

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE MEDICINA
MESTRADO EM CIÊNCIAS MÉDICAS

DANIELLE RIBEIRO DE SOUZA

INGESTÃO ENERGÉTICA E DE MACRONUTRIENTES DE ADULTOS
RESIDENTES EM NITERÓI, RIO DE JANEIRO. RESULTADOS DA PESQUISA
DE NUTRIÇÃO, ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE (PNAFS)

NITERÓI

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DANIELLE RIBEIRO DE SOUZA

INGESTÃO ENERGÉTICA E DE MACRONUTRIENTES DE ADULTOS
RESIDENTES EM NITERÓI, RIO DE JANEIRO. RESULTADOS DA PESQUISA
DE NUTRIÇÃO, ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE (PNAFS)

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Ciências Médicas.

Orientador: Prof. Dr. LUIZ ANTONIO DOS ANJOS

NITERÓI
2009

S729 Souza, Danielle Ribeiro de

Ingestão energética e de macronutrientes de adultos residentes em Niterói, Rio de Janeiro. Resultados da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde (PNAFS) / Danielle Ribeiro de Souza. - Niterói: [sn.], 2009.

102 f., 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) –
Universidade Federal Fluminense, 2009.

1. Nutrição e Saúde. 2. Ingestão e Energia. 3. Macronutrientes. 4. Estado Nutricional. 5. Adulto. 6. Epidemiologia descritiva. 7. Estilo de Vida. I. Título

CDD 612.3

DANIELLE RIBEIRO DE SOUZA

INGESTÃO ENERGÉTICA E DE MACRONUTRIENTES DE ADULTOS
RESIDENTES EM NITERÓI, RIO DE JANEIRO. RESULTADOS DA PESQUISA
DE NUTRIÇÃO, ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE (PNAFS)

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Ciências Médicas.

Aprovada em _____ de 2009.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Denise Mafra
Universidade Federal Fluminense

Prof^a. Dr^a. Edna Massae Yokoo
Universidade Federal Fluminense

Prof^a. Dr^a. Ruth Henn
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

NITERÓI
2009

À minha família, por todos os momentos de dificuldades, que juntos aprendemos uns com os outros, pelo aprendizado da humildade, pela luta por me fazer uma profissional competente e pelo exemplo de amor e fé.

Aos meus pais, em especial à minha mãe, pela perseverança, incentivo, dedicação, compreensão e exemplo de mulher.

À minha irmã, Márcia Cristina, pelo amor e carinho.

Ao Marcelo Ramos Marques, pelo exemplo de companheiro e amigo e pela compreensão e carinho nos momentos mais difíceis.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar sempre forças e sabedoria para prosseguir rumo ao alvo.

Ao professor, Dr^o Luiz Antonio dos Anjos, pela força, exemplo de profissional, aprendizado e consciência da importância da pesquisa na prática profissional.

À Vivian Wahrlich, pela dedicação e paciência.

As amigas, Bianca Catarina Miranda Ferreira e Fabiana da Costa, por estarem sempre dispostas em ajudar.

Um corpo sem inteligência não ama. Um corpo sem saúde não desfruta do amor. Um gênio sem amor não tem saúde espiritual. Diante disso tudo, devemos a cada instante procurar a companhia das três virtudes, mesmo que alcancemos uma a uma.

(Paulo Baleki)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 Avaliação da Ingestão Energética	16
3.2 Métodos para avaliar a Ingestão Energética	17
3.3 Método de validação da Ingestão Energética	19
3.4 Avaliação do Gasto Energético	21
3.5 Balanço Energético	25
3.6 Recomendação de macronutrientes	27
4. MATERIAIS E MÉTODOS	28
4.1 Desenho da amostra	28
4.2 Critérios de elegibilidade	30
4.3 Procedimentos realizados em campo	30
4.4 Estimativas da Taxa Metabólica Basal e Gasto Energético	32
4.5 Análise dos dados	33
4.6 Análise estatística	36
5. RESULTADOS	37
6. DISCUSSÃO	52
7. CONCLUSÃO	61
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
9. ANEXOS	71
Anexo 9.1 – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)	72
Anexo 9.2 – Consentimento para participação na pesquisa	74
Anexo 9.3 – Como fazer um recordatório alimentar de 24 horas	75
10. ARTIGO SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO NOS CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição das características demográficas e do estado nutricional, segundo gênero, da população adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003, p. 38.

Tabela 2 - Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo a idade da população feminina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003, p. 39.

Tabela 3 - Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo a idade da população masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003, p. 40.

Tabela 4 - Médias e erro padrão (EP) do gasto e balanço energéticos medidos e estimados segundo a idade da população feminina e masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003, p. 42.

Tabela 5 – Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo o estado nutricional da população feminina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003, p. 43.

Tabela 6 – Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo o estado nutricional da população masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003, p. 44.

Tabela 7 - Médias e erro padrão (EP) do gasto e balanço energéticos medidos e estimados segundo o estado nutricional da população feminina e masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003, p. 46.

Tabela 8 – Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo a escolaridade da população feminina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003, p. 48.

Tabela 9 – Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo a escolaridade da população masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003, p. 49.

Tabela 10 - Médias e erro padrão (EP) do gasto e balanço energéticos medidos e estimados segundo a escolaridade da população feminina e masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003, p. 50.

LISTA DE SIGLAS

AF	Atividade Física
AI	Ingestão Adequada
BE	Balanco Energético
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CD2000	Censo Demográfico 2000
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DLW	Água Duplamente Marcada
DPP	Domicílios Particulares Permanentes
DRI	Dietary Reference Intake
EAR	Necessidade Média Estimada
ENDEF	Estudo Nacional sobre Despesa Familiar
EP	Erro Padrão
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FC	Frequência Cardíaca
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
GE	Gasto Energético
IBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IE	Ingestão Energética
IEI	Índice Energético Integrado
IMC	Índice de Massa Corporal
IOM	Institute of Medicine of the National Academies
LANUFF	Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional da Universidade Federal Fluminense
MC	Massa Corporal
MET	Equivalente Metabólico
NAF	Nível de Atividade Física
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAPES III	3º Programa de Apoio a Projetos Estratégicos em Saúde
PNAFS	Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares

PPV	Pesquisa sobre Padrões de Vida
QFA	Questionário de Frequência Alimentar
QFAS	Questionário de Frequência Alimentar Semiquantitativo
RAF	Razão da Atividade Física
RA24h	Recordatório Alimentar de 24 horas
RDA	Recommended Dietary Allowance
RE	Recomendação Energética
RF	Registro Fotográfico
SAS	Statistical Analysis System
TE	Termogênese dos alimentos
TMB	Taxa Metabólica Basal
TMR	Taxa Metabólica de Repouso
UFF	Universidade Federal Fluminense
UL	Nível Superior Tolerável de Ingestão
UNU	United Nations University
WHO	World Health Organization

RESUMO

Com as mudanças no perfil epidemiológico e o aumento na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) cresceram investigações sobre a associação dessas doenças com o estilo de vida, particularmente às referentes a alterações na ingestão alimentar e na atividade física. Devido a falta de dados sobre ingestão alimentar na população brasileira, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a ingestão energética (IE) e de macronutrientes de uma amostra probabilística da população adulta (≥ 20 anos) do município de Niterói, RJ. Realizou-se recordatório alimentar de 24 horas de um dia típico, mediu-se a massa corporal e a estatura no próprio domicílio e estimou-se o gasto energético (GE) através de dois métodos, pela frequência cardíaca (Flex-HR) e pelo método recomendado pelo FAO (2004), em 1726 indivíduos. Os resultados mostraram que a IE média (\pm erro padrão) foi de $1570,9 \pm 24,1$ e $2188,8 \pm 46,1$ kcal.dia⁻¹, para mulheres e homens respectivamente. A ingestão de proteínas apresentou-se acima da recomendação ($1,07 \pm 0,02$ e $1,28 \pm 0,03$ g.kg⁻¹.dia⁻¹). As mulheres com baixo peso foram as que apresentaram maior ingestão de lipídeos ($31,2 \pm 1,1\%$). O GE foi maior nas mulheres e homens obesos ($1511,5 \pm 19,5$ e $2222,3 \pm 68,8$ kcal.dia⁻¹, respectivamente), podendo ser explicado pelo aumento da massa corporal. O balanço energético medido (IE – GE) diminuiu com o aumento do índice de massa corporal (IMC), para mulheres e homens, chegando a apresentar média negativa ($-3,2 \pm 131$ kcal.dia⁻¹) para os homens obesos. A razão da IE pela taxa metabólica basal (TMB) diminuiu com o aumento do IMC para as mulheres, apresentando média de $1,20 \pm 0,04$ para as obesas, para os homens, a diminuição foi apenas para os obesos ($1,37 \pm 0,07$). Conclui-se que a ingestão da população adulta de Niterói encontra-se dentro dos valores recomendados, mesmo sendo uma população onde a prevalência de pré-obesidade (32,0 e 34,4%) e obesidade (15,1 e 13,8%) é alta (mulheres e homens, respectivamente). Porém ao se estratificar pelo estado nutricional nota-se uma menor ingestão para os indivíduos com maior massa corporal e ainda um subrelato através da relação IE/TMB, que pode ser explicada, em parte, pela superestimativa da TMB pelas equações utilizadas ou pela superestimativa no cálculo do GE, fazendo necessário o uso de novas equações para predição da TMB e conseqüentemente do GE.

Palavras-chave: Ingestão energética, estado nutricional, balanço energético, adulto, epidemiologia

ABSTRACT

Due to the rise in the prevalence of chronic non-transmissible diseases there has been an increased interest in investigating the association of these diseases with lifestyle, particularly dietary intake (DI) and physical activity patterns of populations. There is very limited information on DI of the Brazilian population. Therefore, the aim of the present study was to assess the carbohydrate, proteins, lipids, and energy intake (EI) of a typical day in a probabilistic sample (n=1726) of the adult (≥ 20 years) population of the city of Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. DI was measured by 24 hour dietary recall, body mass (BM) and stature were measured in the household and energy expenditure (EE) was estimated by two different methods (Flex-heart rate method and FAO (2004) recommendation). The results showed that the mean (\pm standard error) of EI was 1570.9 ± 24.1 and 2188.8 ± 46.1 kcal.day⁻¹, for women and men, respectively. Protein intake was above the recommendation (1.07 ± 0.02 e 1.28 ± 0.03 g.kg⁻¹.day⁻¹). Underweight women had higher lipid intake ($31.2 \pm 1.1\%$). EE was higher in obese women and men (1511.5 ± 19.5 and 2222.3 ± 68.8 kcal.day⁻¹, respectively) due to their higher BM. Measured energy balance (EI – EE) decreased with increasing body mass index (BMI) in both women and men and was negative (-3.2 ± 131 kcal.day⁻¹) in obese men. EI divided by basal metabolic rate (BMR) decreased with increasing BMI in women and was 1.20 ± 0.04 in obese women. In conclusion, EI of the adult population of Niterói is within the recommended values despite the high prevalences of overweight (32.0 and 34.4%) and obesity (15.1 and 13.8%) in women and men, respectively. EI decreased with increasing of BMI indicating underreporting of EI, which could be explained, in part, by the overestimation of equations used to calculate BMR or by the overestimation in the calculation of EE. It is imperative that better estimates of BMR and consequently EE be developed for this population.

Key words: energy intake, nutritional status, balance energy, adult, epidemiology

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Com as mudanças no perfil epidemiológico e o aumento na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) cresceram investigações sobre a associação dessas doenças com o estilo de vida, particularmente a ingestão alimentar e a atividade física (Popkin, 2001; WHO, 2003a). Atualmente, diversos estudos relacionam as DCNT ao alto consumo de colesterol, ácidos graxos saturados e lipídeos totais associados ao baixo consumo de fibras (Schaefer, 2002; WHO, 2003a). Estes achados levaram a Organização Mundial da Saúde (OMS) a lançar a Estratégia Global sobre Dieta, Atividade Física e Saúde na perspectiva de prevenção das DCNT para, junto com os Estados Membros, estabelecer políticas e programas ao nível nacional (WHO, 2003b).

O desempenho das atividades diárias e o estado de saúde dos indivíduos dependem da qualidade e quantidade de alimentos ingeridos através da dieta. O desequilíbrio entre a ingestão e a recomendação energética leva ao balanço energético (BE) positivo ou negativo. O BE positivo é a condição básica para o aparecimento da obesidade, alteração nutricional mais importante em adultos no país hoje, devido à sua alta prevalência e sua associação com uma série de doenças, dentre as quais destacam-se as DCNT, como as doenças cardiovasculares, o diabetes tipo 2 e o câncer (Mondini & Monteiro, 1995).

Os objetivos principais da avaliação da ingestão alimentar em populações são o cálculo do balanço alimentar (principalmente o BE); a identificação de padrões alimentares; a monitoração de tendências da ingestão de determinados (ou grupos de) alimentos; a identificação de segmentos da população com padrões alimentares associados a doenças; e o planejamento de programas de assistência alimentar. No processo de avaliação da ingestão alimentar, existem, entretanto, desafios que devem ser enfrentados que vão desde como obter informações confiáveis, passando pela identificação de sub/super registros até o cálculo de balanço com vistas ao estabelecimento de recomendações e intervenções (Anjos *et al.*, 2009).

Estudos realizados entre os anos de 1974 e 1989 no Brasil constataram mudança no perfil nutricional da população adulta, com o aumento da obesidade e diminuição da desnutrição (Monteiro *et al.*, 1995). Para a população do nordeste e sudeste brasileiros

houve, nesse período, maior aumento na prevalência de obesidade na população mais pobre, principalmente em mulheres (Monteiro, 1999).

Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada na população brasileira entre 2002 e 2003 pelo IBGE e que teve como objetivo fornecer informações sobre a composição dos orçamentos domésticos a partir da investigação dos hábitos de consumo, observou-se prevalência de sobrepeso/obesidade (índice de massa corporal - $IMC \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$) de 49,9% e 52,3% nos homens e mulheres, respectivamente (IBGE, 2004). Este quadro é decorrente, em parte, das alterações no padrão alimentar, como aumento da ingestão de gorduras, de alimentos ricos em açúcares e de alimentos refinados, em contrapartida com diminuição da ingestão de fibras (Monteiro, 1999).

Em 2003, realizou-se inquérito domiciliar em amostra probabilística da população adulta de Niterói, RJ, cujo objetivo geral foi conhecer o estado nutricional e o nível de atividade física (Bossan *et al.*, 2007). A análise do estado nutricional da população investigada neste inquérito indicou baixa prevalência de baixo peso (4,4% em mulheres e 2,2% em homens) e alta prevalência de sobrepeso/obesidade tanto em homens quanto em mulheres (49,5% e 45,8%, respectivamente) sendo que um total de 14% da população adulta (homens e mulheres) encontravam-se com obesidade ($IMC \geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$).

Devido às mudanças no padrão alimentar da população e conseqüentemente no surgimento da obesidade no país, e pela falta de dados sobre ingestão na população brasileira, faz-se necessário o conhecimento do padrão de ingestão alimentar da população, para que, a partir deste conhecimento, possam ser formuladas políticas de saúde, bem como selecionados programas adequados de intervenção nutricional.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a ingestão energética e de macronutrientes da população adulta de Niterói, Rio de Janeiro.

2.2 Objetivos específicos

- Conhecer o nível de ingestão energética da população e correlacioná-lo com o estado nutricional;
- Correlacionar a ingestão energética com as características sócio-demográficas da população.
- Caracterizar o balanço energético da população, correlacionando-o com o estado nutricional;
- Identificar o subrelato da ingestão energética correlacionando-o com o estado nutricional;

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Avaliação da Ingestão Energética

A avaliação dietética é fundamental na investigação da relação entre a ingestão alimentar e a saúde dos indivíduos, permitindo a identificação de grupos de risco, a predição da necessidade de suplementação e o monitoramento do padrão alimentar da população (Gibson, 2005). Apesar da importância atribuída à avaliação dietética, é inegável a necessidade de métodos mais precisos, eficientes e de baixo custo que permitam avaliar a ingestão alimentar em estudos epidemiológicos, especialmente nos países em desenvolvimento, nos quais vem aumentando a incidência de DCNT (Buzzard, 1994).

O primeiro estágio dos distúrbios nutricionais pode ser identificado através da avaliação dos padrões dietéticos dos indivíduos, e, portanto deve ser o método utilizado para se conhecer o mais precocemente possível tais distúrbios e prevenir o surgimento de doenças (Gibson, 2005). Entretanto, a investigação dietética é a etapa mais difícil da abordagem nutricional, devido às limitações dos métodos de se obter e analisar informações (Czajka-Narins, 1995). Para Beaton (1994), a ingestão alimentar não pode ser, e provavelmente nunca será, estimada sem erro. Garrow (1974) é taxativo ao indicar que uma das coisas mais difíceis para um fisiologista é a medição da ingestão alimentar habitual de um indivíduo. De fato, são vários os fatores, relativos aos métodos ou às características dos indivíduos, que podem afetar no processo de obtenção da informação.

O relato da ingestão energética (IE) de indivíduos em estudos de balanço energético (BE) poderia ser, a princípio, usado para a predição de recomendações energéticas para manutenção da massa corporal. Contudo, é conhecido que a ingestão usual é subestimada em estudos dietéticos (Black *et al.*, 1993; Silva & Cruz, 1997;

Weber *et al.*, 2001; Scagliusi & Lancha júnior, 2003; Scagliusi *et al.*, 2008). A principal evidência de subrelato é proveniente de medições do gasto energético (GE) total pelo método da água duplamente marcada (Schoeller, 1995).

Vários documentos da literatura mostram subrelato da IE variando de 10 a 45% (Black & Cole, 2000; Rennie *et al.*, 2007), o que dependerá da idade, gênero e composição corporal dos indivíduos (Johnson, 2000). O subrelato aumenta com o aumento da idade (Livingstone *et al.*, 1992b); é maior em mulheres do que em homens (Johnson *et al.*, 1994) e é mais prevalente entre indivíduos com sobrepeso e obesidade do que entre os eutróficos (Prentice *et al.*, 1986; Heitmann & Lissner, 1995; Scagliusi & Lancha júnior, 2003; Rodrigues *et al.*, 2008). Indivíduos com baixo nível sócio econômico e baixo nível de escolaridade também tendem a apresentar subrelato da IE (Briefel *et al.*, 1997; Johnson *et al.*, 1998). Existem evidências de que indivíduos que subrelatam a ingestão o fazem, frequentemente e principalmente, em relação aos alimentos que eles julgam serem menos saudáveis, como é o caso de bolos/tortas; frituras em geral, e batata frita, em especial; bebidas alcoólicas; pães e alimentos ricos em gordura (Bingham and Day, 1997; Krebs-Smith *et al.*, 2000).

A detecção de associações entre a ingestão alimentar e o risco de doenças em estudos populacionais é limitada pela dificuldade de se mensurar a ingestão de forma acurada. Este problema é inerente a todos os métodos de avaliação da ingestão alimentar que dependem do relato individual (Scagliusi & Lancha júnior, 2003).

3.2 Métodos para avaliar a Ingestão Energética

Na pesquisa epidemiológica são necessários instrumentos de avaliação da ingestão alimentar de fácil aplicação, baixo custo e capazes de caracterizar a dieta habitual dos indivíduos. Por este motivo faz-se necessário o conhecimento dos métodos mais utilizados para tal avaliação (Willett, 1998).

Em escala populacional, a evolução dos padrões dietéticos pode ser avaliada através da disponibilidade de alimentos para consumo humano ou da estimativa das despesas efetuadas com os alimentos em cada domicílio. No Brasil, essas pesquisas são denominadas Pesquisas de Orçamento Familiar – POFs e vêm sendo realizadas, com relativa frequência, desde a década 70 do século passado. A desvantagem de ambos os métodos é a impossibilidade de se obter a ingestão alimentar de cada membro da

família. Os inquéritos dietéticos permitem avaliar com maior exatidão o consumo de alimentos pelas famílias ou indivíduos (Mondini & Monteiro, 1995).

Os métodos para avaliar a ingestão alimentar de indivíduos podem ser classificados em (Gibson, 2005): quantitativos (recordatório alimentar de 24 horas - RA24h e registro alimentar com ou sem pesagem) e qualitativos (história dietética e questionário de frequência alimentar). A avaliação qualitativa tem como objetivo verificar o que está sendo ingerido, e tem como objetivo final conhecer o padrão alimentar do indivíduo e compará-lo com o padrão reconhecido como saudável. Já a avaliação quantitativa objetiva verificar a quantidade ingerida de cada macronutriente e micronutriente e tem como objetivo final saber se o indivíduo está em balanço alimentar, ou seja, se ele está ingerindo o que ele necessita.

No RA24h, os indivíduos são entrevistados por um profissional treinado a fim de se obter informações sobre a ingestão alimentar das últimas 24 horas. A descrição dos alimentos e bebidas ingeridos deve ser detalhada, incluindo métodos de cocção e marca dos produtos, além do registro de suplementos de vitaminas e minerais. Geralmente a quantidade de alimentos é estimada em medidas caseiras, mas modelos de alimentos, xícaras e colheres de medir, registros fotográficos e outras ferramentas podem ser usadas para obter uma estimativa mais aproximada dos tamanhos das porções (Goris, 2000; Dwyer, 2003). Os resultados do RA24h podem ainda sofrer influência da condição social (pessoas pobres podem superestimar a ingestão), do estado nutricional (indivíduos com excesso de massa corporal podem subestimar a ingestão) (Silva & Cruz, 1997; Weber *et al.*, 2001; Scagliusi & Lancha júnior, 2003; Rodrigues *et al.*, 2008) e se o indivíduo está institucionalizado ou não.

No registro (também chamado de diário) alimentar, o indivíduo anota, por um determinado período, a quantidade dos alimentos e bebidas sendo ingeridas no momento em que elas ocorrem, com descrição detalhada de todos os alimentos, incluindo os ingredientes utilizados nas preparações (Gibson, 2005). O porcionamento dos alimentos pode ser estimado através de medidas caseiras ou pela pesagem direta dos alimentos. A escolha deste método, seja com estimativa da quantidade ou com pesagem direta dos alimentos antes da ingestão, para avaliar a ingestão de indivíduos depende da motivação e grau de escolaridade dos mesmos. Alguns indivíduos podem alterar seu padrão alimentar a fim de simplificar a mensuração ou pesagem, ou ainda, impressionar o investigador.

O questionário de frequência alimentar (QFA) tem sido descrito por diversos autores como o método mais adequado para identificar e descrever padrões alimentares em estudos epidemiológicos (Willett, 1998). O QFA consiste de uma lista de alimentos com várias opções de frequência de ingestão. Os alimentos listados podem ser agrupados de acordo com a semelhança na composição química, grupo de alimentos ou periodicidade de ingestão. Apesar deste método fornecer originalmente dados qualitativos, ele pode sofrer alterações, permitindo análise quantitativa da ingestão de alimentos ao se atribuir quantidades à cada alimento da lista. Desta forma o método é chamado de Questionário de frequência alimentar semiquantitativo (QFAS).

Segundo Willett (1998) os métodos mais utilizados para quantificar a ingestão energética são o RA24h, o registro alimentar e o QFA. Entretanto, alguns estudos têm demonstrado que estes métodos podem não ser confiáveis quando são considerados diversos fatores, incluindo massa corporal, gênero e fatores psicológicos relacionados ao comportamento alimentar (Bathalon *et al.*, 2000; Asbeck *et al.*, 2002). Outras limitações dos inquéritos alimentares são decorrentes da definição do tamanho e seleção da amostra a ser investigada, da definição do tipo ou modalidade de inquérito a ser utilizado e do período ou tempo de investigação (Goldberg *et al.*, 1991).

O RA24h é útil em estudos populacionais, pois é um método que possui rapidez na execução, baixo custo, além do fato dele não alterar o padrão de ingestão e de poder ser utilizado em indivíduos analfabetos. O método serve para a avaliação alimentar de grupos de indivíduos desde que haja uma amostragem representativa da população em estudo e que todos os dias da semana sejam devidamente representados. Se esses requisitos forem contemplados e se o interesse for na avaliação da IE e de macronutrientes, a medição de um único período de 24 horas é suficiente (Gibson, 2005).

Pelo fato de existir dificuldade em se mensurar a ingestão alimentar de forma acurada e de que a subestimativa pode acontecer, faz-se necessário a validação dos métodos de avaliação da ingestão alimentar em geral, e da ingestão energética, em particular.

3.3 Método de validação da Ingestão Energética

Para a validação da IE obtida por meio dos inquéritos alimentares é utilizado o método da água duplamente marcada (ADM) (Scagliusi & Lancha Júnior, 2005). Os

dados obtidos em estudos com essa técnica têm demonstrado que os indivíduos tendem a subestimar a IE quando comparada com o GE total, principalmente em mulheres atletas, adolescentes e obesas (Schoeller, 1995). Até o advento do método da ADM não era possível validar os dados da IE de forma externa e independente (Scagliusi & Lancha Júnior, 2003).

Goldberg *et al.* (1991) compararam os valores do GE total mensurado pela ADM com os dados de IE a fim de obter um valor mínimo de IE abaixo do qual a manutenção da massa corporal seria biologicamente implausível. Segundo os autores, através da relação da IE e da TMB pode-se estabelecer critérios para sub e superestimação da IE. Valores médios de IE inferiores a $1,35 \times \text{TMB}$ apresentadas por indivíduos com massa corporal estável significam que é estatisticamente improvável tal ingestão relatada representar a ingestão habitual. Assim, este valor foi sugerido pelos autores como ponto de corte para detecção de subestimativa da ingestão. Os autores sugeriram diferentes valores da relação IE/TMB dependendo do número de sujeitos sendo avaliados (tamanho da amostra) e o número de dias de avaliação da IE. Para estudos entre 1500 e 2000 indivíduos e um dia de avaliação da ingestão, essa razão deve ser em torno de 1,53.

Nas análises, realizadas por Briefel *et al.* (1995; 1997), dos dados da população americana avaliados no NHANES III ($n = 14.801$), foram encontrados os seguintes valores da razão IE/TMB: 1,47 em homens adultos; 1,28 em homens com sobrepeso; 0,71 em homens que subestimam a ingestão e 1,64 em homens que reportam acuradamente a ingestão, indicando uma diminuição da razão com o aumento do IMC, o que pode ser causado pelo menor valor do numerador (subestimativa da IE pelos obesos) e a superestimação do denominador, estimativa da TMB usando o valor de massa corporal nos obesos (Anjos *et al.*, 2009).

Johansson *et al.* (1998) avaliaram, em 3020 indivíduos, em que ponto a sub ou superestimativa da IE, usando os pontos de corte propostos por Goldberg *et al.* (1991), pode estar relacionada com variáveis como gênero, idade, IMC, AF, hábito de fumar, variáveis sócio-demográficas e atitudes relacionadas com a massa corporal e dieta. Os resultados mostraram que mulheres subestimam mais a IE que os homens (45% mulheres e 38% homens), sendo essa subestimativa maior nos indivíduos com excesso de massa corporal; que a superestimativa é independente do gênero (5% e 7% mulheres e homens, respectivamente) e que é maior nos indivíduos mais jovens. A dieta daqueles que subestimaram a IE foi pobre em alimentos ricos em gordura e açúcar e o desejo de

alteração da massa corporal e a AF apresentaram correlação significativa com a IE e a relação IE/TMB quando ajustados pelas variáveis sócio-demográficas. Os autores concluíram que as atitudes acerca da imagem corporal influenciam no relato da IE, sendo elas importantes na interpretação dos resultados, uma vez que muitos dos indivíduos (> 30%) gostariam de alterar a massa corporal.

Black & Cole (2000) compilaram dados de 25 estudos que utilizaram a ADM para medição do GE. Os autores concluíram que as variações no GE estão relacionadas com fatores como diferença na massa corporal, sazonalidade e o aumento na AF com o aumento do tempo entre as medições. Para a análise da IE os limites de intervalo variaram de $\pm 15\%$ a 32% , implicando que a subestimativa da IE poderia ser detectada apenas para alimentos básicos, porém dentro desse intervalo, o subrelato seria comum. Em 21 dos estudos utilizando a ADM (489 indivíduos), a relação IE/GE estava dentro do limite de $\pm 15\%$ para apenas 33% dos indivíduos enquanto 33% estavam fora do limite de $\pm 32\%$, identificando que estes casos extremos poderiam ajudar na investigação das características dos indivíduos que subestimassem a IE e a influência de vieses nas conclusões do desenho de estudos dietéticos.

Rennie *et al.* (2007) compararam os resultados do subrelato da ingestão alimentar em 1551 adultos com idade entre 19 e 64 anos avaliados no Estudo Nacional de Dieta e Nutrição (Inglês). A estimativa da recomendação energética (RE) foi calculada através de equações de predição (IOM, 2002) e o subrelato foi calculado pela diferença entre a RE e a IE (método individual) e pelo método populacional (Goldberg *et al.*, 1991). Pelo método individual, aproximadamente 75% dos homens e 77% das mulheres subestimaram a IE, já pelo método de Goldberg *et al.* (1991) 80% e 88% a subestimaram. Os resultados confirmaram dados anteriores de que a superestimativa é maior em indivíduos com sobrepeso e obesidade. Os autores concluíram que não existe diferença significativa ao se avaliar o subrelato por um dos dois métodos, fazendo-se necessário levar em consideração a existência do subrelato no momento da análise da ingestão alimentar.

3.4 Avaliação do Gasto Energético

A energia para o desempenho das funções vitais é proveniente da ingestão de alimentos e esta deve ser direcionada pelo nível de atividade física. Pelo fato da

ingestão alimentar apresentar grande variabilidade no mesmo indivíduo, dos métodos de avaliação serem pouco confiáveis e de existir a possibilidade de adaptação do nível de atividade física a baixas ingestões, em 1985, o Comitê Conjunto de Consultores da FAO/WHO/UNU (1985) sobre Recomendações Energéticas Humanas, passou a recomendar que a RE fosse baseada na medição do GE total e não mais pela ingestão alimentar como era praxe até à publicação anterior.

A RE, definida a partir do GE total diário, é entendida como a ingestão energética necessária para fornecer energia capaz de equilibrar o balanço energético, manter a composição corporal e o nível de atividade física (NAF) compatível com a saúde em longo prazo, é estimado a partir do GE, seguindo a recomendação da Organização Mundial da Saúde (FAO/WHO/UNU, 2004). Assim, para se manter o equilíbrio energético e, portanto, boas condições no rendimento diário do indivíduo, a avaliação do GE deve ser feita da forma mais acurada possível, para que o planejamento dietético seja adequado.

O GE é composto pela taxa metabólica basal (TMB), pela termogênese dos alimentos (TA) e pela Atividade Física (AF). Fatores como a idade, gênero, intensidade e duração da AF, tamanho e composição corporais, aptidão física e hereditariedade do indivíduo podem influenciar de forma substancial a variação do GE (Garrow, 1974).

A TA, definida como a energia necessária para metabolizar nutrientes após uma refeição, sofre influência do tipo de alimentação que o indivíduo ingere, mas contribui com aproximadamente 7-10% no GE. A AF, entendida como qualquer movimento corporal produzido por contração da musculatura esquelética (Caspersen *et al.*, 1985), é o componente do GE que apresenta maior variação, podendo ser de até 50% em atletas. A TMB, que é a energia necessária para manter as funções vitais do organismo no estado de vigília, representa a maior parte do GE chegando a 45-70% em adultos. A TMB é importante na determinação das recomendações energéticas, na expressão da AF e na avaliação da validade da informação de IE em estudos populacionais (Wahrlich & Anjos, 2001a). Como não é rotineiramente medida, a TMB é estimada através de equações de predição, porém alguns estudos têm demonstrado que tais equações superestimam a TMB de mulheres no Brasil (Cruz *et al.*, 1999; Wahrlich & Anjos, 2000; Wahrlich & Anjos, 2001b). Wahrlich *et al.* (2007) também comprovaram a superestimação da TMB de 8,5% a 17,6% pela equação proposta por Schofield (1985) de 33 brasileiros que viviam nos EUA. Devido a superestimação da TMB, Wahrlich *et al.* (2008) mediram a TMB (através de calorimetria indireta) em uma amostra

representativa de adultos de Niterói, RJ e compararam os resultados com os obtidos usando equações de predição utilizadas internacionalmente: Schofield (1985), Harris & Benedict (1919) e Henry & Rees (1991). A estimativa da TMB pelas equações foi significativamente maior que a medida em homens e mulheres de todas as faixas etárias, o que levou os autores a desenvolver equações que estimassem adequadamente a TMB na população adulta de Niterói.

Existem várias maneiras de se medir o GE. Dentre os métodos mais utilizados estão a ADM, a calorimetria (direta ou indireta) e a monitoração da frequência cardíaca. Além destes métodos, existem também os sensores de movimento (pedômetros e acelerômetros), que necessitam de uma curva de calibração para sua estimativa (Laporte *et al.*, 1985).

O método da ADM consiste na medição do turnover corporal de hidrogênio e do oxigênio (Speakman, 1990; 1998). Após a ingestão de água contendo uma concentração conhecida dos isótopos deutério e oxigênio, os isótopos se distribuem por todos os líquidos corporais e a taxa de eliminação dos dois isótopos é medida. A diferença entre a eliminação dos isótopos expressa a produção de CO₂ no corpo, ou seja, o metabolismo (Murgatroyd *et al.*, 1993). O alto custo do isótopo do oxigênio, assim como a complexidade da análise para determinação da concentração dos isótopos, inviabilizam a utilização do método em estudos populacionais (Rothenberg *et al.*, 1998), mas é considerado como “padrão-ouro” para validar outros métodos de avaliação do GE.

A calorimetria direta baseia-se na determinação da perda de calor pelo corpo, o que é medido numa câmara calorimétrica, que consiste em um cômodo isolado, hermeticamente fechado, circundado por uma massa de água corrente a uma temperatura conhecida. O calor eliminado pelo indivíduo modifica a temperatura da água circulante e indica a perda de calor, ou seja o metabolismo do corpo presente no calorímetro. Neste tipo de técnica, para que as mensurações sejam precisas, o indivíduo deve permanecer no interior da câmara por um longo período de tempo (Murgatroyd *et al.*, 1993).

A calorimetria indireta consiste na medição do consumo de oxigênio e produção de gás carbônico através da troca gasosa durante a ventilação. Desta forma é feita a medição dos volumes e a fração de oxigênio e do gás carbônico durante a ventilação. Este método é considerado o mais preciso para a medição do GE das atividades já que possibilita a medição minuto a minuto do amplo espectro de intensidade de atividades, desde o repouso até o esforço máximo (Murgatroyd *et al.*, 1993).

O método da monitoração da frequência cardíaca (FC), também chamado de Flex-HR, é considerado de fácil aplicação e baseia-se no princípio de que os batimentos cardíacos aumentam com a AF, e que este aumento está diretamente ligado ao aumento do consumo de oxigênio. Segundo Murgatroyd *et al.* (1993), a FC de indivíduos saudáveis varia segundo a idade, a aptidão física, os estados emocional e fisiológico (por exemplo, na gestação) e pela umidade e temperatura ambientais. Inicialmente descrito por Spurr *et al.* (1988) o método sofreu algumas modificações, basicamente a eliminação da necessidade de produção de uma curva de calibração individual para a determinação da relação entre a FC e o consumo de oxigênio (Rennie *et al.*, 2001; Anjos & Wahrlich, 2007). Com essas modificações o método pode ser aplicado em estudos epidemiológicos de larga escala.

O método de preferência em estudos epidemiológicos e na clínica para a determinação do GE consiste na utilização de questionários de atividade. Existem duas aproximações na sua estimativa, o método fatorial simples e o fatorial detalhado. Ambos são baseados em informações das atividades diárias e sua duração que podem ser coletadas através de entrevista, diário de atividades ou anotadas por um observador (FAO/WHO/UNU, 1985).

Pelo método fatorial simples, a RE é estimada multiplicando-se a TMB, pelo NAF. Em 1985, a FAO/WHO/UNU recomendaram o uso do NAF em três níveis de intensidade, definidos em função da atividade ocupacional e do gênero, a partir de padrões de atividade física: leve (1,55 e 1,56), moderado (1,78 e 1,64) e pesado (2,10 e 1,82), para homens e mulheres, respectivamente (FAO/WHO/UNU, 1985). No entanto, o Comitê Conjunto de Recomendações de Energia da FAO/WHO/UNU reunido em 2001 passou a basear a estimativa dos RE a partir do GE relacionado ao estilo de vida do indivíduo, incluindo, desta forma, a estimativa da AF habitual. Assim, a classificação atual do NAF, relacionado ao estilo de vida, tanto para mulheres como para homens, é a seguinte: 1) estilo de vida leve ou sedentário (1,40 a 1,69), caracterizado por pessoas com ocupação que não necessita de esforço físico, que não têm costume de caminhar, nem mesmo para se locomover, não praticam nenhum exercício físico e não realizam AF no tempo livre; 2) estilo de vida moderado ou ativo (1,70 a 1,99), indivíduos que apresentam esforço ocupacional moderado ou que são pouco ativos em suas ocupações, mas praticam AF regular de intensidade moderada ou pesada no lazer; 3) estilo de vida intenso ou pesado (2,00 a 2,40), pessoas que realizam atividade de intensidade muito pesada em suas ocupações ou na prática de AF de lazer, por várias horas por dia

(FAO/WHO/UNU, 2004). Já o método fatorial detalhado é estimado pela razão GE/TMB, chamada de índice energético integrado (IEI), quando calculada para blocos de atividade, ou razão de atividade física (RAF), quando calculada para cada minuto (IOM, 2002). O método consiste na obtenção detalhada de todas as atividades realizadas pelo indivíduo durante um período de 24 horas e que são convertidas em GE ao se multiplicar o valor do custo energético da atividade (expresso como IEI ou RAF) pela duração da atividade e da TMB do indivíduo. Somando-se todas as atividades diárias chega-se ao GE total diário.

Em estudo realizado com a população adulta de Niterói, RJ (Anjos *et al.*, 2008), utilizando o método fatorial detalhado com a utilização de questionário de orçamento do tempo das atividades cotidianas para o cálculo do GE total diário de um dia típico, demonstrou-se que o GE foi maior nos homens ($2382,0 \pm 38,0 \text{ kcal.dia}^{-1}$) do que nas mulheres ($1987,1 \pm 22,9 \text{ kcal.dia}^{-1}$). Os autores demonstraram, ainda, que o RE usando o valor de NAF de 1,40 foi o que melhor estimou o GE na população em todas as categorias de estado nutricional, mostrando ser prudente utilizar valores menores de NAF para a estimativa dos RE na população adulta de Niterói.

O uso dos valores do custo energético das atividades como múltiplo da TMB (IEI ou RAF) tem o objetivo de reduzir as diferenças individuais, não contempladas em tabelas de GE de atividades (geralmente expressas como kcal.min^{-1}), uma vez que no cálculo da TMB, utiliza-se, além do valor da massa corporal do indivíduo, a idade e o gênero (FAO/WHO/UNU, 1985). Mas, como estes mesmos métodos dependem da informação da TMB, que na prática clínica e em estudos epidemiológicos geralmente é estimada por equações e não medida, pode haver superestimativa, como evidenciado em amostras da população brasileira (Cruz *et al.*, 1999; Wahrlich & Anjos, 2000; Wahrlich & Anjos, 2001b).

Uma outra alternativa, é expressar o GE das atividades como múltiplos do equivalente metabólico (MET) que representa o metabolismo de repouso com a pessoa sentada e imóvel, sem o controle da dieta do indivíduo. O valor do MET é estimado universalmente como, $3,5 \text{ mL O}_2$ por kg de massa corporal por minuto ou $0,0175 \text{ kcal.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ (Ainsworth *et al.*, 2000).

3.5 Balanço Energético

O BE é calculado pela diferença entre a IE e o GE, podendo resultar em valores positivos, quando o indivíduo ingere mais do que ele gasta; em valores negativos, quando o indivíduo ingere menos do que ele gasta; ou valores nulos, quando a IE é igual ao GE. Indivíduos com BE positivo por longo período de tempo aumentam a chance de desenvolver sobrepeso/obesidade já que esta é a condição básica para o aparecimento de tais distúrbios nutricionais (Rodrigues *et al.*, 2008).

Particularmente em estudos nutricionais, procura-se saber se a IE está dentro do recomendado (Anjos *et al.*, 2009). O RE é definido como o nível de IE da população que: 1) manterá o BE, sustentando a dimensão (e composição) corporal e nível de atividade física compatível com boa saúde a longo prazo e 2) permitirá nível de atividade física economicamente necessário e socialmente desejável (FAO/WHO/UNU, 2004). Sendo assim é de extrema importância para orientar a produção de alimentos, para dar subsídios para o planejamento, monitoramento de programas e para políticas alimentar-nutricionais.

A RE também pode ser aplicada na avaliação nutricional de coletividades. Para esta finalidade utiliza-se a taxa de adequação (Vasconcellos & Anjos, 2001) que é obtida pela razão entre a ingestão alimentar observada e a recomendação estabelecida para um determinado grupo de indivíduos. Dessa forma, pode-se identificar parcelas da população que apresentam uma ingestão alimentar abaixo ou acima de suas necessidades, o que pode resultar em efeitos deletérios como a subnutrição e a obesidade.

Para simplificar, a recomendação é baseada na estimativa do GE calculado pela multiplicação da TMB pelo NAF. Como já foi comentado, existe inadequação das equações de predição da TMB em seguimentos da população brasileira (Cruz *et al.*, 1999; Wahrlich & Anjos, 2000; Wahrlich & Anjos, 2001b; Wahrlich *et al.*, 2007). Portanto, faz-se necessário saber se o NAF também se altera. No inquérito domiciliar realizado na população adulta de Niterói, RJ (Anjos *et al.*, 2008), encontrou-se valores de NAF de 1,75 e 1,70 para mulheres e homens, respectivamente, valores que ficaram dentro da faixa de NAF compatível com estilo de vida moderado ou ativo (1,70 a 1,99) segundo a classificação da FAO/WHO/UNU (2004). Entretanto, o GE médio (desvio padrão) medido foi de 1987,1 (22,9) e 2382,0 (38,0) kcal.dia⁻¹ para mulheres e homens, respectivamente, valores que se aproximaram dos valores de GE calculados pelo método da FAO usando a TMB estimada pela equação de Shofield (1985) e o valor mínimo de NAF leve, ou seja, 1,4. Portanto, a não medição da TMB deve ser

compensada no valor do NAF na hora de se estimar o RE de populações. De fato, se fossem utilizados os valores de GE estimados para a população adulta de Niterói usando-se os valores de TMB estimados e o NAF mínimo moderado, os valores seriam bastante maiores ($2297,5 \pm 14,5$ e $2900,8 \pm 30,8$ kcal.dia⁻¹ para mulheres e homens, respectivamente) o que iria comprometer substancialmente as análises de BE para essa população (Anjos *et al.*, 2009).

3.6 Recomendação de macronutrientes

A National Academy of Sciences (americana) publicou, entre 1941 e 1989, as “Recommended Dietary Allowance” (RDA) e, posteriormente, as “Dietary Reference Intake” (DRI) em 2002, cujo objetivo principal foi desenvolver padrões de referência de dieta para toda a América do Norte que servissem para evitar deficiências nutricionais, doenças crônicas degenerativas e os riscos de toxicidade.

Os valores de referência chamados de DRI incluem a RDA que é o nível de ingestão diária suficiente para atender a necessidade do nutriente para quase todos (98% da população) os indivíduos saudáveis de uma população; a Necessidade Média Estimada (EAR) que é o nível de ingestão diária do nutriente estimado para atender as necessidades de metade dos indivíduos saudáveis de uma população; o Nível Superior Tolerável de Ingestão (UL) que é o mais alto nível de ingestão habitual do nutriente que provavelmente não colocará em risco a saúde de quase todos os indivíduos de uma população; e a Ingestão Adequada (AI) que é estabelecida baseada em níveis de ingestão derivados experimentalmente ou por aproximações da média de ingestão do nutriente por um grupo (ou grupos) de indivíduos aparentemente saudáveis (IOM, 2002).

Segundo a WHO (2003) os níveis aceitáveis de macronutrientes em uma dieta balanceada para que os indivíduos não apresentem riscos de DCNT são: 15 a 30% de lipídeos, dos quais menos que 10% devem ser de ácidos graxos saturados e 6 a 10% de ácidos graxos poliinsaturados; 55 a 75% de carboidratos, dos quais menos de 10% devem ser carboidratos simples (açúcar); e 10 a 15% de proteínas (0,8 a 1,0 g.kg⁻¹.dia⁻¹).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho é um estudo transversal que fez parte do projeto de pesquisa intitulado “Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde (PNAFS)” e que teve como objetivo geral conhecer o estado nutricional e o nível de atividade física em uma amostra probabilística da população adulta (≥ 20 anos de idade) residente no município de Niterói, Rio de Janeiro.

A PNAFS foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) (Anexo 9.1) e foi financiada pelo CNPq (Proc. 471172/2001-4 e 475122/2003-8) e pela Fiocruz (PAPES III – Programa de Apoio a Projetos Estratégicos em Saúde – 250.139).

4.1 Desenho da amostra

Uma amostra probabilística da população adulta do município de Niterói, Região Metropolitana do Rio de Janeiro foi desenhada em três estágios para o inquérito domiciliar: setores censitários, domicílios particulares permanentes (DPP) e um adulto (≥ 20 anos de idade) sorteado no domicílio.

No primeiro estágio os setores do Censo demográfico 2000 foram estratificados por renda média domiciliar e selecionados de cada estrato com probabilidade proporcional ao seu número de DPP. Com o objetivo de reduzir a variância do fator de expansão, a medida de tamanho dos setores foi limitada no intervalo [40; 800], ou seja, os setores com 40 ou menos DPP ficaram com tamanho 40; aqueles com 40 a 800 DPP ficaram com tamanho igual ao número real de DPP; e os com mais de 800 DPP ficaram com tamanho 800. Vale mencionar que a ordenação prévia dos setores significou uma estratificação implícita por renda que assegurou a representação de todos os níveis socioeconômicos do município de Niterói.

No segundo estágio, para cada setor da amostra foram selecionados aleatoriamente, com equiprobabilidade, 80 DPP de forma a serem obtidas 16 entrevistas (domicílios), seguindo o método de amostragem inversa. Este método, proposto por Haldane (1945) para estimar frequências e proporções, pode ser definido como o método que verifica quantas unidades precisam ser observadas para que seja obtido o número prefixado de sucessos ou, no caso, de entrevistas realizadas. Ao invés de definir o tamanho da amostra (ou número de domicílios a visitar para tentativa de entrevista), o referido método procura definir o número de sucessos (ou entrevistas realizadas), considerando, para a expansão da amostra, o número de domicílios de fato visitados, por isso ser chamado de amostragem inversa. Suas principais vantagens são: (1) não necessita corrigir o tamanho da amostra calculado para compensar a taxa esperada de não-resposta, que dificilmente pode ser ajustada em nível de setor; (2) evitar o uso de *over-sampling*, quando o número mínimo necessário de entrevistas realizadas não for atingido, ou seja, quando a compensação da não-resposta for insuficiente; (3) dispensar a correção de não-resposta durante o processo de expansão da amostra, quando esta for expandida para a população; (4) incluir um procedimento de varredura por amostragem, que é menos custoso do que a técnica de *screening* descrita por Kalton & Anderson (1986).

A aplicação deste método na pesquisa consistiu em visitar sequencialmente os 80 DPP, previamente selecionados e listados com respectivos endereços, a partir de dados do CD2000 da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2003) e registrar as entrevistas ou não-entrevistas realizadas, até que fosse atingido o número previsto de 16 entrevistas realizadas por setor.

No terceiro estágio, foi selecionado um adulto em cada domicílio entrevistado, com equiprobabilidade a todos os moradores adultos (≥ 20 anos de idade) do domicílio. O adulto selecionado deveria ser elegível para fazer a monitoração da FC, ou seja, o adulto não poderia apresentar qualquer condição patológica que pudesse influenciar o metabolismo (diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, hipo ou hipertireoidismo), fazer uso de algum medicamento que alterasse a FC ou metabolismo, ou ainda estar fazendo dieta por qualquer motivo.

As probabilidades de inclusão foram calculadas tendo por base o número de casos favoráveis dividido pelo de casos possíveis, exceto no caso da seleção de domicílios, onde o estimador proposto por Haldane (1945) considera também, a razão

entre o número de domicílios da população alvo visitados e o número previsto de sucessos na amostra, ambos com um grau de liberdade a menos.

A pesquisa foi realizada durante o período de janeiro e dezembro de 2003. Dos 1.760 domicílios previstos, foi possível realizar a pesquisa em 1.749 domicílios, o que demonstra uma perda pequena. Como um adulto de cada domicílio foi sorteado para realização do RA24h, a presente amostra deveria conter 1.749 indivíduos, porém 23 deles se recusaram a responder ao recordatório ou o fizeram de forma incompleta, resultando em 1.726 indivíduos em quem, de fato, o R24h foi realizado satisfatoriamente, sendo 1202 mulheres e 524 homens. Indivíduos com ingestão zero (2 mulheres por motivos religiosos) ou com valores muito discrepantes (2 homens e 16 mulheres com ingestão menor ou igual a 500 kcal e 10 homens e 3 mulheres com ingestão maior ou igual a 5000 kcal) foram mantidos no banco de dados já que as análises representam a ingestão da população adulta de Niterói e essas condições ocorrem em alguns indivíduos num determinado momento.

4.2 Critérios de elegibilidade

Para o presente estudo todos os indivíduos deveriam residir em Niterói, Rio de Janeiro; ter idade ≥ 20 anos; não estar em dieta de restrição alimentar; não estar grávida; não apresentar qualquer doença que influenciasse a ingestão alimentar, como diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, hipo ou hipertireoidismo. Foram excluídos os indivíduos que apresentaram dificuldades em relatar o que realmente haviam ingerido nas últimas 24 horas, fazendo com que o preenchimento do RA24h ficasse incompleto e não fosse bem detalhado, o que poderia prejudicar a análise.

4.3 Procedimentos realizados em campo

Após todo processo de seleção, uma visita prévia a cada domicílio selecionado foi realizada para: a) explicar os objetivos da pesquisa e a sistemática de sua operação de coleta; b) solicitar o consentimento para a pesquisa (Anexo 9.2); e c) marcar a data e horário do início da pesquisa na família.

No dia agendado, o chefe da família respondeu a um questionário que coletou, além de informações de codificação da área de pesquisa e do domicílio, dados em nível de pessoa e em nível de família. Todos os moradores adultos foram alvo do

levantamento de relação com o chefe (para a composição da família); gênero e condição fisiológica (gestante, lactante); idade; massa corporal (MC; kg); estatura (cm); ocupações, nível de escolaridade e renda mensal. Entretanto, somente um adulto (idade ≥ 20 anos) de cada um dos domicílios sorteados foi selecionado com equiprobabilidade para realizar a monitoração da FC durante um período de 24 horas.

Passadas as 24 horas realizou-se um recordatório de atividades e de alimentação, no qual o pesquisador interrogava o indivíduo sobre tudo o que ele havia feito e os alimentos que havia ingerido nas 24 horas anteriores a entrevista, anotando tudo em um formulário padronizado da pesquisa, tendo como auxílio o Registro Fotográfico (RF) para Inquéritos Dietéticos (Zabotto *et al.*, 1996), adicionado de fotos contendo alimentos ingeridos frequentemente, observados em registro alimentar de 24h durante estudo piloto realizado com adultos de Niterói.

Para a realização do RA24h os pesquisadores (6 grupos de 2 pesquisadores, todos nutricionistas) foram treinados com técnicas que facilitassem a entrevista (Anexo 9.3). Foi deixada ao julgamento dos pesquisadores a conveniência de se avisar sobre a realização do RA24h no dia seguinte à primeira visita. A entrevista começava perguntando-se sobre o horário de acordar do dia anterior indo até a manhã da realização do recordatório até completar as 24 horas. Os pesquisadores sempre faziam perguntas sobre o que o indivíduo havia feito e os alimentos que havia ingerido baseadas nas atividades do dia e nos horários. Por exemplo: ‘Entre o horário que você acordou e saiu de casa, você comeu ou bebeu alguma coisa?’ ‘Quando chegou no trabalho, você comeu ou bebeu alguma coisa?’ e assim em diante para todas as atividades relatadas. Os pesquisadores foram treinados para que nunca induzissem as respostas e que nunca fizessem as perguntas usando mais ou menos, já que o indivíduo poderia achar que ele não precisaria se esforçar para lembrar das atividades realizadas e os alimentos ingeridos. Os pesquisadores sempre terminavam o RA24h perguntando se aquele havia sido um dia típico, e caso não tivesse sido, perguntava-se o que havia tornado aquele dia atípico. Se o motivo fosse alimentar, por motivo de doença ou algum imprevisto, tentava-se realizar uma segunda monitoração da FC e, conseqüentemente, um segundo RA24h, o que não pode acontecer em alguns casos devido a indisponibilidade de tempo dos indivíduos. As monitorações foram feitas nos dias úteis, de segunda à quinta-feira, com as entrevistas sendo realizadas entre terça e sexta-feira. Em alguns casos excepcionais, por disponibilidade de tempo do indivíduo, as

monitorações foram feitas às sextas ou sábados com as entrevistas sendo realizadas no sábado e domingo, respectivamente.

Com os dados de MC e estatura, medidos no próprio domicílio utilizando-se métodos padronizados que já foram documentados (Bossan *et al.*, 2007), calculou-se o índice de massa corporal (IMC; kg.m^{-2}), através da divisão da MC pelo quadrado da estatura (m^2). Este índice foi utilizado para se classificar o estado nutricional de acordo com as classificações propostas pela Organização Mundial da Saúde em 2000 (Quadro 1).

Quadro 1 - Classificação do estado nutricional em adultos segundo o índice de massa corporal proposto pela World Health Organization, 2000 (IMC – kg.m^{-2}).

Classificação	IMC (kg.m^{-2})
Baixo peso grau III	< 16,0
Baixo peso grau II	16,0 – 16,9
Baixo peso grau I	17,0 – 18,4
Adequado	18,5 – 24,9
Sobrepeso	≥ 25
Pré-obesidade	25,0 – 29,9
Obesidade grau I	30,0 – 34,9
Obesidade grau II	35,0 – 39,9
Obesidade grau III	$\geq 40,0$

4.4 Estimativas da Taxa Metabólica Basal e Gasto Energético

A TMB da amostra foi estimada pelas equações recomendadas (FAO/WHO/UNU, 2004) para uso internacional (Schofield, 1985) e pelas equações desenvolvidas para a população adulta de Niterói por Wahrlich *et al.* (2008). Já o GE foi avaliado por dois métodos: um usando o Flex-HR (chamado de GE medido), método desenvolvido por Spurr *et al.* (1988) que baseia-se no princípio de que os batimentos cardíacos aumentam com a AF e consiste na construção de uma curva de calibração individual da relação entre a FC e o GE durante o exercício. A FC crítica (Flex-HR) é determinada pela média entre a FC mais alta durante o repouso e a mais baixa num teste de caminhada em esteira rolante. Quando a FC for mais alta que a FC crítica, o GE é

estimado pela equação de regressão individual entre a FC e o GE, obtida durante a curva de calibração na esteira. Este método já foi validado contra outros métodos sofisticados para medição do GE como a água duplamente marcada e a calorimetria direta (Spurr *et al.*, 1988; Ceesay *et al.*, 1989; Livingstone *et al.*, 1990; Heini *et al.*, 1996; Davidson *et al.*, 1997) e vem sendo recomendado para utilização em estudos epidemiológicos (Wareham *et al.*, 1997; Anjos & Wahrlich, 2007).

Rennie *et al.* (2001) simplificaram o método ao estimar os quatro parâmetros da curva de relação GE e FC (GE de repouso, inclinação, intercepto e FC crítica) o que permitiria a estimativa do GE de grupos de indivíduos sem a necessidade de curvas de calibração individuais. Para a estimativa destes parâmetros para a população adulta de Niterói, realizou-se as medições da TMB (através de calorimetria indireta), curva de calibração (teste de caminhada em esteira rolante) e monitoração da FC de 24h numa subamostra da PNAFS (Anjos *et al.*, 2008). Com isso o GE medido da amostra foi calculado através de equações de predição desenvolvidas para a amostra da PNAFS (Anjos *et al.*, 2008).

O outro método (chamado de GE estimado) foi o recomendado pela FAO/WHO/UNU (2004), que utiliza a relação TMB e o nível de atividade física (NAF), usando a TMB calculada pela equação de Schofield (1985) e o NAF fixo de 1,4 como sugerido para a população de Niterói por Anjos *et al.* (2008).

4.5 Análise dos dados

Para análise dos RA24h e transformação em gramatura dos alimentos e preparações ingeridos no período foram utilizadas as quantidades que se encontram no Registro Fotográfico (RF) para Inquéritos Dietéticos (Zabotto *et al.*, 1996) dos respectivos alimentos relatados.

Quando o alimento ingerido não se encontrava no RF, era anotado algum outro presente no RF que se assemelhasse ao tamanho do que foi ingerido para que se chegasse a quantidade. A análise para estes casos foi feita adquirindo-se e pesando-se o alimento ingerido relacionado na foto do RF.

Quando se tratava de preparações ingeridas que não se encontravam no RF, como por exemplo, torta de sardinha, arroz a piamontese, salgado do tipo italiano, torta doce ou pavê, gelatina, creme de ervilha, sacolé, entre outros, as mesmas eram feitas no laboratório de nutrição e dietética da Faculdade de Nutrição da UFF, e assim eram

pesadas as quantidades que haviam sido relatadas referentemente ao tamanho de algum outro alimento similar do RF.

Para transformação dos alimentos ou preparações ingeridas que foram relatadas em medidas caseiras como colheres, conchas, copos, xícaras, etc., utilizou-se a tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras (Pinheiro *et al.*, 1996). Quando as medidas relatadas não se encontravam nesta tabela, houve a necessidade de se pesar os mesmos, ou até mesmo de prepará-los, caso os alimentos não se encontrassem na tabela. Quando os alimentos eram similares em termos de receita, como por exemplo empadão de camarão ao invés de frango (disponível na tabela), utilizou-se a receita da tabela e calculou-se a quantidade de cada ingrediente utilizado, substituindo o ingrediente diferente, neste caso, calculou-se a composição química com o camarão. As preparações que não se encontravam na tabela (Pinheiro *et al.*, 1996) foram adquiridas através de sites de culinária e assim preparadas e pesados todos os ingredientes para posterior cálculo da informação nutricional.

Para preparações ingeridas fora de casa (restaurantes, lanchonetes, bares), entrou-se em contato com o fornecedor, através de ligação telefônica ou acesso à sua página na internet, para que pudessem ser adquiridas as gramaturas, e, quando possível, a informação nutricional (exemplo: sanduíches de fast foods, como *Big Mac*, casquinha do *Mcdonald's*; porções de refeições prontas de restaurantes específicos; salgados da *Casa do Pão de Queijo*; preparações e sucos do *Compão*). Quando não era adquirida a informação nutricional e/ou gramatura, pegava-se a receita, e realizava-se a sua preparação no laboratório de nutrição e dietética da UFF para a obtenção das devidas informações.

Quando os alimentos ingeridos eram industrializados (biscoitos, alimentos prontos, iogurtes light, pães light e/ou integrais, alimentos light ou diet) foi realizada consulta aos rótulos dos respectivos alimentos, ou realizado contato com o fornecedor para obtenção da gramatura das porções e informação nutricional, e assim cadastrados no programa de análise.

Após a transformação dos alimentos ou preparações ingeridos em gramaturas, utilizou-se o Sistema de Apoio a Decisão em Nutrição (Anção *et al.*, 1993) da Escola Paulista de Medicina, para conversão em energia e macronutrientes (carboidratos, lipídeos e proteínas). Alimentos ou preparações que não se encontravam no programa, foram inseridos no mesmo, através do uso de tabelas de composição de alimentos (Franco, 1982; IBGE, 1985; Ulene, 1995; Pinheiro *et al.*, 1996; Philippi, 2001); da

informação nutricional contida no rótulo, para os casos de alimentos industrializados; da informação adquirida pelo fornecedor; ou da informação adquirida na página do fornecedor na internet.

Como a contribuição de álcool no total da IE não é fornecida pelo programa utilizado, verificou-se aqueles indivíduos que ingeriram bebida alcoólica e então calculou-se a quantidade de álcool pela diferença entre o total energético fornecido pelo programa e o total obtido pela multiplicação das gramaturas de carboidratos, proteínas e lipídeos pelos seus respectivos valores caloríferos (4, 4 e 9 kcal por grama). Para os demais indivíduos, ou seja, os sem ingestão de bebida alcoólica, a IE foi calculada pela multiplicação da gramatura de cada macronutriente e seu respectivo valor energético.

Os fatores de expansão naturais do desenho de amostra utilizado foram calculados como o inverso das probabilidades de inclusão de um domicílio. No entanto, o uso dos dados do CD2000 implicou a seleção de domicílios inexistentes no momento da pesquisa e de alguns para os quais não foi possível determinar se pertenciam ou não à população amostrada (domicílios vagos ou sem adulto). Por conseguinte, a probabilidade de inclusão de um domicílio, condicionada à seleção do setor, teve que ser subdividida em três probabilidades: (1) de ser visitado; (2) de pertencer à população amostrada ou de ser elegível; (3) de ser um dos 16 primeiros domicílios elegíveis a concordar com a realização da entrevista.

Se o viés de seleção de domicílios com adultos saudáveis não pôde ser corrigido, o viés relacionado à distribuição por gênero e idade da população de Niterói pode ser corrigido por meio da calibração dos pesos amostrais. A justificativa mais comum para a calibração é manter a coerência com dados populacionais disponíveis. Além disso, a calibração permite, até certo ponto, corrigir vieses de seleção e tornar as estimativas coerentes com totais populacionais obtidos por outras fontes. No caso da presente pesquisa, o uso dos dados do CD2000 resultou em uma amostra que não selecionou DPP novos e, em consequência, captou apenas a extinção de domicílios, tendo, portanto, uma tendência a subestimar a população. Estes fatos conduziram à necessidade de calibrar os pesos para recuperar os totais populacionais do CD2000.

A idéia básica da calibração é a de estimar fatores, denominados fatores de calibração, para multiplicar os pesos amostrais de forma a minimizar a diferença entre os totais populacionais estimados e os totais conhecidos da população para variáveis auxiliares da calibração. Esta técnica, conhecida como *household weighting*, determina por regressão os valores dos fatores de calibração de forma a minimizar,

simultaneamente, as diferenças entre os totais estimados de domicílios e pessoas e os valores conhecidos, para um conjunto de pós-estratos definidos, de forma que o fator de expansão do domicílio seja o mesmo para todos os seus moradores. No caso, os pós-estratos foram definidos pela combinação de gênero e grupos etários decenais até 70 anos (e de 70 anos ou mais). Os fatores de expansão dos domicílios foram calibrados de forma a minimizar as diferenças nos totais populacionais dos pós-estratos, observadas entre as estimativas obtidas com o fator natural do desenho e os totais conhecidos do CD2000.

Os dados para o cálculo do GE foram provenientes de uma amostra menor ($n = 1.659$) pois nem todos os indivíduos que realizaram o R24h possuíam dados de atividades e FC completos. Porém os fatores de expansão também foram calibrados para representar a população adulta de Niterói. Sendo assim, os valores de IE usados para o cálculo do BE serão levemente diferentes dos valores de IE da amostra completa.

A variável idade foi categorizada por faixa etária de: 20 – 30; 30 – 40; 40 - 50; 50 – 60; e acima de 60 anos de idade, e a variável escolaridade foi definida em 6 faixas: escolaridade zero / analfabeto; 1 – 4; 5 – 8; 9 - 11 e ≥ 12 séries cursadas.

4.6 Análise estatística

Para análise das informações foi utilizada estatística descritiva referente às ocorrências, em médias e erros padrão. As comparações entre médias por idade, estado nutricional e escolaridade foram feitas utilizando-se as comparações por pares usando contrastes lineares do procedimento `descript` do Sudaan (Software for the Statistical of Correlated Data, Release 9; RTI, 2004) que utiliza o método de expansão de Taylor para estimar o erro amostral dos estimadores baseado no desenho amostral complexo. Usou-se, em todas as análises, pesos calibrados para representar os 324.671 adultos de Niterói (178.785 mulheres e 145.886 homens).

5. RESULTADOS

A distribuição demográfica e o estado nutricional da população adulta de Niterói são apresentados na Tabela 1. A maioria da população feminina (68,5%) e masculina (72,5%) tem pelo menos o primeiro grau completo. Baixo peso foi pouco prevalente (2,9% e 2,1% em mulheres e homens, respectivamente) e pré-obesidade (32,0% e 34,4%) e obesidade (15,1% e 13,8%) mostraram-se bastante prevalentes (Tabela 1).

As tabelas 2 e 3 apresentam valores de médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de IE e de macronutrientes segundo a idade das mulheres e homens, respectivamente. A média (\pm EP) de idade foi de $45,3 \pm 0,6$ anos para mulheres (Tabela 2) e $43,0 \pm 0,7$ anos para os homens (Tabela 3). A massa corporal média entre as mulheres foi de $64,0 \pm 0,4$ kg, com aumento com a progressão da idade e diminuindo para as com mais de 60 anos. A estatura média foi de $158,6 \pm 0,2$ cm resultando em um IMC médio de $25,5 \pm 0,1$ kg.m⁻² para mulheres. O mesmo padrão foi observado para os homens que tiveram um IMC médio semelhante ao das mulheres ($25,4 \pm 0,2$ kg.m⁻²).

A IE média foi de $1570,9 \pm 24,1$ kcal.dia⁻¹ e $2188,8 \pm 46,1$ kcal.dia⁻¹ em mulheres e homens, respectivamente. A faixa etária com maior IE foi a de 20 a 30 anos tanto em mulheres quanto em homens e a de menor foi a de ≥ 60 anos. Houve declínio progressivo na IE com o aumento da idade, fenômeno mais evidente e acentuado entre os homens, apresentando significância estatística. Com relação a ingestão de macronutrientes a média foi bastante semelhante entre homens e mulheres: $53,2 \pm 0,3\%$ e $51,5 \pm 0,4\%$ de carboidratos, $28,9 \pm 0,3\%$ e $28,5 \pm 0,3\%$ de lipídeos, mas mulheres ingeriram significativamente menos proteína em relação à massa corporal do que os homens ($1,07 \pm 0,02$ g.kg⁻¹.dia⁻¹ e $1,28 \pm 0,03$ g.kg⁻¹.dia⁻¹, respectivamente). Quando analisadas por gênero as médias foram diferentes entre si apenas para a ingestão de proteínas nas mulheres de 20-30 anos comparada com as demais faixas etárias

Tabela 1 – Distribuição das características demográficas e do estado nutricional, segundo gênero, da população adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Feminina			Masculina		
	n	N	%	n	N	%
Idade (anos)						
20-30	256	39564	22,1	142	36609	25,1
30-40	268	37939	21,2	136	33309	22,8
40-50	284	36603	20,5	111	30313	20,8
50-60	206	26205	14,7	56	21043	14,4
≥ 60	188	38474	21,5	79	24612	16,9
Total	1202	178785	55,1	524	145886	44,9
Escolaridade (anos cursados)						
Zero	20	4474	2,5	6	1221	0,8
Até 4	115	17008	9,5	48	14571	10,0
5 a 8	223	34799	19,5	94	24295	16,7
9 a 11	452	66091	37,0	176	49225	33,7
12 ou mais	390	56186	31,5	200	56574	38,8
Total	1200	178558	55,1	524	145886	44,9
Estado Nutricional (kg.m^{-2})						
Baixo peso ($\text{IMC} < 18,5$)	37	5214	2,9	10	3134	2,1
Adequado ($18,5 \leq \text{IMC} < 25$)	609	89329	50,0	259	72324	49,7
Pré-obesidade ($25 \leq \text{IMC} < 30$)	365	57147	32,0	179	50122	34,4
Obesidade ($\text{IMC} \geq 30$)	191	27095	15,1	75	20059	13,8
Total	1202	178785	55,1	523	145639	44,9

n = tamanho da amostra

N = População

IMC - Índice de massa corporal

Tabela 2 - Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo a idade da população feminina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Todos	Idade (anos)				
		20-30	30-40	40-50	50-60	≥ 60
	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP
Idade (anos)	45,3±0,6	24,7±0,2	35,4±0,2	45,3±0,2	54,3±0,2	70,0±0,5
Massa Corporal (kg)	64,0±0,4	61,5±0,8 ^{a,b,c}	63,9±0,8 ^b	65,5±0,7 ^{c,d}	67,2±0,9 ^{a,b,e}	62,9±0,7 ^{d,e}
Estatura (cm)	158,6±0,2	161,5±0,3 ^{a,d}	160,3±0,4 ^{b,c}	158,7±0,4 ^{a,b}	157,6±0,4 ^{c,d}	154,4±0,5 ^{a,b,c}
IMC (kg.m ⁻²)	25,5±0,1	23,6±0,3 ^{a,b,c}	24,9±0,3 ^{a,b,c}	26,0±0,3 ^{a,b}	27,0±0,3 ^b	26,4±0,3 ^c
Ingestão diária:						
Energética (kcal)	1570,9±24,1	1733,2±47,4 ^{a,b,c}	1572,8±48,8 ^a	1601,9±38,3 ^{d,e}	1462,9±42,8 ^{b,d}	1446,7±54,3 ^{c,e}
Proteína (g)	66,0±1,0	66,9±1,7	66,9±2,3	68,9±2,3	64,9±2,1	62,3±2,3
Proteína (g.kg ⁻¹)*	1,07±0,02	1,15±0,04 ^{a,b}	1,10±0,04	1,08±0,04	1,00±0,03 ^a	1,00±0,04 ^b
Carboidrato (g)	206,2±3,5	231,0±6,7 ^{a,b,c,d}	205,7±6,4 ^b	205,2±5,5 ^b	191,7±6,4 ^c	192,0±8,2 ^d
Lipídeos (g)	52,2±1,0	58,6±2,1 ^{a,b}	52,5±2,1 ^a	54,2±2,0 ^{c,d}	47,1±1,7 ^{a,c}	47,1±2,2 ^{b,d}
Contribuição (%) na ingestão energética:						
Proteína	17,3±0,2	16,1±0,3 ^{a,b,c,d}	17,4±0,4 ^a	17,5±0,4 ^b	18,1±0,4 ^c	17,7±0,4 ^d
Carboidrato	53,2±0,3	53,9±0,5	52,9±0,6	52,3±0,9	52,7±0,7	53,9±0,8
Lipídeos	28,9±0,3	29,5±0,5	29,0±0,5	29,5±0,6	28,3±0,6	28,1±0,6
Álcool	0,6±0,1	0,5±0,2	0,7±0,2	0,7±0,2	0,9±0,3	0,3±0,1
TMB estimada pelas equações (kcal.dia ⁻¹):						
Wahrlich <i>et al.</i> (2008)	1134,2±4,3	1152,3±8,1 ^a	1155,6±8,6 ^b	1149,0±8,1 ^c	1148,3±9,9 ^d	1070,6±9,1 ^{a,b,c,d}
Schofield (1985)	1349,6±4,6	1397,5±11,4 ^a	1364,7±6,8 ^{a,b}	1378,1±6,0 ^c	1391,8±7,2 ^b	1229,8±6,5 ^{a,b,c}
Razão IE/TMB usando:						
Wahrlich <i>et al.</i> (2008)	1,40±0,02	1,53±0,05 ^{a,b,c}	1,38±0,04 ^a	1,41±0,03 ^d	1,29±0,04 ^{b,d}	1,36±0,05 ^c
Schofield (1985)	1,18±0,02	1,27±0,04 ^a	1,16±0,04 ^b	1,17±0,03 ^c	1,06±0,03 ^{a,b,c,d}	1,18±0,05 ^d

* Ingestão de proteína / massa corporal. IMC = índice de massa corporal; TMB = Taxa Metabólica Basal; IE = Ingestão Energética.

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

Tabela 3 - Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo a idade da população masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Todos	Idade (anos)				
		20-30	30-40	40-50	50-60	≥ 60
	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP
Idade	43,0±0,7	25,0±0,3	35,0±0,3	44,8±0,3	54,5±0,3	68,7±0,7
Massa Corporal (kg)	75,1±0,6	75,0±1,0 ^a	77,4±1,4 ^b	77,0±1,4 ^c	75,7±1,9 ^d	69,6±1,3 ^{a,b,c,d}
Estatura (cm)	171,8±0,3	175,4±0,7 ^{a,b}	173,4±0,8 ^{c,d}	170,8±0,7 ^{a,c}	170,2±1,1 ^{b,d}	166,8±0,6 ^{a,b,c}
IMC (kg.m ⁻²)	25,4±0,2	24,3±0,3 ^{a,b,c}	25,7±0,4 ^a	26,4±0,4 ^{b,d}	26,1±0,6 ^c	25,0±0,4 ^d
Ingestão diária:						
Energética (kcal)	2188,8±46,1	2542,4±106,6 ^{a,b,c}	2244,5±89,7 ^a	2148,7±78,1 ^b	2086,7±110,3 ^c	1724,3±68,9 ^{a,b,c}
Proteína (g)	95,1±0,1	104,9±4,7 ^a	94,1±4,3 ^b	96,4±4,2 ^c	97,0±7,4	78,5±4,2 ^{a,b,c}
Proteína (g.kg ⁻¹)*	1,28±0,03	1,44±0,07 ^{a,b}	1,24±0,06 ^a	1,27±0,06	1,26±0,07	1,15±0,06 ^b
Carboidrato (g)	276,1±5,8	324,0±14,0 ^{a,b}	285,1±12,1 ^{b,c}	268,0±10,2 ^a	246,4±10,9 ^b	228,0±10,3 ^{a,c}
Lipídeos (g)	71,8±2,1	84,7±4,3 ^a	73,7±3,7 ^b	70,6±3,2 ^a	72,5±7,0 ^c	51,0±3,3 ^{a,b,c}
Contribuição (%) na ingestão energética:						
Proteína	17,7±0,2	17,1±0,5	17,3±0,4	18,1±0,5	18,5±0,8	18,3±0,6
Carboidrato	51,5±0,4	51,4±0,7	51,7±0,8	50,7±1,0	49,7±1,6	53,6±1,3
Lipídeos	28,5±0,3	29,5±0,7 ^a	28,7±0,7	28,9±0,7	29,2±1,4	25,9±1,1 ^a
Álcool	2,2±0,3	2,0±0,6	2,3±0,6	2,2±0,6	2,6±0,9	2,2±0,7
TMB estimada pelas equações (kcal.dia ⁻¹):						
Wahrlich <i>et al.</i> (2008)	1405,8±8,6	1480,5±14,1 ^{a,c}	1462,3±18,2 ^b	1412,6±16,8 ^a	1368,1±23,9 ^{c,b}	1242,9±15,5 ^{a,b}
Schofield (1985)	1711,8±10,1	1821,7±15,8 ^{a,b,c}	1761,0±16,0 ^a	1756,7±15,6 ^b	1741,3±22,3 ^c	1402,4±14,8 ^{a,b,c}
Razão IE/TMB usando:						
Wahrlich <i>et al.</i> (2008)	1,56±0,03	1,74±0,08 ^{a,b,c,d}	1,54±0,06 ^a	1,52±0,05 ^b	1,51±0,07 ^c	1,39±0,05 ^d
Schofield (1985)	1,28±0,03	1,42±0,06 ^{a,b,c}	1,28±0,05	1,22±0,04 ^a	1,19±0,05 ^b	1,23±0,05 ^c

* Ingestão de proteína / massa corporal. IMC = índice de massa corporal; TMB = Taxa Metabólica Basal; IE = Ingestão Energética.

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

e para ingestão de lipídeos para os homens de 20-30 quando comparados com os mais de 60 anos. O mesmo não acontece quando os resultados são analisados pela ingestão de macronutrientes em gramas, os quais não apresentam significância estatística na ingestão de proteínas para as mulheres (Tabela 2) e com significância para todos os macronutrientes entre as diferentes faixas etárias nos homens (Tabela 3).

Para os dados de Taxa Metabólica Basal (TMB), a média foi de $1134,2 \pm 4,3$ kcal.dia⁻¹ para mulheres e de $1405,8 \pm 8,6$ kcal.dia⁻¹ para homens usando-se a equação proposta por Wahrlich *et al.* (2008). Já para a TMB calculada pela equação de Schofield (1985), a média foi de $1349,6 \pm 4,6$ kcal.dia⁻¹ e $1711,8 \pm 10,1$ kcal.dia⁻¹ para mulheres e homens, respectivamente. Entre os homens, houve redução da TMB, independentemente da equação usada, com o aumento da idade, fato não tão claro entre as mulheres, porém apresentando diferença significativa entre as médias da menor e maior faixa etária para ambos os gêneros.

Como a TMB estimada pelas equações de Wahrlich *et al.* (2008) foi sempre menor do que a estimada pela equação de Schofield (1985), as médias da razão IE/TMB foram sempre maiores quando a estimativa no cálculo da razão foi feita com os valores da primeira. A faixa etária que apresentou menor razão IE/TMB com a TMB estimada por Schofield (1985) foi a de 50 a 60 anos, com valores de $1,06 \pm 0,03$ e $1,23 \pm 0,05$, para mulheres e homens, respectivamente (Tabelas 2 e 3).

A tabela 4 apresenta os valores de GE e BE de mulheres e homens segundo a idade. As médias de GE foram $1403,2 \pm 10,9$ kcal.dia⁻¹ (medido) e $1888,6 \pm 6,5$ kcal.dia⁻¹ (estimado) e $2044,7 \pm 26,2$ kcal.dia⁻¹ (medido) e $2401,8 \pm 15,0$ kcal.dia⁻¹ (estimado) para mulheres e homens respectivamente. Ao analisar-se segundo a idade essas médias são maiores para os homens independente da idade e diminuem com a progressão da idade com queda acentuada para a última faixa etária (≥ 60 anos), apresentando médias significativas quando comparadas a faixa etária mais jovem, tanto para homens quanto para mulheres. O BE mostrou-se positivo quando calculado com o GE medido e negativo quando calculado com o GE estimado, para ambos os gêneros. As médias de BE medido foram $164,8 \pm 25,1$ kcal.dia⁻¹ e $152,6 \pm 44,1$ kcal.dia⁻¹, e $-320,6 \pm 24,7$ kcal.dia⁻¹ e $-204,5 \pm 45,0$ kcal.dia⁻¹ se usado o GE estimado para mulheres e homens, respectivamente.

Tabela 4 - Médias e erro padrão (EP) do gasto e balanço energéticos medidos e estimados segundo a idade da população feminina e masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Idade (anos)					
	Todos	20-30	30-40	40-50	50-60	≥ 60
	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP
Mulheres						
IE (kcal.dia ⁻¹)	1568,1 \pm 24,7	1707,5 \pm 46,4 ^{a,b}	1591,6 \pm 51,6	1600,3 \pm 40,44 ^{c,d}	1463,6 \pm 42,7 ^{a,c}	1443,3 \pm 56,4 ^{b,d}
GE (kcal.dia ⁻¹):						
Medido	1403,2 \pm 10,9	1583,5 \pm 23,6 ^{a,b}	1480,4 \pm 17,0 ^a	1444,1 \pm 26,2 ^{b,c}	1324,0 \pm 15,8 ^{a,c}	1158,6 \pm 11,9 ^{a,c}
Estimado	1888,6 \pm 6,5	1955,2 \pm 16,3 ^a	1912,2 \pm 9,9 ^{a,b}	1925,2 \pm 8,1 ^c	1948,8 \pm 10,3 ^{b,d}	1721,8 \pm 9,5 ^{a,c,d}
Balanço Energético (kcal.dia ⁻¹):						
Com GE medido	164,8 \pm 25,1	124,0 \pm 54,1	111,2 \pm 55,5	156,2 \pm 45,7	139,6 \pm 46,6	284,7 \pm 58,0
Com GE estimado	-320,6 \pm 24,7	-247,8 \pm 53,0 ^a	-320,6 \pm 53,2 ^b	-324,9 \pm 41,6 ^c	-485,2 \pm 44,3 ^{a,b,c,d}	-278,5 \pm 57,2 ^d
NAF medido	1,24 \pm 0,01	1,38 \pm 0,02 ^{a,b,c}	1,28 \pm 0,01 ^b	1,27 \pm 0,02 ^c	1,16 \pm 0,011 ^{a,b,c}	1,08 \pm 0,01 ^{a,b,c}
Homens						
IE (kcal.dia ⁻¹)	2197,3 \pm 47,0	2536,9 \pm 108,0 ^{a,b,c}	2256,4 \pm 91,9 ^d	2151,3 \pm 85,5 ^b	2110,4 \pm 118,0 ^c	1743,0 \pm 74,1 ^{a,b,c,d}
GE (kcal.dia ⁻¹):						
Medido	2044,7 \pm 26,2	2318,1 \pm 60,9 ^a	2312,0 \pm 50,6 ^b	2053,9 \pm 64,7 ^{a,b}	1770,1 \pm 44,7 ^{a,b}	1499,8 \pm 30,8 ^{a,b}
Estimado (kcal.dia ⁻¹)	2401,8 \pm 15,0	2554,4 \pm 22,3 ^{a,b,c,d}	2472,6 \pm 24,3 ^b	2460,1 \pm 22,8 ^c	2447,8 \pm 30,9 ^d	1967,8 \pm 22,3 ^{a,b,c,d}
Balanço Energético (kcal.dia ⁻¹):						
Com GE medido	152,6 \pm 44,1	218,8 \pm 117,02	-55,6 \pm 93,2 ^{a,b}	97,4 \pm 84,7	340,4 \pm 109,2 ^a	243,2 \pm 76,2 ^b
Com GE estimado	-204,5 \pm 45,0	-17,5 \pm 112,1 ^a	-216,2 \pm 91,1	-308,8 \pm 75,8 ^a	-337,4 \pm 108,3	-224,9 \pm 75,0
NAF medido	1,45 \pm 0,02	1,57 \pm 0,04 ^a	1,59 \pm 0,03 ^b	1,46 \pm 0,04 ^b	1,29 \pm 0,03 ^{a,b}	1,20 \pm 0,02 ^{a,b}

IE = Ingestão Energética; GE = Gasto Energético; BE = Balanço Energético = IE – GE; GE estimado = TMB estimada pela equação de Schofield (1985) x 1,4; NAF medido = GE medido / TMB estimada pela equação de Wahrlich *et al.* (2008)

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

Tabela 5 – Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo o estado nutricional da população feminina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Estado Nutricional (kg.m^{-2})			
	< 18,5	$18,5 \leq \text{IMC} < 25$	$25 \leq \text{IMC} < 30$	≥ 30
	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP
Idade (anos)	35,8±2,8 ^a	41,6±0,7 ^a	50,9±1,1 ^a	47,5±1,3 ^a
Massa Corporal (kg)	46,5±0,6 ^a	56,4±0,2 ^a	67,8±0,3 ^a	84,1±1,0 ^a
Estatura (cm)	162,9±1,0 ^{a,b}	159,5±0,3 ^{a,b}	157,4±0,3 ^a	157,0±0,5 ^b
Índice de Massa Corporal (kg.m^{-2})	17,5±0,1 ^a	22,2±0,1 ^a	27,3±0,1 ^a	34,0±0,3 ^a
Ingestão diária:				
Energética (kcal)	2084,0±106,8 ^{a,b}	1610,2±30,4 ^a	1476,2±33,7 ^a	1542,4±54,2 ^b
Proteína (g)	86,8±6,4 ^{a,b,c}	65,7±1,3 ^a	63,9±1,5 ^b	67,6±2,3 ^c
Proteína (g.kg^{-1})*	1,88±0,15 ^a	1,18±0,02 ^a	0,95±0,02 ^a	0,82±0,03 ^a
Carboidrato (g)	266,2±15,4 ^{a,b}	214,5±4,4 ^{a,b}	193,4±5,2 ^a	194,2±6,4 ^b
Lipídeos (g)	74,6±4,7 ^{a,b}	52,9±1,3 ^a	48,6±1,5 ^a	53,5±2,9 ^b
Contribuição (%) dos macronutrientes na ingestão energética:				
Proteína	16,4±0,7 ^a	16,7±0,2 ^{b,c}	17,9±0,3 ^c	18,1±0,4 ^{a,b}
Carboidrato	52,4±1,3	53,9±0,4 ^a	52,7±0,6	51,7±0,7 ^a
Lipídeos	31,2±1,1	28,8±0,3	28,8±0,5	29,4±0,7
Álcool	0,0±0,0 ^{a,b,c}	0,6±0,1 ^a	0,7±0,2 ^b	0,7±0,2 ^c
TMB estimada (kcal.dia^{-1}):				
Equação de Wahrlich <i>et al.</i> (2008)	1023,1±13,4 ^a	1077,7±4,5 ^a	1154,2±6,1 ^a	1299,4±12,8 ^a
Equação de Schofield (1985)	1180,3±9,6 ^a	1287,3±3,6 ^a	1372,0±6,2 ^a	1540,8±14,9 ^a
IE/TMB (Wahrlich <i>et al.</i> , 2008)	2,04±0,11 ^{a,b}	1,50±0,03 ^{a,b}	1,29±0,03 ^a	1,20±0,04 ^b
IE/TMB (Schofield, 1985)	1,75±0,09 ^{a,b}	1,25±0,02 ^{a,b}	1,08±0,03 ^a	1,01±0,03 ^b

* Ingestão de proteína / massa corporal. IMC = índice de massa corporal; TMB = Taxa Metabólica Basal; IE = Ingestão Energética.

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

Tabela 6 – Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo o estado nutricional da população masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Estado Nutricional (kg.m^{-2})			
	< 18,5	$18,5 \leq \text{IMC} < 25$	$25 \leq \text{IMC} < 30$	≥ 30
	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP
Idade (anos)	48,0±7,4	42,3±1,1	43,5±1,2	43,9±1,6
Massa Corporal (kg)	54,0±1,4 ^a	66,4±0,5 ^a	80,1±0,7 ^a	97,6±1,2 ^a
Estatura (cm)	173,9±2,0	171,4±0,5	172,1±0,6	172,1±0,8
Índice de Massa Corporal (kg.m^{-2})	17,8±0,2 ^a	22,6±0,1 ^a	27,0±0,1 ^a	33,0±0,4 ^a
Ingestão diária:				
Energética (kcal)	1902,3±206,7	2110,7±68,6	2311,9±76,8	2212,5±115,5
Proteína (g)	69,9±8,9 ^{a,b,c}	91,9±3,0 ^a	100,3±3,9 ^b	97,5±7,2 ^c
Proteína (g.kg^{-1})*	1,29±0,14	1,38±0,04 ^a	1,26±0,05 ^b	0,99±0,07 ^{a,b}
Carboidrato (g)	271,2±29,2	272,4±8,9	287,5±9,5	263,4±12,4
Lipídeos (g)	58,6±9,4	68,4±3,1	76,2±3,1	74,9±7,6
Contribuição (%) dos macronutrientes na ingestão energética:				
Proteína	15,5±1,3	17,9±0,3	17,7±0,4	17,7±0,7
Carboidrato	57,1±2,0 ^{a,b}	52,6±0,7 ^b	50,5±0,8 ^a	49,1±1,3 ^b
Lipídeos	26,2±2,4	27,8±0,6	29,3±0,7	29,3±1,1
Álcool	1,1±1,0	1,6±0,4 ^a	2,5±0,5	3,9±1,0 ^a
TMB estimada (kcal.dia^{-1}):				
Equação de Wahrlich <i>et al.</i> (2008)	1195,8±43,2 ^a	1317,8±9,3 ^a	1456,0±12,2 ^a	1630,3±17,7 ^a
Equação de Schofield (1985)	1386,9±60,3 ^a	1607,6±10,2 ^a	1774,2±14,4 ^a	1982,4±20,6 ^a
IE/TMB (Wahrlich <i>et al.</i> , 2008)	1,57±0,15	1,59±0,05 ^a	1,59±0,05 ^b	1,37±0,07 ^{a,b}
IE/TMB (Schofield, 1985)	1,37±0,14	1,31±0,04 ^a	1,30±0,04 ^b	1,12±0,06 ^{a,b}

Ingestão de proteína / massa corporal. IMC = índice de massa corporal; TMB = Taxa Metabólica Basal; IE = Ingestão Energética.

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

As tabelas 5 e 6 apresentam os resultados das características físicas, fisiológicas e de IE e de macronutrientes segundo o estado nutricional da população feminina e masculina, respectivamente. A IE mostrou-se decrescente com o aumento do IMC para as mulheres fazendo com que a maior média de IE ocorresse nas mulheres com menor IMC, sendo as médias entre as mulheres com baixo peso e as com obesidade significativamente diferentes entre si. Já para os homens o menor valor médio de IE ocorreu no grupo de menor IMC aumentando com o aumento do IMC mas não havendo diferença significativa entre os grupos.

Nas mulheres, houve aumento progressivo na contribuição percentual de proteína no total energético com o aumento do IMC com diferença significativa entre os grupos com obesidade e baixo peso. O mesmo não aconteceu com a ingestão de proteínas quando analisada por g.kg^{-1} , pois diminuiu com o aumento do IMC com significância estatística para todas as faixas de IMC. A contribuição percentual de lipídeos foi bastante semelhante, e não significativa, entre os grupos. Já para a ingestão de lipídeos expressa em gramas o mesmo não acontece: há diferença significativa entre os indivíduos de baixo peso e os com obesidade. Para os homens a menor contribuição percentual de proteínas ocorreu na faixa de menor IMC ($15,5 \pm 1,3\%$), porém não significativamente diferente em relação às demais faixas de IMC, fato este que não pode ser verificado quando se analisa por g.kg^{-1} , onde a menor média foi na faixa de maior IMC ($0,99 \pm 0,07 \text{ g.kg}^{-1}$). A contribuição percentual de carboidratos foi decrescente segundo aumento do IMC, com o valor nos homens com baixo peso sendo significativamente maior do que os com obesidade, o inverso ocorrendo com a ingestão de lipídeos, porém as médias não foram diferentes entre si. A contribuição percentual de álcool aumentou com o aumento do IMC (Tabela 6).

Os valores de TMB, tanto para mulheres quanto para os homens, aumentam com o aumento do IMC, com significância estatística independente da equação utilizada (Wahrlich *et al.*, 2008; Schofield, 1985), porém os valores são relativamente maiores quando a TMB é estimada pela equação de Schofield (1985) (Tabelas 5 e 6). Por isso, a razão IE/TMB decresceu com o aumento do IMC, fenômeno mais evidente na população feminina, na qual as médias de menor IMC foram significativamente diferentes quando comparadas com as médias de maior IMC (Tabela 5).

A tabela 7 apresenta os resultados do GE e BE medidos e estimados segundo o estado nutricional das mulheres e homens. As médias de GE medidos para as mulheres com pré-obesidade e obesidade foram significativamente diferentes das com IMC

Tabela 7 - Médias e erro padrão (EP) do gasto e balanço energéticos medidos e estimados segundo o estado nutricional da população feminina e masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Estado Nutricional ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)			
	< 18,5	$18,5 \leq \text{IMC} < 25$	$25 \leq \text{IMC} < 30$	≥ 30
	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP
Mulheres				
Ingestão Energética ($\text{kcal}\cdot\text{dia}^{-1}$)	2060,0 \pm 105,0 ^{a,b}	1608,1 \pm 31,4 ^a	1477,1 \pm 35,5 ^a	1536,1 \pm 56,8 ^b
GE medido ($\text{kcal}\cdot\text{dia}^{-1}$)	1395,2 \pm 78,8	1387,2 \pm 15,3 ^a	1378,0 \pm 19,9 ^b	1511,5 \pm 19,5 ^{a,b}
BE com GE medido ($\text{kcal}\cdot\text{dia}^{-1}$)	664,7 \pm 133,5 ^{a,b,c}	220,9 \pm 32,9 ^{a,b,c}	99,1 \pm 38,7 ^b	24,7 \pm 56,5 ^c
GE estimado ($\text{kcal}\cdot\text{dia}^{-1}$)	1651,1 \pm 14,7 ^a	1800,8 \pm 5,4 ^a	1919,5 \pm 8,9 ^a	2159,2 \pm 21,3 ^a
BE com GE estimado ($\text{kcal}\cdot\text{dia}^{-1}$)	408,9 \pm 103,1 ^a	-192,7 \pm 31,3 ^a	-442,4 \pm 36,1 ^a	-623,1 \pm 54,5 ^a
NAF medido	1,36 \pm 0,07 ^{a,b}	1,28 \pm 0,01 ^{c,d}	1,19 \pm 0,01 ^{a,c}	1,16 \pm 0,01 ^{b,d}
Homens				
Ingestão Energética ($\text{kcal}\cdot\text{dia}^{-1}$)	1907,0 \pm 185,7	2112,0 \pm 71,6	2331,1 \pm 79,5	2219,1 \pm 122,3
GE medido ($\text{kcal}\cdot\text{dia}^{-1}$)	1525,3 \pm 98,4 ^{a,b,c}	1969,3 \pm 41,2 ^{a,b,c}	2113,6 \pm 47,9 ^b	2222,3 \pm 68,8 ^c
BE com GE medido ($\text{kcal}\cdot\text{dia}^{-1}$)	381,7 \pm 168,4	142,7 \pm 64,7	217,5 \pm 76,1	-3,2 \pm 131,2
GE estimado ($\text{kcal}\cdot\text{dia}^{-1}$)	1911,9 \pm 86,3 ^a	2254,6 \pm 13,9 ^a	2488,6 \pm 19,7 ^a	2771,9 \pm 30,4 ^a
BE com GE estimado ($\text{kcal}\cdot\text{dia}^{-1}$)	-4,9 \pm 190,4 ^a	-142,6 \pm 65,8 ^b	-157,5 \pm 75,0 ^c	-552,9 \pm 123,0 ^{a,b,c}
NAF medido	1,28 \pm 0,04 ^{a,b,c}	1,48 \pm 0,03 ^{b,d}	1,44 \pm 0,03 ^c	1,37 \pm 0,04 ^d

GE = Gasto Energético

BE = Balanço Energético = IE – GE

GE estimado = TMB estimada pela equação de Schofield (1985) x 1,4

NAF medido = GE medido / TMB estimada pela equação de Wahrlich *et al.* (2008)

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

adequado, o que não aconteceu com as médias de GE estimado onde as médias aumentaram com o aumento do IMC, sendo todas estatisticamente diferentes entre si. Para os homens, os valores de GE aumentam com o aumento do IMC, apresentando significância estatística para o GE estimado. O BE é positivo nas mulheres quando calculado com o GE medido, apresentando diminuição com o aumento do IMC. Porém quando calculado com o GE estimado, o BE é positivo ($408,9 \pm 103,1$ kcal.dia⁻¹) para as mulheres com baixo peso passando a apresentar médias negativas para as faixas de IMC maiores (todas com significância estatística) chegando a $-623,1 \pm 54,5$ kcal.dia⁻¹ nas mulheres obesas. Nos homens, o BE calculado pelo GE medido apresentou médias positivas com valores bem variados, exceto para os obesos quando foi negativa ($-3,2 \pm 131,2$ kcal.dia⁻¹), sem significância estatística. O BE calculado com o GE estimado foi negativo para todos os grupos nutricionais, apresentando aumento com aumento do IMC, com médias diferentes entre si para a última faixa de IMC.

As tabelas 8 e 9 apresentam os resultados das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e de macronutrientes segundo a escolaridade da população feminina e masculina adulta de Niterói. A idade correlacionou-se inversamente com a escolaridade nas mulheres. As médias de IMC diminuíram com o aumento da escolaridade nas mulheres, sendo todas as médias estatisticamente diferentes da de maior escolaridade, padrão que não foi encontrado nos homens.

A IE segundo a escolaridade apresentou-se menor nas mulheres de menor escolaridade e aumentou conforme a progressão da escolaridade, para ambos os gêneros. Quanto a ingestão de macronutrientes, a ingestão de proteínas foi maior em mulheres ($19,1 \pm 0,9\%$) e homens ($21,7 \pm 2,9\%$) com nenhuma escolaridade, diminuindo com o aumento da escolaridade, fato este que não aconteceu ao se analisar a ingestão em g.kg⁻¹. A contribuição energética de carboidratos na IE foi maior para a escolaridade de até 4 anos cursados, para mulheres ($55,4 \pm 0,9\%$) e para homens ($56,1 \pm 1,7\%$), sendo bem menor ($49,2 \pm 0,7\%$) para os homens com escolaridade de mais de 12 anos mas sem diferença estatística. A ingestão de lipídeos foi menor para a escolaridade de até 4 anos, e maior na escolaridade de mais de 12 anos cursados ($29,6 \pm 0,5\%$ e $30,3 \pm 0,5\%$, para mulheres e homens respectivamente); assim como a ingestão de álcool, que para os indivíduos com nenhuma escolaridade foi zero e aumentou com o aumento dos anos cursados (Tabelas 8 e 9).

Tabela 8 – Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo a escolaridade da população feminina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Escolaridade (anos cursados)				
	Zero	até 4	5 a 8	9 a 11	≥ 12
	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP
Idade (anos)	63,9±2,9 ^{a,b}	51,2±1,9 ^a	46,9±1,7 ^b	45,3±1,1 ^a	41,0±0,8 ^{a,b}
Massa Corporal (kg)	61,7±2,1	64,2±1,1	65,3±1,0 ^a	64,3±0,7	62,7±0,5 ^a
Estatura (cm)	153,6±2,2 ^a	155,8±0,6 ^b	157,1±0,5 ^c	158,6±0,3 ^{a,b,c}	160,7±0,3 ^{a,b,c}
Índice de Massa Corporal (kg.m ⁻²)	26,2±0,9 ^a	26,5±0,5 ^b	26,5±0,3 ^c	25,6±0,2 ^c	24,3±0,2 ^{a,b,c}
Ingestão diária:					
Energética (kcal)	1419,3±108,7	1380,3±59,7 ^{a,b}	1498,0±47,1 ^c	1590,5±41,6 ^a	1662,3±35,3 ^{b,c}
Proteína (g)	68,9±6,6	57,7±2,5 ^{a,b,c}	64,7±2,1 ^a	66,8±1,6 ^b	68,3±1,9 ^c
Proteína (g.kg ⁻¹)*	1,14±0,11	0,92±0,04 ^{a,b,c}	1,05±0,04 ^a	1,08±0,03 ^b	1,12±0,03 ^c
Carboidrato (g)	179,4±16,8 ^a	187,6±7,5 ^{b,c}	196,5±7,1 ^d	208,0±5,7 ^b	217,8±4,8 ^{a,c,d}
Lipídeos (g)	47,4±5,7	43,7±2,8 ^{a,b}	48,5±2,0 ^c	53,5±1,8 ^a	56,0±1,7 ^{b,c}
Contribuição (%) dos macronutrientes na ingestão energética:					
Proteína	19,1±0,9 ^{a,b}	16,9±0,3 ^a	17,9±0,5 ^c	17,5±0,3 ^d	16,6±0,3 ^{b,c,d}
Carboidrato	51,6±2,9	55,4±0,9 ^a	53,1±0,8	52,7±0,5 ^a	53,1±0,6
Lipídeos	29,3±2,3	27,4±0,7 ^a	28,3±0,6	29,1±0,4	29,6±0,5 ^a
Álcool	0,0±0,0 ^{a,b,c,d}	0,3±0,1 ^a	0,7±0,3 ^b	0,6±0,1 ^c	0,7±0,2 ^d
TMB estimada (kcal.dia ⁻¹):					
Equação de Wahrlich <i>et al.</i> (2008)	1056,9±32,1 ^{a,c,d}	1107,7±13,4 ^b	1132,3±11,8 ^a	1137,7±7,5 ^c	1144,9±5,7 ^{b,d}
Equação de Schofield (1985)	1252,8±28,5 ^{a,b,c,d}	1336,1±15,9 ^a	1361,1±13,0 ^b	1353,5±8,4 ^c	1349,3±5,1 ^d
IE/TMB (Wahrlich <i>et al.</i> , 2008)	1,35±0,09	1,25±0,05 ^{a,b}	1,35±0,04 ^c	1,42±0,04 ^a	1,47±0,03 ^{b,c}
IE/TMB (Schofield, 1985)	1,13±0,08	1,04±0,05 ^{a,b}	1,12±0,03 ^c	1,19±0,03 ^a	1,24±0,03 ^{b,c}

* Ingestão de proteína / massa corporal. IMC = índice de massa corporal; TMB = Taxa Metabólica Basal; IE = Ingestão Energética.

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

Tabela 9 – Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo a escolaridade da população masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Escolaridade (anos cursados)				
	Zero	até 4	5 a 8	9 a 11	≥ 12
	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP
Idade (anos)	50,7±9,7	52,3±2,5 ^{a,b,c}	42,6±1,5 ^a	40,8±1,4 ^b	42,6±1,1 ^c
Massa Corporal (kg)	70,8±4,1	65,8±1,6 ^{a,b}	73,7±1,4 ^a	74,8±1,1 ^b	78,5±0,9 ^{a,b}
Estatura (cm)	165,9±2,2 ^a	164,5±1,1 ^b	170,3±0,7 ^b	172,1±0,6 ^{a,b}	174,2±0,3 ^{a,b}
Índice de Massa Corporal (kg.m ⁻²)	25,7±1,2	24,3±0,5 ^a	25,3±0,4	25,3±0,3	25,9±0,3 ^a
Ingestão diária:					
Energética (kcal)	1735,4±451,0	1731,2±121,6 ^{a,b}	2013,1±77,1 ^{c,d}	2322,9±97,1 ^{a,c}	2275,3±63,5 ^{b,d}
Proteína (g)	80,6±22,6	76,9±6,3 ^{a,b}	86,3±3,7 ^{c,d}	99,7±4,5 ^{a,c}	99,8±3,2 ^{b,d}
Proteína (g.kg ⁻¹)*	1,10±0,30	1,16±0,09	1,20±0,06	1,35±0,06	1,30±0,04
Carboidrato (g)	218,6±51,8	234,6±17,7 ^a	271,1±12,6	292,9±12,2 ^a	275,5±7,8
Lipídeos (g)	59,8±20,8	47,8±4,8 ^{a,b}	61,2±2,8 ^{a,b}	77,9±4,7 ^a	77,5±2,6 ^b
Contribuição (%) dos macronutrientes na ingestão energética:					
Proteína	21,7±2,9	17,8±0,9	17,7±0,6	17,7±0,4	17,7±0,4
Carboidrato	53,3±2,9	56,1±1,7 ^{a,b}	54,2±0,9 ^{c,d}	51,3±0,8 ^{a,c}	49,2±0,7 ^{b,d}
Lipídeos	24,9±3,7	23,9±1,4 ^{a,b}	26,9±0,8 ^c	28,7±0,6 ^a	30,3±0,5 ^{b,c}
Álcool	0,0±0,0 ^{a,b}	2,2±1,3	1,1±0,6	2,3±0,5 ^a	2,7±0,5 ^b
TMB estimada (kcal.dia ⁻¹):					
Equação de Wahrlich <i>et al.</i> (2008)	1299,1±57,0 ^a	1235,0±23,1 ^{b,c}	1381,7±18,2 ^b	1410,5±15,4 ^c	1458,4±11,3 ^{a,b,c}
Equação de Schofield (1985)	1582,4±72,3 ^a	1529,1±28,4 ^b	1696,0±18,9 ^b	1718,7±19,3 ^c	1762,5±14,5 ^{a,b}
IE/TMB (Wahrlich <i>et al.</i> , 2008)	1,29±0,31	1,38±0,09 ^a	1,47±0,06 ^b	1,65±0,07 ^{a,b}	1,57±0,04
IE/TMB (Schofield, 1985)	1,06±0,24	1,12±0,07 ^a	1,19±0,04 ^b	1,35±0,05 ^{a,b}	1,30±0,03

* Ingestão de proteína / massa corporal. IMC = índice de massa corporal; TMB = Taxa Metabólica Basal; IE = Ingestão Energética.

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

Tabela 10 - Médias e erro padrão (EP) do gasto e balanço energéticos medidos e estimados segundo a escolaridade da população feminina e masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Escolaridade (anos cursados)				
	Zero	até 4	5 a 8	9 a 11	≥ 12
	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP
Mulheres					
Ingestão Energética (kcal.dia ⁻¹)	1421,5 \pm 125,1	1374,7 \pm 62,0 ^{a,b}	1484,5 \pm 48,2 ^c	1593,1 \pm 42,5 ^a	1659,5 \pm 35,7 ^{b,c}
GE medido (kcal.dia ⁻¹)	1188,2 \pm 33,6 ^{a,b,c}	1277,5 \pm 24,0 ^{a,b,c}	1389,5 \pm 26,3 ^b	1394,7 \pm 15,3 ^c	1475,9 \pm 19,4 ^{a,b,c}
BE com GE medido (kcal.dia ⁻¹)	233,2 \pm 111,2	97,2 \pm 61,0	95,0 \pm 49,5	198,4 \pm 43,6	183,6 \pm 37,9
GE estimado (kcal.dia ⁻¹)	1782,7 \pm 40,3 ^{a,b,c}	1864,1 \pm 21,8	1902,5 \pm 17,6 ^a	1894,5 \pm 11,9 ^b	1887,4 \pm 7,2 ^c
BE com GE estimado (kcal.dia ⁻¹)	-361,2 \pm 113,5	-489,3 \pm 62,7 ^{a,b}	-418,0 \pm 48,2 ^c	-301,4 \pm 44,5 ^a	-228,0 \pm 35,7 ^{b,c}
NAF medido	1,10 \pm 0,02 ^{a,b,c}	1,15 \pm 0,01 ^{a,b,c}	1,23 \pm 0,02 ^b	1,23 \pm 0,01 ^c	1,29 \pm 0,02 ^{a,b,c}
Homens					
Ingestão Energética (kcal.dia ⁻¹)	2136,7 \pm 614,4	1727,6 \pm 131,6 ^{a,b}	2016,4 \pm 80,6 ^{c,d}	2328,0 \pm 99,4 ^{a,c}	2282,1 \pm 64,8 ^{b,d}
GE medido (kcal.dia ⁻¹)	1903,3 \pm 260,8	1696,2 \pm 66,1 ^{a,b,c}	2015,0 \pm 49,4 ^a	2070,2 \pm 49,6 ^b	2126,2 \pm 44,5 ^c
BE com GE medido (kcal.dia ⁻¹)	233,4 \pm 663,8	31,4 \pm 125,0	1,3 \pm 96,0	257,8 \pm 91,5	155,9 \pm 70,8
GE estimado (kcal.dia ⁻¹)	2315,3 \pm 87,4	2139,4 \pm 39,5 ^{a,b}	2376,3 \pm 27,1 ^a	2414,1 \pm 28,7 ^b	2470,2 \pm 22,1 ^a
BE com GE estimado (kcal.dia ⁻¹)	-178,6 \pm 552,2	-411,8 \pm 117,3	-359,9 \pm 81,7 ^a	-86,1 \pm 97,2 ^a	-188,1 \pm 63,1
NAF medido	1,42 \pm 0,13	1,36 \pm 0,04	1,46 \pm 0,03	1,46 \pm 0,03	1,45 \pm 0,03

GE = Gasto Energético

BE = Balanço Energético = IE – GE

GE estimado = TMB estimada pela equação de Schofield (1985) x 1,4

NAF medido = GE medido / TMB estimada pela equação de Wahrlich *et al.* (2008)

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

A tabela 10 apresenta os resultados do GE e BE medidos e estimados segundo a escolaridade das mulheres e homens. As médias de GE medido aumentam com o aumento da escolaridade, fato mais evidente nas mulheres. Já para as médias de GE estimado a maior média foi para a escolaridade de 5 a 8 anos ($1902,5 \pm 17,6 \text{ kcal.dia}^{-1}$) para as mulheres e de mais de 12 anos ($2470,2 \pm 22,1 \text{ kcal.dia}^{-1}$) para os homens. A maior média de BE medido foi nos indivíduos com escolaridade zero e a menor foi na de 5 a 8 anos, para ambos os gêneros, sendo as médias todas positivas sem diferença estatística. Para o BE com GE estimado as médias foram todas negativas, para mulheres e homens, e a maior média foi na escolaridade de até 4 anos ($-489,3 \pm 62,7 \text{ kcal.dia}^{-1}$ e $-411,8 \pm 117,3 \text{ kcal.dia}^{-1}$, mulheres e homens respectivamente).

6. DISCUSSÃO

O conhecimento e a monitoração da ingestão alimentar da população é uma ação importante no contexto das sociedades que enfrentam mudanças sociodemográficas que podem afetar de forma marcante a alimentação da população como a brasileira (Mendonça & Anjos, 2004).

Estudos realizados no Brasil vem mostrando um quadro de transição nutricional caracterizado por aumento na prevalência de indivíduos com excesso de massa corporal ($IMC \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$) de 21% para 32% entre os anos 1974 e 1989 no Brasil como um todo (Monteiro *et al.*, 1995). São poucos os estudos sobre a situação nutricional da população adulta de uma determinada cidade. Sichieri (2002) documentou alta prevalência de obesidade (12%) em uma amostra probabilística de 2040 adultos (20 a 60 anos) residentes na cidade do Rio de Janeiro no ano de 1996. Aproximadamente um terço dos adultos apresentaram sobrepeso, sendo que a obesidade foi mais prevalente nas mulheres e o sobrepeso nos homens. Gigante *et al.* (1997) realizaram um estudo em uma amostra representativa da população adulta ($n=1035$) residente na zona urbana de Pelotas, RS. Os autores observaram prevalência de obesidade de 21%, sendo a prevalência entre as mulheres significativamente maior do que entre os homens (25% e 15%, respectivamente). Estudo realizado na mesma população em 2000 (Gigante *et al.*, 2006) documentou que a prevalência de obesidade se manteve estável (19,4%) com o mesmo diferencial entre gênero.

Em estudo realizado na população de adultos jovens (idade entre 23 e 25 anos) da cidade de Ribeirão Preto, SP, Molina *et al.* (2007) encontraram prevalência de obesidade de 12,8% em homens e 11,1% em mulheres. Já a distribuição de sobrepeso foi bem diferente entre os gêneros (30,4% e 17,7%, homens e mulheres respectivamente) com baixa prevalência de baixo peso sendo, entretanto três vezes maior nas mulheres do que

nos homens (8,6% e 2,6%). Em outro estudo, de base populacional, também realizado na cidade de São Paulo com 3454 indivíduos adultos, os autores encontraram prevalência de excesso de massa corporal de 44% (Fisberg *et al.*, 2006).

Os resultados do presente estudo confirmam, para a população adulta de Niterói, o perfil nutricional documentado para a população brasileira em vários estudos e na mais recente Pesquisa de Orçamento Familiar – POF (IBGE, 2004): baixa prevalência de baixo peso ($IMC < 18,5 \text{ kg.m}^{-2}$) e alta prevalência de pré-obesidade e obesidade ($IMC \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$) já que aproximadamente metade da população adulta de Niterói mostrou-se com excesso de massa corporal.

Devido à alta prevalência de obesidade encontrada em vários lugares do país torna-se evidente a necessidade de conhecimento da ingestão alimentar, porém são poucos os dados disponíveis no país sobre o assunto. Os dados sobre a alimentação da população adulta de Niterói mostraram um decréscimo da IE com o aumento da idade, para ambos os gêneros, resultados que confirmam dados achados por Bonomo *et al.* (2003) em estudo de base populacional no qual a ingestão alimentar de 546 indivíduos adultos (≥ 18 anos) residentes em Bambuí, MG foi avaliada. Ao comparar-se os dados de IE com este estudo (Bonomo *et al.*, 2003), observa-se que a mesma apresenta valores bem inferiores aos encontrados em Bambuí (2807 kcal.dia⁻¹ para as mulheres 3775 kcal.dia⁻¹ para os homens) o que pode ser explicado, em parte, pela diferença entre os métodos empregados: Questionário de Frequência Alimentar Semiquantitativo (QFAS), em Bambuí e Recordatório Alimentar de 24h em Niterói (Zanolla *et al.*, 2009). Entretanto, comparativamente aos dados de estudo em adultos de Ribeirão Preto (Molina *et al.*, 2007), que também utilizaram um QFAS, são verificados valores mais próximos aos dados do presente estudo (1907,8 kcal.dia⁻¹ e 2313,3 kcal.dia⁻¹, em mulheres e homens respectivamente).

De acordo com informação obtida através do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), realizado nos Estados Unidos da América nos anos de 1999 e 2000, a população masculina americana apresenta, em média, IE superior a das mulheres, à semelhança do observado na população de Niterói. Entretanto, a ingestão de proteína e de carboidrato, em valor percentual da IE, foi superior aos dados do NHANES que apresentou 15,1% e 15,5% de proteínas e 51,6% e 40% de carboidratos em mulheres e homens respectivamente (CDC, 2004). Segundo dados de um estudo transversal realizado no Canadá nos anos de 2004 e 2005 com 4451 indivíduos maiores de 18 anos foi

verificado que o risco de sobrepeso e obesidade diminuiu com o aumento na ingestão de carboidrato (Merchant *et al.*, 2009). Segundo estes autores, ingestão de carboidrato abaixo de 47% do total de energia pode estar relacionada com alta prevalência de sobrepeso/obesidade, risco que pode ser reduzido com ingestão entre 47% e 64%. Nos dados de adultos jovens de Ribeirão Preto, Molina *et al.* (2007) verificaram, diferentemente ao observado na população de adultos jovens de Niterói, contribuição percentual de lipídeos (35,4%) superior ao recomendado (WHO, 2003) compensado por menor ingestão de carboidratos (47,5%) e proteínas (15,6%).

Anselmo *et al.* (1992) avaliaram a IE e protéica (RA24h repetido três vezes por semana) em 151 adultos saudáveis de classe média e residentes em Botucatu, SP. Observou-se, nos homens entre 18 e 29 anos, ingestão de proteínas (114g) semelhante ao do presente estudo ($104,9 \pm 4,7$ g) e com diferença significativa quando comparado ao grupo mais velho. Quanto a IE das mulheres não foram observadas diferenças significativas de acordo com a idade.

Segundo dados da mais recente POF (IBGE, 2004), a disponibilidade de macronutrientes para consumo da população brasileira (carboidratos 59,6%, lipídeos 27,6% e proteínas 12,8%) apresentou-se dentro dos valores recomendados (WHO, 2003). Porém quando analisados por regiões, esses dados sofrem variações, mostrando maior ingestão de carboidrato (65%) na região Nordeste em contrapartida com a região Sul (55%), a qual apresenta ingestão elevada de proteína (14%) e lipídeos (superando os 30% recomendados pela OMS; WHO, 2003). A população adulta de Niterói apresentou ingestão de proteína levemente superior ao recomendado compensada pela adequada ingestão de lipídeos.

Estudo realizado para determinar a relação da dieta, avaliada através de QFA desenvolvido especificamente para a população estudada, com o estado nutricional (sobrepeso e obesidade) em indivíduos de origem africana vivendo no Reino Unido, Camarões e Jamaica verificou que nas cidades mais desenvolvidas o aumento de sobrepeso foi influenciado pela alta ingestão energética e protéica e a ingestão de carboidratos apresentou relação inversa com o aumento de obesidade nos homens (Jackson *et al.*, 2006).

No presente estudo os resultados mostraram diminuição na IE segundo o estado nutricional de mulheres com ligeiro aumento nas obesas e para os homens houve aumento gradativo conforme aumento do IMC, porém sem significância estatística. A ingestão protéica, quando analisada em percentual da contribuição energética, apresentou-se maior

em homens e mulheres com maior IMC, sem significância estatística para os homens, sendo todas as médias acima do recomendado pela OMS (WHO, 2003). Ao ser analisada por g.kg.dia^{-1} , a ingestão de proteínas foi menor nos indivíduos com maior IMC, chegando a apresentar médias dentro da recomendação para os indivíduos com $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$. A ingestão de carboidratos foi significativamente menor nos indivíduos com maior massa corporal à semelhança dos dados de Jackson *et al.* (2006).

Alguns estudos em países ocidentais têm mostrado que os indivíduos economicamente mais desfavorecidos apresentam ingestão superior de gordura total e de gordura saturada (Bolton-Smith, 1991), enquanto que outros não mostraram qualquer alteração na ingestão de gordura em função do nível social (Murphy, 1992). No presente estudo encontrou-se um aumento significativo de ingestão de lipídeos à medida que o número de anos de escolaridade dos indivíduos aumentava. Contudo, é necessário levar em conta que na população estudada os níveis de ingestão de gordura total são menores do que os encontrados em outras populações, como a norte-americana (CDC, 2002).

Ao se analisar os dados de ingestão de macronutrientes nota-se, com aumento da escolaridade, diminuição da ingestão de carboidratos e aumento na ingestão de lipídeos, quando comparados através da contribuição percentual no total da IE mas com significância estatística somente para população masculina e sempre inferior ao recomendado (WHO, 2003). Bonomo *et al.* (2003) encontraram valores ultrapassando o limite máximo de 30% do total de IE proveniente de lipídeos em cerca de um terço dos indivíduos, onde as maiores inadequações foram observadas nos mais velhos (42%) e nos de maior escolaridade (43% em homens e 39% em mulheres).

Os dados de ingestão de macronutrientes da população adulta de Niterói se assemelham aos de disponibilidade de macronutrientes na mais recente POF (IBGE, 2004) que mostrou tendência de crescimento na aquisição de alimentos ricos em lipídeos nas regiões Sul e Sudeste, com valores levemente superiores aos recomendados (em torno de 32%). Os dados da POF mostram, ainda, elevação na aquisição de alimentos com carboidratos simples acompanhada de redução na aquisição de alimentos fonte de carboidratos complexos, evidenciando o fenômeno de transição nutricional, com aumento na prevalência de pré-obesidade e obesidade, como já mencionado anteriormente.

Independentemente da causa básica que desencadeie a obesidade, existem dois fatores que estão intimamente relacionados à sua alta prevalência: elevada ingestão

energética e estilo de vida sedentário, que são responsáveis pelo desequilíbrio no balanço energético (BE), podendo levar, em longo prazo, ao aumento de massa corporal.

Como a estimativa das RE é dada pela estimativa do GE, o que é feito pela multiplicação da TMB pelo nível de atividade física (NAF), a superestimação dos RE torna-se muito crítica em indivíduos obesos. Em geral, a TMB não é medida e sim estimada por equações de predição baseadas na massa corporal e específicas para faixas etárias em homens e mulheres (Schofield, 1985). Há consenso que tais equações superestimam a TMB em grandes contingentes de povos no mundo (Wahrlich & Anjos, 2001a). De fato, os resultados dos valores de TMB calculados pela equação proposta por Wahrlich *et al.* (2008), especificamente para a população de Niterói, mostram que as equações recomendadas para uso internacional (Schofield, 1985) superestimam os valores da TMB, confirmando os dados documentados em segmentos da população brasileira vivendo no próprio país (Cruz *et al.*, 1999; Wahrlich & Anjos, 2000; Wahrlich & Anjos, 2001b) e no exterior (Wahrlich *et al.*, 2007). Os resultados também mostraram diferença na TMB quando estratificada por idade, gênero e o estado nutricional (IMC), fatores estes que influenciam diretamente na TMB (FAO/WHO/UNU, 1985).

Nos indivíduos com excesso de massa corporal, é frequente a observação de balanço energético (BE) negativo ($IE < GE$) quando se estima o GE pelo método simplificado ($TMB \times NAF$) o que seria incompatível com o quadro nutricional que eles apresentam. Existem alguns problemas metodológicos básicos com a geração desses dados, o que pode comprometer sua interpretação. Primeiramente, vários estudos de ingestão alimentar em indivíduos com excesso de massa corporal parecem indicar que esse segmento da população subestima a IE (Heitmann & Lissner, 1995; Johansson *et al.*, 1998; Black & Cole, 2000; Rennie *et al.*, 2007). Uma das possibilidades de se identificar sub (ou super) registro consiste no cálculo da razão entre IE e TMB, também chamado de índice de Goldberg (Goldberg *et al.*, 1991). Segundo Goldberg *et al.* (1991) valores médios de IE inferiores a $1,35 \times TMB$ apresentados por indivíduos com massa corporal estável significam que é estatisticamente improvável tal ingestão relatada representar a ingestão habitual. Johansson *et al.* (1998) ao avaliarem a IE de 3020 indivíduos, usando os pontos de corte propostos por Goldberg *et al.* (1991), encontraram valores de IE/TMB maiores que 2,4 (ponto de corte sugerido para superestimativa da IE) para os indivíduos mais jovens e com menor IMC ($23,1 \pm 2,5 \text{ kg.m}^{-2}$ e $21,0 \pm 2,7 \text{ kg.m}^{-2}$, em homens e mulheres, respectivamente). Os dados da população adulta de Niterói mostraram-se próximos aos

encontrados por estes autores, apresentando valores maiores de IE/TMB para os mais jovens e para aqueles com menor massa corporal, porém a maior razão IE/TMB não passou de 2,0 (mulheres com baixo peso). Outros autores também encontraram valores da relação IE/TMB mostrando haver subestimativa da IE (Briefel *et al.*, 1995; Johansson *et al.*, 1998; Scagliusi & Lancha Júnior, 2005; Rodrigues *et al.*, 2008). No presente estudo, o índice foi menor nos indivíduos com pré-obesidade e obesidade, com diferenças significantes entre as faixas de IMC, confirmando dados de outros estudos nos quais encontraram-se valores de IE/TMB inferiores a 1,35 para indivíduos com excesso de massa corporal (Goldberg *et al.*, 1991; Johansson *et al.*, 1998; Black & Cole, 2000; Rennie *et al.*, 2007; Rodrigues *et al.*, 2008). Briefel *et al.* (1997) encontraram valores de 1,47 em homens adultos; 1,28 em homens com sobrepeso; 0,71 em homens que subestimaram a ingestão e 1,64 em homens que reportaram acuradamente a ingestão.

Por outro lado, deve-se ter em mente que a razão IE/TMB pode não ser confiável uma vez que se sabe que a TMB é superestimada pelas equações de predição (Wahrlich & Anjos, 2001a) e que ela não é medida em todos os estudos. Nos dados da terceira fase do NHANES americano a razão IE/TMB decrescia com o aumento do IMC (Briefel *et al.*, 1997), o que pode ser causado pelo menor valor do numerador (subestimativa da IE) e a superestimação do denominador pelas equações propostas, i.e., estimativa da TMB usando o valor de massa corporal nos obesos (Anjos *et al.*, 2009). O fato da TMB ser maior nos indivíduos com maior massa corporal, pode explicar os dados encontrados na população adulta de Niterói, na qual a razão IE/TMB foi menor nos indivíduos com maior IMC.

Estudo realizado para o cálculo do GE nesta mesma população (Anjos *et al.*, 2008) mostrou que à medida que o IMC aumentava, o GE medido também apresentava elevação. Este fato pode ser explicado pela necessidade de que para se manter a maior massa corporal é necessário gastar mais energia, devido ao excesso de massa corporal para se movimentar, o que significa dizer que indivíduos com pré-obesidade e obesidade precisam ingerir mais energia para manter sua maior massa corporal, fato documentado nas publicações do Institute of Medicine (IOM, 2002) e da FAO (FAO/WHO/UNU, 2004). O GE estimado maior do que o GE medido pode ser devido à existência da superestimativa do GE calculado pelo método da FAO, o que já foi documentado em alguns países (Alfonzo-González *et al.*, 2004; Anjos *et al.*, 2008) mas não em outros (Alemán-Mateo *et al.*, 2006).

A determinação do BE na população é de grande importância, pois pode servir como outro parâmetro para identificação da subestimativa da IE. Entretanto, o cálculo do GE deve ser confiável para que se tenha certeza de que a subestimação da IE não seja pela superestimação do GE. Estudo realizado por Castro *et al.* (2004) em trabalhadores de uma empresa metalúrgica do estado do Rio de Janeiro indicou alta prevalência de sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$) e valores médios de macronutrientes bem próximos aos valores propostos pela OMS (2003). Porém, aproximadamente três quartos (72,3%) dos trabalhadores apresentaram BE negativo. No grupo de trabalhadores com $IMC < 25 \text{ kg.m}^{-2}$, 33,3% apresentaram BE positivo. A baixa prevalência de indivíduos com $IMC \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$ e com BE positivo (20,7%) confirma o fato de que indivíduos com excesso de massa corporal tendem a subestimar a IE (Heitmann & Lissner, 1995). Os autores concluíram que a alta frequência de BE negativo poderia ser decorrente da superestimativa da TMB predita para o cálculo do RE ou do emprego do NAF intenso como múltiplo da TMB para cálculo da recomendação energética. Quando a razão IE/TMB foi calculada, os valores obtidos apresentaram-se maiores que os encontrados na literatura investigada apesar do BE negativo em 2/3 dos trabalhadores. Nesse caso, a razão IE/TMB de $1,82 \pm 0,51$ entre os 65 operários não é explicada somente pela TMB (Castro *et al.*, 2004). Dados do presente estudo confirmam estas possibilidades, pois valores de BE negativo foram encontrados apenas quando utilizou-se os valores de GE estimados, mostrando haver superestimativa no cálculo do GE através da superestimativa da TMB. Além disso, os dados de BE calculado através do GE medido foram todos positivos, mas diminuíram com o aumento do IMC, fato mais evidente para as mulheres. Portanto, parece existir também superestimativa da IE, particularmente entre os indivíduos com baixo peso, que apresentaram BE medido positivo ($664,7 \pm 133,5 \text{ kcal.dia}^{-1}$ e $381,7 \pm 168,4 \text{ kcal.dia}^{-1}$, em mulheres e homens respectivamente), fato este que não era esperado, porém já foi documentado por outros autores (Johansson *et al.*, 1998).

Em estudo com 77 mulheres obesas e idade média de 33 anos verificou-se que as mulheres com menor IE (aferida por RA24H durante sete dias) apresentaram maior massa corporal, menor razão IE/TMR (abaixo de 1,2, valor que os autores utilizaram como ponte de corte para subestimativa) e BE negativo (Rodrigues *et al.*, 2008). As mulheres com maior IE apresentaram os maiores valores de atividade física (avaliada por acelerômetro), menor taxa metabólica de repouso (TMR), menor massa corporal, maior razão IE/TMR (1,98) e valores de BE positivos. Os autores concluíram de que há tendência à

subestimação da IE em mulheres obesas e que a manutenção da massa corporal em algumas pacientes se deve ao baixo nível de AF, principalmente durante o final de semana (Rodrigues *et al.*, 2008).

Em um estudo transversal (Scagliusi *et al.*, 2008) realizado em 65 mulheres brasileiras adultas (idade entre 18 e 57 anos) avaliou-se a subestimativa da IE por três diferentes métodos (RA24h, registro alimentar de três dias e QFA) sendo considerado o padrão ouro a medição do GE pelo método da ADM. Os autores encontraram GE médio de 2622 kcal.dia⁻¹ e que não foi estatisticamente diferente do que as médias de IE pelos três métodos (2078, 2044 e 1984 kcal.dia⁻¹ para o RA24h, registro alimentar de três dias e QFA, respectivamente). Independentemente do método, as mulheres, cuja média de IMC foi de 27,9 kg.m⁻², tiveram BE negativos. Através da relação IE/GE os autores puderam identificar a subestimativa da ingestão, com as mulheres obesas apresentando maior subestimativa da IE (Scagliusi *et al.*, 2008).

Novos métodos para quantificação dos componentes do BE estão sendo avaliados, porém, no momento, eles não têm ajudado a responder as questões relacionadas ao desequilíbrio energético, que pode estar sendo causado pelo excesso de IE acompanhado ou não de diminuição da AF (Heymsfield, 2009). Hill *et al.* (2003), através de dados de estudos realizados na população americana (NHANES entre 1988-1994 e NHANES III entre 1999-2000), observaram aumento na prevalência da obesidade (definida como IMC \geq 30 kg.m⁻²) de 23% para 31% durante o período, e então resolveram estimar o quanto de energia seria necessário se gastar ou o quanto seria necessário diminuir na IE para que se evitasse o desequilíbrio energético para explicar esse quadro. Os autores concluíram que um excesso de 100 kcal.dia⁻¹ na IE (BE positivo) depositaria cerca de 50 kcal.dia⁻¹ nas reservas energéticas e que o ganho de massa corporal da população adulta pode estar relacionada com mudanças pequenas no padrão alimentar e de atividade dos indivíduos. Hill *et al.* (2003) concluíram ainda que para melhorar o desequilíbrio energético seria necessário reduzir a IE e aumentar o GE em 100 kcal.dia⁻¹ (“Energy Gap”) através de pequenas mudanças no comportamento, o que seria possível para muitas pessoas, pois iriam ingerir menos 100 kcal.dia⁻¹ sem alterar o tipo de dieta. Por exemplo, para um adulto com IE de 2000 a 2500 kcal.dia⁻¹, isso equivaleria a uma redução de 4 a 5% no total de energia ingerida durante o dia, sendo suficiente para evitar o ganho de massa corporal em cerca de 90% da população (Hill *et al.*, 2003). Dados do presente estudo mostraram BE medido acima de 100 kcal.dia⁻¹ apenas para mulheres com IMC < 25 kg.m⁻² e homens com

IMC $< 30 \text{ kg.m}^{-2}$, os quais apresentaram BE estimado ligeiramente negativo. Em estudo de meta análise (Swinburn *et al.*, 2009), no qual avaliou-se dados de 1399 indivíduos com idade superior a 18 anos coletados em 8 centros espalhados pelo mundo, verificou-se que o fluxo energético pode aumentar a MC além de existir relação positiva entre o fluxo energético, o GE (medido pela ADM) e a IE. Os autores concluíram, ainda, que uma alta IE é o principal fator para um alto ganho de MC em populações. Com os resultados do presente estudo, pode-se verificar que quanto maior é a MC maior é o GE, e consequentemente o fluxo energético, implicando em aumento substancial da IE, fato documentado por Swinburn *et al.* (2009).

7. CONCLUSÃO

O presente estudo descreveu, a partir do recordatório alimentar de 24h, as características relacionadas à IE e de macronutrientes segundo a idade, estado nutricional e escolaridade da população adulta do município de Niterói, RJ.

Com base nos resultados apresentados é possível afirmar que a população adulta de Niterói apresenta IE dentro das recomendações, com elevada ingestão de proteínas compensada pela baixa ingestão de carboidratos e ingestão adequada de lipídeos. Os dados de IE e macronutrientes não conseguem explicar, por si só, o perfil nutricional da população em estudo, uma vez que quase metade da população apresenta excesso de massa corporal. Portanto, pode-se confirmar a dificuldade em se obter dados confiáveis de IE para populações, tanto no que se diz respeito ao método utilizado quanto às características dos indivíduos.

Ao correlacionar a IE com as variáveis sócio demográficas, verifica-se que ao contrário do que se poderia esperar, a maior ingestão de proteínas foi no grupo de indivíduos com menos escolaridade. Em contrapartida, os indivíduos com mais escolaridade apresentaram maior ingestão de lipídeos, fato mais evidente nos homens, mostrando não haver influência do nível sócio econômico com a qualidade da alimentação.

Através dos resultados de BE é possível afirmar que indivíduos que apresentam maior massa corporal subestimam a IE, fato mais evidente nas mulheres com $IMC \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$, uma vez que as mesmas apresentaram BE significativamente menor que aquelas com menor massa corporal. Além disso, pode-se afirmar que a subestimativa da IE pode estar sendo identificada, em parte, pela superestimação da TMB através das equações utilizadas ou pela superestimação no cálculo do GE. Com isso se faz necessário o uso de novas equações para predição da TMB.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett DR Jr, Schmitz KH, Emplaincourt PO, Jacobs DR Jr, Leon AS. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000;32(9):S498-S516.

Alemán-Mateo H, Salazar G, Hernández-Triana M, Valencia ME. Total energy expenditure, resting metabolic rate and physical activity level in free-living rural elderly men and women from Cuba, Chile and Mexico. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2006;60(11):1258–1265.

Alfonzo-González G, Doucet E, Alméras N, Bouchard C, Tremblay A. Estimation of daily energy needs with the FAO/WHO/UNU 1985 procedures in adults: comparison to whole-body indirect calorimetry measurements. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2004;58(8):1125–1131.

Anção MS, Cuppari L, Tudisco ES, Draibe SA, Sigulem D. Sistema de apoio a decisão em nutrição. São Paulo: UNIFESP – Escola Paulista de medicina, versão 2.5a, 1993.

Anjos LA, Wahrlich V. Gasto Energético: Medição e Importância para a Área de Nutrição. In Gilberto Kac, Rosely Sichieri & Denise Petrucci Gigante (orgs), *Epidemiologia Nutricional*. Rio de Janeiro: Fiocruz/Atheneu, 165-180, 2007.

Anjos LA, Ferreira BCM, Vasconcellos MTL, Wahrlich V. Gasto energético em adultos do município de Niterói, Rio de Janeiro: resultados da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2008;13(6):1775-1784.

Anjos LA, Vasconcellos MTL, Barbosa TBC, Machado JM, Wahrlich V. Energy expenditure of adults from Niterói, Rio de Janeiro, Brazil using the Flex-HR method without individual calibration – A population-based study. 2nd International Congress on Physical Activity and Public Health (ICPAPH), Amsterdã, Holanda, Abril 2008.

Anjos LA, Souza DR, Rossato SL. Desafios na medição quantitativa da ingestão alimentar em estudos populacionais. *Revista de Nutrição*. 2009;22(1):151-161.

Anselmo MAC, Burini RB, Angeleli AYO, Mota NGS, Campana AO. Avaliação nutricional de indivíduos adultos saudáveis de classe média. Ingestão energética e protéica, antropometria, exames bioquímicos do sangue e testes de imunocompetência. *Revista de Saúde Pública*. 1992;26(1):46-53.

Asbeck I, Mast M, Bierwag A, Westenhofer J, Acheson KJ, Muller MJ. Severe underreporting of energy intake in normal weight subjects: Use of an appropriate standard and relation to restrained eating. *Public Health Nutrition*. 2002;5(5):683-690.

Bathalon GP, Tucker KL, Hays NP, Vinken AG, Greenberg AS, Mccrory MA, Roberts SB. Psychological measures of eating behavior and the accuracy of 3 common dietary assessment methods in healthy postmenopausal women. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2000;71(3):739-745.

Beaton GH. Approaches to analysis of dietary data: relationship between planned analyses and choice of methodology. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1994;59(1 suppl):253s-261s.

Bingham SA, Day NE. Using biochemical markers to assess the validity of prospective dietary assessment methods and the effect of energy adjustment. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1997;65(4 suppl):1130s-1137s.

Black AE, Prentice AM, Goldberg GR, Jebb SA, Bingham SA, Livingstone MB, Coward WA. Measurements of total energy expenditure provide insights into the validity of dietary measurements of energy intake. *Journal of the American Dietetic Association*. 1993;93(5):572-579.

Black AE, Cole TJ. Within- and between-subject variation in energy expenditure measured by the doubly-labelled water technique: implications for validating reported dietary energy intake. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2000;54(5):386-394.

Bolton-Smith C, Smith WC, Woodward M, Tunstall-Pedoe H. Nutrient intakes of different social-class groups: results from the Scottish Heart Health Study (SHHS). *British Journal of Nutrition*. 1991;65(3):321-335.

Bonomo E, Caiaffa WT, César CC, Lopes ACS, Lima-Costa MF. Consumo alimentar da população adulta segundo perfil sócio-econômico e demográfico: Projeto Bambuí. *Cadernos de Saúde Pública*. 2003;19(5):1461-1471.

Bossan FM, Anjos LA, Vasconcellos MTL, Wahrlich V. Nutritional status of the adult population in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil: the Survey on Nutrition, Physical Activity, and Health. *Cadernos de Saúde Pública*. 2007;23(8):1867-1876.

Briefel RR, McDowell MA, Alaimo K, Caughman CR, Bischof AL, Carroll MD, Johnson CL. Total energy intake of the US population: the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1995;62(5 suppl):1072s-1080s.

Briefel RR, Sempos CT, Mcdowell MA, Chien SC, Alaimo K. Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey: underreporting of energy intake. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1997;65(4 suppl):1203s-1209s.

Buzzard IM. Rationale for an international conference series on dietary assessment methods. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1994;59(1 suppl):143s-145s.

Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*. 1985;100(2):126-131.

Castro MBT, Anjos LA, Lourenço PM. Padrão dietético e estado nutricional de operários de uma empresa metalúrgica do Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2004;20(4):926-934.

Ceesay SM, Prentice AM, Day KC, Murgatroyd PR, Scott W, Spurr GB. The use of heart rate monitoring in the estimation of energy expenditure: a validation study using indirect whole-body calorimetry. *British Journal of Nutrition*. 1989;61(2):175-186.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Dietary Intake of Macronutrients, Micronutrients, and Other dietary Constituents: United States, 1988-94. Series 11 2002;245.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Trends in Intake of Energy and Macronutrients - United States, 1971-2000. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2004;53(4):80-82.

Cruz CM, Silva AF, Anjos LA. A taxa metabólica basal é superestimada pelas equações de predição em universitárias do Rio de Janeiro, Brasil. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 1999;49(3):232-237.

Czajka-Narins DM. Avaliação do estado nutricional. In: Mahan LK & Arlin MT. Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 8. ed. São Paulo: Roca, 1995;21.

Davidson L, McNeill G, Haggarty P, Smith JS, Franklin MF. Free-living energy expenditure of adult men assessed by continuous heart-rate monitoring and doubly-labelled water. *British Journal of Nutrition*. 1997;78(5):695-708.

Dwyer J. Avaliação do consumo alimentar. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 1ª. ed. São Paulo: Manole, 2003;25.

FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements. WHO Technical Report Series 724, Geneva: World Health Organization, 1985.

FAO (Food and Agriculture Organization). Human Energy Requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. FAO Technical Report Series 1, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2004.

Fisberg RM, Morimoto JM, Slater B, Barros MBA, Carandina L, Goldbaum M, Latorre MRDO, César CLG. Dietary quality and associated factors among adults Living in the state of São Paulo, Brazil. *Journal of the American Dietetic Association*. 2006;106(12):2067-2072.

Franco G. Texto básico e tabela de composição química dos alimentos. 6ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1982.

Garrow JS. Energy Balance and Obesity in Man. Amsterdam: North-Holland, 1974.

Gibson RS. Principles of Nutritional Assessment. 2nd Ed. New York: Oxford University Press, 2005.

Gigante DP, Barros FC, Post CLA, Olinto MTA. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. *Revista de Saúde Pública*. 1997;31(3):236-246.

Gigante DP, Costa JSD, Olinto MTA, Menezes AMB, Macedo S. Obesidade da população adulta de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil e associação com nível sócio-econômico. *Cadernos de Saúde Pública*. 2006;22(9):1873-1879.

Goldberg GR, Black AE, Jebb AS, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy intake physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1991;45(12):569-581.

Goris AHC, Westerterp KR. The assessment of food intake in humans – Review Recent Research Development of Nutrition. 2000;3:27-41.

Haldane JBS. On the method of estimating frequencies. *Biometrika*. 1945; 33:222-225.

Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Boston: Carnegie Institution of Washington, 1919.

Heini AF, Minghelli G, Diaz E, Prentice AM, Shutz Y. Free-living energy expenditure assessed by two different methods in rural Gambian men. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1996;50(5):284-289.

Heitmann BL, Lissner L. Dietary underreporting by obese individuals - is it specific or non specific? *British Medical Journal*. 1995;311(7011):986-989.

Henry CJK, Rees DG. New predictive equations for the estimation of basal metabolic rate in tropical peoples. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1991;45(4):177-185.

Heymsfield SB. How large is the energy gap that accounts for the obesity epidemic? *American Journal of Clinical Nutrition*. 2009;89(6):1717-1718.

Hill JO, Wyatt HR, Reed GW, Peters JC. Obesity and the environment: where do we go from here? *Science*. 2003;299(5608):853-855.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Estudo Nacional de Despesa Familiar – ENDEF. Tabelas de composição de alimentos. 3a ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1985.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo Demográfico 2000: agregado por setores censitários dos resultados do universo. 2ª Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

(IOM) Institute of Medicine of the National Academies. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, protein, and amino acids. Part 1, Washington: The National Academy Press, 2002.

Jackson M, Walker S, Cruickshank JK, Sharma S, Cade J, Mbanya J-C, Younger N, Forrester TF, Wilks R. Diet and overweight and obesity in populations of African origin: Cameroon, Jamaica and the UK. *Public Health Nutrition*. 2006;10(2):122–130.

Johansson L, Solvoll K, Bjorneboe GEA, Drevon CA. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1998;68(2):266-274.

Johnson RK, Goran MI, Poehlman ET. Correlates of over- and underreporting of energy intake in healthy older men and women. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1994;59(6):1286–1290.

Johnson RK, Soutanakis RP, Matthews DE. Literacy and body fatness are associated with underreporting of energy intake in U.S. low-income women using the multiple-pass 24-hour recall: A doubly labeled water study. *Journal of the American Dietetic Association*. 1998;98(10):1136–1140.

Johnson RK. What are people really eating and why does it matter? *Nutrition Today*. 2000;35:40–45.

Kalton G, Anderson DW. Sampling rare populations. *Journal of the Royal Statistical Society, series A*. 1986;149(part 1):65-82.

Krebs-Smith SM, Graubard B, Kahle L, Subar A, Cleveland L, Ballard-Barbash R. Low energy reporters vs. others: A comparison of reported food intakes. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2000;54(4):281–287.

Laporte RE, Montoye HJ, Caspersen CJ. Assessment of Physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public Health Reports*. 1985;100(2):131-146.

Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, Ceesay SM, Strain JJ, McKenna PG, Nevin GB, Barker ME, Hickey RJ. Simultaneous measurement of free-living energy expenditure

by the doubly labeled water method and heart-rate monitoring. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1990;52(1):59–65.

Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, Strain JJ, Black AE, Davies PS, Stewart CM, McKenna PG, Whitehead RG. 1992b. Validation of estimates of energy intake by weighed dietary record and diet history in children and adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1992;56(1):29–35.

Mendonça CP, Anjos LA. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2004;(3):698-709.

Merchant AT, Vatanparast H, Barlas S, Dehghan M, Shah SM, De Koning L, Steck SE. Carbohydrate intake and overweight and obesity among healthy adults. *Journal of the American Dietetic Association*. 2009;109(7):1165-1172.

Molina MC, Bettiol H, Barbieri MA, Silva AAM, Conceição SIO, Dos-Santos JE. Food consumption by young adults living in Ribeirão Preto, SP, 2002/2004. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2007;40(9):1257-1266.

Mondini L, Monteiro CA. Mudanças no padrão de alimentação. In: Monteiro, CA. *Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1995;10.

Monteiro CA, Mondini L, Souza ALM, Popkin BM. The nutrition transition in Brazil. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1995;49(2):105-113.

Monteiro CA. Evolução do perfil nutricional da população brasileira. *Saúde em foco. Informe Epidemiológico em Saúde Coletiva*. Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro. 1999;8(18):4-8.

Murgatroyd PR, Shetty PS, Prentice AM. Techniques for the measurement of human energy expenditure: a practical guide. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 1993;17(10):549-568.

Murphy SP, Rose D, Hudes M, Viteri FE. Demographic and economic factors associated with dietary quality for adults in the 1987-88 Nationwide Food Consumption Survey. *Journal of the American Diet Association*. 1992;92(11):1352-1357.

Philippi ST. *Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional*. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos/ Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília, 2001.

Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. *Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Produção independente, 1996.

Popkin BM. The nutrition transition and obesity in the developing world. *Journal of Nutrition*. 2001;131(3):871s-873s.

Prentice AM, Black AE, Coward WA, Davies HL, Goldberg GR, Murgatroyd PR, Ashford J, Sawyer M, Whitehead RG. High levels of energy expenditure in obese women. *British Medical Journal*. 1986;292(6526):983–987.

Rennie KL, Hennings SJ, Mitchell JO, Wareham NJ. Estimating energy expenditure by heart-rate monitoring without individual calibration. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001;33(6):939-945.

Rennie KL, Coward A, Jebb SA. Estimating under-reporting of energy intake in dietary surveys using an individualised method. *British Journal of Nutrition*. 2007;97(6):1169-1176.

Rodrigues AE, Marostegan PF, Mancini MC, Dalcanale L, Melo ME, Cercato C, Halpern A. Análise da taxa metabólica de repouso avaliada por calorimetria indireta em mulheres obesas com baixa e alta ingestão calórica. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*. 2008;52(1):76-84.

Rothenberg E, Bosaeus I, Lernfelt B, Landahl S, Steen B. Energy intake and expenditure: Validation of a diet history by heart rate monitoring, activity diary and doubly labeled water. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1998;52(11):832-838.

SAS. *Statistical Analysis System*, Release 9.1.2. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004.

Scagliusi FB, Lancha Júnior AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. *Revista de Nutrição*. 2003;16(4):471-481.

Scagliusi FB, Lancha Júnior AH. Estudo do gasto energético por meio da água duplamente marcada: fundamentos, utilização e aplicações. *Revista de Nutrição*. 2005;18(4):541-551.

Scagliusi FB, Ferriolli E, Pfrimer K, Laureano C, Cunha CS, Gualano B, Lourenço BH, Lancha Júnior AH. 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*. 2008;108(12):2031-2040.

Schaefer EJ. Lipoproteins, nutrition, and heart disease. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2002;75(2):191-212.

Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Human Nutrition: Clinical Nutrition*. 1985;39(1 suppl):5-41.

Schoeller DA. Limitations in the assessment of dietary energy intake by self-reported. *Metabolism: Clinical and Experimental*. 1995;44(2 suppl):18s-22s.

Sichieri R. Dietary patterns and their associations with obesity in the brazilian city of Rio de Janeiro. *Obesity Research*. 2002;10(1):42-48.

Silva AF, Cruz CM. Validação de equações preditivas da taxa metabólica basal e estimativa do gasto energético e balanço energético em universitárias. Trabalho de conclusão do curso de Nutrição – Universidade Federal Fluminense: Niterói, 1997;52.

Speakman JR. Principles, problems and a paradox with the measurement of energy expenditure of free-living subjects using doubly-labelled water. *Statistics in Medicine*. 1990;9(11):1365-1380.

Speakman JR. The history and theory of the doubly labeled water technique. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1998;68(4 suppl):932s-938s.

Spurr GB, Prentice AM, Murgatroyd MS, Goldberg GR, Reina JC, Christman NT. Energy expenditure from minute-by-minute heart-rate recording: comparison with indirect calorimetry. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1988;48(3):552-559.

SUDAAN Example Manual, Release 9.0 Research Triangle Park, NC: Research Triangle Institute, 2004.

Swinburn BA, Sacks G, Lo SK, Westterterp KR, Rush EC, Rosenbaum M, Luke A, Schoeller DA, DeLany JP, Butte NF, Ravussin E. Estimating the changes in energy flux that characterize the rise in obesity prevalence. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2009;89(6):1723-1728.

Ulene A. The Nutribase nutrition facts desk reference: the single encyclopedic source for the most complete, up-to-date and comprehensive collection of food values. Avery Publishing Group: Garden City Park, New York, 1995.

Vasconcellos MTL, Anjos LA. Taxa de adequação (ingestão/requerimento) de energia como indicador do estado nutricional das famílias: uma análise crítica dos métodos aplicados em pesquisas de consumo de alimentos. *Cadernos de Saúde Pública*. 2001; 17(3):581-593.

Wahrlich V, Anjos LA. Basal metabolic rate of young women living in tropical and temperate regions of Brazil. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000;32(5 suppl):172s.

Wahrlich V, Anjos LA. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: Uma revisão da literatura. *Cadernos de Saúde Pública*. 2001a;17(4):801-817.

Wahrlich V, Anjos LA. Validação de equações de predição da taxa metabólica basal em mulheres residentes em Porto Alegre, RS. *Revista de Saúde Pública*. 2001b;35(1):39-45.

Wahrlich V, Anjos LA, Going SB, Lohman TG. Basal metabolic rate of Brazilian living in the Southwestern United States. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2007;61(2):289-293.

Wahrlich V, Anjos LA, Vasconcellos MTL. Basal metabolic rate in a probabilistic sample of Brazilians from Niterói, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Epidemiologia* número especial (versão eletrônica), setembro 2008.

Wareham NJ, Hennings SJ, Prentice AM, Day NE. Feasibility of heart-rate monitoring to estimate total level and pattern of energy expenditure in a population-based epidemiological study: the Ely young cohort feasibility study 1994-5. *British Journal of Nutrition*. 1997;78(6):889-900.

Weber JL, Reid PM, Greaves KA, Denaly JP, Stanford VA, Going SB, Howell WH, Houtkooper LB. Validity of self-reported energy intake in lean and obese young women, using two nutrient databases, compared with total energy expenditure assessed by doubly labeled water. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2001;55(11):940-950.

WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic, report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894, Geneva: World Health Organization, 2000.

WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916, Geneva: World Health Organization, 2003.

WHO. Process for a global strategy on diet, physical activity and health. Geneva: World Health Organization, 2003.

Willett W. *Nutritional Epidemiology*. New York, NY: Oxford University Press, 1998.

Zabotto CB, Viana RPT, Gil MF. Registro fotográfico para Inquéritos Dietéticos: utensílios e porções. Campinas, SP: UNICAMP; Goiânia: UFG, 1996.

Zanolla AF, Olinto MTA, Henn RL, Wahrlich V, Anjos LA. Avaliação de reprodutibilidade e validade de um questionário de frequência alimentar em adultos residentes em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2009;25(4):840-848.

9. ANEXOS

9.1 Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)



Ministério da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa
Fundação Oswaldo Cruz



Parecer Nº: 08/2002 - PAPES III

Rio de Janeiro, 13 de março de 2002

Título do Projeto: Gasto energético e nível de atividade física em amostra populacional de Niterói, Rio de Janeiro

Pesquisador Responsável: Luiz Antonio dos Anjos

Instituição onde se realizará: CESTEJH / FIOCRUZ

Data de recebimento no CEP-ENSP: 27/02/2002

Objetivos do projeto

Medir a taxa metabólica basal (TMB), estimar o gasto energético diário, avaliar o estado nutricional e descrever o padrão de atividade física de uma amostra de adultos da cidade de Niterói. Testar diferentes métodos de estimativa da atividade física.

Sumário do projeto

Descrição geral: selecionar uma amostra de adultos de Niterói, entrevistá-los por meio de questionário e levá-los ao Laboratório de Avaliação Física para medição da TMB, obtenção de medidas corporais e determinação de sua curva de calibração (associação entre frequência cardíaca e gasto energético).

Descrição e caracterização da amostra: adultos (20 anos ou mais) residentes em Niterói, definidos por meio de amostra probabilística selecionada em dois estágios (setores e domicílios).

Crítérios de inclusão e exclusão: excluem-se adultos com diabetes, hipertensão, doenças cardíacas e disfunção da tireoideana, os demais adultos (20 anos ou mais) poderão ser incluídos na amostra em função dos critérios da seleção probabilística a ser realizada.

Adequação da metodologia: metodologia adequada pois todos os métodos propostos figuram entre os considerados válidos nos meios científicos internacionais, sendo a eliminação do método da água duplamente marcada justificada por seu elevado custo.

Adequação das condições de realização: condições aparentemente favoráveis.

Elementos da Folha de Rosto da CONEP

Assinatura do(s) responsável(is) da(s) Instituição(ões) onde se realizará a pesquisa: sim

Observações sobre o preenchimento dos demais campos: não há observações.

Comentários do relator, frente à Resolução nº 196/96 e complementares em particular sobre:

Estrutura do protocolo: bem estruturado; define a metodologia de medição com clareza; previne possíveis riscos para os informantes; define claramente a utilização da informação e assegura o respeito à privacidade dos informantes.

Justificativa de uso do placebo: não se aplica.

Justificativa da suspensão terapêutica ("Wash-out"): não se aplica.

Análise dos riscos: os riscos são mínimos, pois foram excluídas as pessoas que poderiam Ter seu risco aumentado, e é assegurado um procedimento adequado para eventuais emergências (acompanhamento médico integral e acesso a um hospital).

Retorno de benefícios para o sujeito e/ou para a comunidade: retorno direto ao sujeito é sua avaliação nutricional e o indireto decorre do uso, para fins científicos, da informação obtida.

Adequação do termo de consentimento: conteúdo adequado.

Forma de obtenção do consentimento: adequada.

Informação adequada quanto ao financiamento: financiamento PAPES.

Outros centros, no caso de estudos multicêntricos: não se aplica.

Outros comentários: não há comentários adicionais.

Deverá ser encaminhado à CONEP (áreas temáticas especiais) e, portanto, deverá aguardar a apreciação final desta para início da execução? Sim Não

Parecer do CEP: Aprovado

Atenciosamente,


 PROF. FERMY ROLANDO SCHIRANI
 Coordenador do Comitê de
 Ética em Pesquisa
 ENSP/FIOCRUZ

9.2 - Consentimento para participação na pesquisa.

**Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde (PNAFS)
Niterói, 2003**

Termo de Consentimento Livre e Informado

Eu, _____, aceito livremente participar do estudo "**GASTO ENERGÉTICO E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM AMOSTRA POPULACIONAL DE NITERÓI, RIO DE JANEIRO**" conduzido pelo Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional (LANUFF) do Departamento de Nutrição Social da Universidade Federal Fluminense (UFF) em colaboração com a Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Fundação Oswaldo Cruz, sob a responsabilidade do professor Luiz Antonio dos Anjos.

Propósito do Estudo: O estudo tem o objetivo de Avaliar o estado nutricional da população residente de Niterói com mais de 10 anos de idade; avaliar a atividade física e a alimentação em um período de um dia num adulto (> 20 anos de idade) de cada domicílio; e medir o metabolismo basal no LANUFF em alguns adultos selecionados ao acaso.

Participação: Uma vez aceita a minha participação, algumas medidas serão realizadas no meu próprio domicílio: peso corporal, altura, circunferências dos braços e força manual. Algumas perguntas sobre a escolaridade, o trabalho e as atividades físicas de lazer de cada morador serão feitas. Em um adulto selecionado, uma fita de transmissão da frequência cardíaca será afixada no tórax e usada durante 24 horas em conjunto com um relógio receptor. No dia seguinte a fita e o relógio serão retirados e o adulto selecionado responderá perguntas sobre suas atividades.

Riscos: A participação neste estudo pode trazer algum desconforto durante as medições da dobra cutânea com o objetivo de se determinar a gordura subcutânea. A máscara a ser fixada no rosto também pode trazer algum desconforto. Podem acontecer riscos imprevisíveis além dos mencionados, mas todas as precauções serão tomadas para proteger minha segurança pessoal durante todas as fases do presente estudo.

Benefícios: A informação obtida com este estudo poderá ser útil cientificamente e de ajuda para outros. Além disto a informação sobre o metabolismo basal poderá trazer subsídios a melhor predição das minhas necessidades de energia.

Privacidade: Qualquer informação obtida nesta investigação será confidencial e só será revelada com a minha permissão. Os dados individuais obtidos nesta pesquisa *não* serão apresentados à ninguém. Os dados coletados serão entregues pelo pesquisador responsável. Os dados científicos e as informações médicas resultantes do presente estudo poderão ser apresentadas em congressos e publicadas em revistas científicas sem a identificação dos participantes. Minha participação no presente estudo é voluntária e minha não participação, ou desistência de participar, não acarretará qualquer problema com relação à UFF, à ENSP ou à Fiocruz no presente ou no futuro. A qualquer momento posso desistir de participar do estudo por qualquer motivo. A qualquer momento posso contatar o responsável pelo estudo para maiores esclarecimentos sobre minha participação no estudo e informações decorrentes dela, no telefone: 27291820 ou 96828058.

Assinatura do participante do estudo

Prof. Luiz Antonio dos Anjos
Pesquisador

Assinatura da testemunha
data ____/____/2003

9.3 - Roteiro de como fazer um recordatório alimentar de 24 horas

Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS Niterói - 2003

- A entrevista é para ser realizada com calma. Poderá ser imediatamente após retirar o monitor de frequência cardíaca (FC) ou durante aquele dia. Não deixe para fazer no dia seguinte à retirada do monitor, pois aí não será mais o recordatório das 24 horas em que ele usou o monitor de FC.
- Comece a entrevista informando que você irá perguntar **tudo** o que a pessoa **fez e comeu** nas 24h anteriores. A estratégia de perguntar sobre o que a pessoa fez é para facilitar a lembrança da pessoa sobre o que comeu em associação com as suas atividades do dia. Com as informações das atividades poderemos conferir o registro da FC com as atividades descritas.
- Absolutamente não demonstre nenhuma reação (riso, espanto ou qualquer outro comentário ou expressão) sobre as atividades e a ingestão da pessoa. Não demonstre pena, mas seja amigável sem dar muita confiança. Perceba que alguns detalhes podem fazer com que haja invasão de privacidade, ou seja, os detalhes são desnecessários e poderão comprometer todos os dados da pesquisa e outros agendamentos com a pessoa.
- As 24 horas são contadas desde a colocação do monitor de FC até o mesmo horário do dia seguinte. Deve-se sempre começar com os fatos mais antigos para os mais recentes, mas para ter o “gancho” para a manhã anterior (no dia da colocação do monitor de FC), comece perguntando sobre a noite anterior a este dia. Por exemplo: Felipe foi entrevistado no dia 23/04/03, quarta-feira. Comece perguntando: O que você fez na noite de segunda-feira? Esse gancho é importante porque traz os fatos à memória do entrevistado, daí então você pergunta:
 - 1) A que horas chegou em casa? (caso tenha saído)
 - 2) A que horas foi dormir?
 - 3) Acordou durante a noite?
 - 4) A que horas acordou na manhã seguinte?
 - 5) A partir daí pergunte sempre o que a pessoa fez, tentando anotar com detalhes o que a pessoa fez. Caso haja deslocamentos, perguntar a hora de chegada a algum lugar, o meio de transporte e o que fez no intervalo. Uma vez estabelecido um intervalo de tempo cuja atividade foi anotada, perguntar se a pessoa comeu ou bebeu alguma coisa. Por exemplo: após anotar a hora que a pessoa acordou, perguntar "O que você fez após acordar? Descreva o que a pessoa fez e anote o horário da próxima atividade marcante (por exemplo saída de casa para o trabalho) e então pergunte: Entre o horário que você acordou e saiu de casa, você comeu ou bebeu alguma coisa? Quando você chegou ao trabalho você comeu ou bebeu alguma coisa?
 - 6) Continue perguntando sobre as atividades que a pessoa fez, sempre voltando para perguntar se a pessoa comeu ou bebeu alguma coisa.
 - 7) Quando a pessoa começar a listar o que comeu e bebeu, anote tudo e depois volte ao início (para cada alimento mencionado) perguntando na seguinte ordem: Qual o tipo? Qual a marca? Qual a quantidade? Sempre que possível utilize o registro fotográfico para que a pessoa possa identificar o que mais se aproxima do real ingerido pelas figuras ou

pelos tamanhos dos utensílios, tais como colheres, copos, conchas, etc.. Caso não haja no registro a fotografia exata do alimento, tente um similar e anote ao lado do alimento, a figura que se parece com o tamanho ingerido.

8) Quando a pessoa mencionar que comeu alimentos como leite, pão, biscoito ou cereal, deve-se sempre perguntar se ela acrescentou alguma coisa aos alimentos. Por exemplo: Você acrescentou alguma coisa no leite (pão, biscoito, cereal)?

9) Não esqueça de perguntar se a pessoa acordou à noite e, sem entrar em maiores detalhes, pergunte o que ela fez.

10) Complete as 24h no horário de colocação do monitor de FC no dia anterior. Atenção para não incluir duas vezes o café da manhã.

11) Termine o recordatório perguntando se este foi um dia atípico e, caso tenha sido, pergunte o que o tornou atípico.

- Quanto à ingestão alimentar, **não** faça perguntas do tipo: O que você comeu de café da manhã? O que você almoçou ou jantou?

Outra coisa muito importante: nunca induza as respostas, não tente ajudar a pessoa. E nunca faça a pergunta usando mais ou menos: Você sabe mais ou menos o que comeu? (isso está mostrando que tanto faz, que ela não precisa se esforçar para saber o que comeu e mais importante ainda a quantidade consumida).

10. ARTIGO SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO NOS CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA

**Ingestão alimentar e balanço energético da população adulta do município de Niterói,
Rio de Janeiro: resultados da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde –
PNAFS**

**Dietary intake and energy balance of the adult population of Niterói, Rio de Janeiro:
the Nutrition, Physical Activity and Health Survey – PNAFS**

Danielle Ribeiro de Souza¹

Luiz Antonio dos Anjos^{1,2}

Vivian Wahrlich¹

Mauricio Teixeira Leite de Vasconcellos³

Juliana da Mata Machado¹

¹ Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional (LANUFF)
Departamento de Nutrição Social
Universidade Federal Fluminense
Rua Mario Santos Braga 30 – 415
Campus do Valonguinho
24020-140 – Niterói, RJ

² Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
Fundação Oswaldo Cruz
Rua Leopoldo Bulhões 1480
Manguinhos
21031-210 – Rio de Janeiro, RJ

³ Escola Nacional de Ciências Estatísticas
Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Rua André Cavalcanti 106, Sala 403, Bairro de Fátima
20231-050 – Rio de Janeiro, RJ

Endereço para correspondência:

Luiz Antonio dos Anjos
Caixa Postal 100231
24020-971 – Niterói
Rio de Janeiro
Tel: (21) 26299856
Correio eletrônico: anjos@ensp.fiocruz.br

Resumo

Devido a falta de dados sobre ingestão na população brasileira, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a ingestão energética (IE), de macronutrientes e o balanço energético (BE) de uma amostra probabilística da população adulta (≥ 20 anos) do município de Niterói, RJ. Realizou-se recordatório alimentar de 24 horas de um dia típico, mediu-se a massa corporal (MC) e a estatura e estimou-se o gasto energético (GE) através de dois métodos, pela frequência cardíaca (Flex-HR) e pelo método recomendado pelo FAO (2004), em 1726 indivíduos. Os resultados mostraram que a IE média (\pm erro padrão) foi de $1570,9 \pm 24,1$ e $2188,8 \pm 46,1$ kcal.dia⁻¹, para mulheres e homens respectivamente. A ingestão de proteínas apresentou-se acima da recomendação ($1,07 \pm 0,02$ e $1,28 \pm 0,03$ g.kg⁻¹.dia⁻¹). As mulheres com baixo peso foram as que apresentaram maior ingestão de lipídeos ($31,2 \pm 1,1\%$). O GE foi maior nos obesos ($1511,5 \pm 19,5$ e $2222,3 \pm 68,8$ kcal.dia⁻¹, mulheres e homens, respectivamente) do que nos indivíduos com MC normal ($1387,2 \pm 15,3$ e $1969,3 \pm 41,2$ kcal.dia⁻¹), o que pode ser explicado pela maior MC nos obesos. O BE medido (IE – GE) diminuiu com o aumento do índice de massa corporal chegando a apresentar média negativa ($-3,2 \pm 131$ kcal.dia⁻¹) nos homens obesos. Conclui-se que a ingestão alimentar da população adulta de Niterói encontra-se dentro do recomendado, apesar da prevalência de pré-obesidade (32,0 e 34,4%) e obesidade (15,1 e 13,8%) ser alta (mulheres e homens, respectivamente). Ao se estratificar a IE pelo estado nutricional nota-se menor ingestão para os indivíduos com maior MC, fato mais evidente nas mulheres, mostrando que pode estar havendo subestimativa da IE, o que pode ser explicada, em parte, pela superestimativa no cálculo do GE ou pela omissão da IE por parte dos indivíduos.

Palavras-chave: Ingestão energética, estado nutricional, balanço energético, adulto, epidemiologia

Abstract

Due to the rise in the prevalence of chronic non-transmissible diseases there has been an increased interest in investigating the association of these diseases with lifestyle, particularly dietary intake (DI) and physical activity patterns of populations. There is very limited information on DI of the Brazilian population. Therefore, the aim of the present study was to assess the DI of a typical day in a probabilistic sample ($n=1726$) of the adult (≥ 20 years) population of the city of Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. DI was measured by 24 hour dietary recall, body mass (BM) and stature were measured in the household and energy expenditure (EE) was estimated by the Flex-heart rate method. The results showed that the mean (\pm SE) of energy intake (EI) was 1570.9 ± 24.1 and 2188.8 ± 46.1 kcal.day⁻¹, for women and men, respectively. Protein intake was above the recommendation (1.07 ± 0.02 e 1.28 ± 0.03 g.kg⁻¹.day⁻¹). Underweight women had higher lipid intake ($31.2 \pm 1.1\%$). EE was higher in obese women and men (1511.5 ± 19.5 and 2222.3 ± 68.8 kcal.day⁻¹, respectively) due to their higher BM. Measured energy balance (EI – EE) decreased with increasing body mass index (BMI) in both women and men and was negative (-3.2 ± 131 kcal.day⁻¹) in obese men. In conclusion, EI of the adult population of Niterói is within the recommended values despite the high prevalences of overweight and obesity in women (32.0 and 15.1%) and men (34.4 and 13.8%). EI decreased with increasing BM indicating possible overestimation EE. It is imperative that better estimates of EE be developed for this population.

Keywords: energy intake, nutritional status, energy balance, adult, epidemiology

Introdução

O desempenho das atividades diárias e o estado de saúde dos indivíduos dependem da qualidade e quantidade de alimentos ingeridos através da dieta. O desequilíbrio entre a ingestão e a gasto energético leva ao balanço energético (BE) positivo ou negativo. O BE positivo é a condição básica para o aparecimento da obesidade, alteração nutricional mais importante em adultos no país hoje (Mendonça & Anjos, 2004).

Com as mudanças no perfil nutricional e o aumento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) cresceram investigações sobre a associação dessas doenças com o estilo de vida, particularmente a ingestão alimentar e a atividade física (Popkin, 2001; WHO, 2003a). Os objetivos principais da avaliação da ingestão alimentar em populações são o cálculo do balanço alimentar (principalmente o BE); a identificação de padrões alimentares; a monitoração de tendências da ingestão de determinados (ou grupos de) alimentos; a identificação de segmentos da população com padrões alimentares associados a doenças; e o planejamento de programas de assistência alimentar. No processo de avaliação da ingestão alimentar, existem, entretanto, desafios que devem ser enfrentados que vão desde como obter informações confiáveis, passando pela identificação de sub/super registros até o cálculo de balanço com vistas ao estabelecimento de recomendações e intervenções (Anjos *et al.*, 2009).

Atualmente, diversos estudos relacionam as DCNT à alta ingestão de colesterol, ácidos graxos saturados e lipídios totais associada à baixa ingestão de fibras (Schaefer, 2002; WHO, 2003a). No Brasil, os dados comparativos da evolução do consumo alimentar avaliado pelas Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) documentam essas alterações para a população brasileira como um todo (IBGE, 2004). Este perfil, encontrado tanto em países desenvolvidos quanto em muitos países em desenvolvimento, levou a Organização Mundial da Saúde a lançar a Estratégia Global sobre Dieta, Atividade Física e Saúde na perspectiva de prevenção das DCNT para, junto com os Estados Membros, estabelecer políticas e programas ao nível nacional (WHO, 2003b).

Em 2003, realizou-se inquérito domiciliar em amostra probabilística da população adulta de Niterói, RJ, cujo objetivo geral foi conhecer o estado nutricional e o nível de atividade física (Bossan *et al.*, 2007). A análise do estado nutricional da população investigada neste inquérito indicou perfil semelhante ao encontrado para a população do sudeste brasileiro (IBGE, 2004): baixa prevalência de baixo peso (4,4 % em mulheres e 2,2 % em homens) e alta prevalência de sobrepeso/obesidade tanto em homens quanto em

mulheres (49,5 % e 45,8 %, respectivamente) sendo que um total de 14 % da população adulta (homens e mulheres) encontravam-se com obesidade ($IMC \geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$).

Devido a todas as alterações provocadas pelas mudanças no padrão alimentar e no perfil nutricional da população, e conseqüentemente a prevalência de obesidade no país, e pela falta de dados sobre ingestão na população brasileira, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a ingestão energética e de macronutrientes da população adulta (≥ 20 anos) do município de Niterói, RJ.

Materiais e Métodos

O presente trabalho é baseado nos dados da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde (PNAFS), inquérito domiciliar realizado em uma amostra probabilística da população adulta (≥ 20 anos de idade) de residentes no município de Niterói, Rio de Janeiro cujos dados de campo foram coletados entre janeiro e dezembro de 2003.

As características da amostra da PNAFS já foram descritas anteriormente (Bossan et al., 2007; Anjos et al., 2008) e compreendeu basicamente de um desenho em três estágios. No primeiro estágio foram selecionados 110 setores censitários de Niterói que foram organizados em ordem crescente de renda nominal mensal do responsável pelo domicílio. No segundo estágio, usando o procedimento de amostragem inversa (Haldane, 1945), 16 domicílios de cada setor foram selecionados com equi-probabilidade. O terceiro estágio compreendia a escolha aleatória de um indivíduo em cada um dos 1760 domicílios para participar do estudo sobre a ingestão alimentar e o gasto energético (GE). Para participar, o indivíduo não poderia estar em dieta de restrição alimentar; não estar grávida; não apresentar qualquer doença que modificasse a ingestão alimentar ou alterasse o metabolismo, como diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, hipo ou hipertireoidismo.

Numa primeira visita ao domicílio, agendava-se um dia para a monitoração da frequência cardíaca (FC) durante 24 horas através de monitores de FC Polar S610. Passadas as 24 horas de utilização do monitor de FC realizou-se o recordatório alimentar de 24 horas (R24h), no qual o pesquisador interrogou sobre o que o indivíduo havia ingerido nas 24 horas anteriores, com auxílio do Registro Fotográfico (RF) para Inquéritos Dietéticos (Zabotto *et al.*, 1996). Os alimentos ingeridos foram transcritos para planilha eletrônica da forma como foram relatados pelos indivíduos e, após o término desta fase, realizou-se padronização da nomenclatura dos alimentos.

Para expressar os alimentos e preparações obtidas nos R24h em gramas, consideraram-se as gramaturas do RF. Quando o alimento reportado não constava no RF, determinava-se sua gramatura adquirindo-se e pesando-se o alimento, de acordo com o tamanho da porção de referência indicada no RF. No caso de preparações inexistentes no RF, as mesmas foram elaboradas em laboratório considerando-se a porção de referência do RF. Os alimentos ou preparações reportados em medidas caseiras (colheres, conchas, copos, xícaras, etc.) foram transformados em gramas com o auxílio da Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras (Pinheiro *et al.*, 1996). Para alimentos cujas medidas relatadas não constavam nesta tabela, houve a necessidade de pesá-los, ou até mesmo de prepará-los. Para preparações ingeridas fora de casa (restaurantes, lanchonetes e similares) ou alimentos industrializados (biscoitos, alimentos prontos, iogurtes, pães integrais, alimentos light ou diet), entrou-se em contato com o fornecedor, através de ligação telefônica ou acesso ao site do mesmo na internet, para que se pudesse obter as gramaturas e quando possível a informação nutricional.

Após todos esses procedimentos, utilizou-se o Sistema de Apoio a Decisão em Nutrição (Anção *et al.*, 1993) da Escola Paulista de Medicina, para conversão em energia e macronutrientes. Para os alimentos ou preparações que não se encontravam no programa, utilizaram-se os dados de tabelas de composição química de alimentos na seguinte ordem (IBGE, 1985; Franco, 1982; Pinheiro *et al.*, 1996; Philippi, 2001; Ulene, 1995) ou da informação nutricional obtida das formas descritas acima.

O índice de massa corporal (IMC; kg.m^{-2}) foi calculado através dos dados de massa corporal (MC) e estatura, medidos no próprio domicílio, utilizando-se métodos padronizados (Bossan *et al.*, 2007). Este índice foi utilizado para se classificar o estado nutricional de acordo com as classificações propostas pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2000).

O GE foi avaliado por dois métodos: um usando o Flex-HR (chamado de GE medido), método desenvolvido por Spurr *et al.* (1988) que baseia-se no princípio de que os batimentos cardíacos aumentam com a AF e consiste na construção de uma curva de calibração individual da relação entre a FC e o GE durante o exercício. A FC crítica (Flex-HR) é determinada pela média entre a FC mais alta durante o repouso e a mais baixa num teste de caminhada em esteira rolante. Quando a FC for mais alta que a FC crítica, o GE é estimado pela equação de regressão individual entre a FC e o GE, obtida durante a curva de calibração na esteira. Este método já foi validado contra outros métodos sofisticados

para medição do GE como a água duplamente marcada e a calorimetria direta (Spurr *et al.*, 1988; Ceesay *et al.*, 1989; Livingstone *et al.*, 1990; Heini *et al.*, 1996; Davidson *et al.*, 1997) e vem sendo recomendado para utilização em estudos epidemiológicos (Wareham *et al.*, 1997; Anjos & Wahrlich, 2007).

Rennie *et al.* (2001) simplificaram o método ao estimar os quatro parâmetros da curva de relação GE e FC (GE de repouso, inclinação, intercepto e FC crítica) o que permitiria a estimativa do GE de grupos de indivíduos sem a necessidade de curvas de calibração individuais. Para a estimativa destes parâmetros para a população adulta de Niterói, realizou-se as medições da TMB (através de calorimetria indireta), curva de calibração (teste de caminhada na esteira) e monitoração da FC de 24h numa subamostra da PNAFS (Anjos *et al.*, 2008). Com isso o GE medido da amostra foi calculado através de equações de predição desenvolvidas para a amostra da PNAFS (Anjos *et al.*, 2008).

O outro método (chamado de GE estimado) foi o recomendado pela FAO/WHO/UNU (2004), que utiliza a relação TMB e o nível de atividade física (NAF), usando a TMB calculada pela equação de Schofield (1985) e o NAF fixo de 1,4 como sugerido para a população de Niterói por Anjos *et al.* (2008).

Dos 1760 indivíduos recrutados, não houve condições de avaliar os dados de 34 indivíduos (2 fizeram jejum e os demais tiveram dificuldades em relatar o que realmente haviam ingerido) chegando-se, desta forma, a uma amostra final da ingestão alimentar de 1726 indivíduos (1202 mulheres). Os dados para o cálculo do GE foram provenientes de uma amostra menor ($n = 1659$) pois nem todos os indivíduos que realizaram o R24h possuíam dados de atividades e FC completos. Sendo assim, os valores de IE usados para o cálculo do BE serão levemente diferentes dos valores de IE da amostra completa.

Para análise das informações foi utilizada estatística descritiva referente às ocorrências, em médias e erros padrão. As comparações entre médias por idade, estado nutricional e escolaridade foram feitas utilizando-se as comparações por pares usando contrastes lineares do procedimento *descript* do Sudaan (Software for the Statistical of Correlated Data, Release 9; RTI, 2004) que utiliza o método de expansão de Taylor para estimar o erro amostral dos estimadores baseado no desenho amostral complexo. Usou-se, em todas as análises, pesos calibrados para representar os 324.671 adultos de Niterói (178.785 mulheres e 145.886 homens).

Resultados

As tabelas 1 e 2 apresentam valores de médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de IE e de macronutrientes segundo a idade das mulheres e homens, respectivamente. A média (\pm erro padrão) da idade foi de $45,3 \pm 0,6$ anos para mulheres e $43,0 \pm 0,7$ anos para os homens, o IMC médio foi de $25,5 \pm 0,1 \text{ kg.m}^{-2}$ e $25,4 \pm 0,2 \text{ kg.m}^{-2}$ e a ingestão energética (IE) foi $1570,9 \pm 24,1 \text{ kcal.dia}^{-1}$ e $2188,8 \pm 46,1 \text{ kcal.dia}^{-1}$, respectivamente (Tabela 1). Baixo peso foi pouco prevalente (2,9 % e 2,1 % em mulheres e homens, respectivamente). Pré-obesidade (32,0 % e 34,4 %) e obesidade (15,2 % e 13,8 %) mostraram-se bastante prevalentes (valores para mulheres e homens, respectivamente).

A faixa etária com maior IE foi a de 20 a 30 anos tanto em mulheres ($1733,2 \pm 47,4 \text{ kcal.dia}^{-1}$) quanto em homens ($2542,4 \pm 106,6 \text{ kcal.dia}^{-1}$) e a de menor foi a de ≥ 60 anos ($1446,7 \pm 54,3 \text{ kcal.dia}^{-1}$ e $1724,3 \pm 68,9 \text{ kcal.dia}^{-1}$, respectivamente). Houve declínio progressivo na IE com o aumento da idade, fenômeno mais evidente e acentuado entre os homens, apresentando significância estatística. Com relação à ingestão de macronutrientes a média foi bastante semelhante entre homens e mulheres: $53,2 \pm 0,3\%$ e $51,5 \pm 0,4\%$ de carboidratos; e $28,9 \pm 0,3\%$, $28,5 \pm 0,3\%$ de lipídeos, para mulheres e homens, respectivamente, mas mulheres ingeriram significativamente menos proteína em relação à massa corporal do que os homens ($1,07 \pm 0,02 \text{ g.kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ e $1,28 \pm 0,03 \text{ g.kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, respectivamente). Quando analisadas por faixa etária as médias foram diferentes entre si apenas para a ingestão de proteínas nas mulheres de 20-30 anos comparada com as faixas etárias mais velhas (> 50 anos) (Tabela 1) e para ingestão de lipídeos para os homens de 20-30 quando comparados com os mais de 60 anos. O mesmo não acontece quando os resultados são analisados pela ingestão de macronutrientes em gramas, com significância para todos os macronutrientes entre as diferentes faixas etárias nos homens (Tabela 2).

A tabela 3 apresenta os resultados das características de IE e de macronutrientes segundo o estado nutricional da população feminina e masculina. A IE mostrou-se decrescente com o aumento do IMC para as mulheres fazendo com que a maior média de IE ocorresse nas mulheres com menor IMC, sendo as médias entre as mulheres com baixo peso e as com obesidade significativamente diferentes entre si. Já para os homens o menor valor médio de IE ocorreu no grupo de menor IMC, aumentando com o aumento do IMC mas não havendo diferença significativa entre os grupos.

Nas mulheres, houve aumento progressivo na contribuição percentual de proteína no total energético com o aumento do IMC com diferença significativa entre os grupos

com obesidade e baixo peso. O mesmo não aconteceu com a ingestão de proteínas quando analisada por g.kg^{-1} , pois diminuiu com o aumento do IMC com significância estatística para todas as faixas de IMC. A contribuição percentual de lipídeos foi bastante semelhante, e não significativa, entre os grupos. Já para a ingestão de lipídeos expressa em gramas o mesmo não acontece: há diferença significativa entre os indivíduos de baixo peso e os com obesidade. Para os homens a menor contribuição percentual de proteínas ocorreu na faixa de menor IMC ($15,5 \pm 1,3\%$), porém não significativamente diferente em relação às demais faixas de IMC, fato este que não pode ser verificado quando se analisa por g.kg^{-1} , onde a menor média foi na faixa de maior IMC ($0,99 \pm 0,07 \text{ g.kg}^{-1}$). A contribuição percentual de carboidratos foi decrescente segundo aumento do IMC, com o valor nos homens com baixo peso sendo significativamente maior do que os com obesidade, o inverso ocorrendo com a ingestão de lipídeos, porém as médias não foram diferentes entre si. A contribuição percentual de álcool aumentou com o aumento do IMC.

As médias de GE medido para as mulheres com pré-obesidade e obesidade foram significativamente diferentes das com IMC adequado, o que não aconteceu com as médias de GE estimado que aumentaram com o aumento do IMC, sendo todas estatisticamente diferentes entre si. Para os homens, os valores de GE aumentam com o aumento do IMC, apresentando significância estatística para o GE estimado (Figura).

O BE é positivo nas mulheres quando calculado com o GE medido, apresentando diminuição com o aumento do IMC. Porém quando calculado com o GE estimado, o BE é positivo ($408,9 \pm 103,1 \text{ kcal.dia}^{-1}$) para as mulheres com baixo peso passando a apresentar médias negativas para as faixas de IMC maiores (todas com significância estatística) chegando a $-623,1 \pm 54,5 \text{ kcal.dia}^{-1}$ nas mulheres obesas. Nos homens, o BE calculado pelo GE medido apresentou médias positivas com valores bem variados, exceto para os obesos quando foi negativa ($-3,2 \pm 131,2 \text{ kcal.dia}^{-1}$), sem significância estatística. O BE calculado com o GE estimado foi negativo para todos os grupos nutricionais, apresentando aumento com aumento do IMC, com médias diferentes entre si para a última faixa de IMC.

Discussão

Os resultados do presente estudo confirmam, para a população adulta de Niterói, o perfil nutricional documentado para a população brasileira em vários estudos (Monteiro *et al.*, 1995; Sichieri, 2002; Gigante *et al.*, 2006) e na mais recente Pesquisa de Orçamento Familiar – POF (IBGE, 2004): baixa prevalência de baixo peso ($\text{IMC} < 18,5 \text{ kg.m}^{-2}$) e alta

prevalência de pré-obesidade e obesidade ($\text{IMC} \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$), onde aproximadamente metade da população adulta de Niterói mostrou-se com excesso de massa corporal. Os resultados de IE encontrados ($1570,9 \pm 24,1 \text{ kcal.dia}^{-1}$ e $2188,8 \pm 46,1 \text{ kcal.dia}^{-1}$, mulheres e homens respectivamente) não explicam a alta prevalência de excesso de massa corporal.

Devido à alta prevalência de obesidade encontrada em vários lugares do país, o conhecimento da ingestão alimentar pode se tornar uma ferramenta eficaz no controle de tais distúrbios, porém são poucos os dados disponíveis no país sobre ingestão alimentar. Dados de estudo de base populacional em que se avaliou a ingestão alimentar de 546 indivíduos adultos (≥ 18 anos) residentes em Bambuí, MG (Bonomo *et al.*, 2003), mostraram valores de IE bem superiores ($2807 \text{ kcal.dia}^{-1}$ para as mulheres e $3775 \text{ kcal.dia}^{-1}$ para os homens) aos da população de Niterói, RJ, o que pode ser explicado, em parte, pela diferença entre os métodos empregados (Zanolla *et al.*, 2009): Questionário Semiquantitativo de Frequência Alimentar (QSFA), em Bambuí e R24h em Niterói. Entretanto, comparativamente aos dados de um estudo realizado em adultos jovens de Ribeirão Preto (Molina *et al.*, 2007), que também utilizou o QSFA, são verificados valores mais próximos aos dados do presente estudo ($1907,8 \text{ kcal.dia}^{-1}$ e $2313,3 \text{ kcal.dia}^{-1}$, mulheres e homens respectivamente).

De acordo com informação obtida através do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), realizado nos Estados Unidos da América nos anos de 1999 e 2000, a população masculina americana apresenta, em média, IE superior a das mulheres, à semelhança do observado na população de Niterói. Entretanto, a ingestão de proteína e de carboidrato, em valor percentual da IE, foi superior aos dados do NHANES que apresentou 15,1% e 15,5% de proteínas e 51,6% e 40% de carboidratos em mulheres e homens respectivamente (CDC, 2004). Segundo dados de um estudo transversal realizado no Canadá nos anos de 2004 e 2005 com 4451 indivíduos maiores de 18 anos foi verificado que o risco de sobrepeso e obesidade diminuiu com o aumento na ingestão de carboidrato (Merchant *et al.*, 2009). Segundo estes autores, ingestão de carboidrato abaixo de 47% do total de energia pode estar relacionada com alta prevalência de sobrepeso/obesidade, risco que pode ser reduzido com ingestão entre 47% e 64%. Nos dados de adultos jovens de Ribeirão Preto, Molina *et al.* (2007) verificaram, diferentemente ao da população de adultos jovens de Niterói, contribuição percentual de lipídeos superior (35,4 %) ao recomendado (WHO, 2003a) compensado por menor ingestão de carboidratos (47,5 %) e proteínas (15,6 %), valores estes bem semelhantes aos

encontrados por Rodrigues *et al.* (2008): 15 % de proteínas, 37 % de lipídeos e 48 % de carboidratos. Anselmo *et al.* (1992) avaliaram a ingestão energética e protéica (R24h repetido três vezes por semana) em 151 adultos saudáveis de classe média e residentes em Botucatu, SP. Observou-se, nos homens entre 18 e 29 anos, ingestão de proteínas (114g) semelhante ao do presente estudo ($104,9 \pm 4,7$ g) e com diferença significativa quando comparado ao grupo mais velho. Quanto a IE das mulheres não foram observadas diferenças significativas de acordo com a idade.

Segundo dados da última POF (IBGE, 2004), a disponibilidade de macronutrientes para consumo da população brasileira (carboidratos 59,6%, lipídeos 27,6% e proteínas 12,8%) apresentou-se dentro dos valores recomendados (WHO, 2003a). Porém, quando analisados por regiões, há maior consumo de carboidrato (65%) na região Nordeste em contrapartida com a região Sul (55%), a qual apresenta consumo elevado de proteína (14%) e de lipídeos (> 30%). A população adulta de Niterói apresentou ingestão de proteína levemente superior ao recomendado compensada pela adequada ingestão de lipídeos.

Estudo realizado para determinar a relação da dieta, avaliada através de QFA desenvolvido especificamente para a população estudada, com o estado nutricional (sobrepeso e obesidade) em indivíduos de origem africana vivendo no Reino Unido, Camarões e Jamaica verificou que nas cidades mais desenvolvidas o aumento de sobrepeso foi influenciado pela alta ingestão energética e protéica e a ingestão de carboidratos apresentou relação inversa com o aumento de obesidade nos homens (Jackson *et al.*, 2006). No presente estudo os resultados mostraram diminuição na IE segundo o estado nutricional de mulheres com ligeiro aumento nas obesas e para os homens houve aumento gradativo conforme aumento do IMC, porém sem significância estatística. A ingestão protéica apresentou-se maior em homens e mulheres com maior IMC, sem significância estatística para os homens, sendo todas as médias acima do recomendado pela OMS (WHO, 2003a). Ao ser analisada por $\text{g}\cdot\text{dia}^{-1}$, a ingestão de proteínas foi menor nos indivíduos com maior IMC, chegando a apresentar médias dentro da recomendação para os indivíduos com $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. A ingestão de carboidratos foi significativamente menor nos indivíduos com maior massa corporal à semelhança dos dados de Jackson *et al.* (2006). Essas características de mudanças no padrão alimentar (transição nutricional) das populações foram documentadas no Brasil nas análises da POF (Monteiro *et al.*, 1995; Monteiro, 1999) que em conjunto com outras alterações no estilo de vida, especialmente aquelas

relacionadas ao nível de atividade física, podem ter contribuído para a elevação na prevalência do excesso de massa corporal evidenciado em praticamente todos os países do mundo.

Independentemente da causa básica que desencadeie a obesidade, existem dois fatores que estão intimamente relacionados à sua alta prevalência: elevada ingestão energética (IE) e estilo de vida sedentário, que são responsáveis pelo desequilíbrio no BE, podendo levar, em logo prazo, ao aumento de massa corporal. O BE é resultado da diferença entre a IE e o GE, sendo, portanto, necessário a obtenção de dados sobre o GE da população. Como a estimativa das recomendações energéticas (RE) é dada pela estimativa do GE, o que é feito pela estimativa da TMB, por meio dos dados de massa corporal multiplicado pelo nível de atividade física, a superestimativa dos RE torna-se muito crítica em indivíduos obesos. Pelo fato da TMB não ser medida com frequência, são utilizadas equações de predição baseadas na massa corporal e específicas para faixas etárias em homens e mulheres (Schofield, 1985). Porém já foi documentado que tais equações superestimam a TMB (Wahrlich & Anjos, 2001).

Nos indivíduos com excesso de massa corporal, é frequente a observação de BE negativo quando se estima o GE pelo método simplificado ($TMB \times NAF$) o que seria incompatível com o quadro nutricional que eles apresentam. Existem alguns problemas metodológicos básicos com a geração desses dados, o que pode comprometer sua interpretação. Primeiramente, vários estudos de ingestão alimentar em indivíduos com excesso de massa corporal parecem indicar que esse segmento da população subestima a IE (Heitmann & Lissner, 1995; Johansson *et al.*, 1998; Black & Cole, 2000; Rennie *et al.*, 2007).

Estudo realizado para o cálculo do GE nesta mesma população (Anjos *et al.*, 2008) mostrou que à medida que o IMC aumentava, o GE medido também apresentava elevação. Isto pode ser explicado pelo fato de que para manter a maior massa corporal é necessário gastar mais energia, devido ao excesso de massa corporal para se movimentar, e que significa dizer que indivíduos com pré-obesidade e obesidade precisam ingerir mais energia para manter sua maior massa corporal, fato documentado nas publicações do Institute of Medicine (IOM, 2002) e FAO (FAO, 2004). O GE estimado maior do que o GE medido pode ser devido à existência da superestimativa do GE estimado pelo método da FAO, o que já foi documentado em alguns países (Alfonzo-González *et al.*, 2004; Anjos *et al.*, 2008) mas não em outros (Alemán-Mateo *et al.*, 2006).

A determinação do BE na população é de grande importância, pois pode servir como outro parâmetro para identificação da subestimativa da IE. Entretanto, o cálculo do GE deve ser confiável para que se tenha certeza de que a subestimação da IE não seja pela superestimação do GE. Estudo realizado por Castro *et al.* (2004) em trabalhadores de uma empresa metalúrgica do estado do Rio de Janeiro indicou alta prevalência de sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$) e valores médios de macronutrientes bem próximos aos valores propostos pela OMS (2003). Porém, aproximadamente dois terços (72,3%) dos trabalhadores apresentaram BE negativo. No grupo de trabalhadores com $IMC < 25 \text{ kg.m}^{-2}$, 33,3% apresentaram BE positivo. A baixa prevalência de indivíduos com $IMC \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$ e com BE positivo (20,7%) confirma o fato de que indivíduos com excesso de massa corporal tendem a subestimar a IE (Heitmann & Lissner, 1995). Os autores concluíram que a alta frequência de BE negativo poderia ser decorrente da superestimativa da TMB predita para o cálculo do RE ou do emprego do NAF intenso como múltiplo da TMB para cálculo da recomendação energética. Dados do presente estudo confirmam estas possibilidades, pois valores de BE negativo foram encontrados apenas quando se utilizou os valores de GE estimados, mostrando haver uma superestimativa no cálculo do GE através da superestimativa da TMB. Além disso, os dados de BE calculado através do GE medido foram todos positivos, mas diminuíram com o aumento do IMC, fato mais evidente nas mulheres. Portanto, parece existir também superestimativa da IE, particularmente entre os indivíduos com baixo peso, os quais apresentaram BE medido positivo ($664,7 \pm 133,5 \text{ kcal.dia}^{-1}$ e $381,7 \pm 168,4 \text{ kcal.dia}^{-1}$, mulheres e homens respectivamente, sendo significativo apenas para as mulheres), fato este que não era esperado, porém já foi documentado por outros autores (Johansson *et al.*, 1998).

Novos métodos para quantificação dos componentes do BE estão sendo avaliados, porém, no momento, eles não têm ajudado a responder as questões relacionadas ao desequilíbrio energético, que pode estar sendo causado pelo excesso de IE acompanhado ou não de diminuição da AF (Heymsfield, 2009). Hill *et al.* (2003), através de dados de estudos realizados na população americana (NHANES entre 1988-1994 e NHANES III entre 1999-2000), observaram aumento na prevalência da obesidade (definida como $IMC \geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$) de 23% para 31% durante o período, e então resolveram estimar o quanto de energia seria necessário se gastar ou o quanto seria necessário diminuir na IE para que se evitasse o desequilíbrio energético para explicar esse quadro. Os autores concluíram, através dos resultados de que um excesso de $100 \text{ kcal.dia}^{-1}$ na IE (BE positivo) deposita

cerca de 50 kcal.dia⁻¹ nas reservas energéticas. Dados do presente estudo mostraram BE medido acima de 100 kcal.dia⁻¹ apenas para mulheres com IMC < 25 kg.m⁻² e homens com IMC < 30 kg.m⁻², os quais apresentaram BE estimado ligeiramente negativo, porém sem significância estatística. Hill et al. (2003) concluíram ainda que para melhorar o desequilíbrio energético seria necessário reduzir a IE e aumentar o GE em 100 kcal.dia⁻¹ (“Energy Gap”) através de pequenas mudanças no comportamento. Em estudo de meta análise (Swinburn et al., 2009) em 1399 indivíduos com idade superior a 18 anos coletados em 8 centros espalhados pelo mundo, verificou-se que o fluxo energético (GE = IE) pode aumentar a MC além de existir relação positiva entre o fluxo energético, o GE (medido pela ADM) e a IE. Os autores concluíram, ainda, que uma alta IE é o principal fator para um alto ganho de MC em populações. Com os resultados do presente estudo, pode-se verificar que quanto maior é a MC maior é o GE, e conseqüentemente o fluxo energético, implicando em aumento substancial da IE, fato documentado por Swinburn et al. (2009).

Concluindo, os dados do presente estudo mostram IE adequada, porém ingestão elevada de proteínas em todas as faixas de IMC, compensada pela baixa ingestão de carboidratos e ingestão adequada de lipídeos. Os dados de IE e macronutrientes não conseguem explicar, por si só, o perfil nutricional da população em estudo, uma vez que quase metade da população apresenta excesso de massa corporal. Portanto, pode-se confirmar a dificuldade em se obter dados confiáveis de IE para populações, tanto no que se diz respeito ao método utilizado quanto às características dos indivíduos. Através dos resultados de BE é possível afirmar que indivíduos que apresentam maior massa corporal subestimam a IE. Essa subestimativa pode estar sendo identificada, em parte, pela superestimação da TMB através das equações utilizadas ou pela superestimação no cálculo do GE. Com isso se faz necessário o uso de novas equações para predição da TMB. Mostrando poder haver subestimativa da IE em indivíduos adultos com excesso de massa corporal residentes em Niterói, RJ.

Colaboradores

LA Anjos, V Wahrlich e MTL Vasconcellos planejaram a PNAFS. DR Souza e JM Machado participaram da coleta de dados que foi supervisionada por LA Anjos e V Wahrlich. MTL Vasconcellos fez o desenho de amostragem e calculou os pesos amostrais naturais e calibrados e realizou as análises junto com LA Anjos. DR Souza escreveu uma versão inicial do texto que foi editado, revisto e aprovado por todos os autores.

Agradecimentos

DR Souza e JM Machado receberam bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A PNAFS foi financiada em parte pelo CNPq (Proc. 471172/2001-4 e 475122/2003-8) e pela Fiocruz (PAPES III – Programa de Apoio a Projetos Estratégicos em Saúde – 250.139). LA Anjos recebeu bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq (Proc. 301076/89-8 e 311801/06-4). MTL Vasconcellos recebeu bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq (Proc. 302992/2003-0).

Referências

Alemán-Mateo H, Salazar G, Hernández-Triana M, Valencia ME. Total energy expenditure, resting metabolic rate and physical activity level in free-living rural elderly men and women from Cuba, Chile and Mexico. *Eur J Clin Nutr* 2006;60(11):1258–1265.

Alfonzo-González G, Doucet E, Alméras N, Bouchard C, Tremblay A. Estimation of daily energy needs with the FAO/WHO/UNU 1985 procedures in adults: comparison to whole-body indirect calorimetry measurements. *Eur J Clin Nutr* 2004;58(8):1125-1131.

Anção MS, Cuppari L, Tudisco ES, Draibe SA, Sigulem D. Sistema de apoio a decisão em nutrição. São Paulo: UNIFESP – Escola Paulista de medicina, versão 2.5a, 1993.

Anjos LA, Wahrlich V. Gasto Energético: Medição e Importância para a Área de Nutrição. In Gilberto Kac, Rosely Sichieri & Denise Petrucci Gigante (orgs), *Epidemiologia Nutricional*. Rio de Janeiro: Fiocruz/Atheneu, 2007;165-80, 2007.

Anjos LA, Souza DR, Rossato SL. Desafios na medição quantitativa da ingestão alimentar em estudos populacionais. *Rev Nutr* 2009;22(1):151-161.

Anjos LA, Ferreira BCM, Vasconcellos MTL, Wahrlich V. Gasto energético em adultos do município de Niterói, Rio de Janeiro: resultados da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS. *Cien Saude Colet* 2008;13(6):1775-1784.

Anjos LA, Vasconcellos MTL, Barbosa TBC, Machado JM, Wahrlich V. Energy expenditure of adults from Niterói, Rio de Janeiro, Brazil using the Flex-HR method without individual calibration – A population-based study. 2nd International Congress on Physical Activity and Public Health (ICPAPH), Amsterdã, Holanda, 2008.

Anselmo MAC, Burini RB, Angeleli AYO, Mota NGS, Campana AO. Avaliação nutricional de indivíduos adultos saudáveis de classe média. Ingestão energética e protéica, antropometria, exames bioquímicos do sangue e testes de imunocompetência. *Rev Saude Publica*. 1992;26(1):46-53.

Black AE, Cole TJ. Within- and between-subject variation in energy expenditure measured by the doubly-labelled water technique: implications for validating reported dietary energy intake. *Eur J Clin Nutr* 2000;54(5):386-394.

Bonomo E, Caiaffa WT, César CC, Lopes ACS, Lima-Costa MF. Consumo alimentar da população adulta segundo perfil sócio-econômico e demográfico: Projeto Bambuí. *Cad Saude Publica* 2003;19(5):1461-1471.

Bossan FM, Anjos LA, Vasconcellos MTL, Wahrlich V. Nutritional status of the adult population in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil: the Survey on Nutrition, Physical Activity, and Health. *Cad Saude Publica*. 2007;23(8):1867-1876.

Castro MBT, Anjos LA, Lourenço PM. Padrão dietético e estado nutricional de operários de uma empresa metalúrgica do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Publica* 2004;20(4):926-934.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). Trends in intake of energy and macronutrients - United States, 1971-2000. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2004;53(4):80-82.

FAO (Food and Agriculture Organization). Human Energy Requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. FAO Technical Report Series 1, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2004.

Franco G. Texto básico e tabela de composição química dos alimentos. 6^a ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1982.

Gigante DP, Costa JSD, Olinto MTA, Menezes AMB, Macedo S. Obesidade da população adulta de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil e associação com nível sócio-econômico. *Cad Saude Publica* 2006;22(9):1873-1879.

Haldane JBS. On the method of estimating frequencies. *Biometrika* 1945; 33:222-225.

Heitmann BL, Lissner L. Dietary underreporting by obese individuals - is it specific or non specific? *Br Med J* 1995;311(7011):986-989.

Heymsfield SB. How large is the energy gap that accounts for the obesity epidemic? *Am J Clin Nutr* 2009;89(6):1717-1718.

Hill JO, Wyatt HR, Reed GW, Peters JC. Obesity and the environment: where do we go from here? *Science* 2003;299(5608):853-855.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Estudo Nacional de Despesa Familiar – ENDEF. Tabelas de composição de alimentos. 3^a ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1985.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

IOM (Institute of Medicine of the National Academies). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, protein, and amino acids. Part 1, Washington: The National Academy Press, 2002.

Jackson M, Walker S, Cruickshank JK, Sharma S, Cade J, Mbanya J-C, Younger N, Forrester TF, Wilks R. Diet and overweight and obesity in populations of African origin: Cameroon, Jamaica and the UK. *Public Health Nutr* 2006;10(2):122–130.

Johansson L, Solvoll K, Bjorneboe GEA, Drevon CA. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr* 1998;68(2):266-274.

Mendonça CP, Anjos LA. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Cad Saude Publica* 2004;(3):698-709.

Merchant AT, Vatanparast H, Barlas S, Dehghan M, Shah SM, De Koning L, Steck SE. Carbohydrate intake and overweight and obesity among healthy adults. *J Am Diet Assoc* 2009;109(7):1165-1172.

Molina MC, Bettiol H, Barbieri MA, Silva AAM, Conceição SIO, Dos-Santos JE. Food consumption by young adults living in Ribeirão Preto, SP, 2002/2004. *Braz J Med Biol Res* 2007;40(9):1257-1266.

Monteiro CA, Mondini L, Souza ALM, Popkin BM. The nutrition transition in Brazil. *Eur J Clin Nutr* 1995;49(2):105-113.

Monteiro CA. Evolução do perfil nutricional da população brasileira. *Saúde em foco. Informe Epidemiológico em Saúde Coletiva. Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro.* 1999;8(18):4-8.

Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos/ Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília, 2001.

Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 3^a ed. Rio de Janeiro: Produção independente, 1996.

Popkin BM. The nutrition transition and obesity in the developing world. *J Nutr* 2001;131(3):871s-873s.

Rennie KL, Coward A, Jebb SA. Estimating under-reporting of energy intake in dietary surveys using an individualised method. *Br J Nutr* 2007;97(6):1169-1176.

Rodrigues AE, Marostegan PF, Mancini MC, Dalcanale L, Melo ME, Cercato C, Halpern A. Análise da taxa metabólica de repouso avaliada por calorimetria indireta em mulheres obesas com baixa e alta ingestão calórica. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2008;52(1):76-84.

SAS. Statistical Analysis System, Release 9.1.2. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004.

Schaefer EJ. Lipoproteins, nutrition, and heart disease. *Am J Clin Nutr* 2002;75(2):191-212.

Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr: Clin Nutr* 1985;39(1 suppl):5-41.

Sichieri R. Dietary patterns and their associations with obesity in the brazilian city of Rio de Janeiro. *Obes Res* 2002;10(1):42-48.

SUDAAN Example Manual, Release 9.0 Research Triangle Park, NC: Research Triangle Institute, 2004.

Swinburn BA, Sacks G, Lo SK, Westerterp KR, Rush EC, Rosenbaum M, Luke A, Schoeller DA, DeLany JP, Butte NF, Ravussin E. Estimating the changes in energy flux that characterize the rise in obesity prevalence. *Am J Clin Nutr* 2009;89(6):1723-1728.

Ulene A. The Nutribase nutrition facts desk reference: the single encyclopedic source for the most complete, up-to-date and comprehensive collection of food values. Avery Publishing Group: Garden City Park, New York, 1995.

Wahrlich V, Anjos LA. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: Uma revisão da literatura. *Cad Saude Publica* 2001;17(4):801-817.

WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic, report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894, Geneva: World Health Organization, 2000.

WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916, Geneva: World Health Organization, 2003a.

WHO. Process for a global strategy on diet, physical activity and health. Geneve: World Health Organization, 2003b.

Zabotto CB, Viana RPT, Gil MF. Registro fotográfico para Inquéritos Dietéticos: utensílios e porções. Campinas, SP: UNICAMP; Goiânia: UFG, 1996.

Zanolla AF, Olinto MTA, Henn RL, Wahrlich V, Anjos LA. Avaliação de reprodutibilidade e validade de um questionário de frequência alimentar em adultos residentes em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Cad Saude Publica 2009;25(4):840-848.

Tabela 1 - Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo a idade da população feminina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Todos	Idade (anos)				
		20-30	30-40	40-50	50-60	≥ 60
	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP
Idade (anos)	45,3±0,6	24,7±0,2	35,4±0,2	45,3±0,2	54,3±0,2	70,0±0,5
Massa Corporal (kg)	64,0±0,4	61,5±0,8 ^{a,b,c}	63,9±0,8 ^b	65,5±0,7 ^{c,d}	67,2±0,9 ^{a,b,e}	62,9±0,7 ^{d,e}
Estatura (cm)	158,6±0,2	161,5±0,3 ^{a,d}	160,3±0,4 ^{b,c}	158,7±0,4 ^{a,b}	157,6±0,4 ^{c,d}	154,4±0,5 ^{a,b,c}
IMC (kg.m ⁻²)	25,5±0,1	23,6±0,3 ^{a,b,c}	24,9±0,3 ^{a,b,c}	26,0±0,3 ^{a,b}	27,0±0,3 ^b	26,4±0,3 ^c
Ingestão:						
Energética (kcal.dia ⁻¹)	1570,9±24,1	1733,2±47,4 ^{a,b,c}	1572,8±48,8 ^a	1601,9±38,3 ^{d,e}	1462,9±42,8 ^{b,d}	1446,7±54,3 ^{c,e}
Proteína (g)	66,0±1,0	66,9±1,7	66,9±2,3	68,9±2,3	64,9±2,1	62,3±2,3
Proteína (g.kg ⁻¹)*	1,07±0,02	1,15±0,04 ^{a,b}	1,10±0,04	1,08±0,04	1,00±0,03 ^a	1,00±0,04 ^b
Carboidrato (g)	206,2±3,5	231,0±6,7 ^{a,b,c,d}	205,7±6,4 ^b	205,2±5,5 ^b	191,7±6,4 ^c	192,0±8,2 ^d
Lipídeos (g)	53,2±1,0	58,6±2,1 ^{a,b}	52,5±2,1 ^a	54,2±2,0 ^{c,d}	47,1±1,7 ^{a,c}	47,1±2,2 ^{b,d}
Contribuição (%) na ingestão energética:						
Proteína	17,3±0,2	16,1±0,3 ^{a,b,c,d}	17,4±0,4 ^a	17,5±0,4 ^b	18,1±0,4 ^c	17,7±0,4 ^d
Carboidrato	53,2±0,3	53,9±0,5	52,9±0,6	52,3±0,9	52,7±0,7	53,9±0,8
Lipídeos	28,9±0,3	29,5±0,5	29,0±0,5	29,5±0,6	28,3±0,6	28,1±0,6
Álcool	0,6±0,1	0,5±0,2	0,7±0,2	0,7±0,2	0,9±0,3	0,3±0,1

IMC = Índice de massa corporal

* Ingestão de proteína / massa corporal

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

Tabela 2 - Médias e erro padrão (EP) das características físicas, fisiológicas e de ingestão energética e macronutrientes segundo a idade da população masculina adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Todos	Idade (anos)				
		20-30	30-40	40-50	50-60	≥ 60
	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP
Idade	43,0 \pm 0,7	25,0 \pm 0,3	35,0 \pm 0,3	44,8 \pm 0,3	54,5 \pm 0,3	68,7 \pm 0,7
Massa Corporal (kg)	75,1 \pm 0,6	75,0 \pm 1,0 ^a	77,4 \pm 1,4 ^b	77,0 \pm 1,4 ^c	75,7 \pm 1,9 ^d	69,6 \pm 1,3 ^{a,b,c,d}
Estatura (cm)	171,8 \pm 0,3	175,4 \pm 0,7 ^{a,b}	173,4 \pm 0,8 ^{c,d}	170,8 \pm 0,7 ^{a,c}	170,2 \pm 1,1 ^{b,d}	166,8 \pm 0,6 ^{a,b,c}
IMC (kg.m ⁻²)	25,4 \pm 0,2	24,3 \pm 0,3 ^{a,b,c}	25,7 \pm 0,4 ^a	26,4 \pm 0,4 ^{b,d}	26,1 \pm 0,6 ^c	25,0 \pm 0,4 ^d
Ingestão:						
Energética (kcal.dia ⁻¹)	2188,8 \pm 46,1	2542,4 \pm 106,6 ^{a,b,c}	2244,5 \pm 89,7 ^a	2148,7 \pm 78,1 ^b	2086,7 \pm 110,3 ^c	1724,3 \pm 68,9 ^{a,b,c}
Proteína (g)	95,1 \pm 0,1	104,9 \pm 4,7 ^a	94,1 \pm 4,3 ^b	96,4 \pm 4,2 ^c	97,0 \pm 7,4	78,5 \pm 4,2 ^{a,b,c}
Proteína (g.kg ⁻¹)*	1,28 \pm 0,03	1,44 \pm 0,07 ^{a,b}	1,24 \pm 0,06	1,27 \pm 0,06	1,26 \pm 0,07 ^a	1,15 \pm 0,06 ^b
Carboidrato (g)	276,1 \pm 5,8	324,0 \pm 14,0 ^{a,b}	285,1 \pm 12,1 ^{b,c}	268,0 \pm 10,2 ^a	246,4 \pm 10,9 ^b	228,0 \pm 10,3 ^{a,c}
Lipídeos (g)	71,8 \pm 2,1	84,7 \pm 4,3 ^a	73,7 \pm 3,7 ^b	70,6 \pm 3,2 ^a	72,5 \pm 7,0 ^c	51,0 \pm 3,3 ^{a,b,c}
Contribuição (%) na ingestão energética:						
Proteína	17,7 \pm 0,2	17,1 \pm 0,5	17,3 \pm 0,4	18,1 \pm 0,5	18,5 \pm 0,8	18,3 \pm 0,6
Carboidrato	51,5 \pm 0,4	51,4 \pm 0,7	51,7 \pm 0,8	50,7 \pm 1,0	49,7 \pm 1,6	53,6 \pm 1,3
Lipídeos	28,5 \pm 0,3	29,5 \pm 0,7 ^a	28,7 \pm 0,7	28,9 \pm 0,7	29,2 \pm 1,4	25,9 \pm 1,1 ^a
Álcool	2,2 \pm 0,3	2,0 \pm 0,6	2,3 \pm 0,6	2,2 \pm 0,6	2,6 \pm 0,9	2,2 \pm 0,7

IMC = Índice de massa corporal

* Ingestão de proteína / massa corporal

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

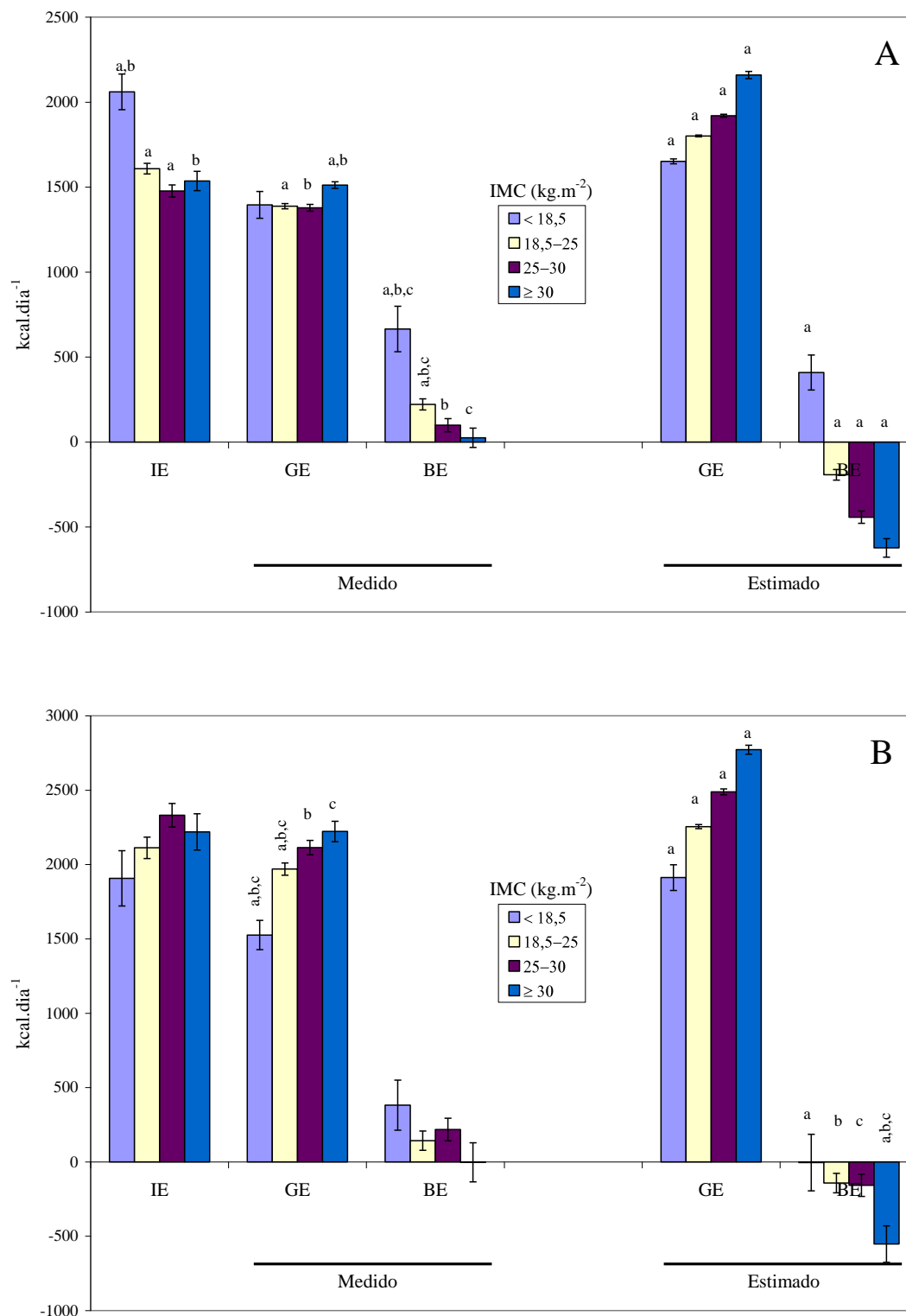
Tabela 3 – Médias e erro padrão (EP) das características de ingestão energética e macronutrientes segundo o estado nutricional da população adulta (≥ 20 anos) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, 14 Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003.

	Estado Nutricional (kg.m^{-2})			
	Baixo Peso ($< 18,5$)	Adequado ($18,5 \leq \text{IMC} < 25$)	Sobrepeso ($25 \leq \text{IMC} < 30$)	Obesidade (≥ 30)
Mulheres	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP
Ingestão Energética (kcal.dia^{-1})	2084,0±106,8 ^{a,b}	1610,2±30,4 ^a	1476,2±33,7 ^a	1542,4±54,2 ^b
Proteína (g)	86,8±6,4 ^{a,b,c}	65,7±1,3 ^a	63,9±1,5 ^b	67,6±2,3 ^c
Proteína (g.kg^{-1})*	1,88±0,15 ^a	1,18±0,02 ^a	0,95±0,02 ^a	0,82±0,03 ^a
Carboidrato (g)	266,2±15,4 ^{a,b}	214,5±4,4 ^{a,b}	193,4±5,2 ^a	194,2±6,4 ^b
Lipídeos (g)	74,6±4,7 ^{a,b}	52,9±1,3 ^a	48,6±1,5 ^a	53,5±2,9 ^b
Contribuição (%) dos macronutrientes na ingestão energética:				
Proteína	16,4±0,7 ^a	16,7±0,2 ^{b,c}	17,9±0,3 ^c	18,1±0,4 ^{a,b}
Carboidrato	52,4±1,3	53,9±0,4 ^a	52,7±0,6	51,7±0,7 ^a
Lipídeos	31,2±1,1	28,8±0,3	28,8±0,5	29,4±0,7
Álcool	0,0±0,0 ^{a,b,c}	0,6±0,1 ^a	0,7±0,2 ^b	0,7±0,2 ^c
Homens	Média±EP	Média±EP	Média±EP	Média±EP
Ingestão Energética (kcal.dia^{-1})	1902,3±206,7	2110,7±68,6	2311,9±76,8	2212,5±115,5
Proteína (g)	69,9±8,9 ^{a,b,c}	91,9±3,0 ^a	100,3±3,9 ^b	97,5±7,2 ^c
Proteína (g.kg^{-1})*	1,29±0,14	1,38±0,04 ^a	1,26±0,05 ^b	0,99±0,07 ^{a,b}
Carboidrato (g)	271,2±29,2	272,4±8,9	287,5±9,5	263,4±12,4
Lipídeos (g)	58,6±9,4	68,4±3,1	76,2±3,1	74,9±7,6
Contribuição (%) dos macronutrientes na ingestão energética:				
Proteína	15,5±1,3	17,9±0,3	17,7±0,4	17,7±0,7
Carboidrato	57,1±2,0 ^{a,b}	52,6±0,7 ^b	50,5±0,8 ^a	49,1±1,3 ^b
Lipídeos	26,2±2,4	27,8±0,6	29,3±0,7	29,3±1,1
Álcool	1,1±1,0	1,6±0,4 ^a	2,5±0,5	3,9±1,0 ^a

* Ingestão de proteína / massa corporal

Valores com as mesmas letras em sobrescrito indicam que as médias são diferentes entre si ($p < 0,05$)

Figura. Valores médios de ingestão energética (IE), gasto energético (GE) e balanço energético (BE=IE-GE) com os valores de GE medidos e estimados segundo o estado nutricional da população adulta (≥ 20 anos) feminina (A) e masculina (B) de Niterói, Rio de Janeiro. Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS, 2003. Valores com a mesma letra são diferentes estatisticamente entre si dentro de cada variável. A faixa vertical indica o erro padrão.



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)