dos requerimentos energéticos, e deve ser evitada [37]. No entanto, essa comparação da $IE_{rel}:GER$ com a média do NAF estimado possibilita analisar a proporção de subnotificação presente no grupo estudado e estimar se este viés é suave ou grave [31]. Entre obesas candidatas a cirurgia bariátrica, pelo menos na amostragem deste estudo, observou-se que a subnotificação é presente e grave (tabela 3), visto que 92% das mulheres foram classificadas como subnotificadoras do consumo alimentar por essa abordagem.

O presente estudo confirma que a subnotificação da ingestão energética é comum e altamente prevalente em obesos, especificamente, entre mulheres candidatas a cirurgia bariátrica. Mais da metade da amostra (55%) relatou consumo inferior ao GER medido por calorimetria indireta. Resultado superior ao encontrado por Johansson *et al.* [10] e por Scagliusi *et al.* [11], onde 40% e 32,7% da amostra relataram IE inferior ao GER, respectivamente. Vale salientar que os indivíduos avaliados nesses estudos apresentavam IMC variados, diferentemente deste estudo em que a amostra apresentava IMC entre 35,2 a 72,65 Kg/m², ou seja, apenas obesas, variável que tem sido fortemente relacionada à redução da notificação do consumo alimentar [2,4,5,9,10,33,34,38-41].

CONCLUSÃO

Houve grande variação nos resultados das abordagens utilizadas para avaliar a subnotificação do consumo energético entre mulheres obesas. As variações no NAF e no número amostral utilizado na equação foram responsáveis por essas

diferenças. O GER medido não teve diferença significativa no resultado final. Seja qual for a abordagem de avaliação, nesta amostra o número de subnotificadores em candidatas à cirurgia da obesidade foi elevado, variando de 43 a 92%. A ampla diferença nos resultados das abordagens avaliadas reforça a necessidade de se considerar sempre a variação intra-individual dos componentes da equação $IE_{rel}:GER = NAF$ para minimizar os erros de interpretação. Embora não se tenha encontrado diferença significativa na proporção de subnotificação a partir da avaliação pelo GER medido e estimado, a calorimetria indireta pode auxiliar na identificação de indivíduos hipometabólicos.

REFERÊNCIAS

1. Goris AHC, Westerterp-Plantenga MS, Westerterp KR: Underreporting and underrecording of habitual food intake in obese men: selective underreporting of fat intake. *Am J Clin Nutr* 71:130-34, 2000.
2. Huang TTK, Roberts SR, Howarth NC, McCrory MA: Effect of screening out implausible energy intake reports on relationships between diet and BMI. *Obes Res* 13:1205-1217, 2005.
3. Scagliusi FB, Ferrioli E, Pfrimer K, Laureano C, Cunha CS, Gualano B, Lourenço BH, Lancha AH: Underreporting of energy intake in Brazilian women varies according to dietary assessment: a cross-sectional study using doubly labeled water. *J Am Diet Assoc* 108:2031-2040, 2008.
4. Pietiläinen KH, Korkeila M, Bogl LH, Westerterp KR, Yki-Järvinen H, Kaprio J, Rissanen A: Inaccuracies in food and physical activity diaries of obese subjects: complementary evidence from doubly labeled water and co-twin assessments. *Int J Obes* 34:437-45, 2009.

5. Mendez MA, Popkin BM, Buckland G, Schroder H, Amiano P, Barricarte A, Huerta JM, Quirós JR, Sánchez MJ, Gonzáles CA: Alternative methods of accounting for underreporting and overreporting when measuring dietary intake-obesity relations. *Am J Epidemiol* 173:448-458, 2011.
6. 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* 45:569-581, 1991.
7. 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* 65(supl):1203-1209, 1997.
8. Hirvonen T, Mannisto S, Ross E, Pietinen P: Increasing prevalence of underreporting does not necessarily distort dietary surveys. *Eur J Clin Nutr* 51:297-301, 1997.
9. Samaras K, Kelly PJ, Campbell LV: Dietary underreporting is prevalent in middleaged British women and is not related to adiposity (percentage body fat). *Int J Obes* 23:881-888, 1999.
10. Johansson G, Wikman A, Ahrén AM, Hallmans G, Johansson I: Underreporting of energy intake in repeated 24 – hour recalls related to gender, age, weight status, day of interview, educational level, reported food intake, smoking habits and area of living. *Public Health Nutr* 4: 919-927, 2001.
11. Scagliusi FB, Polacow VO, Artioli GG, Benatti FB, Lancha AH: Selective underreporting of energy intake in women: magnitude, determinants, and effect of training. *J Am Diet Assoc* 103:1306-1313, 2003.

12. Probst Y, Tapsell L: Over-and underreporting of energy intake by patients with metabolic syndrome using an automated dietary assessment website. *Nutr Diet* 64:280-284, 2007.
13. Bazanelli AP, Kamimura MA, Vasselai P, Draibe SA, Cuppari L: Underreporting of energy intake in peritoneal dialysis patients. *J Ren Nutr* 20:263-269, 2010.
14. Black AE, Goldberg GR, Jebb SA, Livingstone MB, Cole TJ, Prentice AM: Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 2. Evaluating the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr* 45:583-599, 1991.
15. 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. *Int J Obes* 24:1119-1130, 2000.
16. Bedard D, Shatenstein B, Nadon S: Underreporting of energy intake from a self-administered food-frequency questionnaire completed by adults in Montreal. *Public Health Nutr* 7:675-681, 2004.
17. Yannakoulia M, Panagiotakos DB, Pitsavos C, Bathrellou E, Chrysohoou C, Skoumas Y, Stefanadis C: Low energy reporting related to lifestyle, clinical, and psychosocial factors in a randomly selected population sample of greek adults: the ATTICA study. *J Am Coll Nutr* 26:327-333, 2007.
18. Frankenfield D, Roth-Yousey L, Compher C: Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: a systematic review. *J Am Diet Assoc* 105:775-789, 2005.
19. Bolfarine H, Bussab WO: Amostragem aleatória simples. In Bolfarine H, Bussab WO (ed): "Elementos de Amostragem." São Paulo: Edgard Blucher, pp. 71-73, 2005.

20. Gibson RS: Anthropometric assessment of body size. In Gibson RS (ed): "Principles of nutritional assessment", 2nd ed. New York: Oxford University Press, pp. 245-272, 2005.
21. Metropolitan Life Insurance Company: Metropolitan height and weight tables. Statistical Bulletin, New York: Metropolitan Life Foundation 64:3-9, 1983.
22. Gray DS, Bray GA, Gemayel N, Kaplan K: Effect of obesity on bioelectrical impedance. Am J Clin Nutr 50:255-260, 1989.
23. Johnson RK: Dietary intake – how do we measure what people are really eating? Obes Res 10(Suppl 1):63-68, 2002.
24. Dietpro 5i: Tecnologia para nutrição. Versão 5i. Visçosa: A.S. Sistemas, 2008. [CD-ROM].
25. Institute of Medicine: "Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (Macronutrients)." Washington, DC: The National Academies Press, 2005.
26. Weir JB: New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. J Physiol 109:1-9, 1949.
27. FAO/WHO/UNU: "Human energy requirements: Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation." Rome:October, 2001.
28. Ayres M: BioEstat aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas, versão 5.0. Belém: Sociedade Civil Mamirauá/MCT CNPq, 2007.
29. Fermanian J : Measure de l'accord entre deux juges: cãs quantitaf. Rev Epidemiol Sante Publique 32:408-413, 1984.
30. Novotny J A, Rumpler VW, Riddick H, Hebert RJ, Rhodes D, Judd TJ, Baer JD, Mc Dowell M, BriefeL R: Personality characteristics as predictors of underreporting

of energy intake on 24-hour dietary recall interviews. *J Am Diet Assoc* 103:1146-1151, 2003.

31. Black AE: The sensitivity and specificity of the Goldberg cut-off for EI:BMR for identifying diet report of poor validity. *Eur J Clin Nutr* 54:395-404, 2000.

32. Bothwell EKG, Ayala GX, Conway TL, Rock CL, Gallo LC, Elder JP: Underreporting of food intake among mexican/mexican-american women: rates and correlates. *J Am Diet Assoc* 109:624-632, 2009.

33. Livingstone MB, Black AE: Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr* 133(Suppl 3):895-920, 2003.

34. Johansson L, Solvoll K, Björneoe GE, Drevon C: Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr* 68:266-274, 1998.

35. Horgan GW, Stubbs J: Predicting basal metabolic rate in the obese is difficult. *Eur J Clin Nutr* 57:335-340, 2003.

36. Frankenfield DC, Rowe HA, Smith JS, Cooney RN: Validation of several established equations for resting metabolic rate in obese and nonobese people. *J Am Diet Assoc* 103:1152-1159, 2003.

37. Black AE, Cole TJ: Biased over-or under-reporting is characteristic of individuals wheter over time or by different assessment methods. *J Am Diet Assoc* 101:70-80, 2001.

38. Lichtman SW, Pisarska K, Bernan ER, Pestone M, Dowling H, Offernbacher E, Weiser H, Heshka S, Matthews DE, Heymsfield SB: Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *N Engl J Med* 327:1893-1898, 1992.

39. Drummond SE, Combie NE, Cursiter MC, Kirk TR: Evidence that eating frequency is inversely related to body weight status in male, but not female, non-obese adults reporting valid dietary intakes. *Int J Obes* 22:105-112, 1998.
40. Kretsch M, Fong AKH, Green MW: Behavioral and body size correlates of energy intake underreporting by obese and normal-weight women. *J Am Diet Assoc* 99:300-306, 1999.
41. Lof M, Forsum E: Validation of energy intake by dietary recall against different methods to assess energy expenditure. *J Hum Nutr Diet* 17:471-480, 2004.

TABELAS

Tabela 1. Idade, dados antropométricos e composição corporal das mulheres candidatas a cirurgia bariátrica, São Paulo, Brasil (n=100).

Variáveis	Média±DP	P25	P50	P75	CV
Idade (anos)	33,3±6,08	29	33	38	18,28
Estatura (cm)	1,62±0,06	1,58	1,63	1,66	3,65
Peso (kg)	119,48±16,58	108,75	116	131	13,88
IMC (kg/m ²) ^a	45,75±6,05	41,77	44,52	48,92	13,23
% de EP ^b	102,93±26,71	84,51	99,16	115,07	25,95
Gordura corpórea (%)	51,68±3,15	49,0	51,0	54,0	6,09
Gordura corpórea (Kg)	62,42±12	53,75	61,0	69,25	19,23
Massa magra (%)	47,352±3,14	45,0	48,0	50,0	6,64
Massa magra (kg)	56,45±5,55	53,0	57,0	59,0	9,83

^aÍndice de massa corpórea; ^bEP = excesso de peso. P = percentil na curva de distribuição da população; CV = coeficiente de variação; DP = desvio padrão.

Tabela 2. Variáveis utilizadas na equação de Goldberg *et al.* [6] que sofreram alterações para gerar os diferentes pontos de corte utilizados nas seis abordagens do estudo.

Abordagem	GER	NAF	n
1	Medido	Assumiu-se sedentarismo	100
2	Medido	4 níveis	Sedentárias: 13 Pouco ativas: 43 Muito Ativas: 36 Ativas: 8
3	Medido	4 níveis	1
4	Estimado	4 níveis	Sedentárias: 13 Pouco ativas: 43 Muito Ativas: 36 Ativas: 8
5	Medido	Média do grupo	100
6	Estimado	4 níveis	1

GER: gasto energético de repouso; NAF: nível de atividade física estimado segundo Institute of Medicine [25]; n: número de sujeitos considerados em cada abordagem.

Tabela 3. Variáveis do balanço energético entre mulheres candidatas à cirurgia bariátrica (n=100).

Variáveis	Média±DP	P25	P50	P75	CV
IE _{rel} ^a kcal	1782±571	1359	1719	2141	32,06
GER _{med} ^b kcal	1881±344	1710	1872	2105	18,29
Razão IE _{rel} :GER _{med}	0,97±0,33	0,71	0,94	1,23	34,31
NAF _{estim} ^c	1,58±0,18*	1,45	1,55	1,66	11,20
GET _{estim} (GER _{med} *NAF) Kcal	2966±645**	2528	2940	3358	21,76
NE (DRI) Kcal	3022±372**	2759	2958	3262	12,32

^aIE_{rel} = ingestão média energética relatada em 3 dias; ^bGER_{med} = gasto energético em repouso medido pela calorimetria indireta; ^c NAF_{estim} = nível médio de atividade física estimado em 3 dias.

P = percentil na curva de distribuição da população; CV = coeficiente de variação; DP = desvio padrão.

* $\rho = 0,000$ na comparação entre a razão IE_{rel}:GER_{med} e NAF; ** $\rho = 0,000$ na comparação entre IE_{rel} com a estimativa do gasto energético total GET (GER_{med}*NAF) e da Necessidade Energética (NE) segundo a equação da Dietary Reference Intake) pelo teste *t* pareado.

5	<1,50	92	8 ^a
4	Sedentária: 0,86 Pouco ativa: 1,29 Ativa: 1,46 Muito Ativa: 1,56	84	16 ^{a,b}
2	Sedentária: 0,87 Pouco ativa: 1,29 Ativa: 1,47 Muito Ativa: 1,58	78	22 ^b
1	< 0,95	50	50 ^c
3	Sedentária: 0,60 Pouco ativa: 0,84 Ativa: 0,96 Muito Ativa: 1,14	47	53 ^c
6	Sedentária: 0,57 Pouco ativa: 0,80 Ativa: 0,91 Muito Ativa: 1,08	43	57 ^c

Tabela 4. Percentagem de subnotificação na amostra baseada em seis diferentes abordagens.

Os números indicados pela mesma letra na coluna não diferem entre si na comparação das abordagens em pares pelo χ^2 .

FIGURAS

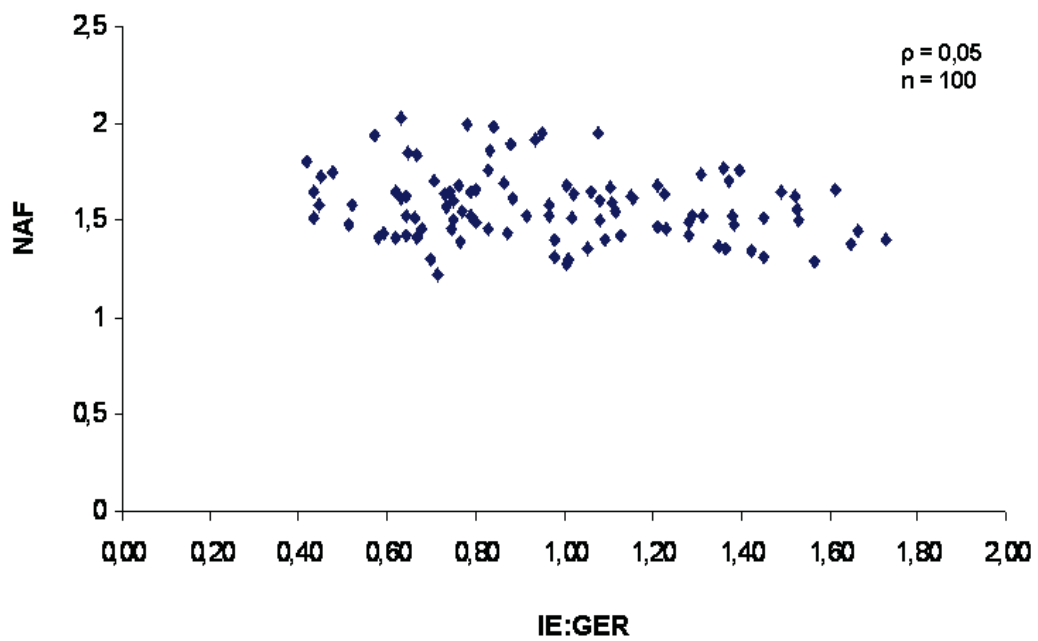


Figura 1. Dispersão dos dados da razão ingestão energética: gasto energético em repouso ($IE_{rel}:\text{GER}$) e nível de atividade física estimado (NAF) das voluntárias, avaliados quanto a concordância pelo coeficiente de correlação intra-classe.

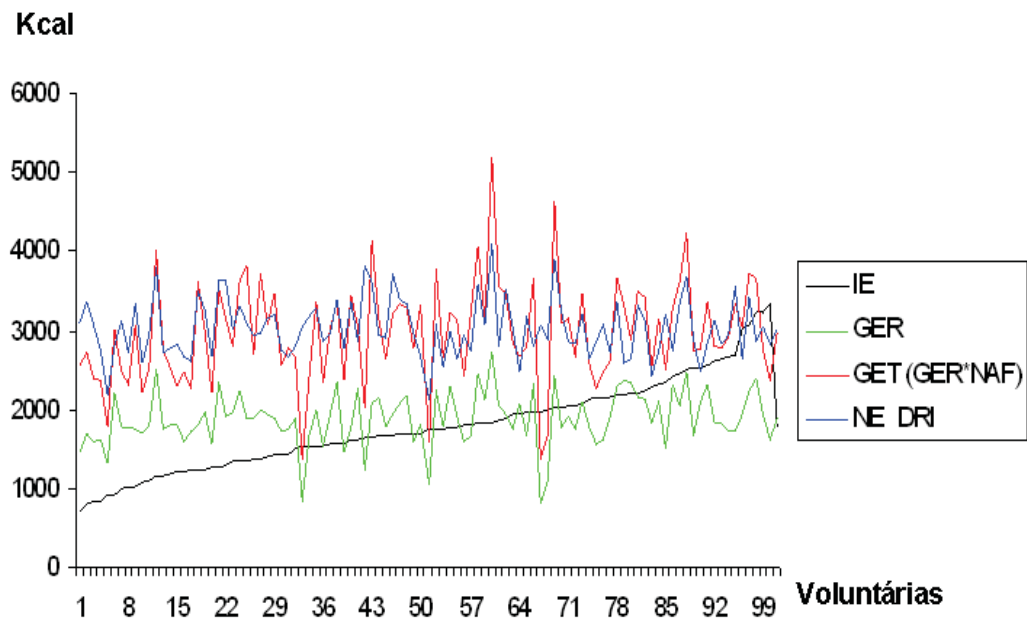


Figura 2. Comparação da ingestão energética (IE) com o gasto energético em repouso (GER), com o gasto energético total (GET) das voluntárias, estimado por meio do $GER_{med.} * NAF_{estim}$ (nível de atividade física estimado) e com a Necessidade Energética (NE) estimada pela equação da *Dietary Reference Intake* (DRI).

CAPÍTULO 4. ARTIGO

Fatores associados à subnotificação da ingestão energética entre obesas candidatas à cirurgia bariátrica

Karina Quesada, Patrícia Fátima Sousa Novais, Claudia Rucco Penteado Detregiachi, Celso Vieira de Souza Leite, Irineu Rasera-Junior, Maria Rita M. Oliveira

UNESP - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, *campus* Araraquara-SP e Botucatu-SP, Brasil.

Clínica Bariátrica, Hospital Fornecedores de Cana, Piracicaba-SP, Brasil.

Fatores associados à subnotificação da ingestão energética entre obesas candidatas à cirurgia bariátrica

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a subnotificação da ingestão energética e fatores associados entre mulheres que aguardam a cirurgia para a obesidade no serviço público de saúde de uma cidade do interior do Estado de São Paulo-Brasil. A amostra foi composta por 100 obesas, com idade entre 20 a 45 anos. A ingestão energética (IE) e o nível de atividade física (NAF) foram estimados por meio de três recordatórios de 24 horas. O gasto energético em repouso (GER) foi medido pela calorimetria indireta. A razão ingestão energética relatada e gasto energético de repouso ($IE_{rel}:GER$) foi usada para avaliar a subnotificação, sendo o resultado comparado com pontos de corte derivados da equação de Goldberg que leva em consideração a variabilidade diária dos componentes do consumo e do gasto energético. A associação entre a subnotificação e as características das mulheres foi avaliada pelo teste Z e a comparação entre os dados não paramétricos foi feita pelo Teste de Mann-Whitney. Houve diferença significativa entre os grupos de subnotificadoras e não subnotificadoras para a razão $IE_{rel}:GER$ ($p<0,0001$). A proporção de subnotificação da ingestão energética foi de 47% das mulheres, sendo maior entre aquelas que relatam maiores níveis de atividade física ($p=0,006$) e menor entre as que relataram níveis menores ($p=0,001$). Quanto à escolaridade, houve maior proporção de subnotificação entre as mulheres com ensino fundamental ($p=0,002$) e menor entre mulheres com ensino médio ($p=0,030$). Da mesma forma, a proporção de subnotificação foi maior entre as mulheres que pertenciam a classe econômica C ou inferior ($p<0,049$) e menor entre aquelas que pertenciam a níveis superiores de classe econômica ($p<0,049$). As candidatas à

cirurgia bariátrica apresentaram altas taxas de subnotificação da ingestão energética, especialmente a parcela das mulheres com menor escolaridade e baixa classe econômica e/ou mais ativas.

Palavras-chave: subnotificação, ingestão de energia, consumo de alimentos, obesidade, cirurgia bariátrica.

Factors associated with energy intake underreporting by obese bariatric surgery candidates

SUMMARY: The objective of this study was to assess energy intake underreporting and associated factors by women in the waiting line for bariatric surgery at the public healthcare service of a city in the state of São Paulo, Brazil. The sample consisted of 100 obese women aged 20 to 45 years. Three 24-hour recalls were used for estimating energy intake (EI) and physical activity level (PAL). Resting metabolic rate (RMR) was determined by indirect calorimetry. The ratio between reported energy intake and resting metabolic rate (rEI:RMR) was used for assessing underreporting and the results were compared with the cut-off points obtained by the Goldberg equation, which takes into account the daily variability of the energy intake and expenditure components. The association between underreporting and the women's characteristics was assessed by the Z-test and the non-parametric data were compared by the Mann-Whitney test. The ratio rEI:RMR differed significantly between the underreporting and non-underreporting groups ($p < 0.0001$). Forty-seven percent of the women underreported their energy intake. The proportion of underreporters was higher among women who reported higher physical activity levels ($p = 0.006$) and lower among women who reported lower physical activity levels ($p < 0.001$). The proportion of underreporting was also higher among women who had only completed elementary school ($p < 0.002$) and lower among those who completed high school ($p < 0.03$). Likewise, the proportion of underreporting was greater among women in the socioeconomic class C or below ($p < 0.049$) and lower among those in higher socioeconomic classes ($p < 0.049$). Bariatric surgery candidates present high rates of

energy intake underreporting, especially those with lower education levels, of low socioeconomic classes and/or higher physical activity levels.

Keywords: underreporting, energy intake, food intake, obesity, bariatric surgery.

INTRODUÇÃO

A subnotificação da ingestão energética parece ser um fenômeno bastante frequente (1-4) e se trata do maior erro presente na avaliação do consumo alimentar (5,6), podendo distorcer seriamente a interpretação de resultados das pesquisas (7). Quando um indivíduo saudável e em balanço energético equilibrado relata um consumo energético muito baixo, implausível biologicamente, este é identificado como um subnotificador ou sub-relatador (8,9).

Tal fenômeno tem sido mais prevalente no sexo feminino (10-13), em pessoas com idade mais avançada (10-13) e menor classe econômica (13,14), além de aparecer nos estudos associados a características psicossociais, como o desejo de aceitação social e insatisfação corporal (15-17). Algumas características individuais associadas à subnotificação energética ainda são controversas na literatura, como nível educacional (4,16,18,19,20), tabagismo (4,12,21-23) e a prática de atividade física (10,12,24,25). No entanto, a obesidade tem sido o fator mais relacionado negativamente à acurácia do relato alimentar (3,4,11,13,17,22,23,26-28). A procedência geográfica, por influência da cultura, certamente modifica a acurácia dos resultados. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar a subnotificação da ingestão energética e fatores associados entre mulheres que aguardam o procedimento cirúrgico para tratamento da obesidade no serviço público de saúde de uma cidade do interior do Estado de São Paulo-Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por 100 mulheres obesas candidatas a cirurgia bariátrica atendidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) na Clínica Bariátrica situada na cidade de Piracicaba, interior do Estado de São Paulo, Brasil. O cálculo

para a determinação do número amostral ($n=100$) foi realizado com base nos valores de consumo energético encontrados para a população obesa da clínica bariátrica, segundo a fórmula de cálculo do tamanho amostral para proporções (29). Foi considerado o nível de precisão de 90%, com um grau de confiança de 95%. Este estudo teve parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista da Faculdade de Medicina de Botucatu, São Paulo - Brasil em 05/10/2009 com o protocolo 3303-2009. Todas as voluntárias da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes de ingressar no estudo, segundo a resolução 196 de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde.

As voluntárias foram recrutadas em uma lista de espera do banco de dados da clínica, as quais foram convidadas a participar do estudo via e-mail. Foram incluídas no estudo as mulheres que obedeceram aos seguintes critérios: possuir idade entre 20 a 45 anos, em menacme; não estar realizando tratamento clínico da obesidade como restrição alimentar e/ou uso de medicamentos para perda de peso; não estar em processo de perda de peso e não apresentar doenças que causem alterações no metabolismo energético. Foram excluídas as voluntárias que não completaram todas as fases da pesquisa, que relataram alteração de peso nos dois meses anteriores ao estudo e que apresentaram perda de peso corporal relacionada à gordura corporal maior que 1 Kg no período do estudo (confirmada pela impedância elétrica).

Dados como idade, cor, estado civil, grau de escolaridade, hábito de fumar, consumo de bebida alcoólica e alteração de peso recente foram obtidos por meio de entrevista. Para a divisão das voluntárias em classes econômicas foi utilizado o questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (30).

O peso e estatura foram obtidos seguindo as técnicas preconizadas por Gibson (31) com o uso de balança digital da marca FILIZOLA[®] com capacidade para 350 kg devidamente calibrada e estadiômetro fixo da marca SECA[®], posicionado em local plano e constituído por escala métrica. Posteriormente foi calculado o índice de massa corpórea (IMC) e a estimativa de percentagem de gordura corporal (GC) foi realizada pelo método de impedância bioelétrica, através do aparelho marca Biodynamcs, modelo 310e, com o uso de equações específicas para mulheres obesas propostas por Gray et al. (32).

O gasto energético em repouso (GER) foi medido pela calorimetria indireta e realizado com as voluntárias após jejum, em condições controladas de temperatura, umidade do ar e luminosidade. Foram feitas as medidas de consumo de oxigênio (VO₂) durante 15 minutos, por meio do analisador de gases MetaCheck modelo 7100. A ingestão energética foi avaliada por duas nutricionistas treinadas e calibradas quanto à técnica, a partir do recordatório de 24 horas (R24h) de três dias não consecutivos, incluindo dois dias de semana e um dia do final de semana. Os inquéritos alimentares foram tabulados com o auxílio do *Software* Dietpro versão 5i (33). A estimativa do nível de atividade física (NAF) foi realizada por meio de entrevista a partir de três recordatórios de atividades físicas nos mesmos dias que foram preenchidos os R24h. As mulheres relataram o tempo e a intensidade de realização de todas as atividades durante o dia anterior. Após o preenchimento dos recordatórios da atividade física, as informações foram convertidas em valores estimados de dispêndio energético com o uso de tabelas de conversão calórica que constituem formas de se avaliar a energia gasta em realizá-las (34-35). Para cada tipo de atividade física foi obtido o custo energético a partir do equivalente metabólico (MET), que foram somados nas 24h para estimativa do NAF das

participantes que posteriormente foram classificadas em: sedentárias (NAF = 1,0 - 1,39); pouco ativas (NAF = 1,4 - 1,59); ativas (NAF = 1,6 - 1,89) e muita ativas (NAF = 1,9 - 2,5), segundo os níveis estabelecidos pelo *Institute of Medicine* (35).

A razão ingestão energética relatada e gasto energético de repouso ($IE_{rel}:GER$) foi usada para avaliar a subnotificação, sendo o resultado comparado com pontos de corte derivados da equação de Goldberg et al. (36). No entanto, como a concordância exata entre os componentes do consumo e gasto energético que compõem essa equação é improvável, devido à variabilidade diária, um limite de intervalo de confiança inferior de 99,7% foi calculado para identificar indivíduos subnotificadores. Cada elemento da equação foi substituído com valores apropriados para a amostra avaliada. Neste estudo a variação individual da IE_{rel} foi de 23%, do NAF estimado foi de 10,1% e do GER usou-se a estimativa da variância proposta por Black (37) de 4% quando medido por calorimetria indireta.

Os coeficientes de variação dos componentes do balanço energético foram inseridos na equação de Goldberg et al. (36):

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

Onde: $CV_{IE_{rel}}$ é o coeficiente de variação intra-individual da IE_{rel} ; d é o número de dias que o inquérito foi aplicado, no caso 3; CV_{GER} é o coeficiente de variação intra-individual de medidas repetidas de GER e CV_{NAF} é o coeficiente de variação intra-individual do NAF.

Posteriormente, o ponto de corte para avaliar a subnotificação da ingestão energética segundo a razão $IE_{rel}:GER$ foi calculado segundo equação abaixo:

$$\text{Ponto de corte} = \text{NAF} \times \exp \left[s.d._{\min} \times \frac{(S/100)}{\sqrt{n}} \right]$$

Onde: **NAF** = variou conforme o nível de atividade física dos sujeitos; **s.d.** _{min} é o desvio padrão, tendo sido adotado -3 s.d. (99,7% de intervalo de confiança); **n**= 1 e **S** é o fator que leva em consideração a variação dos componentes da equação (IE_{rel} , GER e NAF).

O gasto energético total (GET) foi estimado por meio da multiplicação do GER medido pela calorimetria indireta pelo NAF estimado pelos questionários de atividade física. Já a necessidade energética (NE) foi estimada pelas equações de predição da *Dietary Reference Intakes* - DRI (35) para mulheres obesas, baseadas em estudos com água duplamente marcada, segundo idade e nível de atividade física.

As comparações das proporções de subnotificação conforme as características da população foram realizadas pelo teste Z. Os dados de variáveis contínuas foram testados quanto à normalidade e, tendo sido comprovada a característica não paramétrica dos dados, a comparação entre medianas de subnotificadoras e não subnotificadoras foi feita pelo Teste de Mann-Whitney. O nível de significância adotado em todos os testes foi de 5% ($p < 0,05$) e todas as análises foram realizadas no software R versão 2.7.0.

RESULTADOS

As mulheres apresentaram média de idade de $33,3 \pm 6,0$ anos (mínima e máxima de, respectivamente 20 e 45 anos), com média de peso corporal de $119,5 \pm 16,58$ kg e de estatura $1,62 \pm 0,06$ m, sendo que 68% delas apresentavam IMC entre $40 - 50$ kg/m². A maioria (75%) pertencia às classes econômicas C e D, tinham cursado ensino médio ou inferior (82%) e eram casadas ou em união estável (64%).

A ingestão energética média relatada pelas voluntárias foi de 1782 ± 571 Kcal e o gasto energético em repouso medido pela calorimetria indireta de 1881 ± 344 Kcal. A média da razão $IE_{rel}:GER$ encontrada no estudo foi de $0,97 \pm 0,33$, enquanto a média do NAF foi de $1,58 \pm 0,18$.

Para cada NAF foi gerado um ponto de corte. Mulheres sedentárias com razão $IE_{rel}:GER$ menor que 0,60; mulheres pouco ativas com razão $IE_{rel}:GER$ menor que 0,84; ativas com razão $IE_{rel}:GER$ menor que 0,96 e muito ativas com razão $IE_{rel}:GER$ menor que 1,14 foram classificadas como subnotificadoras. Quarenta e sete mulheres (47%) foram classificadas como subnotificadoras da ingestão energética.

A subnotificação não se associou com as variáveis: idade, cor, IMC, percentagem de gordura corporal, estado civil, hábito de fumar e consumo de bebida alcoólica. Por outro lado, houve associação da mesma com o NAF, a escolaridade e a classe econômica (tabela 1). Ocorreu maior proporção de subnotificação entre as mulheres que relatam níveis maiores de atividade física ($p=0,006$) e menor entre as mulheres que relataram níveis menores ($p=0,001$). Quanto à escolaridade, houve maior proporção de subnotificação entre mulheres com ensino fundamental ($p=0,002$) e menor entre mulheres com ensino médio ($p=0,03$). Já na associação com a classe econômica, houve maior proporção de subnotificação entre as mulheres que pertenciam a classe econômica C ou inferior ($p<0,049$) e menor entre aquelas que pertenciam a níveis superiores de classe econômica ($p<0,049$).

TABELA 1

A IE_{rel} apresentou-se inferior (599 kcal) ao GER medido por meio da calorimetria indireta no grupo de subnotificadoras. Já no grupo de mulheres não subnotificadoras a IE_{rel} apresentou-se superior (286 kcal) ao GER medido. Houve

diferença significativa entre os grupos, tanto para a razão $IE_{rel}:GER$ ($p<0,0001$) como para IE_{rel} ($p<0,0001$), GER ($p=0,0003$), GER/Kg de peso corporal ($p<0,0001$), estimativa do GET ($p<0,0001$) e da NE ($p=0,0055$). A variável NAF não apresentou diferença ($p=0,7143$), conforme pode-se observar na tabela 2.

Na análise da distribuição dos macronutrientes entre subnotificadoras e não subnotificadoras da ingestão energética não houve diferença quando expressos em porcentagem do total de energia (tabela 2).

TABELA 2

DISCUSSÃO

A amostra foi composta por mulheres que desejavam perder peso e estavam em fila de espera para a cirurgia bariátrica, ou seja, já haviam utilizado, nos últimos anos, inúmeros recursos conservadores (dietas, exercícios e medicações) para tentativa de redução ponderal, sendo que esses fatores podem influenciar na taxa de subnotificação da ingestão energética encontrada (47%). É extremamente difícil avaliar o consumo alimentar de pessoas obesas que buscam por tratamento, pois estas apresentam mitos e crenças muito fortes sobre como deveriam se alimentar e isso pode levá-las a subnotificar a sua real ingestão alimentar (38). A diferença em relação ao peso ideal, tentativas de perder peso no passado e ganho de peso nos últimos dez anos já foram citados como preditores de subnotificação (25), assim como também o desejo de reduzir o peso corporal (39).

Amirkalali et al. (20), avaliaram o consumo alimentar em 449 candidatas a cirurgia bariátrica no Iran e encontraram apenas 23% de indivíduos subnotificadores. No entanto, o estudo citado utilizou uma amostra composta predominantemente pelo sexo masculino (73%) e, além disso, não houve um critério de seleção com base no

IMC necessário para indicação do procedimento cirúrgico ($\geq 35 \text{ Kg/m}^2$) sendo que, 73% dos indivíduos apresentavam IMC inferior a $29,9 \text{ Kg/m}^2$ e somente, 26% apresentavam o IMC acima de 30 Kg/m^2 . Possíveis explicações para as diferenças encontradas em relação ao presente estudo podem ser de ordem cultural, mas também provenientes do método utilizado para avaliar a subnotificação da ingestão energética e das características da amostra. A literatura é mais abrangente nos relatos em que a subnotificação está mais associada ao sexo feminino quando comparado ao masculino (10,13,25,39) e que a obesidade têm sido o maior fator de predição da subnotificação (3,4,17,19).

Em estudos com população semelhante a deste no que tange ao peso corporal, houve elevada taxa de subnotificação da ingestão energética, mas o confronto dos dados é inviável, porque as abordagens utilizadas para gerar pontos de corte foram muito variadas (16,40). Uma taxa de 46% de subnotificação foi encontrada entre obesas de meia idade (16), porém neste estudo, um único ponto de corte foi utilizado, sendo que, as mulheres que apresentavam razão $IE_{rel}:GER$ menor que 1,36 foram classificadas como subnotificadoras da ingestão energética. Quando diferentes NAF não são considerados para gerar o ponto de corte, há uma subestimativa da subnotificação, devido às pessoas com maiores níveis de atividade física serem erroneamente classificadas como não subnotificadoras da ingestão alimentar (37).

Quanto às características relacionadas à subnotificação da ingestão energética não observou-se associação da idade com esse fenômeno (tabela 1), ao contrário de outros estudos (3,10,13,14,22,39,41). Com o avanço da idade supõe-se ocorrer lapso de memória e dificuldade de entendimento dos questionamentos quanto ao consumo de alimentos (22,42). No entanto, nesta pesquisa a variável

idade se restringia entre 20 a 45 anos, o que poderia explicar essa falta de associação, uma vez que nos trabalhos já citados se observa uma maior amplitude na faixa etária do grupo estudado.

Também não houve associação da subnotificação da ingestão energética com o IMC e com a percentagem de gordura corporal entre as mulheres avaliadas. Isso pode ser decorrente do fato de que todas as voluntárias eram obesas, não sendo possível a divisão em grupos de baixo peso, peso adequado e excesso de peso para melhor avaliar a associação dessa variável com a subnotificação, conforme observado em estudos da literatura (17,22,43). Contudo, a faixa de IMC da presente pesquisa era bastante variável (mínimo 35,2 e máximo 72,65 Kg/m²) o que permitiria a associação. Pode-se supor que após atingirem um peso que determine que o indivíduo seja classificado como obeso, a subnotificação entre num patamar constante e independente do grau da obesidade.

Há que se considerar ainda que a avaliação da ingestão energética foi realizada com mulheres da fila de espera para a realização da cirurgia bariátrica, o que pode ter influenciado as respostas. Apesar das voluntárias terem recebido esclarecimentos a cerca de manter sua alimentação habitual durante o período do estudo, pode-se levantar a hipótese de ter ocorrido subnotificação na tentativa de justificar a realização do procedimento cirúrgico o mais breve possível, visto que, ao relatarem dietas de baixo conteúdo energético, estariam comprovando a grande dificuldade de emagrecimento. No entanto, embora a maior parte dos estudos indiquem que há maior prevalência de subnotificação entre indivíduos que apresentam maior IMC (13,19,20,23,24,39,43-45) nem todas as evidências indicam essa associação (2,25,46). Da mesma forma, não há consenso entre a associação da subnotificação com a gordura corporal (25,43).

O hábito de fumar e o consumo de bebidas alcoólicas têm sido relacionados ou não a alterações no relato do consumo alimentar. Esses fatores não foram associados à subnotificação nessa amostra, assim como em outros estudos (12,13,19). Contrariamente a esses achados, a subnotificação da ingestão energética foi mais comum em fumantes na Suécia (22) e em fumantes britânicos (21). Contudo, no mesmo estudo (21), o consumo de bebida alcoólica não foi associado à subnotificação.

A menor escolaridade, como também baixa classe econômica foram associadas à subnotificação entre as mulheres estudadas. A tendência é que pessoas mais pobres e com um menor grau de escolaridade subnotifiquem mais (13,14,16,18,24,47). As mulheres deste estudo são usuárias do serviço público de saúde, sendo a maioria de classe econômica C e D, com menor poder aquisitivo e menor nível de escolaridade. Maior erro na notificação do relato da ingestão energética entre aqueles com menor nível educacional pode ser justificada pela maior dificuldade do entrevistado em relatar o seu consumo e até mesmo pelo maior constrangimento nessa tarefa (24,41). Em contrapartida, existem estudos que não encontraram associação entre nível educacional e subnotificação da ingestão energética (12,20), mas também há relatos de associação entre maior nível educacional e menor razão $IE_{rel}:GER$ (3,19). As divergências dos resultados podem estar relacionadas às características sócio-culturais da amostra. Em países menos desenvolvidos, a baixa escolaridade costuma aparecer relacionada com subnotificação (17,18,48).

O nível de atividade física se associou à subnotificação da ingestão energética nesse estudo (tabela 1). Observou-se proporção superior de subnotificação entre as mulheres que relatam níveis maiores de atividade física e

menor entre as mulheres que relataram níveis menores de atividade física. Contrariamente, Krebs-Smith et al. (24) e Kant (9), avaliaram a relação entre atividade física e a ocorrência da subnotificação da ingestão energética. Os indivíduos subnotificadores eram menos ativos do que aqueles que relataram ingestão energética de forma adequada. A avaliação do nível de atividade física de cada indivíduo a partir de recordatórios de atividade física normalmente utilizados nos estudos é um método subjetivo, tanto quanto a avaliação da ingestão alimentar, podendo ocorrer alterações no relato dessas atividades (49,50). Principalmente entre indivíduos obesos, pode ocorrer superestimativa de atividade física, gerando NAF superestimados e, conseqüentemente, aumentando o número de subnotificadores (51). No entanto, a média do NAF encontrada nesse estudo não foi elevada ($1,58 \pm 0,18$) se comparada aos achados de outros estudos entre sujeitos adultos com sobrepeso e obesidade utilizando questionário de atividade física (NAF: $1,63 \pm 0,07$) (43) e o método da água duplamente marcada (NAF: $1,73 \pm 0,23$) (52). As informações podem ser corroboradas também pelo fato de que a mediana da variável NAF não apresentou diferença ($p=0,7143$) entre os grupos analisados neste estudo (tabela 2), assim a subnotificação foi determinada predominantemente pelo menor relato da IE ($p<0,0001$) e pelo maior GER medido ($p=0,0003$).

A subnotificação pode atingir predominantemente alimentos específicos (24,43;53), considerados não saudáveis, geralmente ricos em gorduras e açúcares. Contudo, na análise do consumo alimentar dessa amostra não houve diferença entre os macronutrientes quando expressos em percentagem do total de energia entre subnotificadores e não subnotificadores (tabela 2).

A prevalência e os fatores associados à subnotificação divergem de um estudo para outro, estando condicionado à procedência da amostra, à metodologia

de avaliação do consumo alimentar (17), bem como ao método utilizado para avaliar a subnotificação no estudo, afinal a porcentagem de subnotificadores se altera de forma bastante variável na dependência do critério utilizado para avaliar esse fenômeno (3,4). Além disso, é provável que as diferenças entre os estudos quanto às características dos subnotificadores sejam decorrentes das variações das análises estatísticas que podem influenciar nas conclusões dos dados encontrados.

No presente estudo observou-se que as candidatas à cirurgia bariátrica apresentaram altas taxas de subnotificação da ingestão energética. Entre os fatores associados a isso, estão os extremos do NAF, com mulheres classificadas como muito ativas subnotificadoras em maior número e o oposto para mulheres sedentárias. Maior prevalência de mulheres subnotificadoras também ocorreu nos níveis de menor formação quanto à escolaridade e entre aquelas que pertenciam a classes econômicas mais baixas. Diante desses resultados, recomenda-se cautela na interpretação dos dados de consumo alimentar dessa população, especialmente entre a parcela de menor escolaridade, baixa classe econômica e entre as que relatam ser mais ativas.

AGRADECIMENTOS

À Prof. Dra. Sandra Maria Barbalho pela revisão do conteúdo geral e formatação final do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Olafsdottir AS, Thorsdottir I, Gunnarsdottir I, Thorgeirsdottir H, Steingrimsdottir L. Comparison of women's diet assessed by FFQs and 24-hour recalls with and

without underreporters: association with biomarkers. *Ann Nutr Metab.* 2006;50(5):450-60.

2. Probst Y, Tapsell L. Over- and underreporting of energy intake by patients with metabolic syndrome using an automated dietary assessment website. *Nutr Diet.* 2007;64:280-4.

3. Bothwell EKG, Ayala GX, Conway TL, Rock CL, Gallo LC, Elder JP. Underreporting of food intake among mexican/mexican-american women: rates and correlates. *J Am Diet Assoc* 2009;109(4):624-32.

4. Mendez MA, Popkin BM, 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(4):448-58.

5. Hill RJ, Davies PSW. The validity of self-report energy intake as determined using doubly labeled water technique. *Br J Nutr.* 2001;85(4):415-30.

6. Livingstone MB, Black AE. Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr.* 2003;133 Suppl 3:S895-920.

7. Rennie KL, Siervo M, Jebb SA. Can self-reported dieting and dietary restraint identify underreporters of energy intake in dietary surveys. *J Am Diet Assoc.* 2006;106(10):1667-72.

8. Schoeller DA. How accurate is self-reported dietary energy intake? *Nutr Rev*, 1990;48(10):373-9.
9. Kant AK. Nature of dietary reporting by adults in the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *J Am Coll Nutr*. 2002;21(4):315-27.
10. 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:S1203-9.
11. Hirvonen T, Mannisto S, Ross E, Pietinen P. Increasing prevalence of underreporting does not necessarily distort dietary surveys. *Eur J Clin Nutr*. 1997;51(5):297-301.
12. Bedard D, Shatenstein B, Nadon S. Underreporting of energy intake from a self-administered food-frequency questionnaire completed by adults in Montreal. *Public Health Nutr*. 2004;7(5):675-81.
13. Huang TTK, Roberts SR, Howarth NC, McCrory MA. Effect of screening out implausible energy intake reports on relationships between diet and BMI. *Obes Res*. 2005;13(7):1205-17.
14. Olendzki BC, Ma Y, Hebert JR, Pagoto SL, Merriam PA, Rosal MC, Ockene IS. Underreporting of energy intake and associated factors in Latino population at risk of developing type 2 diabetes. *J Am Diet Assoc*. 2008;108:(6)1003-8.

15. Toozé JA, Subar AF, Thompson FE, Troiano R, Schatzkin A, Kipnis V. Psychosocial predictors of energy underreporting in a large doubly labeled water study. *Am J Clin Nutr.* 2004;79(5):795-804.
16. Maurer J, Thomson C, 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(1):114-9.
17. Scagliusi FB, Ferrioli E, Pfrimer K, Laureano C, Cunha CS, Gualano B, et al. Underreporting of energy intake in Brazilian women varies according to dietary assessment: a cross-sectional study using doubly labeled water. *J Am Diet Assoc.* 2008;108(12):2031-40.
18. Winkvist A, Persson V, Hartini TN. Underreporting of energy intake is less common among pregnant women in Indonesia. *Public Health Nutr.* 2002;5(4):523-9.
19. Yannakoulia M, Panagiotakos DB, Pitsavos C, Bathrellou E, Chrysohoou C, Skoumas Y, et al. Low energy reporting related to lifestyle, clinical, and psychosocial factors in a randomly selected population sample of Greek adults: the ATTICA study. *J Am Coll Nutr.* 2007;26(4):327-33.
20. Amirkalali B, Najafi M, Ataie-Jafari A, Hosseini S, Heshmat R. Under- and overreporting of energy in a group of candidates for CABG surgery and its association with some anthropometric and sociodemographic factors, Tehran, Iran. *Vasc Health Risk Manag.* 2008;4(5):1115-20.

21. Pryer JA, Vrijheid M, Nichols R, Kiggins M, Elliot P. Who are the low energy reporters in the dietary and nutritional survey of British adults? *Int J Epidemiol.* 1997;26(1):146-54.
22. Johansson G, Wikman A, Ahrén AM, Hallmans G, Johansson I. Underreporting of energy intake in repeated 24 – hour recalls related to gender, age, weight status, day of interview, educational level, reported food intake, smoking habits and area of living. *Public Health Nutr.* 2001;4(4): 919-27.
23. Yannakoulia M, Tyrovolas S, Pounis G, Zeimbekis A, Anastasiou F, Bountziouka V, et al. Correlates of low dietary energy reporting in free-living elderly: The MEDIS study. *Maturitas.* 2011;69(1):63-8.
24. Krebs-Smith SM, Graubard BI, Kahle LL, Subar AF, Cleveland LE, Ballard-Barbash R. Low energy reporters vs others: a comparison of reported food intakes. *Eur J Clin Nutr.* 2000;54(4):281-7.
25. Novotny J A, Rumpler VW, Riddick H, Hebert RJ, Rhodes D, Judd TJ, et al. Personality characteristics as predictors of underreporting of energy intake on 24-hour dietary recall interviews. *J Am Diet Assoc.* 2003;103(9):1146-51.
26. Kretsch M, Fong AKH, Green MW. Behavioral and body size correlates of energy intake underreporting by obese and normal-weight women. *J Am Diet Assoc.* 1999;99(3):300-6.

27. Johnson RK. Dietary intake – how do we measure what people are really eating? *Obes Res.* 2002, 10 Suppl 1:S63-8.
28. Bazanelli AP, Kamimura MA, Vasselai P, Draibe SA, Cuppari L. Underreporting of energy intake in peritoneal dialysis patients. *J Ren Nutr.* 2010;20(4):263-9.
29. Bolfarine H, Bussab WO: Amostragem aleatória simples. In: Bolfarine H, Bussab WO, editors. *Elementos de Amostragem.* São Paulo: Edgard Blucher; 2005. P. 71-73.
30. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico. IBOPE. 2000. Disponível em: <http://www.abep.org>. Acesso em: 7 abr. 2010.
31. Gibson RS. Anthropometric assessment of body size. In: Gibson RS, editors. *Principles of nutritional assessment.* New York (2ª ed): Oxford University Press; 2005. p. 245-272.
32. Gray DS, Bray GA, Gemayel N, Kaplan K. Effect of obesity on bioelectrical impedance. *Am J Clin Nutr.* 1989;50(2):255-60.
33. Dietpro 5i. Tecnologia para nutrição. Versão 5i [CD-ROM]. Visçosa: A.S. Sistemas, 2008.

34. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32 Suppl 9: S498-516.
35. Institute of Medicine. National Research Council. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, protein and amino acids (macronutrients). Washington, DC (EUA): The National Academies Press; 2005.
36. 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(12):569-81.
37. 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. *Int J Obes.*2000;24(9):1119-30.
38. Lara JJ, Scott JA, Lean MEJ. Intentional mis-reporting of food consumption and its relationship with body mass index and psychological scores in women. *J Hum Nutr Diet.* 2004;17(3):209-18.
39. Johansson L, Solvoll K, Björneoe GE, Drevon C: Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr.* 1998;68(2):266-74.

40. 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.
41. Scagliusi FB. Validade das estimativas de ingestão energética de três métodos de avaliação do consumo alimentar, em relação a água duplamente marcada [dissertation]. Universidade de São Paulo (USP), São Paulo; 2007.
42. Thompson FE, Subar AE. Dietary assessment methodology. In: Coulston AM, Boushey CJ, editors. *Nutrition in the prevention and treatment of disease* (2 ed) San Diego: Academic Press, 2008. p. 3-39.
43. Samaras K, Kelly PJ, Campbell LV. Dietary underreporting is prevalent in middleaged British women and is not related to adiposity (percentage body fat). *Int J Obes.* 1999;23(8):881-8.
44. Braam LA, Ocké MC, Mesquita BB, Seidell JC. Determinants of obesity-related underreporting of energy intake. *Am J Epidemiol.* 1998;147(11):1081-6.
45. Harrison GG, Galal OM, Ibrahim N, Khorshid A, Stormer J, Leslie J, et al. Underreporting of food intake by dietary recall is not universal : a comparison of data from Egyptian and American women. *J Nutr.* 2000;130(8):2049-54.

46. Körtzinger I, Bierwag A, Mast M, Muller MJ. Dietary underreporting: validity of dietary measurements of energy intake using a 7-days dietary record and a diet history in non-obese subjects. *Ann Nutr Metab.* 1997; 41(1):37-44.
47. Stallone DD, Brunner EJ, Bingham SA, Marmot MG. Dietary assessment in Whitehall II: the influence of reporting bias on apparent socioeconomic variation in nutrient intakes. *Eur J Clin Nutr.* 1997;51(12):815-25.
48. Scagliusi FB, Ferriolli E, Lancha-Jr AH. Underreporting of energy intake in developing nations. *Nutr Rev.* 2006;64(7):319-30.
49. Panza VP, Coelho MSPH, Di Pietro PF, Assis MAA, Vasconcelos FAG. Consumo alimentar de atletas: reflexos sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. *Rev Nutr.* 2007;20(6):681-92.
50. Hallal PC, Dumith SC, Bastos JP, Reichert FF, Siqueira FV, Azevedo MR. Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física no Brasil: revisão sistemática. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(3):453-60.
51. Pietiläinen KH, Korkeila M, Bogl LH, Westerterp KR, Yki-Järvinen H, Kaprio J, et al. Inaccuracies in food and physical activity diaries of obese subjects: complementary evidence from doubly labeled water and co-twin assessments. *Int J Obes.* 2009;34(3):437-45.

52. Prentice AM, Black AE, Coward WA, Cole TJ. Energy expenditure in overweight and obese adults in affluent societies: an analysis of 319 doubly-labelled water measurements. *Eur J Clin Nutr.* 1996;50(2):93-7.

53. Lissner L. New approaches to assessing diets of diverse populations measuring food intake in studies of obesity. *Public Health Nutr.* 2002;5(6A):889-92

TABELAS

Tabela 1. Características das subnotificadoras segundo pontos de corte da razão IE:GER utilizando o tamanho de amostra (n=1) e ajustado ao nível de atividade física (NAF) das participantes.

Variável	Subnotificadoras n = 47	Não Subnotificadoras n = 53	p
Idade			
20 - 29	11	17	0,458
30 - 39	25	30	0,888
40 - 45	11	6	0,181
Cor			
Negra	11	7	0,287
Branca	20	30	0,229
Parda	16	16	1,000
Categorias IMC (kg/m²)*			
35 – 40	8	12	0,652
41 – 50	29	35	0,809
>51	10	6	0,279
Gordura corporal (%)			
45 – 50	15	23	0,330
51-55	22	21	0,602
>55	10	9	0,771
NAF‡			
Sedentária	0	13	0,001
Pouco ativa	19	24	0,774
Ativa	20	16	0,281
Muito ativa	8	0	0,006
Classe econômica †			
Acima de C	7	18	0,049
C ou menos	40	35	0,049
Escolaridade			
Ensino fundamental	20	7	0,002
Ensino médio	20	35	0,030
Ensino superior	7	11	0,287
Estado Civil			
Solteira	12	15	0,932
Casada/ União estável	29	35	0,808
Divorciada/Separada/Viúva	6	3	0,374
Hábito de fumar			
Tabagista	7	5	0,596
Não tabagista	32	35	0,996
Ex tabagista	8	13	0,500
Consumo bebida alcoólica			
Sim	16	18	1,000
Não	31	35	1,000

*IMC: índice de massa corporal

‡NAF: nível de atividade física segundo classificação proposta pela DRI: pouco ativa (1,40-1,59); ativa (1,60 – 1,89); Muito ativa (1,90 – 2,50)

†Classificação econômica segundo a Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa.

Tabela 2. Variáveis do balanço energético, peso corporal e composição de macronutrientes entre candidatas à cirurgia bariátrica (n=100).

Variáveis	Subnotificadoras	Não	ρ
	n=47	Subnotificadoras n=53	
	Mediana (Mínimo e Máximo)	Mediana (Mínimo e Máximo)	
Peso Corporal (Kg)	116,4 (90,5 – 156,1)	116,3 (74,0 – 167,3)	0,6485
IErel:GER*	0,70 (0,42 – 1,08)	1,21 (0,70 – 1,73)	<0,0001
IErel média (Kcal)‡	1388 (691 – 2526)	2057 (1108 – 3350)	<0,0001
GER (Kcal)‡	1987 ^a (1238 – 2707)	1771 (806 – 2376)	0,0003
GER/Kg peso (Kcal)	17 (8 – 21)	15 (7,1 – 19,6)	0,0001
NAF**	1,63 (1,41 – 2,03)	1,51 (1,23 – 1,77)	0,7143
GET (Kcal)††	3352 (2020 – 5189)	2656 (1373 – 3665)	<0,0001
NE (Kcal)‡‡	3070 (2518 – 4090)	2869 (2118 – 3713)	0,0055
Gordura (% energia)	31,5 (20,0 – 44,9)	32,6 (18,8 – 48,3)	0,4833
Carboidratos (%energia)	50,4 (36,3 – 65,7)	50,2 (28,9 – 66,5)	0,8602
Proteínas (% energia)	17,6 (9,0 – 28,7)	17,4 (10,3 – 27,8)	0,1871

* IErel:GER: razão ingestão energética relatada dividida pelo gasto energético em repouso. ‡IErel: ingestão média energética relatada em 3 dias; ‡GER: gasto energético em repouso medido pela calorimetria indireta; **NAF: nível médio de atividade física estimado em 3 dias; ††GET (kcal): gasto energético total estimado (GER*NAF); ‡‡NE (Kcal): Necessidade energética estimada segundo a equação da Dietary Reference Intake (35).

^aDiferente na comparação entre o GER e a IErel média pelo teste t pareado (p=0,0001).



APÊNDICES

APÊNDICE 1

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 Pesquisador

APÊNDICE 2

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO ENTREVISTADO

Data da entrevista: ____/____/____

Nome: _____

Endereço: _____ n°: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

Telefone: _____ Data de nascimento: ____/____/____

Idade: _____

Profissão/Atividade: _____

Cor de pele: () negra () branca () parda

Qual é o seu estado civil?

- () solteira () casada
() união estável () divorcia
() separada judicialmente () viúva

Você tem filhos? () sim () não Quantos? _____

Qual o seu grau de escolaridade?

- () 1º grau () Completo () Incompleto
() 2º grau () Completo () Incompleto
() 3º grau () Completo () Incompleto
() Pós Grad. () Completo () Incompleto

Quais as doenças/condições clínicas que você apresenta?

- () hipotireoidismo () insuficiência renal ou hepática;
() uso de corticosteróides () reposição hormonal
() uso de anticoncepcional () doença grave do ap. locomotor
() hipertensão artéria sistêmica () doença cardiovascular
() dislipidemia () diabetes mellitus tipo 2
() apnéia do sono () osteoartrite
() infertilidade () câncer

Toma algum medicamento ou suplemento? () Sim () Não

Data de início e Nome	Dose	Horário

Você fuma atualmente?

- () Sim Quantos/dia? _____ Há quanto tempo? _____
() Não
() Já fumou, mas parou há _____.

Você faz uso de bebida alcoólica? () sim () não

O que você bebe? (Tipo): _____

Quando você bebe, qual a quantidade consumida? _____

Qual a frequência que você consome bebidas alcoólicas?

- () todos os dias () 3 a 5/semana () 1 a 2/semana () esporadicamente

Como é o seu ciclo menstrual ?

- () regular () irregular () menstruação ausente (amenorréia).

Com quantos anos você teve a primeira menstruação? _____

Quanto as suas evacuações, qual a frequência?

- () Diária () Dias alternados () 3 vezes na semana
() 1 vez na semana () mais de uma semana

Como é a consistência das suas fezes?

- () Líquida () Pastosa () Ressecada

Você faz uso de laxante? () Sim () Não

Qual é o laxante que você usa? _____

Qual a sua ingestão de água por dia? _____

Atualmente, você tem buscado a perda peso? sim não

Quantas tentativas frustradas de perda de peso você teve nos seguintes métodos?

- Nunca tentou
- Somente dieta
- Dieta + atividade física
- Dieta + medicamento
- Dieta + atividade física + medicamento
- Somente medicamento
- Somente atividade física
- Fiz inúmeras tentativas com vários métodos. Não me lembro.

OBS: Colocar o número de tentativas frustradas (1, 2, 3...) em cada alternativa.

Em relação a sua alimentação, você acha que se alimenta corretamente?

- sim
- não

Se você acha que NÃO se alimenta corretamente a que você atribui esse fato?

- Não me alimento corretamente, porque não sei como deveria me alimentar.
- Não me alimento corretamente, sei como deveria me alimentar, porém não o faço.

Histórico de peso:

Qual foi o seu menor peso? _____ Qual era a sua idade? _____

Qual foi o seu maior peso? _____ Qual era a sua idade? _____

Quantos anos você tinha quando se iniciou a obesidade? _____

Há quanto tempo você está mantendo o seu peso atual? _____

APÊNDICE 3

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

DATA: ____ / ____ / ____

PESO ATUAL: _____ Kg	ESTATURA: _____ m	IMC: _____ Kg/m ²
-----------------------------	--------------------------	-------------------------------------

PESO ATUAL: _____ Kg	PESO IDEAL*: _____ Kg	% DE EXCESSO DE PESO _____ %
-----------------------------	------------------------------	-------------------------------------

*Segundo Metropolitan height and weight tables, 1983.

Obs: o primeiro peso e estatura serão realizados no primeiro dia da coleta de dados (preenher acima)

DATA: ____ / ____ / ____ PESO ATUAL: _____ Kg	Esse peso será realizado no retorno, juntamente com a segunda medida da Bioimpedância.
--	---

APÊNDICE 4

DADOS BIOIMPEDÂNCIA

- Conferir se a voluntária seguiu instruções para a realização do exame.

DATA: __/__/__

DATA __/__/__

Resistência:

Resistência:

Reactância:

Reactância:

% de gordura:

% de gordura:

Peso da gordura corporal:

Peso da gordura corporal:

Peso massa magra:

Peso massa magra:

Água corporal (litros):

Água corporal (litros):

Água corporal em % massa magra:

Água corporal em % massa magra:

APÊNDICE 5

CONSUMO ALIMENTAR - RECORDATÓRIO 24 HORAS

Nome: _____ PA: _____ kg

Data: ____/____/____ Dia da semana ref. ao consumo: _____

HORA/LOCAL	ALIMENTO OU PREPARAÇÃO	QUANTIDADES

Consumo de óleo mensal (latas): _____ Tipo: _____

Consumo sal mensal (Kg): _____ Consumo açúcar mensal (Kg): _____

Tipo do açúcar: _____

Nº de pessoas que realizam as refeições no domicílio: _____

Suplemento: () (1) sim (2) não

Qual: _____ Frequência: _____

APÊNDICE 6

ROTEIRO DE ENTREVISTA – RECORDATÓRIO DE ATIVIDADES FÍSICAS

Agora, para encontrar o total de energia que você gasta por dia é preciso saber todas as atividades realizadas no dia anterior, considerando:

- 1 - Atividades físicas no trabalho (sentado, em pé, andando);
- 2 - Deslocamento para o trabalho (andando, bicicleta, carro, ônibus);
- 3 - Atividades físicas em casa (tarefas domésticas);
- 4 - Atividades de lazer, esporte, exercícios;
- 5 - Tempo que passa sentado: em casa, no trabalho, na TV, no computador, lendo...;
- 6 – Dormindo.

Você pode me relatar, todas as atividades que fez, considerando o dia de ontem, indicando horas e minutos gastos para cada atividade, começando pela primeira ação do dia?

RECORDATÓRIO DE ATIVIDADES DIÁRIAS

Nome: _____

Dia da semana ref. as atividades: _____ Data: ___/___/___

INÍCIO (hora/min)	TÉRMINO (hora/min)	TEMPO TOTAL	Atividades

APÊNDICE 7

DADOS CALORIMETRIA INDIRECTA:

Data: ___/___/___

Obs: Deixar participante em repouso por 30 minutos antes do teste.

Orientá-la quanto ao teste e tipo de respiração.

Colocar o prendedor nasal e o bocal na voluntária sem conectar ao aparelho. Deixar a voluntária respirar por 2 minutos antes de iniciar o teste.

Nº do teste: _____

Temperatura: _____ °C

Umidade relativa: _____ %

Pressão Barométrica: _____ mmHg

O₂: _____ %

GER: _____ Kcal/dia

Predito Harris: _____ Kcal/dia

% de adequação: _____

VO₂: _____ ml/min

VO₂: _____ ml/min/kg

FeO₂: _____ %

Resp rate: _____ (média respiração por minuto)

Estimativa massa magra: _____ kg

Tempo do teste: _____ minutos



ANEXOS

ANEXO 1



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^ª. Dr^ª. Maria Rita Marques de Oliveira
Departamento de Educação do Instituto de Biociências do
Campus de Botucatu.

Cara Prof^ª. Maria Rita,

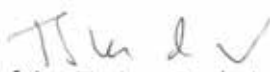
Informo que o Projeto de Pesquisa (Protocolo CEP 3303-2009) "**Nutrição, obesidade mórbida e cirurgia bariátrica: Fatores de suscetibilidade e estudo prospectivo de aspectos genéticos, dietéticos e metabólicos**", aprovado por este CEP em 05/10/2009, conta com os sub-projetos a saber:

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 2



Critério de Classificação Econômica Brasil

O Critério de Classificação Econômica Brasil, enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de "classes sociais". A divisão de mercado definida abaixo é, exclusivamente de **classes econômicas**.

SISTEMA DE PONTOS

Posse de Itens

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	2	3	4	5
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	2	3	4	4
Automóvel	0	2	4	5	5
Empregada mensalista	0	2	4	4	4
Aspirador de pó	0	1	1	1	1
Máquina de lavar	0	1	1	1	1
Vídeocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	2	2	2	2
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	1	1	1	1

Grau de Instrução do chefe de família

Analfabeto / Primário incompleto	0
Primário completo / Ginásial incompleto	1
Ginásial completo / Colegial incompleto	2
Colegial completo / Superior incompleto	3
Superior completo	5

CORTES DO CRITÉRIO BRASIL

Classe	PONTOS	TOTAL BRASIL (%)
A1	30-34	1
A2	25-29	5
B1	21-24	9
B2	17-20	14
C	11-16	36
D	6-10	31
E	0-5	4

Nome: _____

Incluindo você, quantas pessoas moram na casa?

Adultos: _____ Adolescentes (10 – 18 anos): _____ Crianças (até 10 anos): _____

Quantas pessoas trabalham em sua casa? _____

Qual a renda familiar **total** em sua casa? (SOMA da renda de todos que trabalham)
R\$ _____

Assinale a quantidade dos itens abaixo presente em sua casa:

a) Televisão em cores: 0 1 2 3 4 ou mais

b) Rádio: 0 1 2 3 4 ou mais

c) Banheiro: 0 1 2 3 4 ou mais

d) Automóvel: 0 1 2 3 4 ou mais

e) Empregada mensalista: 0 1 2 3 4 ou mais

f) Aspirador de pó: 0 1 2 3 4 ou mais

g) Máquina de lavar: 0 1 2 3 4 ou mais

h) Vídeo cassete/ou DVD: 0 1 2 3 4 ou mais

i) Geladeira: 0 1 2 3 4 ou mais

j) Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex): 0 1 2 3
 4 ou mais

Grau de instrução do chefe da família:

Analfabeto

Primário completo/ Ginásial incompleto

Ginásial completo/ Colegial incompleto

Colegial completo/Superior incompleto

Superior completo

ANEXO 3

Peso ideal de mulheres e homens, segundo a altura Metropolitan Life Company

ALTURA (cm)	PESO (kg)		ALTURA (cm)	PESO (kg)	
	Mulheres	Homens		Mulheres	Homens
148	52,4	-	171	64,0	67,5
149	52,8	-	172	64,5	68,0
150	53,0	-	173	65,0	68,6
151	53,5	-	174	65,5	69,2
152	54,0	-	175	66,0	69,7
153	54,5	-	176	66,6	70,2
154	55,0	-	177	67,2	70,8
155	55,5	-	178	67,7	71,3
156	56,0	-	179	68,3	72,0
157	56,5	-	180	68,8	72,4
158	57,0	62,0	181	69,3	73,0
159	57,5	62,2	182	69,8	73,6
160	58,0	62,6	183	70,3	74,2
161	58,5	63,0	184	-	74,8
162	59,0	63,3	185	-	75,5
163	59,6	63,6	186	-	76,1
164	60,2	64,1	187	-	76,8
165	60,7	64,5	188	-	77,5
166	61,3	65,0	189	-	78,2
167	61,8	65,5	190	-	78,8
168	62,4	66,0	191	-	79,5
169	63,0	66,5	192	-	80,3
170	63,4	67,0	193	-	81,2

FONTE: Metropolitan height and weight tables. **Stat Bul Metrop Live Found.**, v.64, n.1, p.3-9, Jan-Jun, 1983.

ANEXO 4

ROTEIRO DE ENTREVISTA - RECORDATÓRIO 24 HORAS

PASSO 1: Perguntar ao indivíduo, seguindo textualmente a frase:

“ A Sra. pode, por favor, me dizer tudo o que comeu e bebeu ontem, o dia todo, indicando horário e local, começando pelo primeiro alimento ou bebida consumido?.”

Transcreva tudo o que for dito, sem preocupação com quantidades, por enquanto. Não diga nada nem interrompa a informante.

PASSO 2: Volte à descrição dos alimentos e pergunte as quantidades em medidas caseiras consumidas, de cada alimento ou preparação.

“Quanto a sra. consumiu desse alimento?”

a) No caso de alimentos como frutas, pães, biscoitos e ovos, perguntar quantas unidades foram consumidas e o tamanho. Exemplo: 1 fatia de pão de forma, 1 pão francês, 1 pão de queijo, 1 banana nanica pequena, 1 biscoito recheado.

b) Se possível, registre a marca comercial e a variedade dos alimentos (ex., banana-nanica, banana-maçã, banana prata).

c) No caso específico de alimentos compostos, p.ex., café com leite, café com açúcar, mingaus, vitaminas, sopas, pergunte os ingredientes da preparação, as quantidades e as medidas utilizadas na composição.

d) Para alimentos como carnes (porco, frango, peixe, vaca) utilizar unidades como: fatia (pequena, média, grande) pedaço (pequeno, médio, grande), posta (pequena, média, grande).

e) Registre se a preparação da carne foi frita, cozida, assada, à milanesa ou grelhada.

f) No caso de verduras e legumes perguntar os ingredientes da salada.

Exemplo: salada de alface, com pepino, tomate e cebola

Alface: 5 folhas; Tomate: 4 rodela; Pepino: 5 fatias; Cebola: 2 rodela

Quais temperos utilizados e a quantidade.

Legumes (cenoura, abobrinha, berinjela, chuchu e outros) registre em colheres de sopa ou de servir e pergunte o tipo de preparação: cozidos ou refogados.

g) Preparações habituais, como arroz, feijão e macarrão, utilizar as medidas caseiras de referência (colher de sopa, colher de servir, concha, pegador de macarrão).

h) Não faça perguntas tendenciosas. Exemplos: Você tomou café da manhã? Você come pouco?

Fonte: Adaptado Fisberg et al., 2005.