

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS
MESTRADO EM CIÊNCIAS MÉDICAS

JULIANA DA MATA MACHADO

RESPOSTA FISIOLÓGICA À CAMINHADA EM ADULTOS RESIDENTES EM
NITERÓI, RIO DE JANEIRO: PESQUISA DE NUTRIÇÃO, ATIVIDADE FÍSICA E
SAÚDE - PNAFS

NITERÓI
2006

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

JULIANA DA MATA MACHADO

RESPOSTA FISIOLÓGICA À CAMINHADA EM ADULTOS RESIDENTES EM
NITERÓI, RIO DE JANEIRO: 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 da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. LUIZ ANTONIO DOS ANJOS
Co-Orientador: Prof^a. Dr.^a VIVIAN WAHRLICH

NITERÓI
2006

B745

Machado, Juliana da Mata

Resposta fisiológica à caminhada em adultos residentes em Niterói, Rio de Janeiro: Pesquisa de nutrição, atividade física e saúde - PNAFS / Juliana da Mata Machado - Niterói: : [Sn.], 2006.

f. 125, 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade Federal Fluminense, 2006.

Bibliografia: f. 78 - 82

1. Caminhada. 2. Atividade Física. 3. Adulto. 4. Saúde Pública.
I. Título.

CDD 612.3

JULIANA DA MATA MACHADO

RESPOSTA FISIOLÓGICA À CAMINHADA EM ADULTOS RESIDENTES EM
NITERÓI, RIO DE JANEIRO: 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 da Saúde.

Aprovada em _____ de 2006.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bene Olej
Universidade Federal Fluminense

Prof^a. Dr.^a. Cristina Pinheiro Mendonça
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. William Weissmann
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca - Fundação Oswaldo Cruz

Niterói
2006

Ao meu marido Flávio, por toda compreensão, amor e acima de tudo cumplicidade.

AGRADECIMENTOS

A Luiz Antonio dos Anjos, pela oportunidade, pelo seu profissionalismo e competência e por todo apoio e incentivo.

À Vivian Wahrlich, por toda atenção, paciência e treinamento.

Aos meus pais, pelo carinho e amor, por todo incentivo e investimento em minha educação.

Aos familiares e amigos, toda alegria e apoio. Em especial à Francine e Bianca.

Aos voluntários da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde (PNAFS) pela participação e colaboração.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo de Mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Proc. 471172/2001-4 e 475122/2003-8 e a Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz – Programa de Apoio a Projetos Estratégicos em Saúde -PAPES III – 250.139, pelo suporte financeiro.

A Deus, pela vida e por ter saúde suficiente para poder buscar e conquistar meus objetivos.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO, p. 20.

2.0 JUSTIFICATIVA, p.22.

3.0 OBJETIVOS, p.23.

3.1 Objetivo geral, p.23.

3.2 Objetivo específico, p.23.

4.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, p.24.

4.1 Atividade física: seus benefícios e recomendações, p.24.

4.2 Epidemiologia da atividade física, p.27.

4.3 Gasto energético de atividades, p.30.

4.4 Caminhada, p.33.

5.0 MATERIAIS E MÉTODOS, p.35.

5.1 Desenho da amostra, p.35.

5.2 Critérios de não inclusão ou exclusão, p.40.

5.3 Variáveis e procedimentos realizados em campo, p.40.

5.4 Variáveis e procedimentos realizados no laboratório, p.40.

5.5 Análise estatística, p.44.

6.0 RESULTADOS, p.45.

7.0 DISCUSSÃO, p.71.

8.0 CONCLUSÃO, p.77.

9.0 OBRAS CITADAS, p.78.

10.0 APÊNDICE, p.83.

10.1- Termo de consentimento livre e informado para participação na Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde (PNAFS), 2003, p.84.

10.2 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por faixa etária de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.85.

10.3 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo de MET estimado por faixa etária de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.85.

10.4 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por faixa etária de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.86.

10.5 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.86.

10.6 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo do MET estimado por massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.87.

10.7 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.87.

10.8 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por índice de massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.88.

10.9 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo do MET estimado por índice de massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.88.

10.10 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por índice de massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.89.

10.11 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por faixa etária de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.89.

10.12 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo de MET estimado por faixa etária de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.90.

10.13 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por faixa etária de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.90.

10.14 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.91.

10.15 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo do MET estimado por massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.91.

10.16 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante

caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.92.

10.17 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por índice de massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.92.

10.18 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo do MET estimado por índice de massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.93.

10.19 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por índice de massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.93.

10.20 - Percentual dos estágios de caminhada completados pelas mulheres adultas (≥ 20 anos), por faixa etária durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.94.

10.21 - Percentual dos estágios de caminhada completados pelas mulheres adultas (≥ 20 anos), por massa corporal durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.94.

10.22 - Percentual dos estágios de caminhada completados pelas mulheres adultas (≥ 20 anos), por índice massa corporal durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.94.

10.23 - Percentual dos estágios de caminhada completados pelos homens adultos (≥ 20 anos), por faixa etária durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.95.

10.24 - Percentual dos estágios de caminhada completados pelos homens adultos (≥ 20 anos), por massa corporal durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.95.

10.25 - Percentual dos estágios de caminhada completados pelos homens adultos (≥ 20 anos), por índice massa corporal durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.95.

10.26 – Artigo, p.96.

11.0 ANEXO, p.121

11.1 Frequência, duração e intensidade mínimas de atividade física recomendada por várias organizações (FAO/WHO/UNU, 2004), p.122.

11.2- Certificado do comitê de ética em pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz, p.123.

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 - Tamanho da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, da amostra da população adulta (≥ 20 anos) de Niterói segundo o Censo de 2000, e da expansão da subamostra - PNAFS, 2003, p. 45.
- TABELA 2 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) de características físicas de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.46.
- TABELA 3 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) de características físicas de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.46.
- TABELA 4 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) de características fisiológicas de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.47.
- TABELA 5 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) de características fisiológicas de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.47.
- TABELA 6 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) da resposta fisiológica durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.49.
- TABELA 7 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) da resposta fisiológica durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, p.51.
- TABELA 8 - Valores médios de múltiplos de equivalente metabólico (MET) estimado em mulheres e homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003 e valores de METs publicados para adultos do compêndio de atividades físicas (Ainsworth *et al.*, 2000) e do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM'S, 2006), para diferentes velocidades e inclinações de caminhada, p.73.
- TABELA 9 - Valores da razão de atividade física (RAF) de mulheres e homens adultos para três tipos de caminhada (FAO, 2004), p.75.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Relação entre o gasto energético e idade durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.53.
- FIGURA 2 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e idade durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.54.
- FIGURA 3 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva e idade durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.54.
- FIGURA 4 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva (%FC_{res}) e o múltiplo de MET estimado, pela idade e em função dos estágios de caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.55.
- FIGURA 5 - Relação entre o gasto energético e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.56.
- FIGURA 6 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.57.
- FIGURA 7 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva (%FC_{res}) e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.57.

FIGURA 8 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva ($\%FC_{res}$) e o múltiplo de MET estimado, pela massa corporal e em função dos estágios de caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclição - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.58.

FIGURA 9 - Relação entre o gasto energético e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclição - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.59.

FIGURA 10 - Relação entre o múltiplo do MET estimado e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclição - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.60.

FIGURA 11 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclição - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.60.

FIGURA 12 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva e o múltiplo de MET estimado em função do estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclição - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.61.

FIGURA 13 - Relação entre o gasto energético e a idade durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclição - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.62.

FIGURA 14 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e a idade durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclição - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.63.

- FIGURA 15 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva ($\%FC_{res}$) e a idade durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclinação - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.63.
- FIGURA 16 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva ($\%FC_{res}$) e o múltiplo do MET estimado em função da idade durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclinação - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.64.
- FIGURA 17 - Relação entre o gasto energético e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclinação - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.65.
- FIGURA 18 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclinação - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.65.
- FIGURA 19 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva ($\%FC_{res}$) e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclinação - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.66.
- FIGURA 20 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva e o múltiplo de MET estimado em função da massa corporal durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclinação - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.67.
- FIGURA 21 - Relação entre o gasto energético e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m.min^{-1}/inclinação - \%$): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.68.
- FIGURA 22 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante

de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.68.

FIGURA 23 - Relação entre o percentual de frequência cardíaca de reserva ($\%FC_{res}$) e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.69.

FIGURA 24 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e o percentual de frequência cardíaca de reserva ($\%FC_{res}$) em função do estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10, p.70.

LISTA DE SIGLAS

ACSM	American College of Sports Medicine
BRFSS	Behavioral Risk Factor Surveillance System
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CD2000	Censo Demográfico 2000
DPP	Domicílios Particulares Permanentes
ECG	Eletrocardiograma
ENDEF	Estudo Nacional sobre Despesa Familiar
EP	Erro Padrão
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FC	Frequência Cardíaca
FC2000	Folha de Coleta do CD2000
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
GE	Gasto Energético
GET	Gasto Energético Total
IBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
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
MET	Equivalente Metabólico
NAF	Nível de Atividade Física
NAFO	Nível de Atividade Física Ocupacional
NHIS	National Health Interview Survey
OMS	Organização Mundial de Saúde
PAPES III	3º Programa de Apoio a Projetos Estratégicos em Saúde
%GC	Percentual de Gordura Corporal
PNAFS	Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde

PNSN	Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
PPV	Pesquisa sobre Padrões de Vida
QR	Quociente Respiratório
RAF	Razão de Atividade Física
RCQ	Relação Cintura/ Quadril
RE	Requerimento Energético
SAS	Statistical Analysis System
TID	Termogênese Induzida pela Dieta
TMB	Taxa Metabólica Basal
TMR	Taxa Metabólica de Repouso
UNU	University of the United Nations
$\dot{V}CO_2$	Produção de Gás Carbônico
$\dot{V}O_2$	Consumo de Oxigênio
$\dot{V}O_{2max}$	Consumo Máximo de Oxigênio
$\dot{V}O_{2submax}$	Consumo Submáximo de Oxigênio
WHO	World Health Organization

RESUMO

A caminhada é a atividade física mais recomendada por profissionais da área de saúde, não só por aumentar o gasto energético (GE), mas também por melhorar o condicionamento físico e, assim, reduzir riscos à saúde. Entretanto, o GE da caminhada é influenciado pelas características físicas e fisiológicas das populações. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a resposta fisiológica da caminhada em esteira rolante em diversas intensidades em adultos (≥ 20 anos) de uma amostra probabilística ($n=210$) da população residente no município de Niterói, Rio de Janeiro. Os dados de caminhada foram obtidos durante um teste progressivo submáximo em esteira rolante, em estágios de 3 minutos de duração, começando-se com velocidade de $67 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e inclinação 0%. No segundo estágio, a velocidade aumentava para $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$, com inclinação de 0%. Nos outros estágios, a velocidade foi mantida em $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e a inclinação aumentada em 2,5% a cada estágio até 10%. O equivalente metabólico (MET) foi medido com o indivíduo sentado em repouso e seus valores médios (média \pm erro padrão), tanto em mulheres ($2,85 \pm 0,03 \text{ mL O}_2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) quanto em homens ($2,97 \pm 0,04 \text{ mL O}_2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$), foram inferiores ao valor do MET de $3,5 \text{ mL O}_2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, utilizado internacionalmente. Os valores de GE expressos como múltiplos do MET medido e estimado, foram praticamente iguais entre homens e mulheres em cada uma das intensidades. O GE de caminhada no plano a 67 e $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$, calculado a partir do equivalente metabólico (MET) sugerido pelo compêndio de atividades físicas, não diferiu do medido na população de Niterói. Entretanto, a intensidade da caminhada diferiu muito das classificações usadas internacionalmente. De fato, 30 minutos de caminhada de intensidade moderada seriam insuficientes para se gastar 200 kcal, como é atualmente recomendado internacionalmente, para redução de mortalidade por doenças crônicas. Dessa forma, a recomendação de atividades deve ser feita com muita cautela e preferencialmente medindo-se a resposta individual ao esforço da caminhada.

Palavras-chave: caminhada, atividade física, adulto, saúde pública.

ABSTRACT

Walking is the most recommended type of physical activity not only to enhance energy expenditure (EE) but also to improve physical fitness in the general population and therefore, reduce the risk of various diseases. However, the EE of walking depends on the physical and physiological characteristics of the population. Thus, the purpose of the present study was to assess the physiological response to walking in a probabilistic sample (n=210) of adults (≥ 20 years of age) in the city of Niterói, Rio de Janeiro. The data were obtained during a sub-maximal incremental test in the treadmill. The stages lasted for 3 minutes each and the test started at a speed of 67 m.min⁻¹ and slope of 0%. In the second stage, the slope was maintained at 0% and the speed was raised to 93.8 m.min⁻¹. For the rest of the test the speed was maintained at 93.8 m.min⁻¹ and the slope was raised by 2.5% at each stage until 10%. The metabolic equivalent (MET) was measured with the subjects sitting quietly. Measured MET (mean \pm standard error) was lower both in women (2.85 \pm 0.03 mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹) and men (2.97 \pm 0.04 mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹) than the internationally recognized value of 3.5 mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹. EE expressed as multiples of either measured or estimated MET was practically equal between men and women at each intensity. The EE of walking at ground level and speeds of 67 and 93.8 m.min⁻¹ calculated from the MET values of the Compendium of Physical Activities were very similar to the measured values for the population of Niterói. However, the intensity of walking was very different from the classifications used internationally. In fact, 30 minutes of walking at a moderate intensity was not enough to expend 200 kcal as it is recommended internationally for the reduction of mortality of chronic diseases. It is imperative that the prescription of activities be based on individual physiological information.

Keywords: walked, physical activity, adult, public health.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade, considerada uma doença crônica, multifatorial e com inúmeras complicações associadas é hoje um dos maiores problemas de saúde pública no mundo, chegando a 50% de obesos em algumas populações adultas.^{1,2} Definida pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, a obesidade ocorre em consequência do balanço energético positivo, ou seja, ingestão energética maior do que o gasto energético.^{1,2} Os dois principais motivos relacionados ao balanço energético positivo são: 1) as mudanças nos hábitos alimentares, marcada pela diminuição da ingestão de frutas, grãos e vegetais e pelo aumento de alimentos ricos em açúcares e gorduras, que determina um aumento do fornecimento de energia na dieta e 2) a redução da prática de atividade física, associada a melhoria dos meios de transporte; mudanças no estilo de vida como o hábito de assistir televisão ou trabalhar/brincar com computador/vídeo-games; modificação nos processos de trabalho e o uso de eletrodomésticos modernos. Esses fatores levam a redução do esforço físico no dia a dia e a diminuição do gasto energético total diário.^{3,4} Além das mudanças culturais, o desenvolvimento sócio-econômico e o crescimento tecnológico e demográfico são fatores que também contribuíram para o contínuo aumento da obesidade juntamente com diminuição do baixo peso. Este fato, conhecido como transição nutricional, é encontrado não só nos países desenvolvidos, mas também em países que adotam o modo de vida ocidental contemporâneo.^{1,3}

No Brasil, a transição nutricional pode ser observada a partir de quatro estudos transversais sobre o perfil nutricional da população realizados entre 1974 e 2003 pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Neste período ficou constatada uma diminuição na prevalência de desnutrição, verificada principalmente entre as crianças do Nordeste e aumento, em um ritmo mais rápido, na prevalência de sobrepeso e obesidade em adultos, especialmente entre os homens da Região Sudeste e nas áreas de baixa renda do país.^{5,6,7}

Sabendo que o excesso de gordura corporal provoca aumento dos riscos de morbimortalidade, assim como o risco para doenças crônico-degenerativas, entre elas, as doenças cardiovasculares, o diabetes mellitus tipo II, a hipertensão arterial e certos tipos de câncer, faz-se necessário o tratamento e prevenção da obesidade.^{1,8} De fato, estudos demonstram diminuição de doenças relacionadas à obesidade,

quando ocorre redução de massa corporal em 5 a 10% e sua manutenção a longo prazo.⁹ O tratamento e prevenção mais comum para a obesidade, consiste em mudanças no estilo de vida, com modificação alimentar e aumento da prática de atividade física.^{3,8,10} Em um estudo desenvolvido por Brill, et al., (2002),¹¹ comparando dois programas de emagrecimento, entre mulheres com sobrepeso, viu-se que o programa que possuía dieta associada à caminhada obteve melhores benefícios relacionados à saúde, do que nos participantes de programa somente com dieta. Assim, grandes benefícios na esfera da saúde pública seriam produzidos se a população adulta sedentária se tornasse moderadamente ativa. Além disso, sabe-se também, que a massa corporal pode ser reduzida em 2% a 3%, somente através da atividade física, a longo prazo.¹²

Entre os diversos tipos de atividade física existentes, a caminhada apresenta um grande potencial de ser bem aceita pela população pois, além de melhorar o condicionamento físico e proporcionar aumento no gasto energético, o que beneficia a saúde, é também, uma atividade fácil, de baixo custo e por isso mesmo a atividade mais recomendada por profissionais de saúde.^{13, 14} Para que benefícios substanciais à saúde sejam conquistados, preconiza-se que todos os adultos façam pelo menos 30 minutos de atividade física de intensidade moderada (como por exemplo, a caminhada), preferencialmente todos os dias da semana.^{15,16} Essa recomendação é reconhecida como suficiente para gastar aproximadamente 200 kcal por dia,¹⁶ valor associado à redução de mortalidade por doenças crônicas.^{17,18} Segundo essa recomendação, a atividade física pode ser realizada em uma única seção ou acumulada em múltiplas seções de pelo menos 8 a 10 minutos cada.¹⁶

Entretanto, a resposta fisiológica da caminhada vai depender das características da população.^{19,20} Logo, a medição do gasto energético de atividades, torna-se imprescindível, uma vez que, a partir do mesmo, poderá haver a adequada informação da necessidade energética dos indivíduos, o que proporcionará uma prescrição de atividade física e ajuste da dieta, fundamentais não só para o tratamento/prevenção da obesidade, como também para promover a qualidade de vida.¹⁰ Dessa forma, o presente trabalho fornece informações sobre a resposta fisiológica da caminhada, numa amostra populacional de adultos residentes em Niterói, Rio de Janeiro.

2. JUSTIFICATIVA

O gasto energético da atividade física depende das características de cada população pois tanto fatores individuais (tamanho e composição corporais, gênero, idade, hereditariedade e aptidão física) como as características da atividade física (intensidade e duração) e dos fatores ambientais (temperatura e localização) podem influenciar o gasto energético, o que compromete o uso indiscriminado de valores tabelados obtidos em populações estrangeiras.^{19,20} Assim, torna-se necessário mais informações sobre a resposta fisiológica de atividades nos vários segmentos da população, de diversas regiões do mundo, para que melhores estimativas sejam fornecidas tanto para o uso epidemiológico, como o clínico.²⁰ De um modo geral, nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, ainda existe uma grande carência de dados sobre a resposta fisiológica de atividades físicas,²¹ devido, em parte, à falta de laboratórios de avaliação funcional.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a resposta fisiológica da caminhada em esteira rolante em diversas intensidades em adultos residentes do município de Niterói, Rio de Janeiro.

3.2 Objetivos específicos

Medir o gasto energético durante a caminhada em esteira rolante nas intensidades de caminhada avaliadas;

Medir a frequência cardíaca da caminhada em esteira rolante nas intensidades de caminhada avaliadas;

Determinar a carga fisiológica nas intensidades de caminhada avaliadas;

Estimar o tempo necessário para se gastar 200 kcal nas intensidades de caminhada avaliadas.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Foi realizada uma extensa revisão da literatura científica sobre o gasto energético da atividade de caminhada, para assim, tratar da melhor forma, os aspectos mais relevantes sobre o assunto e relacioná-los com benefícios à saúde da população. A seguir, encontra-se o desenvolvimento desta revisão, na qual se discute os principais aspectos de atividade física, gasto energético de atividades e, mais especificamente, da caminhada.

4.1 Atividade física: seus benefícios e recomendações

A atividade física, entendida como qualquer movimento causado pela contração muscular esquelética que resulte em aumento do gasto energético²² de um indivíduo, é freqüentemente categorizada pelo contexto na qual seu praticante está inserido. Dessa forma, a mesma pode ser ocupacional, doméstica, de deslocamento (transporte), ou de lazer. As atividades de lazer podem ser subdivididas em atividades de recreação, esporte e competitivas. Embora usado como sinônimo para atividade física em muitos casos, o exercício é uma atividade física planejada, estruturada, intencional e repetitiva que tem como objetivo melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física.²² Esta pode ser entendida como a capacidade de exercer esforços físicos e movimentar-se diariamente, sem sentir fadiga ou desconforto. Os componentes da aptidão física relacionados à saúde são a aptidão cardiorespiratória, a composição corporal, a endurance e a força muscular e a flexibilidade.^{22,23}

A prática da atividade física é necessária em todas as idades para a prevenção de várias doenças crônicas e especificamente para se adquirir aptidão física, regulação da massa corporal (evitando o sobrepeso e a obesidade) e ótima atuação de vários processos fisiológicos (metabolismo de gordura e carboidrato e defesa corporal contra infecções).²⁴ Resultados de vários estudos mostram que a atividade física aumenta a longevidade,¹⁵ previne várias doenças crônicas, como doenças cardiovasculares,¹⁷ diabetes melitus,²⁵ osteoporose,²⁶ câncer de cólon,²⁷ ansiedade e depressão,²⁸ além de ter papel importante no controle da composição corporal, ao diminuir o percentual de gordura corporal, preservando ou aumentando a massa magra.¹⁵

As recomendações de atividade física evoluíram desde as que visavam a aptidão física até a mais atual, descrita por Pate *et al.* (1995)¹⁶, que tem como objetivo os benefícios que a atividade física pode trazer à saúde.^{15,16} Antes da metade do século passado, as recomendações de atividade física baseavam-se em estudos científicos que investigavam a obtenção de aptidão física, através de comparações sistemáticas de efeitos de diferentes perfis de treinamento físico.^{15,16} Durante as décadas de 1960 e 1970, estudiosos passaram a recomendar programas de atividade física específicos e prescrever exercícios para aumentar a aptidão física e promover a saúde.¹⁵ Em 1978, o Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM), baseada em estudo de Pollock, (1973)²⁹ que analisou o tipo de atividade necessária para melhorar a potência aeróbia e a composição corporal,²⁸ recomendou a realização de atividade física de 3 a 5 dias por semana, numa intensidade de 60 a 90% da frequência cardíaca máxima (220-idade), com duração de 15 a 60 minutos por seção.^{29,30}

Em 1990, o ACSM atualizou o relatório de 1978, mantendo as recomendações quanto à frequência, intensidade e os tipos de atividades, mas a duração foi ligeiramente aumentada para 20 a 60 minutos por seção e o treinamento de resistência de intensidade moderada foi sugerido para o desenvolvimento e a manutenção da força muscular e de resistência. Essa recomendação, já reconhecia que atividades de intensidade moderada poderiam trazer benefícios à saúde, independente da aptidão cardiorespiratória.³¹

A partir de então, evidências científicas passaram a demonstrar claramente que a atividade física regular de intensidade moderada, trazia benefícios substanciais à saúde. Após revisão de estudos fisiológicos, epidemiológicos e clínicos, em 1995, o ACSM formulou a seguinte recomendação: todos os indivíduos adultos americanos deveriam realizar pelo menos 30 minutos de atividade física de intensidade moderada (como por exemplo, a caminhada), preferencialmente, todos os dias da semana.¹⁶ Segundo esse modelo, a atividade física poderia ser realizada em uma única seção ou acumulada em múltiplas seções de pelo menos 8 a 10 minutos cada, o que seria suficiente para gastar aproximadamente 200 kcal por dia,¹⁶ valor associado com a diminuição da taxa de mortalidade por doenças cardiovasculares e outras causas de morte.^{17,18}

Recentemente, o Instituto de Medicina Americano (IOM) do Comitê de Alimentação e Nutrição, questionou a premissa de que 30 minutos de atividade física moderada realizada no máximo de dias da semana, fosse capaz de controlar a massa corporal dentro dos limites da normalidade e, também, fosse suficiente para obter todos os benefícios à saúde que a atividade física poderia proporcionar. Dessa forma, o IOM passou a recomendar que a população americana fizesse no mínimo 60 minutos de atividade física moderada, correspondente ao valor de nível de atividade física³² (NAF = gasto energético em 24h / taxa metabólica basal de 24h),³³ maior do que 1,6, valor relacionado a um estilo de vida ativo.³²

Especificamente para a manutenção da massa corporal dentro dos parâmetros da normalidade, Erlichman *et al.* (2002),³⁴ concluíram após revisão extensa da literatura biomédica, que seria necessário um estilo de vida ativo, correspondente a um NAF de 1,8, o que representaria a realização de atividade intensa, equivalente a uma caminhada de ritmo pesado por 60 a 90 minutos, diariamente. Os mesmos autores reconhecem que a atividade física nessa intensidade pode ser difícil ou até mesmo impossível de ser praticada por indivíduos idosos, sedentários e por aqueles indivíduos que já apresentam doença cardiovascular.³⁵

Já, o Comitê Conjunto de Consultores da FAO/WHO/UNU sobre Requerimentos Energéticos Humanos reunidos em Roma em 2001,³⁶ compilou de forma bem sucinta recomendações atuais sobre frequência, duração e intensidade de atividade física, de respeitadas organizações da área de saúde (Anexo 1). Todas elas possuem como intuito a preservação e promoção da saúde e basicamente sugerem que seriam necessários no mínimo 30 minutos de atividade física, preferencialmente todos os dias da semana, pelo menos de intensidade moderada para a saúde em geral; 60 minutos para manter a massa corporal saudável; e 60 a 90 minutos para prevenir aumento na massa corporal em indivíduos previamente obesos.³⁶

Atualmente, o Guia Dietético Americano de 2005¹⁰ recomenda que o gasto energético seja balanceado com a ingestão energética, associando-se alimentação menos energética, com aumento da prática de atividade física, para que a massa corporal seja controlada. Para reduzir o risco de doenças crônicas, o Guia preconiza que adultos façam pelo menos 30 minutos de atividade física de intensidade

moderada, preferencialmente todos os dias da semana. No entanto, para a maioria dos indivíduos, a atividade física intensa ou de longa duração, geralmente promove maior benefício à saúde do que a atividade moderada, além de gastar mais energia por unidade de tempo. Dessa forma, para a redução de risco de doenças crônicas, prevenção de ganho de massa corporal e promoção à saúde, recomenda-se aproximadamente 60 minutos de atividade física de intensidade moderada a intensa, no maior número de dias da semana. Contudo, cerca de 60 a 90 minutos de atividade moderada por dia, juntamente com uma orientação para controle de ingestão energética, é o suficiente para manter a perda de massa corporal, prevenindo o sobrepeso e a obesidade. Assim, a mudança no estilo de vida, tanto na dieta quanto na prática da atividade física continua sendo a melhor escolha para manutenção ou perda de massa corporal.¹⁰

4.2 Epidemiologia da atividade física

Apesar das evidências sobre os benefícios da prática da atividade física e da aparente conscientização da população sobre o assunto, muitos adultos ainda gastam menos do que 2000 kcal por semana realizando atividade física de lazer, o que pode ser considerado como estilo de vida sedentário.¹⁷ Em 1996, o Departamento Americano de Saúde identificou que apenas 15% dos adultos americanos realizavam alguma atividade física intensa durante as horas de lazer, 60% não faziam atividade física regular e cerca de 25% possuíam vida sedentária,¹⁵ aqui caracterizada como pessoas que não realizam qualquer atividade física de lazer.¹³ As controvérsias que envolvem a definição de inatividade física, existem, uma vez que a definição da mesma depende da medição do gasto energético total (GET) diário e dos níveis de atividade física de cada população, que se modificam de acordo com suas respectivas características.²¹

Em 2002, uma pesquisa do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco Comportamentais Americano (BRFSS), mostrou que o percentual de indivíduos adultos que relataram não praticar nenhuma atividade física de lazer foi praticamente o mesmo de 1996, 26%. Já a atividade física regular aumentou de 26,2 para 45,4%, entre o ano de 2000 - 2001.³⁷ Mas dados mais recentes, divulgados pelos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC, 2004) dos Estados Unidos, relatam que

ainda é grande o percentual de adultos americanos que não realizam atividade física de lazer, aproximadamente 40%.³⁸

Freqüentemente, encontra-se como obstáculo para a realização de atividade física de lazer a falta de tempo¹⁵ e limitações de saúde, como indivíduos que apresentam algum problema crônico, como artrite, doença cardiovascular ou mental, que impedem inclusive a realização de atividades de rotina ou ocupacional.³⁸ Contudo, nos países desenvolvidos, quase não há informações sobre as atividades domésticas e ocupacionais, primeiro porque a atividade de lazer é obtida mais facilmente, uma vez que as informações dos indivíduos são mais confiáveis, pois o mesmo tem controle maior das atividades voluntárias e também pelo fato das mudanças ocorridas nos processos de trabalho nesses países terem reduzido a atividade ocupacional para níveis mais leves. Entretanto, já se reconhece, que a medição somente da atividade física de lazer leva a subestimação da atividade física total, principalmente em pessoas com ocupações intensas.¹⁵ Por exemplo, em 1990, a Pesquisa de Saúde Nacional (NHIS) realizada nos EUA, mostrou que aproximadamente 1/3 dos indivíduos que relataram não fazer atividade de lazer, também informaram a realização de pelo menos uma hora por dia de atividade física ocupacional pesada. Neste mesmo estudo, viu-se que a prevalência de realização atividade de lazer diminuía conforme aumentava o nível de atividade ocupacional pesada. Além disso, quanto maior a escolaridade, menor era o nível de atividade ocupacional. Assim, a avaliação do padrão de atividade física pode ser subestimado em estudos que só investigam a atividade de lazer, pois pessoas consideradas sedentárias podem obter o nível de atividade física recomendada para manter a boa saúde, a partir de outros tipos de atividade, não só a ocupacional, como também, a de transporte ou doméstica, que podem ser significativas em certos grupos populacionais. De fato, não se tem investigado a questão sobre atividade física ocupacional na população americana desde 1990 e o nível de atividade física durante o trabalho pode ter sofrido mudanças até os dias de hoje.³⁹

Em relação a prevalência de atividade física de lazer, entre adultos com sobrepeso/obesidade, o BRFSS, em 1998, demonstrou que 2/3 dos indivíduos com sobrepeso realizavam atividade física como estratégia para perder massa corporal. Contudo, somente 20% dos entrevistados com sobrepeso/obesidade, faziam atividade física regular, definida como pelo menos 30 minutos de atividade de

intensidade moderada preferencialmente, todos os dias da semana. Nesta mesma pesquisa viu-se que, apesar da maioria (62,7%) dos indivíduos realizarem atividade física por 30 minutos ou mais, só uma pequena parte (28,0%), faziam em pelo menos 5 dias da semana. Além disso, a caminhada foi a atividade física mais realizada, entre mulheres (52,5%) e homens (37,7%).¹²

No Brasil, pouco se sabe sobre o padrão de atividade física total da população, pois ainda não há pesquisa de nível nacional que tenha investigando este assunto. Porém, Mendonça & Anjos, (2004)³ analisaram dois inquéritos nutricionais de abrangência nacional que continham informações sobre ocupação principal, o Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF, 1974-975) e a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN, 1989). Os autores compararam o nível de atividade física ocupacional (NAFO), classificado a partir de três grupos (leve, moderado e pesado), em função do gasto energético dos adultos. Os dados encontrados entre os dois estudos foram que o NAFO leve e moderado aumentaram respectivamente, de 26,6% para 28,8% e de 48,2% para 48,6%, já o NAFO pesado se reduziu de 25,2% para 22,6%.^{3,21} O ligeiro aumento dos percentuais de atividades ocupacionais de níveis leve e moderado e a redução do nível pesado, isoladamente, não justificam o grande crescimento do sobrepeso e obesidade observado nos adultos brasileiros, já que a obesidade aumentou entre todos os níveis de atividade física. Deve-se lembrar que essas comparações possuem limitações, porque entre os estudos podem ter ocorrido mudanças tecnológicas nos processos de trabalho acarretando modificações no gasto energético das atividades.²¹

Comparando-se a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF, 2002-2003) com os outros inquéritos realizados no país observa-se que a obesidade e o sobrepeso aumentaram continuamente na população masculina: a prevalência da obesidade mais do que triplicou e o sobrepeso mais do que duplicou entre a década de 70 e o final dos anos 80 do século passado. A obesidade e o sobrepeso entre as mulheres ficaram bem demarcados entre os dois períodos das três pesquisas, com um aumento de aproximadamente 50% entre 1974 e 1989 e relativa estabilidade entre 1989 e 2003.⁵ Além disso, o sobrepeso na população adulta brasileira, investigado em 2002-2003 mostra que este problema é encontrado em todas as regiões do país, em todas as classes de renda, tanto no meio rural, quanto no meio urbano.⁵

Em relação à prática de exercícios físicos ou esportes, a Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV, 1997), realizada em amostra representativa da população do Nordeste e Sudeste brasileiros, mostrou que do total, somente 20% dos indivíduos praticavam exercício físico ou esportes regularmente. Nas regiões brasileiras pesquisadas, a prática de exercício físico foi semelhante, 18,7% no Nordeste e 20,9% no Sudeste. Entre os indivíduos que não realizavam exercício físico, 49,3% e 23% tinham NAFO moderado e pesado, respectivamente. Somando-se as pessoas que disseram não realizar exercício físico ou esportes com as que tinham NAFO pesado, o total de indivíduos ativos aumentaria para 27,7%, e para 44,2%, caso se incluísse os indivíduos com NAFO moderado.^{3,40}

Adicionalmente, um estudo, de base populacional, realizado por Costa *et al.* (2005)⁴¹ em indivíduos adultos da cidade de Pelotas, no Rio Grande do Sul, sobre atividade física de lazer, definida como gasto energético semanal inferior a 1000 kcal/semana, revelou 80,7% de inatividade entre os entrevistados, sendo que mais da metade (58,6%) destes, não gastavam absolutamente nenhuma energia por semana em atividades de lazer.⁴¹ Já Barros & Nahas (2001)⁴², a partir de pesquisa realizada entre trabalhadores industriais do Estado de Santa Catarina, mostraram prevalência de 68,1% de inatividade física de lazer.⁴² Tratando-se de atividade física total, incluindo, atividade ocupacional, de lazer, transporte e doméstica, Matsudo *et al.* (2002)⁴³ e Hallal *et al.* (2003)⁷, também encontraram uma grande prevalência de inatividade, aproximadamente 40% em paulistas e pelotenses, respectivamente.

4.3 Gasto energético de atividades

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 estimativa das necessidades energéticas calculadas através da ingestão alimentar apresentarem grande variabilidade no mesmo indivíduo e os métodos de avaliação serem pouco confiáveis e além disso, a possibilidade de adaptação do nível de atividade física a baixas ingestões, em 1985, o Comitê Conjunto de Consultores da FAO/WHO/UNU sobre Requerimentos Energéticos Humanos³³, passou a recomendar que os requerimentos energéticos fossem baseados na medição do gasto energético total (GET).

O requerimento energético (RE) definido a partir do GET diário é entendido como a ingestão energética necessária para fornecer energia capaz de equilibrar o balanço energético, manter a composição corporal e o nível de atividade física compatível com a saúde em longo prazo. Para tal, o Comitê da FAO/WHO/UNU sugeriu que o RE fosse expresso em função da taxa metabólica basal (TMB), que é o principal componente do GET diário e pode ser definida como a energia mínima necessária para desempenhar as funções vitais do organismo no estado de vigília. Dessa forma, o RE levaria em consideração as características da população tais como massa corporal, gênero e idade, fatores que influenciam diretamente a TMB.³³

Os outros componentes do GET são: (1) atividade física, incontestavelmente o componente de maior variação do GET, podendo chegar a 50% do GET em atletas¹⁹; (2) termogênese induzida pela dieta (TID), definida como o aumento no GET em resposta a ingestão alimentar, ou seja é a energia necessária para a absorção, metabolização, transporte e armazenamento de nutrientes após a ingestão alimentar (termogênese obrigatória).¹⁹ A TID varia de acordo com a quantidade e tipo de alimentação. Para uma dieta mista, em condições normais, corresponde a aproximadamente 10% do GET.¹⁹ Um outro componente, a termogênese facultativa, está relacionada com a ativação do sistema nervoso simpático e com seu efeito estimulante sobre a taxa metabólica.⁴⁴

Além da calorimetria (direta ou indireta), o gasto energético pode ser medido pelo método da água duplamente marcada, que permite avaliar o GET pela diferença entre o pool de hidrogênio e oxigênio.⁴⁵ O GET ainda pode ser estimado pela frequência cardíaca (FC), método que se baseia na relação linear entre a FC e o consumo de oxigênio ($\dot{V}O_2$) para atividades sub-máximas.⁴⁶ Além desses métodos, existe também os contadores eletrônicos (pedômetros e acelerômetros), que necessitam de uma curva de calibração para sua estimativa.^{23,15}

O método de preferência em estudos epidemiológicos e na clínica para a determinação do GET consiste na utilização de questionários de atividade. Existem duas aproximações na sua estimativa, o método fatorial simples e o fatorial detalhado. Ambos se baseiam em informações, que podem ser coletadas através de entrevista, diário de atividades ou anotadas por um observador, sobre as atividades diárias e sua duração.³³

Estas alternativas foram criadas com o objetivo de reduzir as diferenças individuais, não contempladas em tabelas de conversão de atividade, uma vez que no cálculo da TMB, utiliza-se além da massa corporal do indivíduo, a idade e o gênero.³³ 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 uma superestimativa da sua estimativa, como evidenciado em amostras da população brasileira.^{47,48}

Pelo método fatorial simples, o RE é estimado multiplicando-se a TMB, pelo nível de atividade física (NAF). Em 1985, a FAO/WHO/UNU recomendaram o uso do NAF em três níveis de intensidade,³³ definidos em função da atividade ocupacional e do gênero, a partir de padrões de atividade física já descritos na literatura.⁴⁹ leve (1,55 e 1,56), moderado (1,78 e 1,64) e pesado (2,10 e 1,82), para homens e mulheres respectivamente.³³ No entanto, o Comitê Conjunto de Requerimentos de Energia da FAO/WHO/UNU reunido em 2001³⁶ passou a basear a estimativa dos requerimentos energéticos a partir do gasto energético relacionado ao estilo de vida de cada indivíduo, associando a atividade ocupacional com a atividade física habitual. Não se considera mais só a atividade ocupacional, pois há pessoas que apresentam atividade ocupacional leve mas que praticam atividade física regular pesada, e há aquelas que vivem o inverso, possuem atividade ocupacional pesada, mas são pouco ativas no tempo livre. Além disso, os níveis de intensidade do NAF, também não se caracterizam mais por gênero, uma vez que, a diferença entre os gêneros já se dá no valor da TMB, pois, os homens sendo mais pesados que as mulheres, apresentam maior valor de TMB. Dessa forma, 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 atividade física 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 atividade física 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 atividade física, por várias horas por dia. Considera-se

um valor de NAF acima de 2,40, como dificilmente mantido por um longo período de tempo.³⁶

Já o método fatorial detalhado, é estimado pela razão GE/TMB (chamada de índice energético integrado, ou IEI) de acordo com a duração da atividade.³² Uma outra alternativa, é expressar o gasto energético (GE) das atividades como equivalente metabólico (MET), que representa o gasto energético de atividades como múltiplo da taxa metabólica de repouso (TMR), medida com a pessoa sentada e imóvel, sem o controle do estado nutricional do indivíduo. O valor do MET de uma atividade, pode ser calculado dividindo-se o gasto energético da atividade pela TMR mas é estimada universalmente como, 3,5 mL O₂ por kg de massa corporal por minuto ou 0,0175 kcal.Kg⁻¹.min⁻¹, ou então, a partir da TMR medida.^{44,50}

O compêndio de atividades proposto por Ainsworth *et al.* (2000),⁵¹ que codifica várias atividades específicas de acordo com o seu nível de intensidade, é uma alternativa para se estimar o gasto energético de atividades. Expresso em unidades de MET e obtido através de estudos de registro de atividade física habitual de adultos em laboratórios ou em estudos de campo. No entanto, essa referência apresenta várias limitações, pois ela não considera diferenças individuais como idade, gênero, composição corporal, eficiência de movimento e condições geográficas e ambientais onde são praticadas as atividades, que podem modificar o GE da atividade física realizada.⁵¹ Para determinar o GE (kcal por minuto) a partir do Compêndio de Atividades,⁵¹ por exemplo, de uma caminhada (ritmo normal e intensidade moderada), que correspondente a 3,5 METs, basta saber a massa corporal do indivíduo e utilizar a seguinte fórmula: $GE = 0,0175 \text{ kcal. Kg}^{-1} \text{ min}^{-1} \times 3,5 \times \text{massa corporal (kg)}$.⁵²

Há também um outro modelo, do Departamento Americano de Saúde,¹⁵ que apesar de classificar a intensidade das atividades em números absolutos de MET, leva em consideração a faixa etária da população, mas não fornece detalhamento das atividades e considera as atividades realizadas em um período de 60 minutos.

4.4 Caminhada

Entre os tipos de atividade física, a caminhada vem sendo a atividade mais recomendada por profissionais da área de saúde já que ela é considerada como a atividade física mais natural pois dispensa o uso de equipamentos e pode ser

acomodada nas rotinas ocupacional, de deslocamento e doméstica. Além de ser bem aceita pela população em geral, é relativamente comum entre idosos e pessoas de baixa renda.^{27,53} Por ser uma atividade física rítmica, aeróbia, dinâmica e de baixo impacto, está associada a vários benefícios relacionados à saúde, com o mínimo de efeitos adversos. Além disso, a caminhada influencia de forma positiva a manutenção da massa corporal, pois aumenta o gasto energético.¹³ O GE da caminhada aumenta diretamente com a velocidade, tamanho da passada e intensidade e é proporcional à massa corporal, já que um indivíduo com maior massa corporal gastará mais energia para se deslocar. Pesos carregados nas mãos e tornozelos, no momento da caminhada, aumentam o GE, porém são difíceis de serem sustentados e podem resultar em uma caminhada de menor velocidade. Um considerável aumento no GE da caminhada pode ser adquirido simplesmente com aumento da velocidade ou da inclinação.¹³ Em caminhadas em superfície macia e fofa, como a areia que exige maior força dos músculos da panturrilha para compensar o deslizamento dos pés, o GE praticamente dobra em relação a caminhadas em superfície dura.^{13,54} Já a caminhada realizada em esteira rolante, não apresenta diferença no GE em comparação a caminhada sobre superfície dura, com as mesmas velocidades, o que dá credibilidade ao uso de dados laboratoriais em pesquisas de gasto energético de indivíduos utilizando-se a esteira ergométrica.⁵⁴

A resposta fisiológica da caminhada é determinada por sua intensidade em relação à capacidade funcional cardiovascular individual que é, em geral, expressa pelo consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_{2max}$).¹³ O $\dot{V}O_{2max}$ fornece importante informação fisiológica sobre a capacidade do sistema energético a longo prazo e a integração das funções cardiovascular, neuromuscular e pulmonar.⁵⁵ Os fatores mais importantes que determinam o $\dot{V}O_{2máx}$ incluem gênero, hereditariedade, massa e composição corporais, idade, duração e intensidade do treinamento físico realizado.^{28,32}

5. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é um subprojeto do projeto de pesquisa intitulado “Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde (PNAFS)”, realizado pelo Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional da Universidade Federal Fluminense (LANUFF) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) (Anexo 2). Todos os dados foram obtidos no período compreendido entre janeiro e dezembro de 2003, numa amostra da população adulta (≥ 20 anos de idade), residente no município de Niterói, Rio de Janeiro. A pesquisa 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).

5.1 Desenho da amostra

Uma amostra probabilística de domicílios, representativa da população de Niterói ($22^{\circ}53'60''S$; $43^{\circ}06'13''O$), foi desenhada em três estágios: setores censitários, domicílios particulares permanentes (DPP) e morador adulto (≥ 20 anos). No primeiro estágio, os setores censitários foram ordenados de acordo com a renda média dos responsáveis pelos domicílios do setor, e logo após, selecionados de forma sistemática e com probabilidade proporcional a uma medida de tamanho, definida em função do número de DPP, de cada setor. A ordenação prévia dos setores significou uma estratificação implícita por renda que assegurou a representação de todos os níveis sócio-econômicos do município de Niterói.

Limitações orçamentárias determinaram o tamanho da amostra em 110 setores e fizeram com que a amostra fosse mais conglomerada do que o desejado, com a seleção de 16 domicílios por setor e uma amostra total de 1760 domicílios ordenados segundo a renda média dos responsáveis pelos domicílios do setor. A fim 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.

No segundo estágio, para cada setor da amostra, foram selecionados aleatoriamente 80 DPP, com equiprobabilidade, de forma a serem obtidas 16 entrevistas realizadas, seguindo o método de amostragem inversa. Este método,

proposto por Haldane⁵⁶ para estimar freqüências 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, como neste caso, de entrevistas realizadas. Isso explica a denominação do método, amostragem inversa, pois, ao invés de estabelecer o tamanho da amostra (número de domicílios a serem visitados, para tentativa de entrevista), define-se o número de entrevistas realizadas, levando em consideração, o número de domicílios visitados. A amostragem inversa tem como vantagens: (1) não ser necessária a correção do tamanho de amostra calculada 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.⁵⁷

A aplicação deste método na pesquisa, baseou-se em visitar seqüencialmente os 80 domicílios particulares permanentes, previamente selecionados e listados, a partir dos dados do censo demográfico de 2000 (CD2000) da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE⁵⁸ e registrar as entrevistas ou não-entrevistas realizadas, até alcançar o número previsto de 16 entrevistas realizadas por setor.

No terceiro estágio, foi selecionado um adulto (≥ 20 anos de idade), também com equi-probabilidade, em cada domicílio entrevistado. O adulto selecionado nesse estágio deveria ser elegível para fazer a monitoração de freqüência cardíaca, ou seja, o adulto não poderia apresentar qualquer condição clínica que pudesse influenciar o metabolismo, fazer uso de algum medicamento que alterasse a freqüência cardíaca ou metabolismo, ou ainda estar fazendo dieta, que também interferisse no metabolismo.

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 Haldane⁵⁶ 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.

Essa amostra foi desenhada para o projeto maior que teve como objetivo estudar a taxa metabólica basal numa subpopulação caracterizada por adultos saudáveis e por isso os subprojetos seguem o mesmo desenho de amostragem do projeto maior. Como consequência, o desenho da amostra inseriu nesse estudo um viés de seleção, uma vez que só puderam participar da pesquisa aqueles domicílios onde pelo menos um adulto fosse elegível para fazer a monitoração de frequência cardíaca. Dessa forma, o desenho de amostra da PNAFS pode ter seu esquema probabilístico de seleção representado pelas expressões apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Esquema do desenho da amostra da PNAFS

Indicado por i o índice do setor selecionado, por j o índice do domicílio selecionado e por k o índice do adulto selecionado, a probabilidade de inclusão na amostra de um adulto qualquer é igual ao produto das probabilidades de inclusão do setor i , representada por $P(S_i)$ e do domicílio j , representada por $P(D_{ij}/S_i)$. Essas probabilidades constam das expressões abaixo:

$$(1) \quad P(S_i) = \frac{n \times M_i}{M};$$

$$(2) \quad P(D_{ij}/S_i) = \frac{d_i - 1}{n_i - 1} \times \frac{n_i}{M_i^*}; \text{ onde}$$

n é o tamanho da amostra de setores, ou seja, 110;

M_i é a medida de tamanho associada ao setor i , definida como o número de domicílios particulares permanentes do setor limitado no intervalo $[50, 2100]$, ou seja, $M_i = \text{máximo} \{ 50 ; \text{mínimo} [M_i^* ; 2100] \}$;

M é a soma das medidas de tamanho de todos os setores, ou seja, $M = \sum_{i=1}^N M_i$, onde N é o número de setores de Niterói;

n_i é o tamanho da amostra efetiva de domicílios (ou de adultos, já que apenas um adulto é selecionado por domicílio) do setor i , que foi prefixado em 16 domicílios por setor, ou seja, é o número de entrevistas realizadas em domicílios da população alvo;

d_i é o número de domicílios da população alvo (constituída pelos domicílios particulares permanentes onde resida pelo menos um adulto elegível para entrevista) visitados no setor i para a obtenção das 16 entrevistas realizadas do setor;

M_i^* é o número de domicílios particulares do setor i .

Os fatores de expansão naturais do desenho de amostra utilizado são definidos como o inverso das probabilidades de inclusão de um domicílio, produto

das expressões 1 e 2 acima. 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).

Logo, a probabilidade de inclusão de um domicílio, condicionada à seleção do setor (expressão 2 acima), 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, que correspondem, respectivamente, às três razões apresentadas na expressão 3 abaixo. Com esta correção, os fatores de expansão, naturais do desenho, a serem aplicados aos dados dos adultos selecionados e dos DPP entrevistados são dados, respectivamente, pelas expressões 4 e 5 abaixo.

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. Além disto, várias pessoas não realizaram o teste de caminhada na esteira rolante, o que conduziu a desvios da distribuição por gênero, idade e renda da amostra em relação à distribuição da 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. A expressão do peso calibrado de domicílio consta da expressão (5) acima. Em relação ao teste de caminhada em esteira rolante, os grupos etários decenais foram até 50 anos ou mais e os decis de renda foram agregados em mediana: 50% pobres e 50% ricos.

Quadro 2. Fatores de expansão naturais do desenho e fatores calibrados

Representando por i o índice do setor selecionado e por j o índice do domicílio selecionado, a probabilidade corrigida de inclusão na amostra de um domicílio j , representada por $P^C(D_{ij}/S_i)$ é dada por:

$$(3) \quad P^C(D_{ij}/S_i) = \frac{v_i}{M_i^*} \times \frac{d_i - 1}{v_i - 1} \times \frac{n_i}{d_i}, \text{ onde}$$

n_i é o tamanho da amostra efetiva de domicílios do setor i , que apesar de prefixado em 16 domicílios por setor, recebe o valor do número de entrevistas de fato realizadas no setor;

d_i é o número de domicílios da população alvo (constituída pelos DPP permanentes onde reside pelo menos um adulto elegível para entrevista) visitados no setor i para a obtenção das 16 entrevistas realizadas do setor;

M_i^* é o número de domicílios particulares do setor i ; e

v_i o número de domicílios visitados no setor i .

O peso (ou fator de expansão) a ser aplicado aos dados de domicílio, representado por W_{ij} é dado pela expressão (4).

$$(4) \quad W_{ij} = \frac{M}{n \times M_i} \times \frac{M_i^* \times (v_i - 1) \times d_i}{v_i \times (d_i - 1) \times n_i}.$$

O fator calibrado a ser aplicado aos dados de domicílios ou nas análises onde todos os moradores são considerados corresponde a:

$$(5) \quad W_{ij}^C = g_{ij} \times W_{ij}, \text{ onde } g_{ij} \text{ é o fator de calibração associado ao domicílio } j \text{ do setor } i.$$

5.2 Critérios de inclusão ou exclusão

A sub-amostra do presente estudo não é representativa de todos os DPP de Niterói, mas, apenas daqueles com pelo menos um adulto saudável, já que só puderam participar da pesquisa aqueles domicílios onde pelo menos um adulto fosse elegível para fazer a monitoração de frequência cardíaca. Além disso, foram excluídos também os indivíduos que não pudessem participar no estudo. Especificamente, para este subprojeto, indivíduos com alteração no eletrocardiograma de repouso (cujo laudo foi fornecido por um cardiologista), e/ou que apresentasse alguma condição clínica e/ou física que impedisse caminhar na esteira rolante (obtida através de questionário), também foram excluídos para realização da mesma.

5.3 Variáveis e procedimentos realizados em campo

Após a seleção dos domicílios, uma visita prévia a cada domicílio selecionado foi realizada para: 1) explicar os objetivos da pesquisa e a sistemática de sua operação de coleta; 2) solicitar o consentimento para a pesquisa (Apêndice 1); e 3) marcar a data e horário do início da pesquisa na família.

No dia agendado, o chefe da família respondeu ao questionário padronizado elaborado para coletar, 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 foram alvo do levantamento de relação com o chefe (para a composição da família), do gênero e da idade. Para cada um dos adultos (idade ≥ 20 anos) presentes no domicílio obteve-se a condição fisiológica (gestante, lactante) e informações sobre características demográficas básicas como nível de escolaridade, avaliado segundo o grau e a última série escolar cursada e a ocupação. O adulto sorteado de cada domicílio teve sua frequência cardíaca monitorada durante 24 horas, mas esses dados não foram avaliados na presente análise. O mesmo adulto foi convidado a ir ao LANUFF para realizar as medições fisiológicas descritas as seguir.

5.4 Variáveis e procedimentos realizados no laboratório

Uma visita dos voluntários ao LANUFF realizada pela manhã, era agendada para medição da taxa metabólica basal (TMB) e realização de eletrocardiograma (ECG) de repouso. No dia agendado, a massa corporal (MC) foi medida em balança

eletrônica (TANITA TBF 305), com precisão de 0,2 kg, previamente calibrada, com o voluntário descalço e vestindo uma roupa padronizada fornecida pelo laboratório. A balança também fornecia o percentual de gordura corporal (%GC) através de bioimpedância, a massa livre de gordura foi obtida através da diferença entre a massa corporal e a massa de gordura.

A estatura foi medida duas vezes em estadiômetro de madeira, seguindo a padronização de Lohman et al. (1988),⁵⁹ o indivíduo, descalço, foi posicionado no estadiômetro com os pés unidos, braços ao longo do corpo, cabeça, calcanhares e nádegas encostadas na madeira. Foi solicitado para que o voluntário mantivesse os olhos num plano horizontal (linha de Frankfort) e a régua do estadiômetro foi deslocada até a cabeça do voluntário e a leitura foi feita no mesmo nível da medida após uma expiração normal. A estatura final foi obtida a partir da média das duas medições. A partir dos valores de MC e estatura foi calculado o índice de massa corporal (IMC; kg.m^{-2}), através da divisão da MC (kg) pelo quadrado da estatura (m^2). Tal medida foi utilizada para se classificar o estado nutricional de acordo com as classificações propostas pelo comitê de expertos da Organização Mundial da Saúde em 1995 e 2000 (Quadro 3)^{60,2}. A diferença básica entre as duas classificações consiste da criação de uma faixa de pré-obesidade (IMC entre 25,9 – 29,9 kg.m^{-2}) e de passar a se chamar de obesidade os valores de IMC acima de 30 kg.m^{-2} na classificação mais recente. Além disso, passou-se a se chamar de sobrepeso para o conjunto de casos de IMC maiores do que 25 kg.m^{-2} . Para simplificar, faz-se, na presente análise, referência a sobrepeso como o IMC entre 25 e 29,9 kg.m^{-2} e obesidade para os casos de $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$.

Antes da medição da TMB, aplicou-se um questionário para se checar a adesão ao protocolo de medição que incluía jejum de no mínimo de 12 horas, evitando atividades físicas intensas (fora de seu habitual) na véspera e manutenção dos hábitos dietéticos normais. A medição da TMB foi realizada entre 7:00 e 9:00 sendo precedida de repouso de 10 minutos em uma sala tranquila, sem claridade e ruídos e com a temperatura ambiente controlada de aproximadamente 25°C.

Após o repouso, o indivíduo permanecia deitado por 25 minutos, quando se colocava uma máscara facial que era acoplada a um calorímetro (VO2000, Inbrasport, Porto Alegre, RS), medindo-se o consumo de oxigênio ($\dot{V}\text{O}_2$) e a produção de gás carbônico ($\dot{V}\text{CO}_2$). A medida da TMB em quilocaloria por minuto

(kcal.min⁻¹) foi obtida através da equação descrita por Weir (1949)⁶¹ com os dados dos últimos 20 minutos de medição. O calorímetro foi calibrado de acordo com o fabricante. Em estudo de validação recente, os valores de $\dot{V}O_2$, $\dot{V}CO_2$ e quociente respiratório (QR) não foram significativamente diferentes do calorímetro DELTATRACTM sob condições basais. Já que houve uma pequena (2,8%) mas significativa diferença média ($34,6 \pm 81,5$ kcal.dia⁻¹) para a TMB entre equipamentos, os valores de TMB do presente estudo foram corrigidos usando a equação de regressão múltipla ($TMB_{corr} = -898 + 0,408 (TMB_{medida}) + 5,306 (\text{massa corporal}) + 8,0 (\text{estatura})$). Essa equação tem R² de 0.95 e um erro padrão de estimativa de 58,5 kcal.dia⁻¹.⁶² Após a medição da TMB, um eletrocardiograma (ECG) de repouso foi realizado, cujo laudo foi proferido por cardiologista.

Quadro 3 - Classificação do estado nutricional em adultos segundo o índice de massa corporal (IMC) proposto pela Organização Mundial da Saúde.

Nomenclatura	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	
	WHO (1995) ⁶⁰	WHO (2000) ²
Sobrepeso*	—	≥ 25
Sobrepeso grau I (leve)	25,0 – 29,9	25,0 – 29,9
Pré-obesidade*		
Sobrepeso grau II (moderada)	30,0 – 39,9	—
Obesidade grau I*	—	30,0 – 34,9
Obesidade grau II*	—	35,0 – 39,9
Sobrepeso grau III (grave)	≥ 40,0	≥ 40,0
Obesidade grau III*		

*Nomenclatura segundo WHO (2000)²

O perímetro abdominal foi medido em triplicata com uma fita inelástica, no mesmo dia em que era realizada a medição da TMB e foi medido no ponto médio entre o gradil costal e a crista ilíaca. O perímetro abdominal indica risco para

complicações metabólicas associadas à obesidade como, doença cardiovascular e diabetes não insulina dependente, quando sua medida é igual ou maior que 88cm e 102cm revela risco muito aumentado e valores iguais ou maiores que 80cm e 94cm significa risco aumentado, para mulheres e homens, respectivamente.²

Um questionário sobre informações de saúde foi aplicado e aqueles indivíduos que não apresentavam alterações eletrocardiográficas ou qualquer condição clínica que impedisse a realização de teste ergométrico em esteira rolante foram agendados para uma segunda vinda ao laboratório que foi agendada para o final da manhã ou da tarde para coincidir com um período de pelo menos 4 horas após uma refeição. Nessa segunda vinda, a troca gasosa ($\dot{V}O_2$, $\dot{V}CO_2$ e QR) foi medida durante 5 minutos com o indivíduo sentado confortavelmente em uma cadeira e expresso em $kcal.min^{-1}$. Fez-se o mesmo procedimento de calibração dos valores como descrito para a TMB. O valor médio do consumo de oxigênio desses 5 minutos foi dividido pela massa corporal para se obter o valor do MET individual medido ($mL O_2.kg^{-1}.min^{-1}$).

Após esse período, realizou-se teste progressivo de caminhada submáximo em esteira rolante (modelo ATL, Inbramed, Porto Alegre, RS). O teste consistiu em estágios de 3 minutos de duração, começando-se com velocidade de $67 m.min^{-1}$ e inclinação 0%. No segundo estágio, a velocidade era aumentada para $93,8 m.min^{-1}$ permanecendo com a mesma inclinação de 0%. Para os outros estágios, a velocidade foi mantida em $93,8 m.min^{-1}$ e a inclinação foi aumentada em 2,5% a cada estágio, até o sexto estágio (inclinação de 10% e velocidade de $93,8 m.min^{-1}$). O teste podia ser interrompido voluntariamente pelo indivíduo ou quando ele alcançava uma frequência cardíaca de aproximadamente 150 bpm, ou aproximadamente, 60% da frequência cardíaca de reserva $[(FC - FC \text{ de repouso}) / ((220 - idade) - FC \text{ de repouso}) \times 100]$, valor limítrofe da classificação de atividade moderada (U. S. Department of Health and Human services, 1996). A FC de repouso foi obtida como a média da FC durante os últimos 20 minutos de medição de TMB. Durante a caminhada na esteira, a troca gasosa e a frequência cardíaca minuto (Vantage NV, POLAR, Oy, Finlândia) foram medidas continuamente. Os valores de gasto energético foram expressos em $kcal.min^{-1}$ e como múltiplos de MET estimado ($3,5 mL O_2.kg^{-1}.min^{-1}$), MET medido e TMB. Esse último também é chamado de razão de atividade física (RAF) e é calculado pela divisão do GE minuto de uma

atividade pela TMB minuto. A FC foi expressa como seu valor absoluto e como múltiplo da FC máxima ($220 - \text{idade}$) e como % da FC de reserva ($\%FC_{\text{res}}$).

O tempo para gastar 200 kcal foi calculado em cada intensidade de caminhada dividindo-se 200 pelo valor de gasto energético minuto de cada intensidade de caminhada.

5.5 Análise estatística

A análise dos dados foi descritiva (média, erro padrão, valor mínimo e máximo e intervalo de confiança) para as variáveis contínuas. Todas essas análises foram realizadas com o uso dos pesos calibrados para a expansão para a população usando o procedimento `surveymeans` (`PROC SURVEYMEANS`) do Statistical Analysis System (SAS, versão 8.2), que trata adequadamente desenhos de amostra complexa.

6. RESULTADOS

O teste progressivo de caminhada em esteira rolante foi realizado em 210 indivíduos, sendo, 121 mulheres e 89 homens. Com a expansão dos dados dos participantes desta pesquisa para a população, esse número de indivíduos passou a representar o número de habitantes adultos residentes no município de Niterói (Tabela 1).

Tabela 1 – Tamanho da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003, da amostra da população adulta (≥ 20 anos) de Niterói segundo o Censo de 2000, e da expansão da subamostra - PNAFS, 2003.

	n amostral	N População	N Expandido
Mulheres	121	178.785	178.785
Homens	89	145.886	145.886
Total	210	324.671	324.671

A idade dos participantes variou de 20,4 a 71,3 anos e de 20,2 a 64,9 anos para mulheres e homens, respectivamente. A média (\pm erro padrão) da massa corporal observada entre as mulheres foi de $62,1 \pm 1,2$ kg e entre os homens de $73,6 \pm 1,7$ kg e a da estatura foi de $159,0 \pm 0,6$ cm e $172,4 \pm 1,1$ cm representado IMC de $24,6 \pm 0,5$ e $24,8 \pm 0,5$ $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$, para mulheres e homens, respectivamente. O valor médio do percentual de gordura corporal indicou valores de 37,7 % e 20,9 % para mulheres e homens, respectivamente (Tabelas 2 e 3). As prevalências de sobrepeso e obesidade foram semelhantes entre homens (24,0 e 11,4%) e mulheres (24,5 e 10,3%). Entretanto, as mulheres apresentaram prevalência de perímetro abdominal com risco aumentado ou muito aumentado para doenças metabólicas (31,4 e 23,8%) muito maior do que os homens (4,6 e 15,5%). Todos os homens que tinham risco apresentavam sobrepeso ou obesidade enquanto 60,5% das mulheres com risco aumentado e 8,1% das que tinham risco muito aumentado para doenças metabólicas apresentaram IMC dentro da faixa normal.

Os valores das médias de MET medido de $2,85 \pm 0,03$ $\text{mL O}_2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ entre as mulheres e de $2,97 \pm 0,04$ $\text{mL O}_2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ para os homens foram menores do que o valor de MET preconizado internacionalmente de $3,5$ $\text{mL O}_2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Como

esperado, a frequência cardíaca basal foi menor do que a frequência cardíaca de repouso, tanto para as mulheres como para os homens (Tabelas 4 e 5).

Tabela 2 – Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) de características físicas de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Características físicas	Média	EP	Mínimo	Máximo	IC de 95%
Idade (anos)	43,8	1,6	20,4	71,3	40,6 - 47,0
Massa corporal (kg)	62,1	1,2	46,8	110,2	59,6 - 64,5
Estatura (cm)	159,0	0,6	143,9	175,2	157,8 - 160,2
IMC ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)*	24,6	0,5	18,6	40,1	23,6 - 25,5
% gordura corporal	37,7	0,6	24,4	50,5	36,5 - 38,9
Massa livre de gordura (kg)	38,2	0,5	30,8	54,6	37,2 - 39,2
Massa de gordura (kg)	23,9	0,8	11,8	55,6	22,2 - 25,5
Perímetro abdominal (cm)	82,1	1,1	65,6	110,9	79,9 - 84,4

*Índice de massa corporal (IMC) - $\text{massa corporal}\cdot\text{estatura}^{-2}$

Tabela 3 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) de características físicas de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Características físicas	Média	EP	Mínimo	Máximo	IC de 95%
Idade (anos)	42,5	2,6	20,2	64,9	37,3 - 47,8
Massa corporal (kg)	73,6	1,7	52,0	104,8	70,2 - 77,0
Estatura (cm)	172,4	1,1	155,8	192,7	170,1 - 174,6
ÍMC ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)*	24,8	0,5	18,3	35,0	23,7 - 25,8
% gordura corporal	20,9	1,0	4,1	42,9	18,9 - 23,0
Massa livre de gordura (kg)	57,4	0,9	46,6	70,9	55,6 - 59,2
Massa de gordura (kg)	16,2	1,1	2,7	37,6	13,9 - 18,5
Perímetro abdominal (cm)	88,4	1,5	69,1	116,9	85,4 - 91,4

*Índice de massa corporal (IMC) - $\text{massa corporal}\cdot\text{estatura}^{-2}$

Tabela 4 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) de características fisiológicas de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Características Fisiológicas	Média	EP	Mínimo	Máximo	IC de 95%
FCB ^a (bpm)	65,5	0,6	45,0	87,0	64,3 - 66,8
FCR ^b (bpm)	77,2	0,9	56,6	103,0	75,4 - 78,9
$\dot{V}O_2$ de repouso (mL.min ⁻¹)	175,0	2,3	132,4	255,3	170,3 - 179,7
MET ^c medido (mL O ₂ .kg ⁻¹ .min ⁻¹) ^d	2,85	0,03	2,22	3,63	2,79 - 2,91
TMB ^e (kcal em 24h)	1.119,4	16,5	798,1	1.700,9	1.086,4 – 1.152,4

^a FCB - Frequência cardíaca basal

^b FCR - Frequência cardíaca de repouso

^c MET - Equivalente metabólico

^d MET medido: $\dot{V}O_2$ sentado.massa corporal⁻¹

^e TMB - Taxa metabólica basal

Tabela 5 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) de características fisiológicas de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Características Fisiológicas	Média	EP	Mínimo	Máximo	IC de 95%
FCB ^a (bpm)	63,3	1,4	42,0	106,0	60,5 - 66,1
FCR ^b (bpm)	75,0	1,4	48,5	125,0	72,1 - 77,9
$\dot{V}O_2$ de repouso (mL.min ⁻¹)	216,6	4,3	157,3	317,2	207,9 - 225,3
MET ^c medido (mL O ₂ .kg ⁻¹ .min ⁻¹) ^d	2,97	0,04	2,36	3,80	2,89 - 3,04
TMB ^e (kcal em 24h)	1.392,0	27,8	1.009,7	1.896,4	1.336,3 – 1.447,7

^a FCB - Frequência cardíaca basal

^b FCR - Frequência cardíaca de repouso

^c MET - Equivalente metabólico

^d MET medido: $\dot{V}O_2$ sentado.massa corporal⁻¹

^e TMB - Taxa metabólica basal

Com a progressão do teste da caminhada, houve aumento nos valores das médias do $\dot{V}O_2$, do gasto energético, da FC, do % da FC de reserva (%FC_{res}), dos múltiplos de MET medido e estimado e da razão de atividade física, tanto nas mulheres como nos homens. O tempo para gastar 200 kcal diminuiu de acordo com aumento do esforço da caminhada. Entretanto, nem as mulheres nem os homens conseguiram atingir o gasto energético de 200 kcal em 30 minutos em caminhada

considerada de intensidade moderada (3,0 a 6,0 METs), como é atualmente recomendado internacionalmente, para redução de mortalidade por doenças crônicas. Como o valor de MET medido foi menor do que o estimado tanto para homens quanto para mulheres, o GE de cada intensidade de caminhada quando expresso em termos de MET medido foi inferior ao expresso pelo MET estimado (Tabelas 6 e 7). Todas as mulheres conseguiram realizar apenas os dois primeiros estágios. A partir daí, houve uma redução dos números de mulheres que continuavam nos estágios com queda acentuada do 4º para o 5º estágio e depois para o último estágio fazendo com que apenas 19% completassem todos os estágios. Muito mais homens, por outro lado, conseguiram completar todos os estágios (80,9%).

Tabela 6 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) da resposta fisiológica durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

	Estágios					
	1		2		3	
Velocidade (m.min ⁻¹) / Inclinação (%)	67 / 0		93,8 / 0		93,8 / 2,5	
% que completou o estágio	100		100		97,5	
	Média \pm EP	IC de 95%	Média \pm EP	IC de 95%	Média \pm EP	IC de 95%
Freqüência cardíaca (bpm)	110,6 \pm 1,4	107,8 - 113,4	127,6 \pm 1,4	124,7 - 130,5	138,8 \pm 1,8	135,3 - 142,3
$\dot{V}O_2$ (mL.min ⁻¹)	669,0 \pm 15,9	637,2 - 700,7	877,4 \pm 18,9	839,5 - 915,2	1.019,2 \pm 23,5	972,3 - 1.066,1
Gasto Energético (kcal.min ⁻¹)	3,2 \pm 0,1	3,07 - 3,4	4,3 \pm 0,1	4,1 - 4,5	5,0 \pm 0,1	4,8 - 5,2
Tempo para gastar 200 kcal (min)	64,3 \pm 1,4	61,5 - 67,2	48,2 \pm 0,9	46,4 - 50,0	41,1 \pm 0,8	39,5 - 42,7
% FC _{res} ^a	34,8 \pm 1,5	31,7 - 37,8	52,5 \pm 1,8	48,9 - 56,1	63,9 \pm 2,4	59,2 - 68,6
Múltiplo de MET medido ^b	3,8 \pm 0,1	3,7 - 3,9	5,0 \pm 0,1	4,9 - 5,2	5,8 \pm 0,1	5,6 - 6,0
Múltiplo de MET estimado ^c	3,1 \pm 0,1	4,6 - 4,8	4,1 \pm 0,1	4,0 - 4,1	4,7 \pm 0,1	4,6 - 4,8
RAF ^d	4,2 \pm 0,0	4,0 - 4,3	5,5 \pm 0,1	5,3 - 5,7	6,4 \pm 0,1	6,2 - 6,7

MET = equivalente metabólico = 3,5 mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹

^a Percentual da Freqüência cardíaca de reserva: [(FC – FC de repouso).((220-idade) – FC de repouso)⁻¹ .100]

^b Múltiplo de MET medido: (mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹) / MET medido

^c Múltiplo de MET estimado: (mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹) / 3,5

^d RAF: Razão de atividade física = Gasto energético minuto / Taxa metabólica basal minuto

Tabela 6 - Continuação.

	Estágios					
	4		5		6	
Velocidade (m.min ⁻¹) / Inclinação (%)	93,8 / 5,0		93,8 / 7,5		93,8 / 10,0	
% que completou o estágio	79,3		46,5		19	
	Média ± EP	IC de 95%	Média ± EP	IC de 95%	Média ± EP	IC de 95%
Frequência cardíaca (bpm)	147,3 ± 1,8	143,6 - 150,9	154,7 ± 1,9	150,8 - 158,5	162,3 ± 1,6	158,9 - 165,6
$\dot{V}O_2$ (mL.min ⁻¹)	1.140,5 ± 28,5	1.083,5 - 1.197,5	1.291,5 ± 29,5	1.231,9 - 1.351,1	1.394,0 ± 37,5	1.316,0 - 1471,9
Gasto Energético (kcal.min ⁻¹)	5,6 ± 0,1	5,3 - 5,9	6,4 ± 0,2	6,1 - 6,7	6,9 ± 0,2	6,5 - 7,3
Tempo para gastar 200 kcal (min)	36,4 ± 0,8	34,8 - 38,0	32,0 ± 0,7	30,5 - 33,4	29,5 ± 0,8	28,0 - 31,1
% FC _{res} ^a	70,1 ± 2,5	65,2 - 75,1	75,3 ± 1,9	71,4 - 79,2	78,7 ± 3,2	72,1 - 85,2
Múltiplo de MET medido ^b	6,5 ± 0,1	6,3 - 6,7	7,3 ± 0,1	7,1 - 7,5	8,2 ± 0,2	7,8 - 8,5
Múltiplo de MET estimado ^c	5,3 ± 0,1	5,2 - 5,4	6,1 ± 0,1	6,0 - 6,2	6,9 ± 0,1	6,8 - 7,1
RAF ^d	7,2 ± 0,1	6,9 - 7,5	8,1 ± 0,1	7,8 - 8,3	9,0 ± 0,2	8,5 - 9,5

MET = equivalente metabólico = 3,5 mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹

^a Percentual da Frequência cardíaca de reserva: [(FC – FC de repouso).((220-idade) – FC de repouso)⁻¹ .100]

^b Múltiplo de MET medido: (mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹) / MET medido

^c Múltiplo de MET estimado: (mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹) / 3,5

^d RAF: Razão de atividade física = Gasto energético minuto / Taxa metabólica basal minuto

Tabela 7 - Estimativa de médias, erro padrão (EP), mínimos, máximos e intervalos de confiança (IC) da resposta fisiológica durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

	Estágios					
	1		2		3	
Velocidade (m.min ⁻¹) / Inclinação (%)	67 / 0		93,8 / 0		93,8 / 2,5	
% que completou o estágio	100		100		100	
	Média \pm EP	IC de 95%	Média \pm EP	IC de 95%	Média \pm EP	IC de 95%
Freqüência cardíaca (bpm)	99,2 \pm 2,08	95,3 - 103,1	110,3 \pm 1,89	106,7 - 114,0	116,4 \pm 1,8	112,9 - 120,0
$\dot{V}O_2$ (mL.min ⁻¹)	816,8 \pm 19,5	777,7 - 856,0	1063,2 \pm 25,3	1012,4 - 1114,0	1228,9 \pm 27,9	1173,0 - 1284,8
Gasto Energético (kcal.min ⁻¹)	3,9 \pm 0,1	3,8 - 4,1	5,1 \pm 0,1	4,9 - 5,4	6,0 \pm 0,1	5,7 - 6,2
Tempo para gastar 200 kcal (min)	52,6 \pm 1,2	50,1 - 55,1	40,5 \pm 1,0	38,5 - 42,4	34,6 \pm 0,7	33,2 - 36,1
% FC _{res} ^a	24,6 \pm 1,9	20,9 - 28,4	35,7 \pm 1,8	32,1 - 39,4	41,9 \pm 2,0	38,0 - 45,8
Múltiplo de MET medido ^b	3,8 \pm 0,1	3,6 - 4,0	4,9 \pm 0,1	4,7 - 5,1	5,7 \pm 0,1	5,5 - 5,9
Múltiplo de MET estimado ^c	3,2 \pm 0,1	3,1 - 3,3	4,1 \pm 0,1	4,0 - 4,3	4,8 \pm 0,1	4,7 - 4,9
RAF ^d	4,1 \pm 0,1	3,9 - 4,3	5,3 \pm 0,1	5,1 - 5,5	6,2 \pm 0,1	5,9 - 6,4

MET = equivalente metabólico = 3,5 mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹

^a Percentual da Freqüência cardíaca de reserva: [(FC – FC de repouso).((220-idade) – FC de repouso)⁻¹ . 100]

^b Múltiplo de MET medido: (mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹) / MET medido

^c Múltiplo de MET estimado: (mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹) / 3,5

^d RAF: Razão de atividade física = Gasto energético minuto / Taxa metabólica basal minuto

Tabela 7 – Continuação.

	Estágios					
	4		5		6	
	93,8 / 5,0		93,8 / 7,5		93,8 / 10,0	
% que completou o estágio	97,7		90,8		80,9	
	Média ± EP	IC de 95%	Média ± EP	IC de 95%	Média ± EP	IC de 95%
Frequência cardíaca (bpm)	123,3 ± 2,2	118,8 - 127,7	131,1 ± 1,7	127,6 - 134,7	140,9 ± 2,05	136,9 - 145,0
$\dot{V}O_2$ (mL.min ⁻¹)	1.383,6 ± 31,3	1.321,0 - 1.446,3	1.552,1 ± 31,0	1.489,9 - 1.614,3	1.721,9 ± 32,2	1.656,9 - 1.786,8
Gasto Energético (kcal.min ⁻¹)	6,7 ± 0,2	6,4 - 7,1	7,6 ± 0,1	7,3 - 7,9	8,5 ± 0,2	8,2 - 8,8
Tempo para gastar 200 kcal (min)	30,5 ± 0,6	29,2 - 31,7	27,0 ± 0,5	26,0 - 27,9	24,0 ± 0,4	23,2 - 24,9
% FC _{res} ^a	49,2 ± 2,7	43,8 - 54,5	56,1 ± 1,9	52,3 - 59,9	66,3 ± 2,7	60,8 - 71,8
Múltiplo de MET medido ^b	6,4 ± 0,1	6,2 - 6,6	7,2 ± 0,1	7,0 - 7,4	8,1 ± 0,1	7,9 - 8,4
Múltiplo de MET estimado ^c	5,4 ± 0,1	5,3 - 5,5	6,1 ± 0,1	6,0 - 6,3	7,0 ± 0,1	6,9 - 7,1
RAF ^d	7,0 ± 0,1	6,7 - 7,3	7,9 ± 0,1	7,7 - 8,2	9,0 ± 0,1	8,7 - 9,3

MET = equivalente metabólico = 3,5 mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹

^a Percentual da Frequência cardíaca de reserva: [(FC – FC de repouso).((220-idade) – FC de repouso)⁻¹ .100]

^b Múltiplo de MET medido: (mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹) / MET medido

^c Múltiplo de MET estimado: (mL O₂.kg⁻¹.min⁻¹) / 3,5

^d RAF: Razão de atividade física = Gasto energético minuto / Taxa metabólica basal minuto

Os valores médios do GE expressos em $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ não se alteraram substancialmente com o aumento da idade dentro de cada intensidade. Entre as mulheres, só a partir dos 50 anos de idade foi que houve tendência na redução do GE expresso em $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$, assim mesmo de forma bastante sutil e na caminhada de intensidades maiores (velocidade $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e inclinação $\geq 7,5\%$). Já na caminhada a $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e inclinação $5,0\%$, o gasto energético subiu um pouco a partir dos cinquenta anos (Figura 1 e Anexo 10.2).

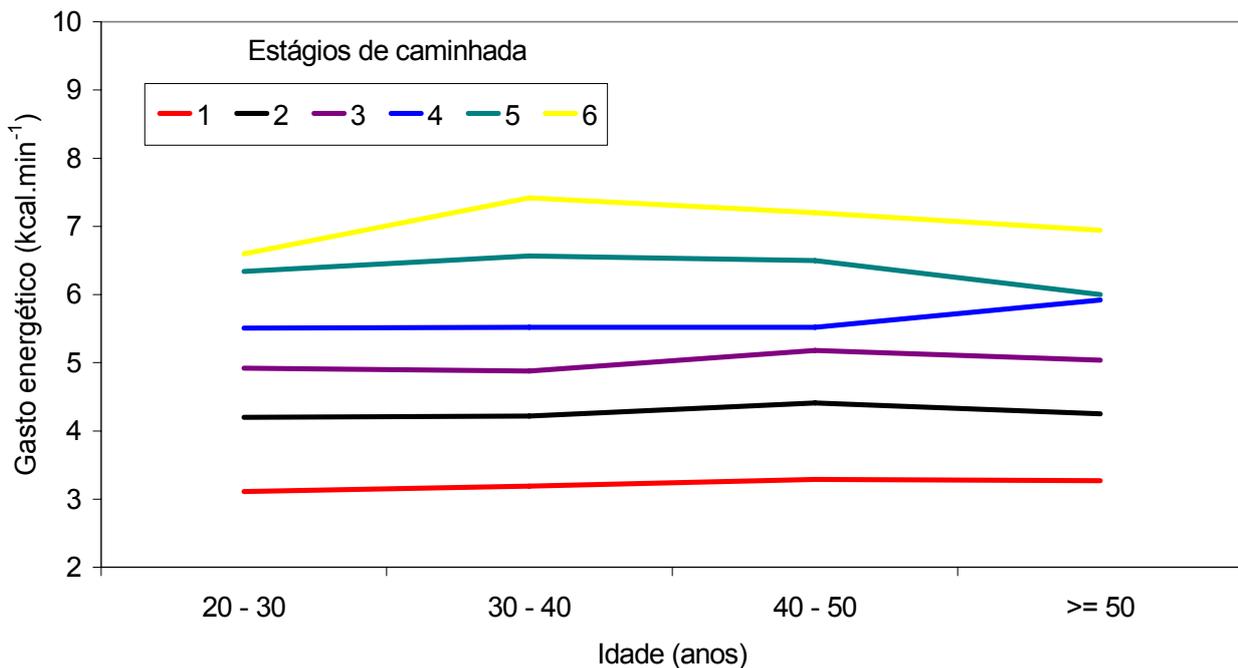


Figura 1 - Relação entre o gasto energético e idade durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

O múltiplo do MET estimado também não demonstrou flutuações, nem tendências relevantes com o aumento da idade das mulheres (Figura 2 e Anexo 10.3). Porém, o $\%FC_{\text{res}}$ aumentou de acordo com o aumento das faixas etárias das mulheres, em todas as intensidades de caminhada (Figura 3 e Anexo 10.4).

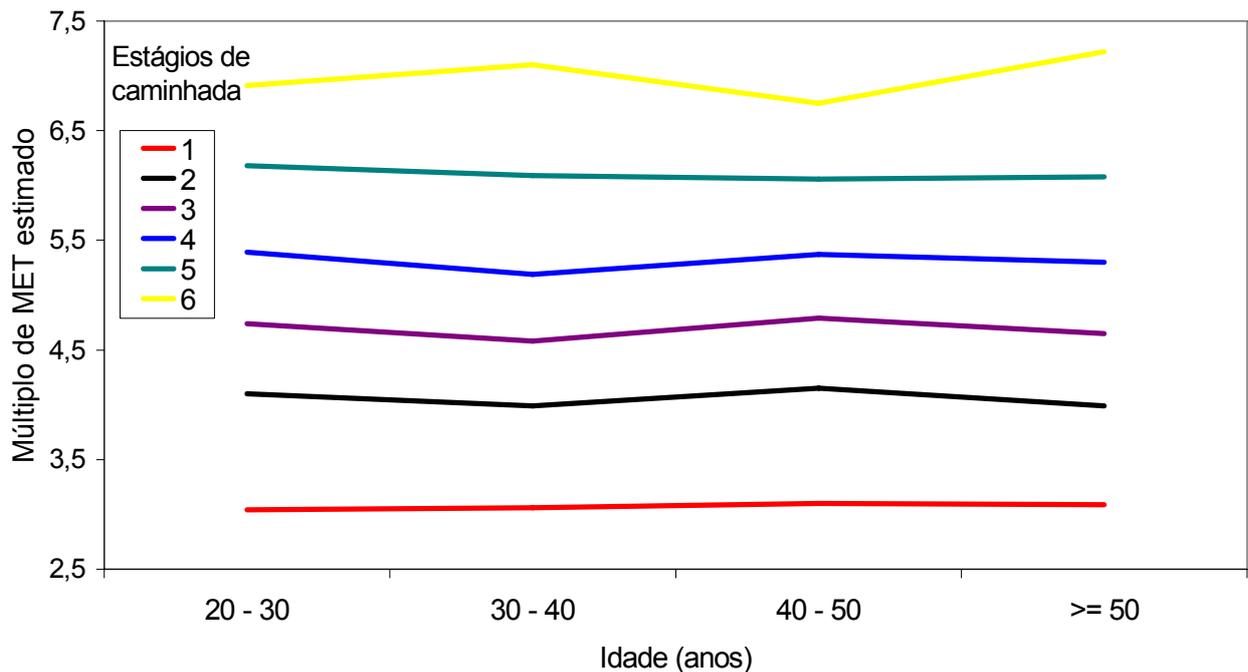


Figura 2 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e idade durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

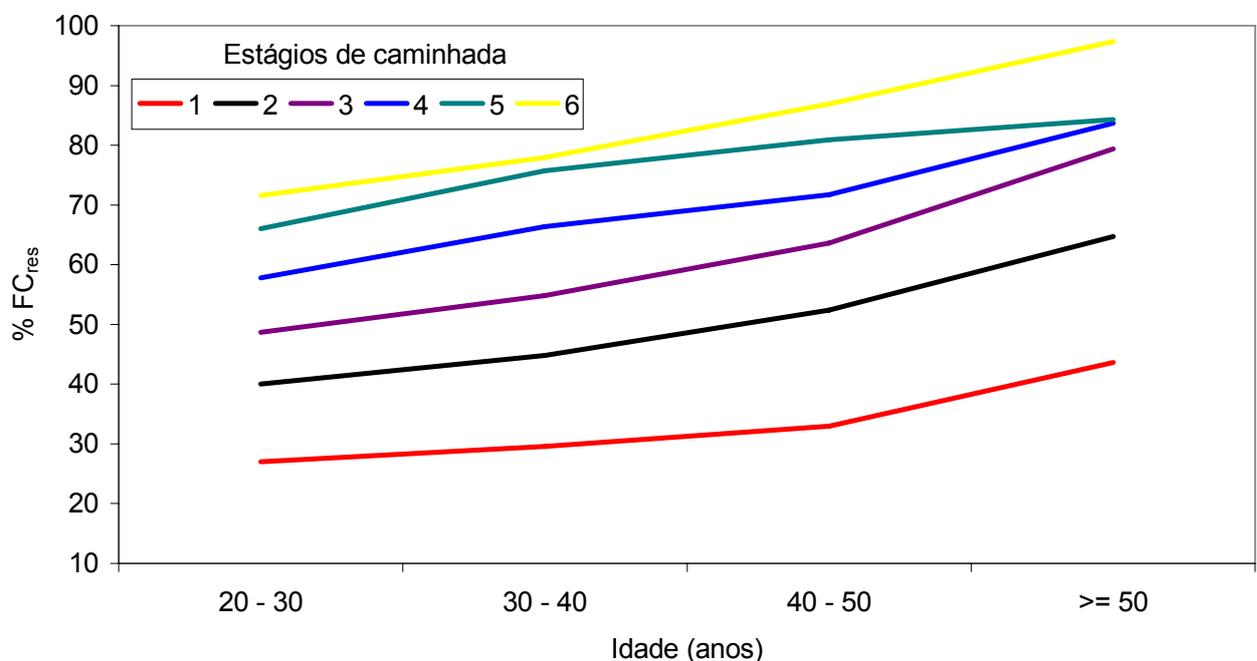


Figura 3 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva e idade durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

Na figura 4, pode-se observar que conforme o múltiplo do MET estimado aumentou, o $\%FC_{res}$ também aumentou, intensificando-se com o aumento da idade. Usando como critério o valor de 3 a 6 METs como intensidade de atividade moderada, a caminhada a $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e inclinação de 5,0% (estágio 4) para as mulheres, seria o limite superior dessa intensidade, isso em todas as faixas etárias. Além disso, nenhum estágio de caminhada foi classificado como leve ($\text{MET} < 3$). No entanto, classificando a intensidade da caminhada a partir do $\%FC_{res}$, observou-se que o estágio 2 (caminhada a $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e 0% de inclinação), já seria de intensidade pesada para as mulheres com mais de 50 anos ($\%FC_{res} > 60$). Entre as mulheres com 40 a 50 anos a intensidade da caminhada passou a ser pesada a partir do terceiro estágio (caminhada a $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e 2,5 % de inclinação). Nas idades de 20 a 40 anos, a intensidade da caminhada, pelo $\%FC_{res}$ foi classificada como intensidade moderada entre os estágios 3 e 6 e nos estágios 1 e 2 foram de intensidade leve ($\%FC_{res} < 45$).

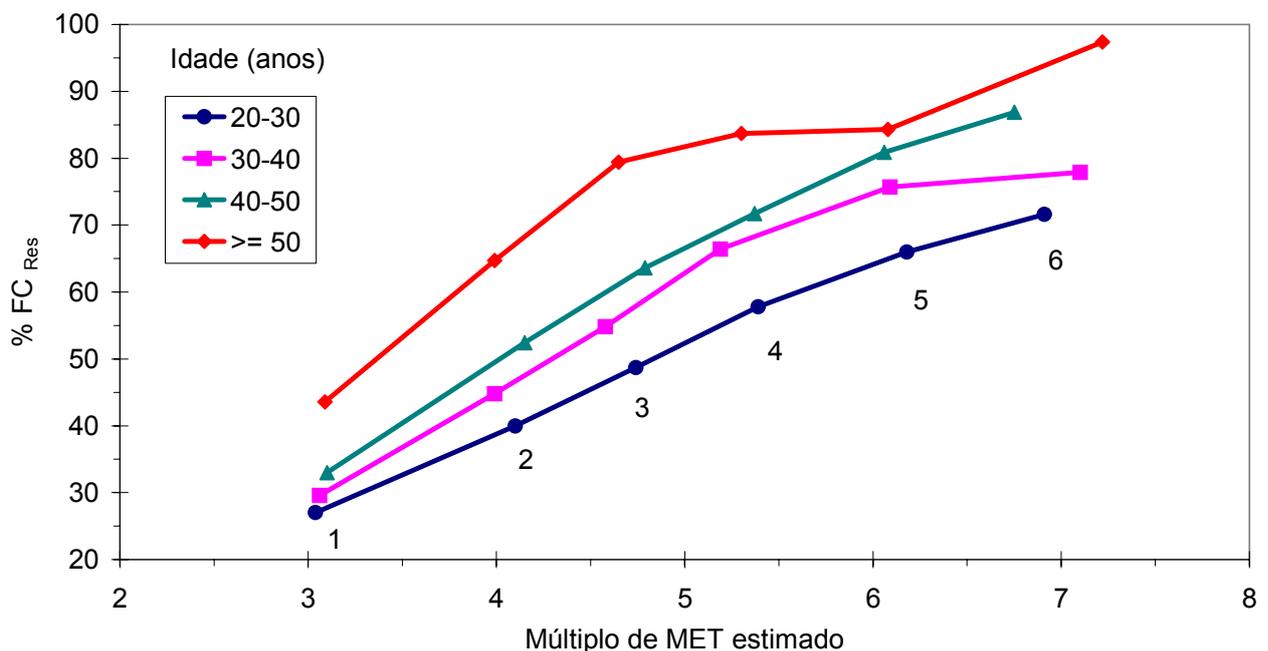


Figura 4 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva ($\%FC_{res}$) e o múltiplo de MET estimado, pela idade e em função dos estágios de caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

O gasto energético ($\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$) da caminhada aumentou sistematicamente com o aumento da massa corporal entre as mulheres, independente do estágio da caminhada (Figura 5 e Anexo 10.5). Foi interessante notar que nenhuma mulher com mais de 80 kg conseguiu realizar a caminhada de $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ com inclinação maior ou igual a 7,5% (estágios 5 e 6).

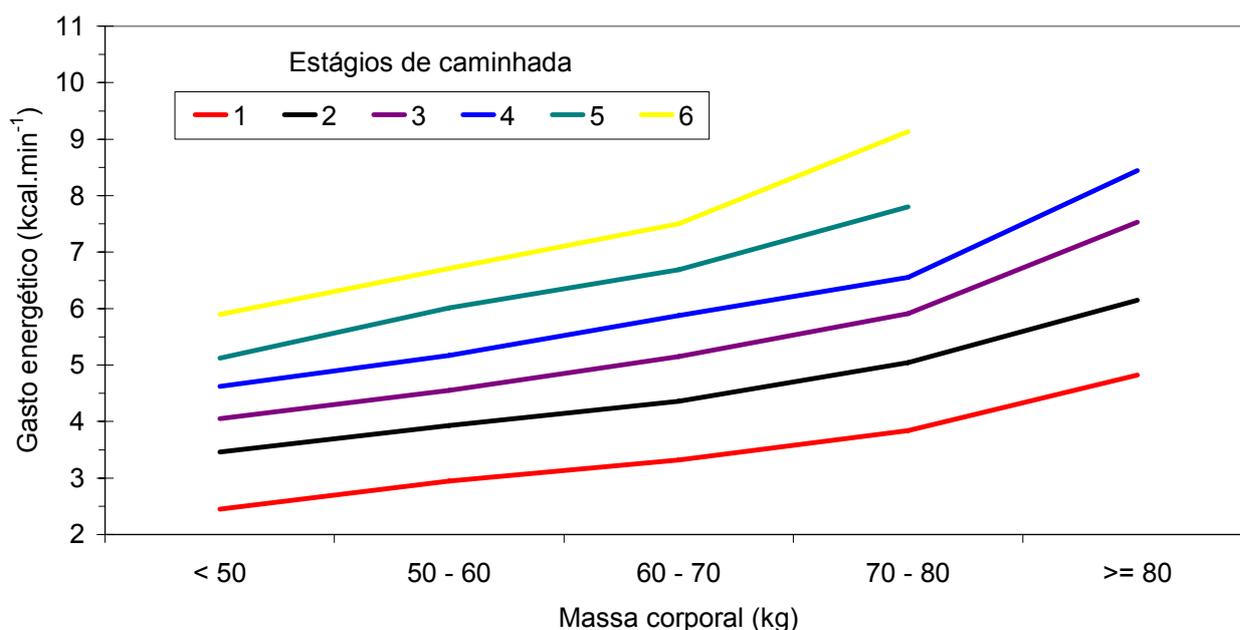


Figura 5 - Relação entre o gasto energético e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

O múltiplo do MET estimado se manteve praticamente constante entre as mulheres, apesar do aumento da massa corporal, em todas as intensidades de caminhada (Figura 6 e Anexo 10.6).

Em relação ao $\% \text{FC}_{\text{res}}$, as mulheres demonstraram oscilações tanto entre as faixas de massa corporal como entre os estágios de caminhada, mas, em geral, a tendência foi de aumento na $\% \text{FC}_{\text{res}}$ com o aumento na massa corporal (Figura 7 e Anexo 10.7).

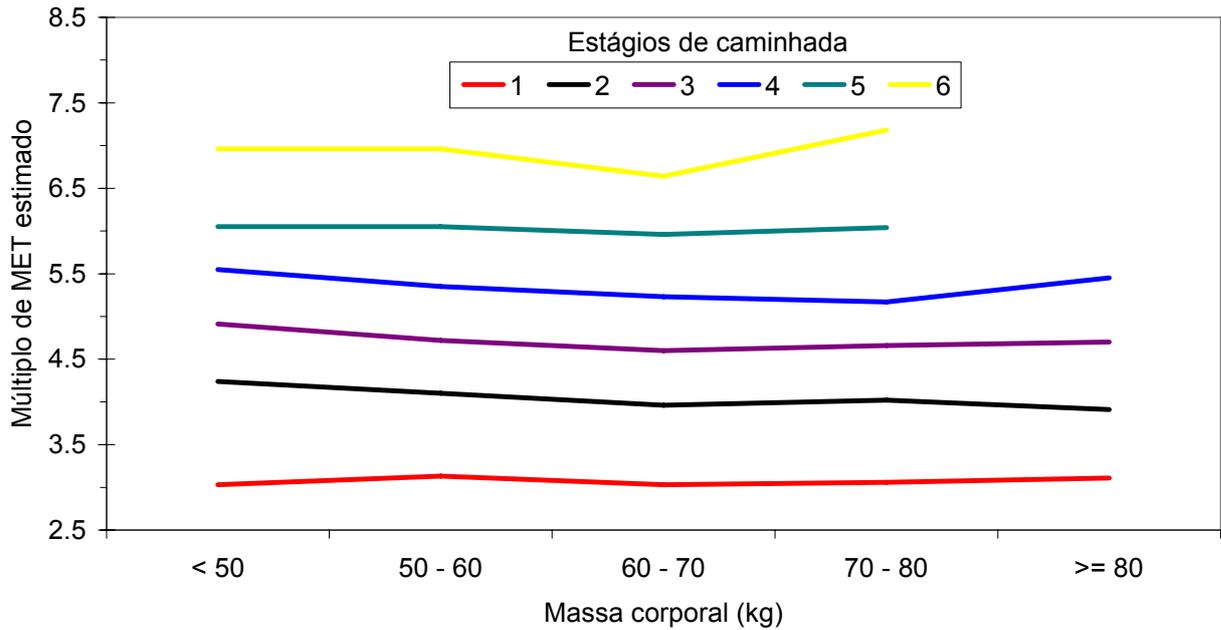


Figura 6 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

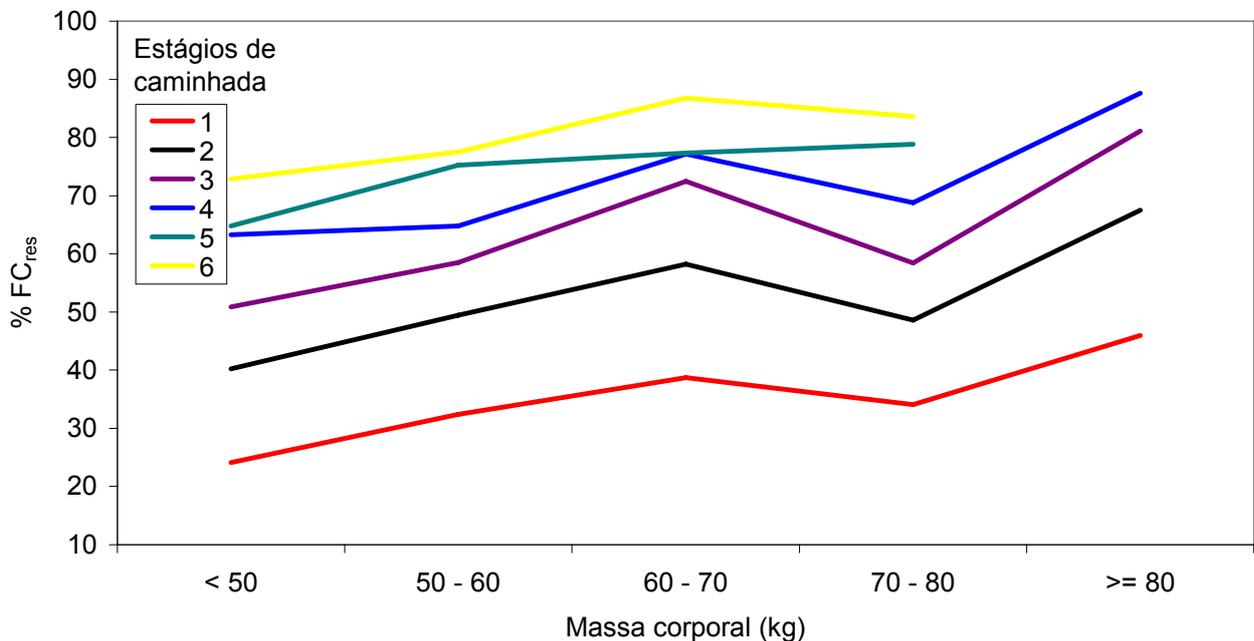


Figura 7 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva (%FC_{res}) e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

Pode-se notar que a relação entre o % FC_{res} e o múltiplo do MET estimado aumentou conforme a massa corporal das mulheres aumentava (Figura 8). Classificando a intensidade da caminhada a partir do múltiplo de MET, o grupo de mulheres com 60 a 70 kg realizou atividade moderada até o quinto estágio de caminhada (velocidade de $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e inclinação de 7,5%). Todas as outras mulheres com a massa corporal diferente de 60 a 70 kg, já apresentavam atividade de intensidade pesada no quinto estágio de caminhada. Pelo % FC_{res} , as mulheres com 80 kg ou mais já estavam fazendo atividade de intensidade pesada no segundo estágio de caminhada (velocidade a $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ com 0% de inclinação). As mulheres com 60 a 80 kg passaram a ter a atividade de intensidade pesada a partir do terceiro estágio de caminhada (velocidade de $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e inclinação de 2,5 %) e as mulheres com massa corporal até 60 kg apresentaram atividade de intensidade pesada a partir do quarto estágio de caminhada (velocidade de $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e 5,0% de inclinação).

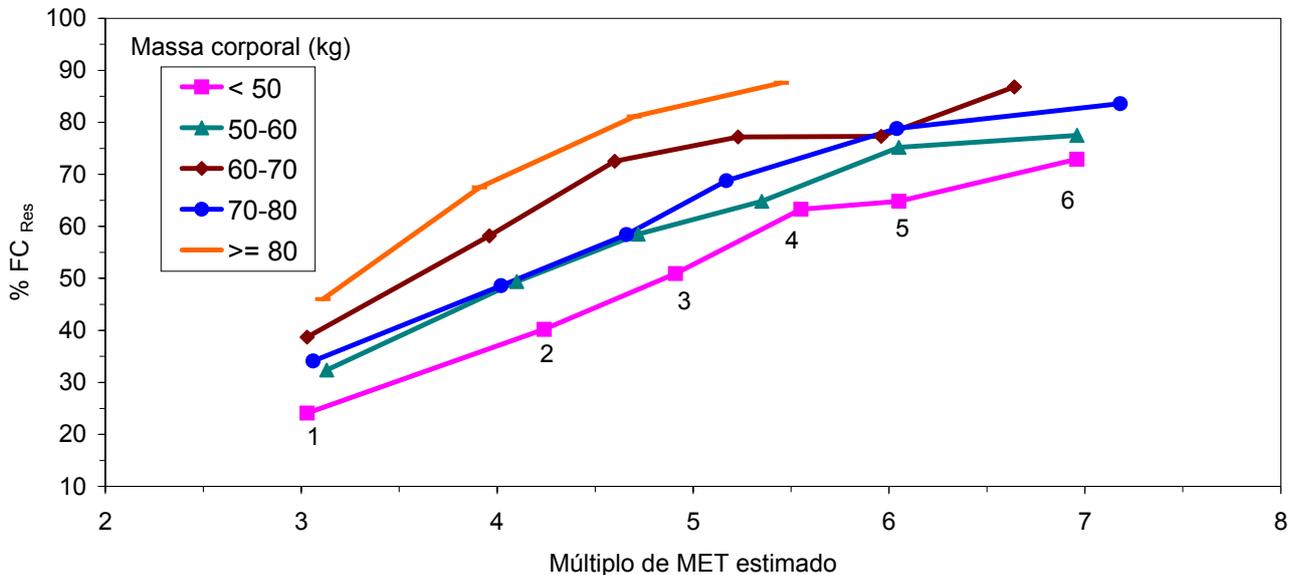


Figura 8 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva (% FC_{res}) e o múltiplo de MET estimado, pela massa corporal e em função dos estágios de caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

O gasto energético das mulheres aumentou com o sobrepeso e esse aumento se intensificou ainda mais entre as obesas em relação as mulheres com o índice de massa corporal normal, em todas as intensidades de caminhada. (Figura 9 e Anexo 10.8).

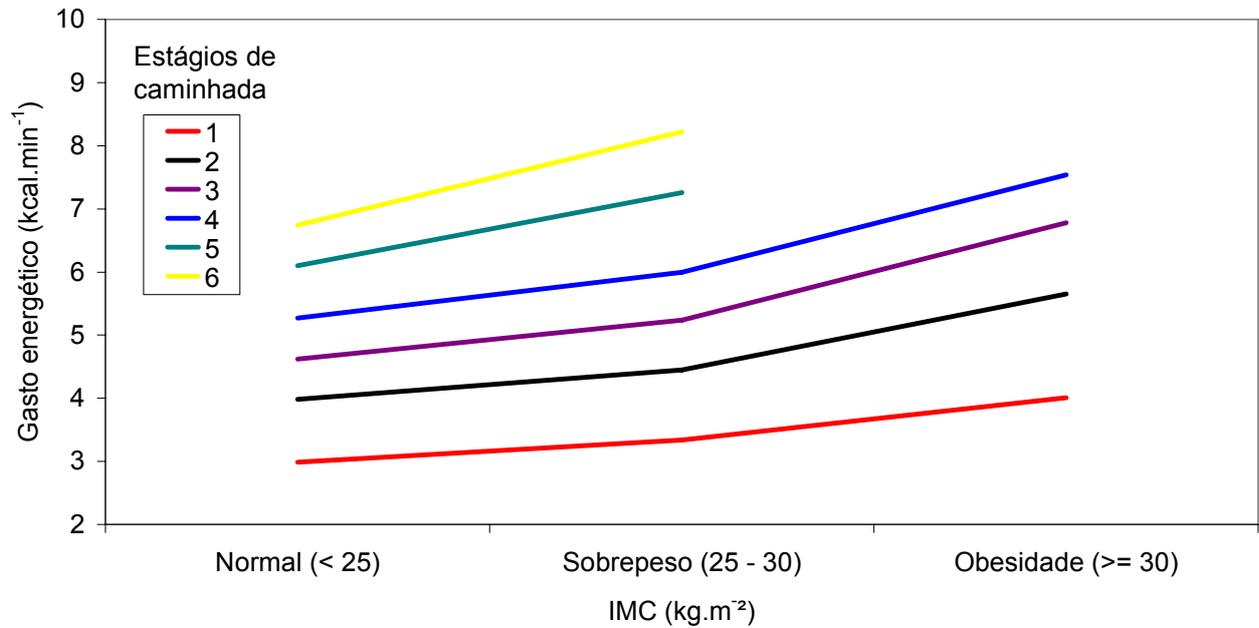


Figura 9 - Relação entre o gasto energético e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

O múltiplo de MET estimado entre as mulheres com sobrepeso demonstrou um leve declínio em relação as mulheres com o IMC normal, em todos os estágios de caminhada. As mulheres obesas praticamente demonstraram o mesmo múltiplo de MET estimado das mulheres consideradas com o IMC normal, isso ocorreu entre os estágios 1 a 4 de caminhada. Já as mulheres obesas não conseguiram realizar os dois últimos estágios de caminhada (Figura 10 e Anexo 10.9). O % FC_{res} aumentou entre as mulheres com sobrepeso e de forma mais nítida entre as obesas (Figura 11 e Anexo 10.10).

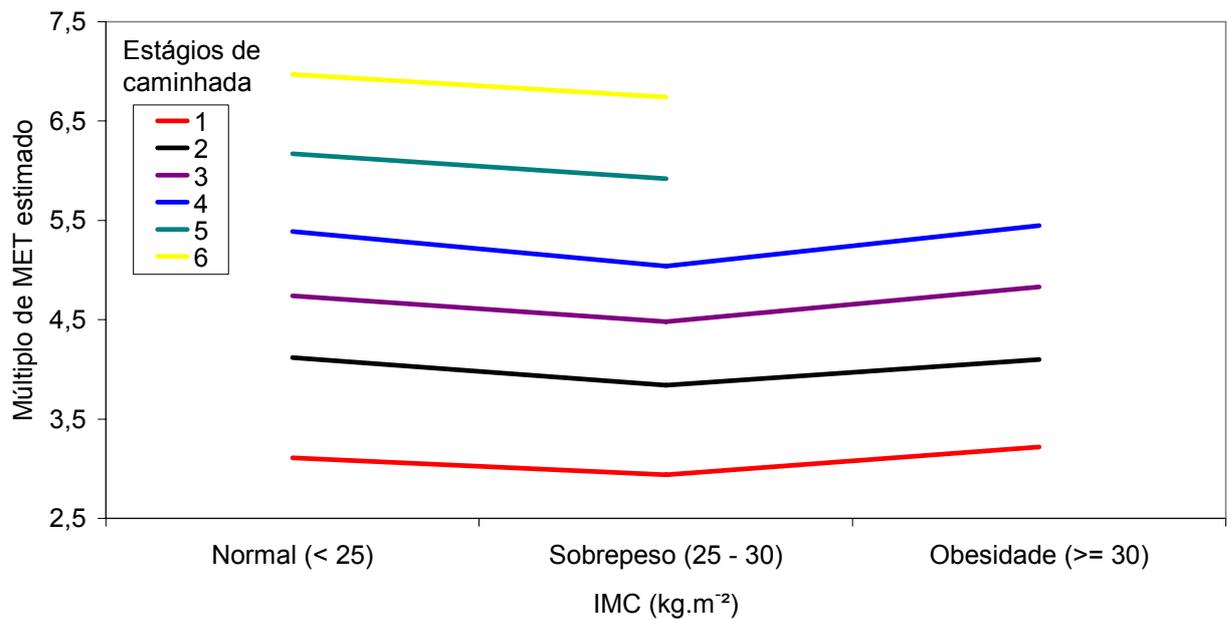


Figura 10 - Relação entre o múltiplo do MET estimado e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

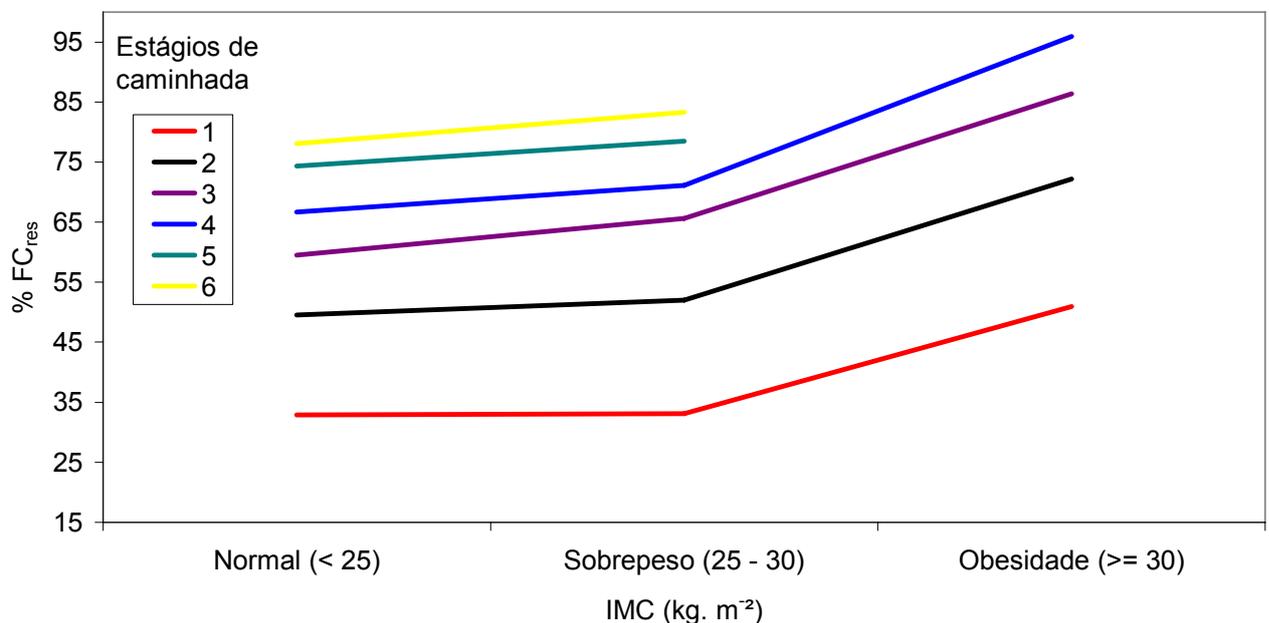


Figura 11 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

A relação do % FC_{res} com o múltiplo de MET estimado aumentou conforme o aumento do IMC (Figura 12). Foi interessante observar que entre as mulheres classificadas com sobrepeso a caminhada de 67 m.min⁻¹ com 0% de inclinação (estágio 1), apresentou intensidade leve (MET < 3). A partir da classificação de intensidade de atividade pelo % FC_{res}, as mulheres com o IMC normal e sobrepeso apresentaram intensidade leve no primeiro estágio de caminhada. O grupo de mulheres obesas já apresentavam atividade de intensidade pesada em relação ao % FC_{res} no segundo estágio de caminhada.

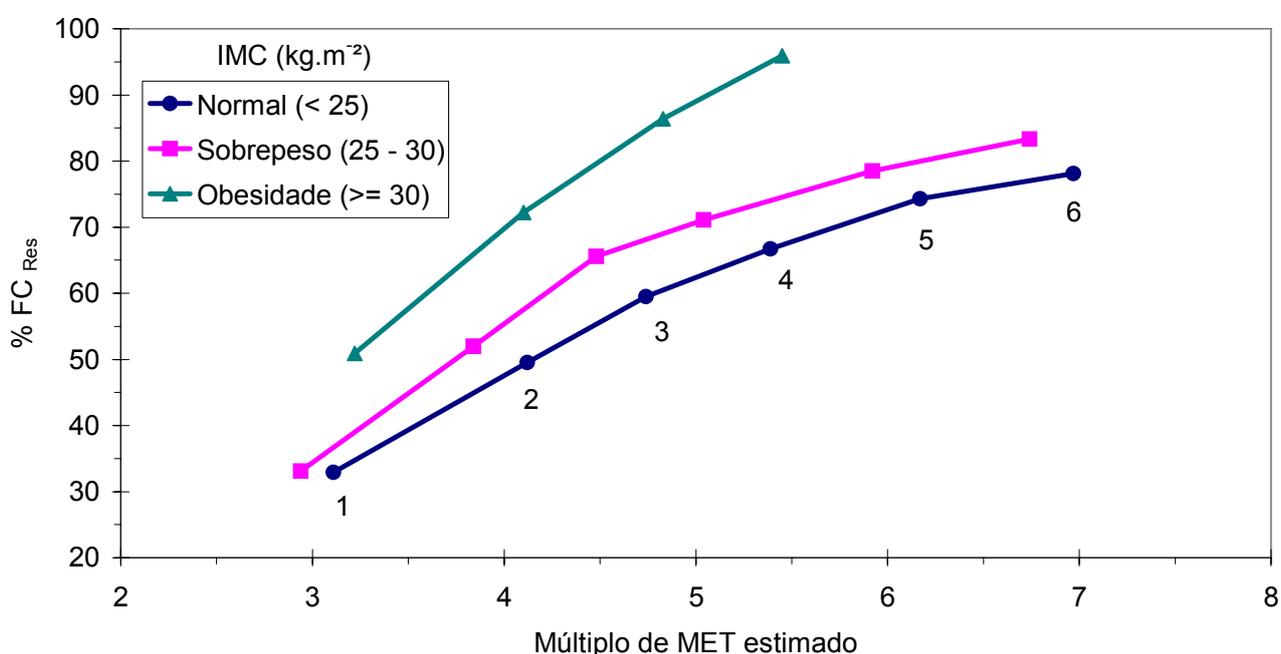


Figura 12 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva e o múltiplo de MET estimado em função do estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de mulheres adultas (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

De forma semelhante ao encontrado para as mulheres, observou-se que a idade pouco influenciou no gasto energético da caminhada nos homens (Figura 13 e Anexo 10.11), só havendo uma pequena diminuição do gasto energético a partir dos 50 anos de idade e nos dois últimos estágios do teste (caminhada a 93,8 m.min⁻¹ e inclinação maior ou igual a 7,5%).

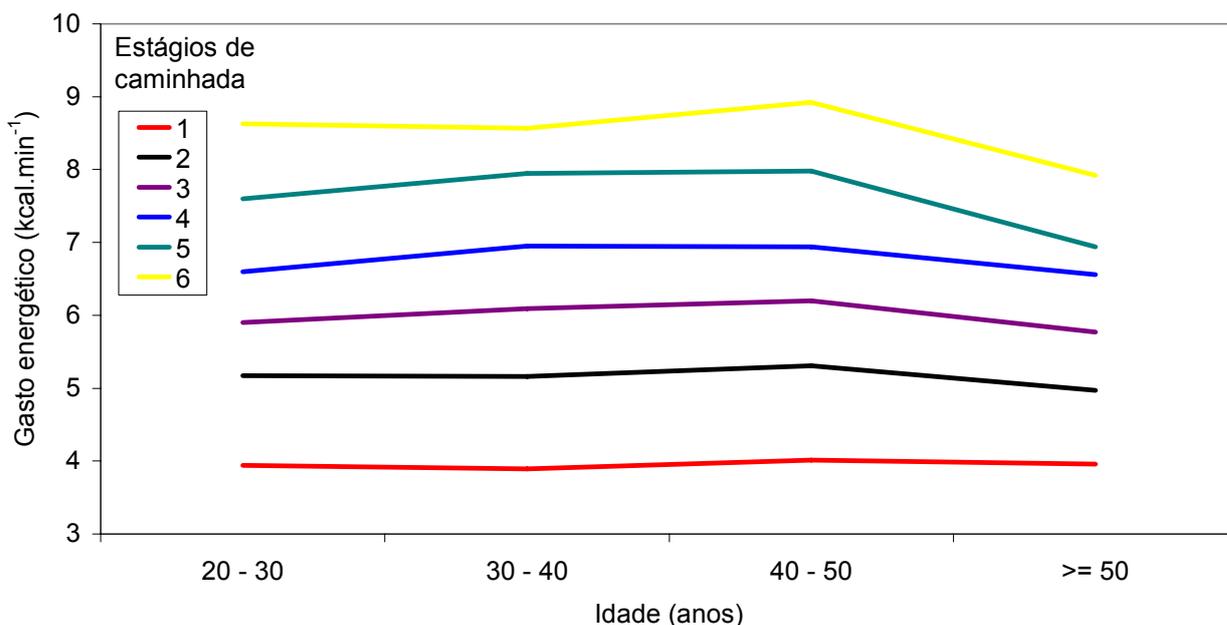


Figura 13 - Relação entre o gasto energético e a idade durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

O múltiplo do MET estimado não sofreu modificações em relação as diferentes faixas etárias dos homens em qualquer intensidade de caminhada (Figura 14 e Anexo 10.12). Por outro lado, o $\%FC_{\text{res}}$ aumentou com o aumento da idade entre os homens. Nesta pesquisa, este aumento foi intensificado na caminhada a $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ a 5% de inclinação (estágio 4), a partir dos cinquenta anos de idade (Figura 15 e Anexo 10.13).

De acordo com o aumento do múltiplo do MET estimado houve aumento do $\%FC_{\text{res}}$ em relação as faixas etárias dos homens. Conforme a classificação de MET moderado (3 a 6 METs), a caminhada foi considerada como de intensidade moderada entre o primeiro e o quarto estágio do teste. Em relação a classificação da intensidade baseada no $\%FC_{\text{res}}$, os homens com 50 ou mais anos de idade apresentaram atividade de intensidade moderada só no terceiro estágio de caminhada. Entre os 40 e 50 anos, os homens realizaram atividade moderada somente no quarto estágio de caminhada. O quinto e o sexto estágios entre os homens de 20 a 30 anos poderiam ser considerados como de intensidade moderada.

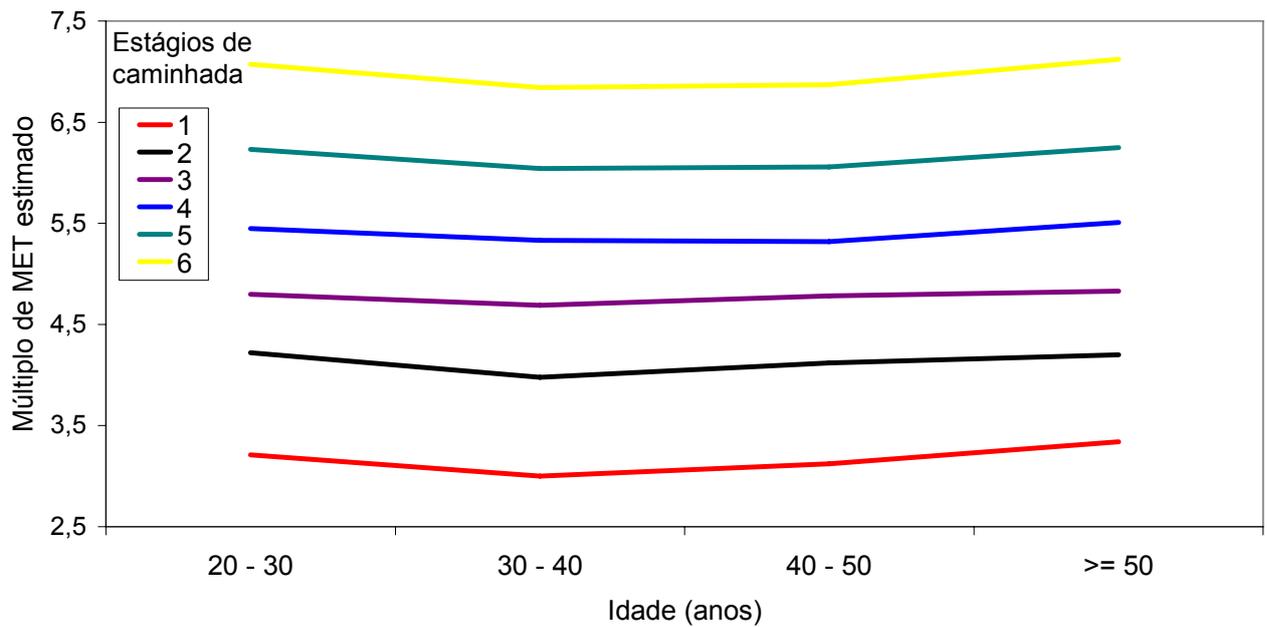


Figura 14 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e a idade durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

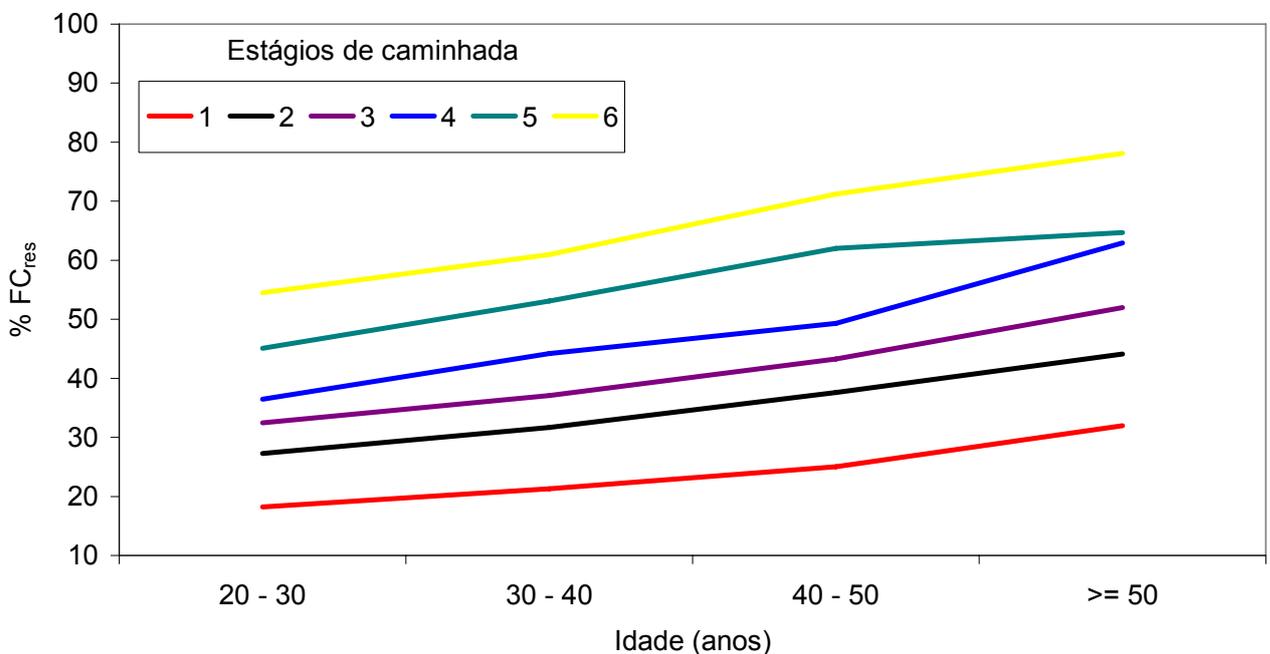


Figura 15 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva (%FC_{res}) e a idade durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

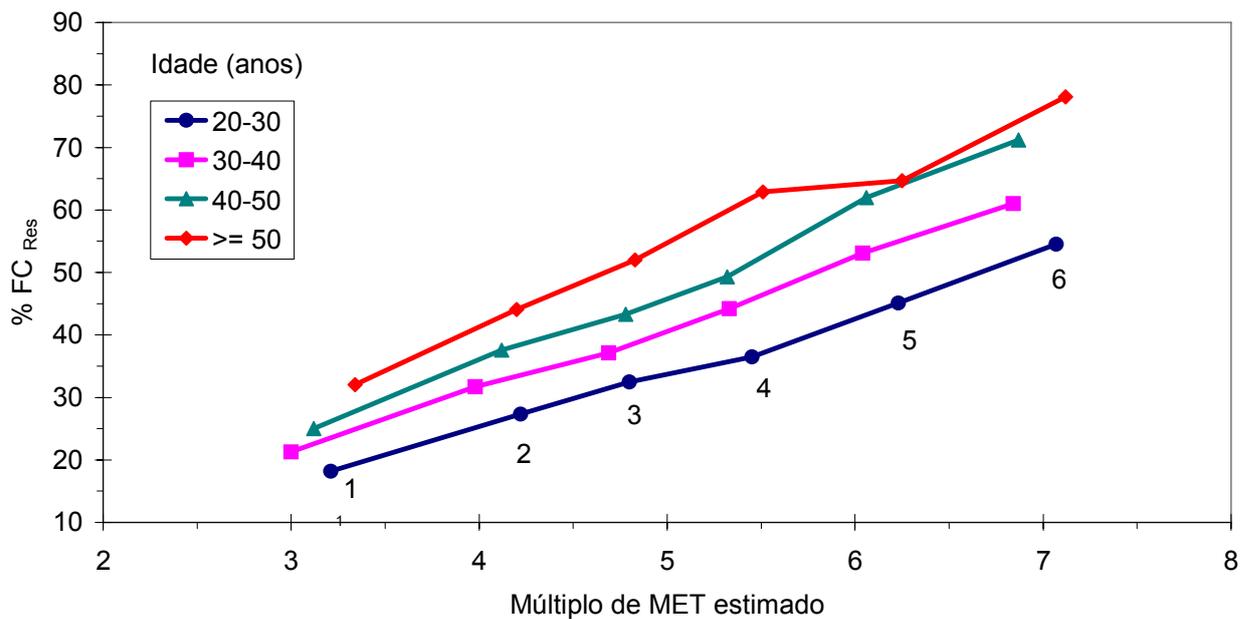


Figura 16 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva ($\%FC_{res}$) e o múltiplo do MET estimado em função da idade durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

Conforme a massa corporal dos homens aumentava, o gasto energético também aumentava, em todos os estágios de caminhada (Figura 17 e Anexo 10.14).

O múltiplo do MET estimado demonstrou uma diminuição comparativamente entre os homens com massa corporal entre 50 e 60 kg em relação aos homens com 90 ou mais quilogramas (kg) (Figura 18 e Anexo 10.15), particularmente no último estágio (velocidade $93,8 m \cdot min^{-1}$ e inclinação 10%).

O $\%FC_{res}$ não demonstrou tendências em relação ao aumento da massa corporal dos homens (Figura 19 e Anexo 10.16).

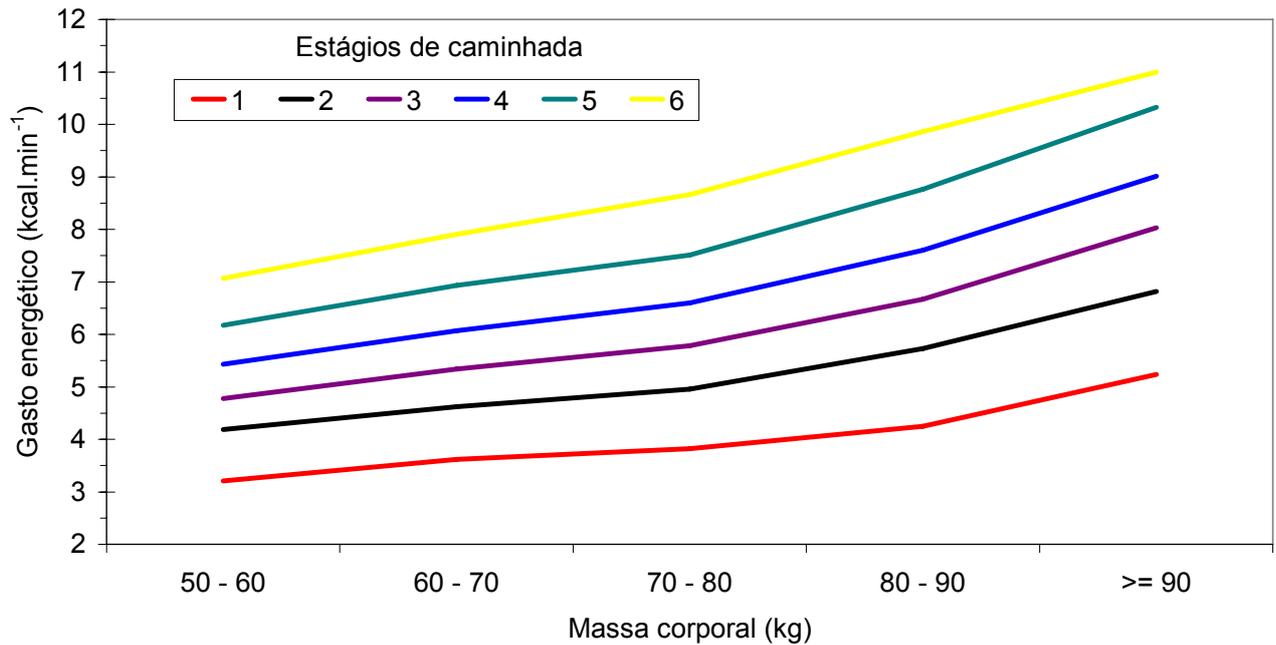


Figura 17 - Relação entre o gasto energético e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

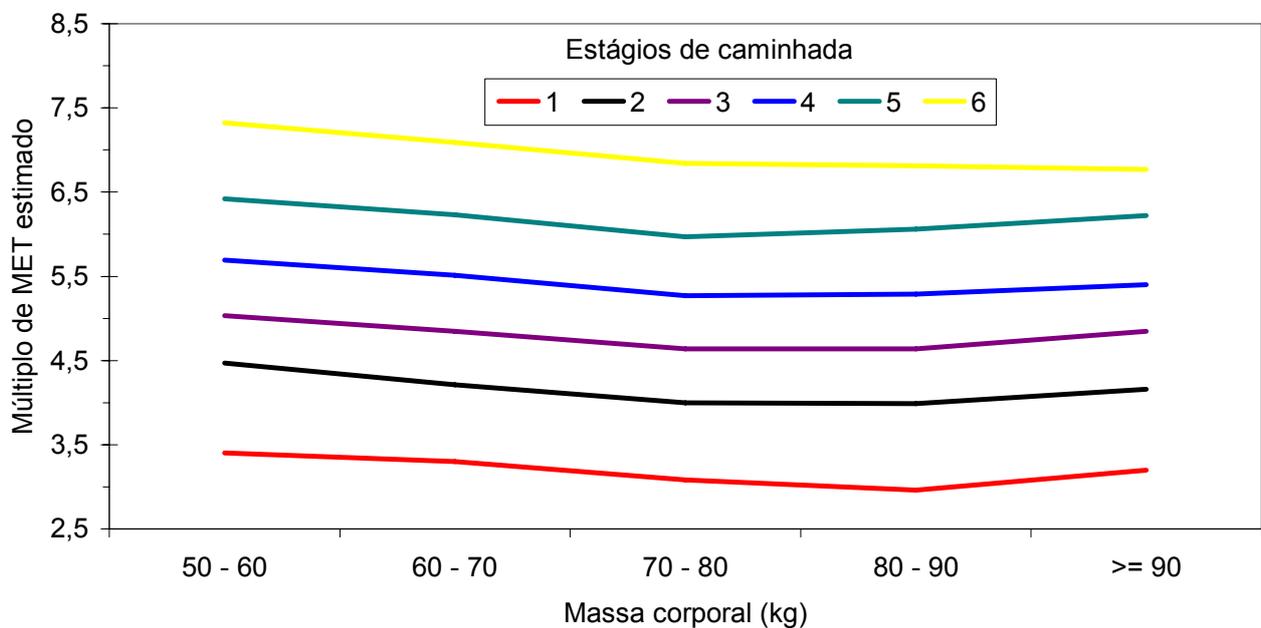


Figura 18 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

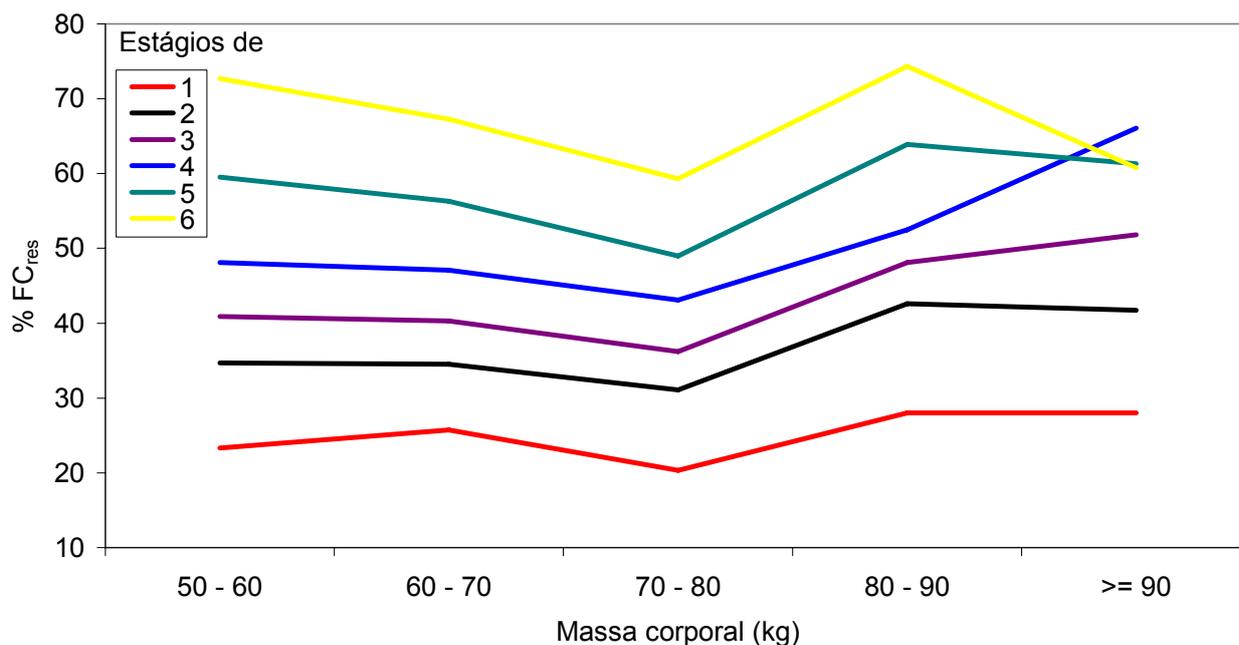


Figura 19 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva ($\%FC_{res}$) e a massa corporal durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

Aparentemente, a massa corporal até os 80 kg não influenciou a relação entre o $\%FC_{res}$ e o gasto energético de caminhada expresso como múltiplo de MET estimado (Figura 20). Entre os homens com massa corporal igual a 90 kg ou mais, a relação entre o múltiplo do MET estimado e o $\%FC_{res}$ aumentou até o estágio 4 da caminhada, a partir daí, o múltiplo de MET continuou aumentando, mas o $\%FC_{res}$ diminuiu. De acordo com a classificação do múltiplo do MET estimado, os homens com até 70 kg apresentaram atividade de intensidade moderada nos estágios 1 ao 4. Os homens com massa corporal entre 70 a 80 kg tiveram a atividade de intensidade moderada mais abrangente, compreendida entre os estágios 1 ao 5. Os homens com 80 a 90 kg apresentaram atividade moderada entre os estágios de caminhada de 2 a 4 e aqueles com 90 kg ou mais entre os estágios de caminhada de 1 a 4. Tratando-se da intensidade da atividade pelo $\%FC_{res}$, os homens com 50 a 70 kg apresentaram atividade moderada no quarto e quinto estágios de caminhada. Entre 70 e 80 kg os homens tiveram a atividade classificada como moderada nos dois últimos estágios de caminhada. Aqueles com 80 a 90 kg revelaram atividade moderada no terceiro e quarto estágios de caminhada e os com 90 kg ou mais só demonstraram atividade moderada no terceiro estágio de caminhada (Figura 20).

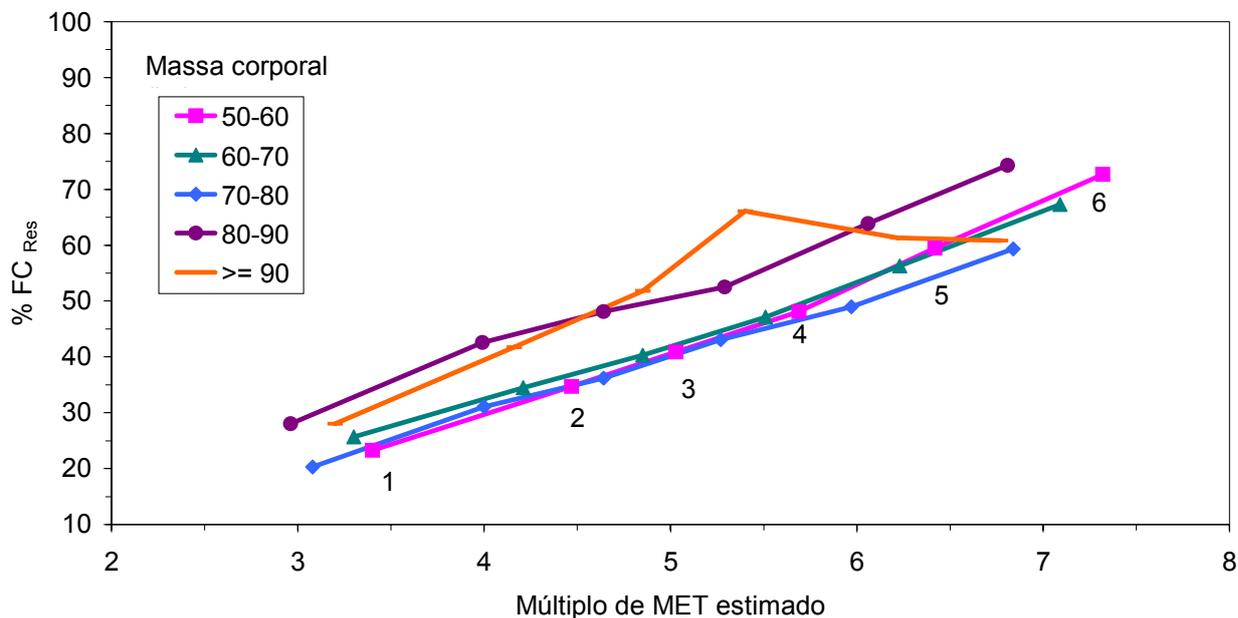


Figura 20 - Relação entre o percentual da frequência cardíaca de reserva e o múltiplo de MET estimado em função da massa corporal durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

Do ponto de vista absoluto ($\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$), o gasto energético aumentou com o aumento do IMC (Figura 21 e Anexo 10.17). Entretanto, quando expresso como múltiplo de MET estimado não houve tendências em relação as diferentes classificações de IMC (Figura 22 e Anexo 10.18). O $\%FC_{\text{res}}$ aumentou nos estágios de caminhada 2, 3 e 5 conforme o IMC aumentou. Nos estágios 1 e 4 o $\%FC_{\text{res}}$ praticamente permaneceu o mesmo entre o grupo de homens com o estado nutricional normal e os que apresentavam sobrepeso, mas aumentou deste em relação aos homens com obesidade, principalmente no estágio 4 de caminhada. Já no último e sexto estágio de caminhada o $\%FC_{\text{res}}$ se manteve estável entre todos os estados nutricionais dos homens (Figura 23 e Anexo 10.19).

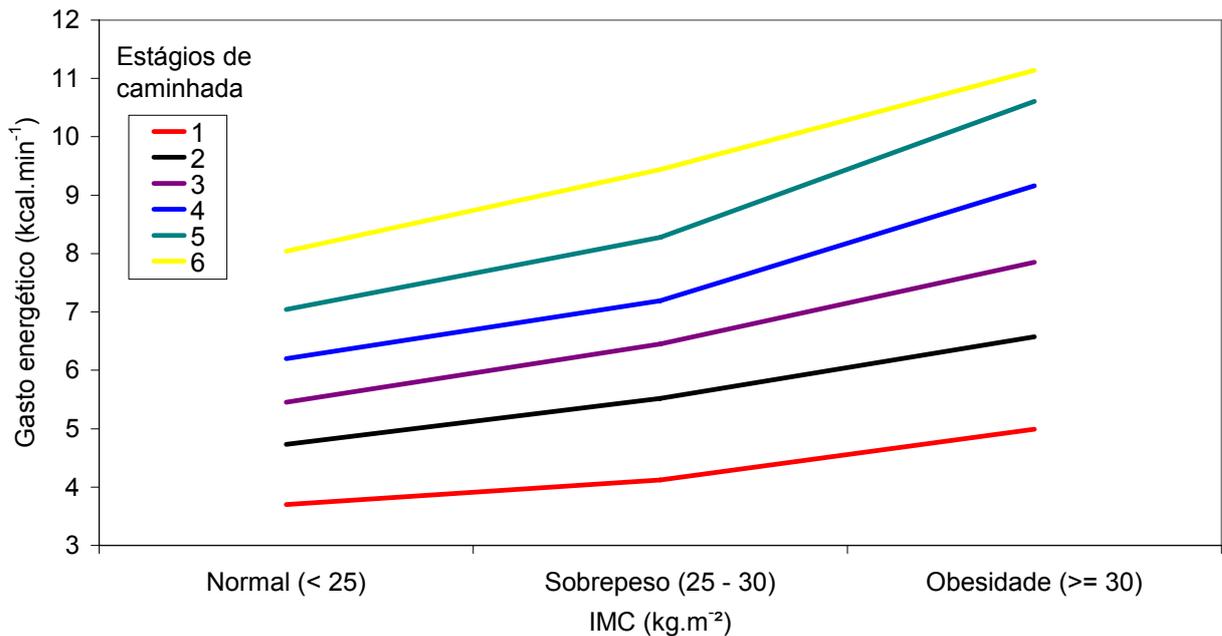


Figura 21 - Relação entre o gasto energético e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10

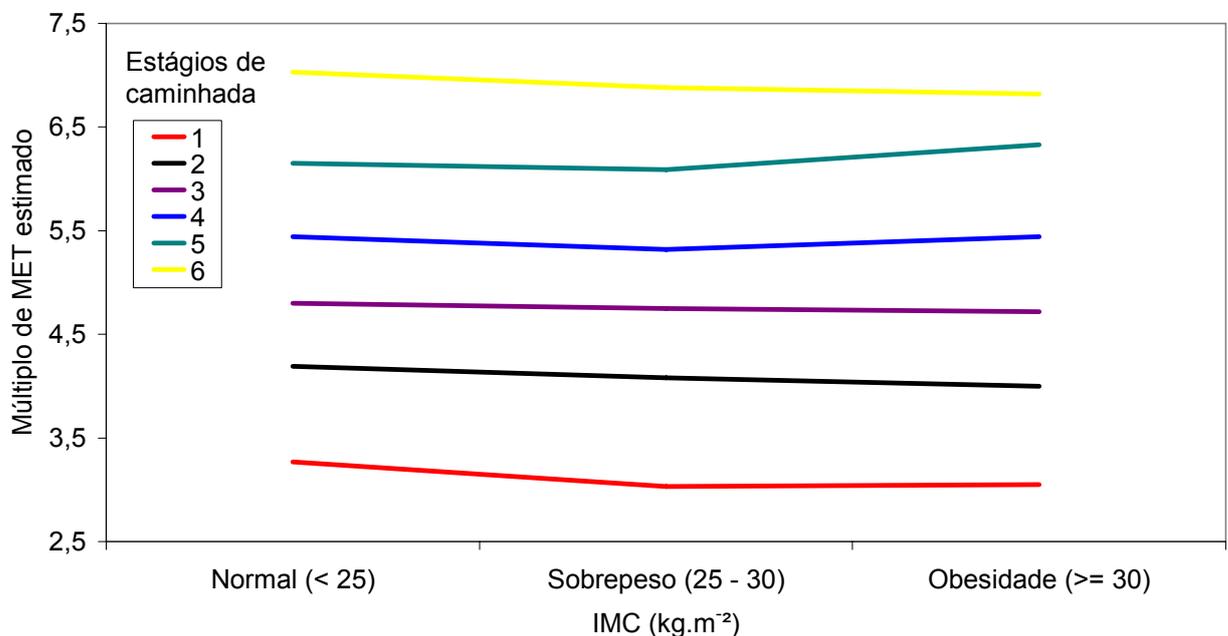


Figura 22 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

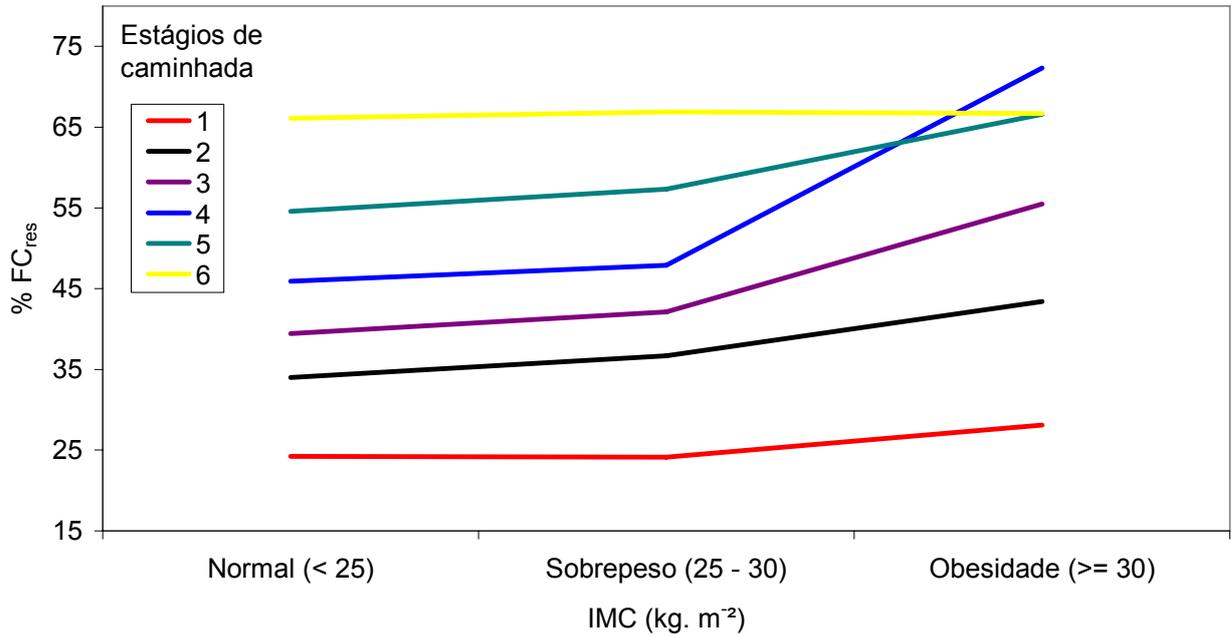


Figura 23 - Relação entre o percentual de frequência cardíaca de reserva (%FC_{res}) e o estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $m \cdot min^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

O padrão da curva na relação entre o %FC_{res} e o gasto energético expresso como múltiplo do MET estimado nos homens com obesidade diferiu do padrão dos homens considerados como normais ou com sobrepeso (Figura 24). Considerando-se a intensidade da atividade de caminhada pelo MET estimado, entre os estágios 1 e 4, a intensidade da atividade foi moderada para os homens com o estado nutricional adequado, com sobrepeso e obesidade. Mas, olhando-se a partir do %FC_{res} como critério para a classificação da intensidade de caminhada, os homens considerados obesos já realizavam atividade moderada a partir do estágio 3.

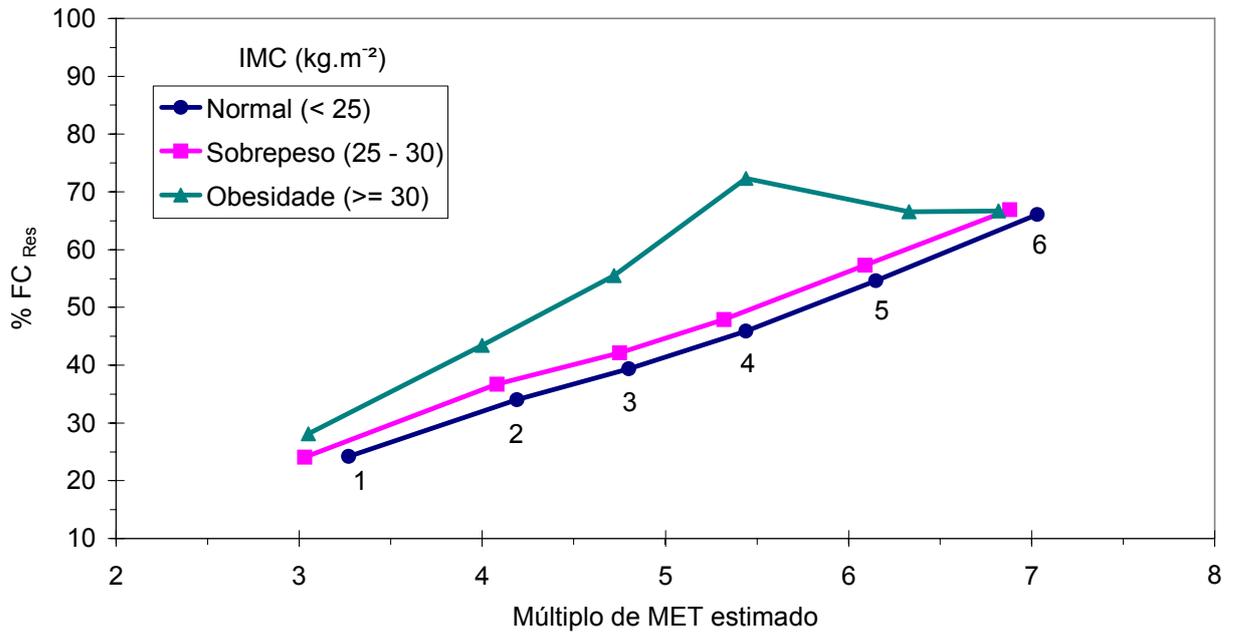


Figura 24 - Relação entre o múltiplo de MET estimado e o percentual de frequência cardíaca de reserva (%FC_{res}) em função do estado nutricional (índice de massa corporal – IMC) durante caminhada em esteira rolante de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – m.min⁻¹/inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

7 DISCUSSÃO

A prática de atividade física regular é necessária para a manutenção e promoção da saúde. Neste contexto, a caminhada, se encaixa perfeitamente, pois é considerada a atividade mais natural para os seres humanos, com o mínimo de efeitos adversos e podendo ser realizada no cotidiano da população em geral, inclusive entre idosos e pessoas de baixa renda.^{27,54} Em geral, recomenda-se a prática da caminhada na expectativa de certo grau de gasto energético (GE) o que auxilia tanto o condicionamento físico quanto o controle da massa corporal.¹⁰

O gasto energético da caminhada aumenta diretamente com a velocidade, tamanho da passada, intensidade e inclinação, além das características físicas das populações¹⁷ e é diferente entre os homens e mulheres. Os homens têm uma concentração maior de hemoglobina, em torno de 10 a 14% comparados com as mulheres, o que permite a eles, carrear mais oxigênio durante o repouso e o exercício.⁵⁵ De fato, os valores do consumo de oxigênio, e conseqüentemente do GE, dos homens de Niterói foram sistematicamente maiores em aproximadamente 20% ao das mulheres em todas as intensidades, fato já documentado internacionalmente.⁵⁵ Entretanto, essa diferença se reduz para aproximadamente 2,5% quando os valores são expressos em relação à massa corporal. Portanto, quando se controlam as variáveis como a dimensão e composição corporais, idade, estatura, história de treinamento prévio e concentração de hemoglobina, as diferenças entre os sexos tendem a diminuir na realização da mesma atividade física.⁵⁵ Apesar disso, as mulheres realizam a atividade de caminhada em todas as intensidades com um esforço maior do que os homens, tanto do ponto de vista absoluto (frequência cardíaca) quanto relativo (% da frequência cardíaca de reserva).

Em relação a idade, o GE diminuiu um pouco a partir dos 50 anos entre as mulheres e os homens da PNAFS, fato que pode ser explicado pelos efeitos do envelhecimento sobre a função fisiológica. O $\dot{V}O_{2max}$ pode diminuir cerca de 20% entre as idades de 40 a 60 anos,⁶⁴ no entanto, a manutenção do nível habitual de atividade física de um indivíduo pode influenciar muito mais a capacidade aeróbia do que a idade propriamente dita.⁵⁵ Entre as mulheres da PNAFS, por exemplo, em praticamente todos os estágios do teste de caminhada, exceto o quinto, o consumo de oxigênio das mulheres com 50 anos ou mais foi melhor em aproximadamente

4,5% comparadas aquelas com 20 a 30 anos de idade. Os homens com 50 anos ou mais realmente demonstraram um consumo de oxigênio menor do que os que tinham 20 a 30 anos, mas essa média foi bem pequena.

A forma mais comum de se expressar o GE é relativamente ao valor de repouso ou basal. No primeiro caso, divide-se o valor do GE da atividade pelo equivalente metabólico (MET), considerado universalmente como sendo $3,5 \text{ mL O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. Apesar de ser freqüentemente usado, não existe documentação sobre a origem desse valor e questiona-se seu uso indiscriminadamente.⁶⁴ De fato, o valor de MET medido na população de Niterói foi inferior tanto em mulheres (18,6% ou $2,85 \text{ mL O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) quanto em homens (15,1% ou $2,97 \text{ mL O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) a esse valor. Essa diferença é semelhante a encontrada para os valores do metabolismo basal em segmentos da população brasileira^{47,48} e na amostra da população adulta de Niterói,⁶⁵ em relação a equações de predição sugeridas para uso internacional. Dessa forma, os valores de gasto energético expressos como múltiplos de MET medido serão maiores do que os valores tabelados que utilizam o valor constante de $3,5 \text{ mL O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. A diferença entre o esforço físico expresso como múltiplo de MET medido e MET estimado aumenta conforme a progressão da intensidade da caminhada de forma semelhante em homens e mulheres. Essa diferença é de aproximadamente 0,7 unidades de MET para a caminhada mais leve (67 $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$, 0% de inclinação) e de 1,2 na caminhada mais intensa (93,8 $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$, 10% de inclinação).

É interessante observar que o GE expresso como múltiplo de MET (tanto medido quanto estimado) é praticamente igual entre homens e mulheres e variam entre aproximadamente 3 METs para a caminhada mais leve e 7 METs para a mais intensa, por exemplo, usando os valores de MET estimado. Os valores para essas mesmas intensidades, usando o MET medido, foram de 3,8 e 7,8, respectivamente. Portanto, não há razões para se diferenciar entre homens e mulheres os valores de GE expressos como múltiplos de MET em tabelas de referência para o custo energético da atividade de caminhada. Além disso, nesta pesquisa pode-se constatar que os valores médios do múltiplo de MET estimado não demonstraram nenhuma tendência ou alteração decorrentes de diferentes faixas etárias, massa corporal ou estado nutricional, tanto entre mulheres como nos homens. Um estudo realizado recentemente por Gunn et al. (2005)⁶⁴, também revelou que o múltiplo de

MET medido de caminhada de intensidade moderada, não apresentou nenhuma alteração significativa por causa de diferenças entre idades (35 a 45 anos - 3,8 METs e de 55 a 65 anos - 3,9 METs) em homens.

Comparativamente aos valores tabelados de custo energético da caminhada para a população americana compilados por Ainsworth *et al.* (2000)⁵¹ no famoso "Compêndio de Atividades Físicas" observa-se concordância para os valores de caminhada a 67 m.min⁻¹ e inclinação 0% (aproximadamente 3 METs). O valor tabelado pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte⁶³ para essa intensidade é de 2,9 METs (Tabela 8). Para a caminhada nas outras intensidades, não se pode ter uma comparação exata já que as velocidades e inclinações variam um pouco das utilizadas no presente estudo. Por exemplo, no Compêndio, existe a descrição da caminhada a 93,8 m.min⁻¹ subindo ladeira (uphill) com valor de 6 METs o que corresponderia á caminhada na mesma velocidade com inclinação de 7,5% usando-se o MET estimado (6,1 METs) para a população adulta de Niterói.

Tabela 8 - Valores médios de múltiplos de equivalente metabólico (MET) estimado em mulheres e homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003 e valores de METs publicados para adultos do Compêndio de Atividades Físicas (Ainsworth *et al.*, 2000) e do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM'S, 2006), para diferentes velocidades e inclinações de caminhada.

Caminhada (velocidade - m.min ⁻¹ , Inclinação - %)	Média do Múltiplo do MET estimado (PNAFS)		METs (Ainsworth <i>et al.</i> , 2000) ⁵¹	METs ^a (ACSM'S, 2006) ⁶³
	Mulheres	Homens	Mulheres e Homens	Mulheres e Homens
67, 0%	3,1	3,2	3,0	2,9
93,8, 0%	4,1	4,1	3,8	3,6
93,8, 2,5%	4,7	4,8	–	4,8
93,8, 5,0%	5,3	5,4	–	5,9
93,8, 7,5%	6,1	6,1	–	7,1
93,8, 10%	6,9	7,0	–	8,3

^a Caminhada a 91,1 m.min⁻¹ e inclinações iguais a da PNAFS.

A tabela do ACSM utiliza as mesmas inclinações utilizadas na presente pesquisa porém com velocidade de $91,1 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e os valores são sistematicamente maiores aos encontrados para a população de Niterói (Tabela 8).

A diferença na expressão do GE em função do MET medido em relação ao estimado é compensada pela diferença entre o valor de MET medido e estimado. Dessa forma, ao se comparar a média do GE da caminhada encontrada nesta pesquisa, com o valor do GE da caminhada na mesma velocidade calculado a partir dos dados do compêndio nas mesmas intensidades, praticamente não há diferença. Por exemplo, utilizando os valores médios encontrados para mulheres adultas de Niterói (massa corporal de $62,1 \text{ kg}$), numa caminhada a $67 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$, o GE médio seria de $3,2 \text{ kcal}$ por minuto, ou 96 kcal em 30 minutos. Usando o valor do compêndio para a mesma velocidade de caminhada ($3,0 \text{ METs}$) e o MET estimado ($3,5 \text{ mL O}_2\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$), o GE seria de $3,26 \text{ kcal}$ por minuto ou $97,8 \text{ kcal}$ para 30 minutos. Para os homens, utilizando-se também como exemplo os valores das médias da PNAFS (massa corporal de $73,6 \text{ kg}$), numa caminhada a $67 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$, o GE médio seria de $3,9 \text{ kcal}$ por minuto ou 117 kcal em 30 minutos. A partir do valor do compêndio para a mesma velocidade de caminhada ($3,0 \text{ METs}$) e o MET estimado, o GE seria de $3,86 \text{ kcal}$ por minuto ou $115,9 \text{ kcal}$ para 30 minutos. O mesmo ocorre para os cálculos de GE para a caminhada a $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e 0% de inclinação. Logo, o cálculo do GE de caminhada no plano a 67 e $93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ a partir do equivalente metabólico (MET) sugerido pelo Compêndio de Atividades Físicas pode ser utilizado na população de Niterói.

Uma outra forma de expressar o GE é através de múltiplos da taxa metabólica basal, chamada de razão de atividade física (RAF), razão que é usada por organismos internacionais como a FAO e a OMS. Os valores de RAF para a caminhada leve, rápida e ascendente, fornecidos pela FAO/WHO/UNU (2004)³⁶, foram bastante inferiores aos encontrados na população adulta de Niterói comparativamente ao estágio 1 ($67 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e inclinação 0%), estágio 2 ($93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e inclinação 0%), e estágio 6 ($93,8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ e inclinação $10,0\%$) da PNAFS, respectivamente (Tabela 9).

Tabela 9 - Valores da razão de atividade física (RAF) de mulheres e homens adultos para três tipos de caminhada (FAO, 2004).

Atividade	PNAFS		FAO/WHO/UNU ³⁶	
	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens
Caminhada devagar	4,2	4,1	3,0	2,8
Caminhada rápida	5,5	5,3	—	3,8
Caminhada ascendente	9,0	9,0	5,4	7,1

De acordo com o múltiplo do MET estimado, a intensidade da caminhada entre os estágios 1 e 4 (67 m.min⁻¹ a 0% de inclinação; 93,8 m.min⁻¹ a 0% de inclinação; 93,8 m.min⁻¹ a 2,5% de inclinação e 93,8 m.min⁻¹ a 5,0% de inclinação) poderia ser considerada como moderada segundo modelo proposto por Pate et al (1995)¹², onde a atividade física moderada varia de 3,0 a 6,0 METs, tanto para mulheres como para homens. Entretanto, se a classificação da intensidade da caminhada desta pesquisa fosse realizada a partir dos valores de %FC_{res} sugeridos pelo Departamento Americano de Saúde¹⁰ (atividade de intensidade moderada apresenta o %FC_{res} entre 4,5 a 5,9), as mulheres só realizariam atividade de intensidade moderada nos estágios 2 e 3 de caminhada (93,8 m.min⁻¹ a 0% de inclinação e 93,8 m.min⁻¹ a 2,5% de inclinação). Já os homens teriam atividade moderada nos estágios 4 e 5 (93,8 m.min⁻¹ a 5,0% de inclinação e 93,8 m.min⁻¹ a 7,5% de inclinação). Essa classificação ajuda a explicar a diminuição do percentual tanto de homens como principalmente de mulheres, nos estágios mais avançados do teste de caminhada progressiva, já que mais da metade (53,5%) das mulheres só conseguiram realizar o teste de caminhada até o quarto estágio. Esse estágio pela classificação em METs seria considerado ainda moderado. De fato, somente 19,1% dos homens não completaram o sexto estágio de caminhada, equivalente a intensidade pesada pelo %FC_{res}.

Do ponto de vista metabólico, % $\dot{V}O_{2max}$ é a medida mais importante ao se comparar a resposta fisiológica entre indivíduos. Para fins práticos, o %FC_{res} se equivale ao valor % $\dot{V}O_{2max}$ sendo muito mais fácil de se medir. Apesar da classificação da intensidade de atividade a partir do múltiplo de MET não variar em função da idade, massa corporal e estado nutricional dos indivíduos, a avaliação da resposta fisiológica individual da caminhada é fundamental. Por exemplo, a média

do %FC_{res} do grupo de mulheres obesas foi de 72,2 (intensidade pesada) já no segundo estágio de caminhada (93,8 m.min⁻¹ com 0% de inclinação), mas as mulheres com o estado nutricional normal só apresentaram intensidade pesada no quarto estágio de caminhada (93,8 m.min⁻¹ e 5,0% de inclinação). Torna-se importante destacar que no quarto estágio de caminhada as mulheres obesas já praticavam atividade de intensidade muito pesada, quase máxima (%FC_{res} = 95,9). Entre o grupo de homens com obesidade, a intensidade da atividade se apresentou pesada (%FC_{res} = 72,3) a partir do quarto estágio de caminhada (93,8 m.min⁻¹ e 5,0% de inclinação), no entanto, entre o grupo de homens com o estado nutricional adequado, a intensidade da atividade só se tornou pesada (%FC_{res} = 66,1) no último estágio de caminhada (93,8 m.min⁻¹ e 10,0% de inclinação).

Além disso, classificando-se a intensidade da caminhada tanto a partir do múltiplo de MET como pelo %FC_{res}, 30 minutos de caminhada de intensidade moderada seriam insuficientes para as mulheres gastarem 200 kcal, como é atualmente recomendado para se manter uma vida saudável. Para gastar 200 kcal em 30 minutos as mulheres de Niterói teriam que praticar uma caminhada de intensidade pesada (93,8 m.min⁻¹ e 7,5% de inclinação), intensidade cujo estágio somente 46,5% conseguiram completar. Já os homens, conseguiriam alcançar o gasto de 200 kcal em 30 minutos ainda com a caminhada considerada de intensidade moderada (93,8 m.min⁻¹ e 5,0% de inclinação).

Assim, com o intuito de uma verdadeira melhoria na qualidade de vida dos indivíduos, a monitorização da frequência cardíaca e logo, do cálculo do %FC_{res}, deveria ser realizado em todos aqueles que desejam praticar ou que já realizam qualquer tipo atividade física, pois, dessa maneira, as recomendações de atividade física se tornariam adequadas e prudentes à saúde de cada pessoa.

8 CONCLUSÃO

Com esta pesquisa pode-se constatar que o valor do equivalente metabólico (MET) de $3,5 \text{ mL O}_2 \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, como é sugerido internacionalmente, divergiu bastante dos valores obtidos da população adulta do município de Niterói, RJ. Apesar disso, o cálculo do GE através do "Compêndio de Atividades Físicas" não parece acarretar erros para caminhadas até $93,8 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ ($5,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$), já que até esta velocidade de caminhada, praticamente não houve diferença entre os valores de GE expresso como múltiplo de MET medido ou estimado.

Ficou demonstrado que o gasto energético de caminhada em várias intensidades é praticamente independente da idade. Entretanto, com o aumento da idade, o esforço é maior para o mesmo nível de GE. Notou-se, também, que com o aumento da massa corporal há aumento progressivo do GE. Já o GE expresso como múltiplo do MET estimado se manteve constante independente das variações de idade, massa corporal e estado nutricional. Esse mesmo nível de GE é, entretanto, mantido por um esforço progressivamente maior em função do aumento da idade e massa corporal. Dessa forma, existe diferenças importante se a intensidade da caminhada é expressa como múltiplo de MET ou pelo $\%FC_{\text{res}}$.

De qualquer modo que se obtenha a intensidade da caminhada, gastar 200kcal em 30 minutos em uma caminhada de intensidade moderada seria impossível para uma mulher do município de Niterói. Dessa forma deve haver muito cuidado com a prescrição da intensidade de uma atividade, pois as divergências existentes na sua determinação podem comprometer a obtenção de benefícios à saúde, principalmente entre as mulheres.

9. OBRAS CITADAS

- 1- Bray GA. Obesity: definition, diagnosis and disadvantages. The Medical Journal of Australia – Special Supplement 1985; 14: 52-58.
- 2- WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic, report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894, Geneva: World Health Organization; 2000.
- 3- Mendonça PC, Anjos LA. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. Cadernos de Saúde Pública 2004; 20 (3):698-709.
- 4- Sichieri R. Epidemiologia da Obesidade. Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 1998.
- 5- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2002 – 2003, <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias> (acessado em 05/Jan/2005).
- 6- 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.
- 7- Hallal PC, Victoria CG, Wells JCK, Lima RC. Physical Inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. Medicine and Science in Sports and Exercise 2003; 35(11):1894-1900.
- 8- Monteiro CA, Conde, WL, Popkin, BM. Independent effects of income and education on the risk of obesity in the Brazilian adult population. Journal of Nutrition 2001; 131: 881S-886S.
- 9- Stunkard AJ. Current Views on Obesity. The American Journal of Medicine 1996; 100:230-6.
- 10- U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2005, <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document> (acessado em 05/abr/2005).
- 11- Brill JB, Perry AC, Parker L, Robinson A, Burnett K. Dose-response effect of walking exercise on weight loss. How much is enough? International Journal of Obesity 2002; 26:1484-1493.
- 12- Center of Disease and Control. Prevalence of Leisure time Physical Activity among overweight adults - United States, Behavioral Risk Factor Surveillance System 1998. Morbidity and Mortality Weekly Report 2000; 49(15):326-29.
- 13- Dipietro L, Williamson DF, Caspersen CJ, Eaker E, et al. The descriptive epidemiology of selected physical activities and body weight among adults trying to lose weight: The behavioral risk factor surveillance system survey. International Journal of Obesity 1993; 17:69-76.
- 14- Morris JN, Hardman AE. Walking to Health. Sports Medicine 1997; 23 (5):306-32.
- 15- U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General, Atlanta, GA: U. S. department of Health and Human Services, Center for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion 1996; 22-37.

- 16- Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, et al. Physical Activity and public health: A recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association* 1995; 273:402-407.
- 17- Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, Hsieh C. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *New England of Journal Medicine* 1986; 314:605-13.
- 18- Blair SN, Kohl HW, Paffenbarger RS, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *Journal of the American Medical Association* 1989; 262 (17):2395-2401.
- 19- Garrow JS. Energy balance and obesity in man. Amsterdam: North-Holland Publication; 1974.
- 20- Wahrlich V, Anjos LA. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: Uma revisão da literatura. *Cadernos de Saúde Pública* 2001; 17 (4):801-17.
- 21- Anjos LA. Prevalência de inatividade física no Brasil. *Anais do 2º Congresso Brasileiro de Atividade Física & Saúde*; Florianópolis: Santa Catarina; 1999. p. 58-63.
- 22- 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.
- 23- Laporte RE, Montoye HJ, Caspersen CJ. Assessment of Physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public Health Reports* 1985; 100(2):131-146.
- 24- WHO/FIMS. Committee on Physical Activity for Health, 1995. Exercise for health. *Bulletin of the World Health Organization* 1995; 73(2):135-136.
- 25- Manson JE, Nathan DM, Krolewski AS. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *Journal of the American Medical Association* 1992; 338:774-78.
- 26- Marcus R, Drinkwater B, Dalsky G. Osteoporose and exercise in women. *Medicine Science in Sports and Exercise* 1992; 24 (suppl):S301-07.
- 27- Rafferty AP, Reeves MJ, Mcgee HB, Pivarnik JM. Physical activity patterns among walkers and compliance with public health recommendations. *Medicine Science in Sports and Exercise* 2002; 34(8); 1255-61.
- 28- Fletcher GF, Balady G, Froelicher VF, Hartley LH, Haskell WL, Pollock ML. Exercise Standards: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 1995; 91(2):580-615.
- 29- Pollock NL. The quantification of endurance training programs. *Exercise and Sports Science Reviews* 1973; 1:155-88.
- 30- American College of Sports Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in health adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1978; 10:7-10.
- 31- American College of Sports Medicine. Position stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and

muscular fitness in health adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1990; 22:265-74.

32- 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.

33- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) /WHO (World Health Organization) /UNU (University of the United Nations). Energy and Protein Requirements. WHO Technical Report Series 724, Geneva: World Health Organization; 1985.

34- Erlichman J, Kerbey L, James PT. Physical activity and its impact on health outcomes. Paper 2: prevention of unhealthy weight gain and obesity by physical activity: an analysis of the evidence. *Obesity Reviews* 2002; 3: 273-287.

35- Erlichman J, Kerbey L, James Pt. Physical activity and its impact on health outcomes. Paper 1: the impact of physical activity on cardiovascular disease and all-cause mortality: an historical perspective. *Obesity Reviews* 2002; 3: 257-271.

36- 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.

37- Center of Disease and Control. Surveillance for Certain Health Behaviors Among Selected Local Areas - United States, Behavioral Risk Factor Surveillance System 2002. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2004; 53(SS-5).

38- Health, United States. Physical activity in: Chartbook on trends in health of Americans 2004; 35-38.

39- Center of Disease and Control. Prevalence of leisure-time and occupational physical activity among employed adults - United States, 1990. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2000; 49(19):420-24.

40- Anjos LA. Physical activity estimates from a household survey in Brazil. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2000; 32 (5 Suppl.):S188.

41- Costa JSD, Hallal PC, Wells, JCK, Daltoé T, Fuchs SC, Menezes AMB, et al. Epidemiology of leisure-time physical activity: a population-based study in southern Brazil. *Cadernos de Saúde Pública* 2005; 21(1):275-82.

42- Barros MV, Nahas MV. Comportamentos de risco, auto-avaliação do nível de saúde e percepção de estresse entre trabalhadores da indústria. *Revista de Saúde Pública* 2001; 35:554-63.

43- Matsudo SM, Matsudo VR, Araújo T, Andrade D, Oliveira L, Braggion G. Nível de atividade física da população do estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2002; 10:41-50.

44- McArdle WD, Katch FI, Katch FL. Consumo de energia humana durante o repouso e atividade física. In: *Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desenvolvimento humano*. Guanabara Koogan 2003. p. 192-205.

- 45- Murgatroyd Pr, Shetty Ps, Prentice Am. Techniques for the measurement of human energy expenditure: a practical guide. *International Journal of Obesity* 1993; 17:549-68.
- 46- Spurr GB, Prentice AM, Murgatroyd PR. Energy expenditure from minute-by-minute heart rate recording: comparison with indirect calorimetry. *American Journal of Clinical Nutrition* 1988; 48:552-9.
- 47- Wahrlich V, Anjos LA. Validação de equações de predição da taxa metabólica basal em mulheres residentes em Porto Alegre, RS. *Revista de Saúde Pública* 2001; 35(1):39-45.
- 48- 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):232-7.
- 49- Vasconcelos MTL, Anjos LA. A simplified method for assessing physical activity level values for a country or study population. *European Journal of Clinical Nutrition* 2003; 57:1025-33.
- 50- Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AL, Jacobs DR, Montoye HJ, Sallis JF, et al. Compendium of Physical Activities: classification of energy cost human physical activities. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1993; 25(1):71-80.
- 51- Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2000; 32 (9)Suppl:S498-S516.
- 52- Powers SK, Howley ET. Mensuração do gasto energético. In: *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. Manole, 2000. p. 100;485.
- 53- Center of Disease and Control. Compliance with physical activity recommendations by walking for exercise - Michigan, 1996 and 1998. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 2000; 49 (25):560-65.
- 54- McArdle WD, Katch FI, Katch FL. Dispendio de energia durante a marcha, o trote, a corrida e a Natação. In: *Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desenvolvimento humano*. Guanabara Koogan; 2003. p.206-26.
- 55- McArdle WD, Katch FI, Katch FL. Diferenças individuais e mensuração das capacidades energéticas. In: *Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desenvolvimento humano*. Guanabara Koogan; 2003. p. 227-64.
- 56- Haldane JBS. On the method of estimating frequencies. *Biometrika* 1945; 33:222-5.
- 57- Kalton G, Anderson DW. Sampling rare populations. *Journal of the Royal Statistical Society, series A*, 1986; 149 part 1:65-82.
- 58- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2000. Censo 2000. <http://www.ibge.gov.br> (acessado em 05/abr/ 2005).
- 59- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1988.
- 60- WHO. El estado físico: uso de interpretación de la antropometria. WHO Technical Report Series 854 Genebra: World Health Organization; 1995.

61- Weir J. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *Journal of Physiology* 1949; 109:1-9.

62- Wahrlich V, Anjos LA, Going SB, Lohman TG. Validation of the VO2000 calorimeter for measuring basal metabolic rate. Aceito para publicação, *Clin Nutr*.

63- American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription, 7^a ed, 2006, Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

64 - Gun SM, Brooks AG, Withers RT, Gore CJ, Plummer JL, Cormack J. The energy cost of household and garden activities in 55- to 65-year-old males. *Eur J Appl Physiol* 2005; 94:476-486.

65 - Wahrlich V. Taxa Metabólica basal em adultos residentes em Niterói, Rio de Janeiro, Brasil: Estudo de base populacional. Tese de doutorado apresentada à Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2005.

10. APÊNDICES

10.1– Termo de consentimento livre e informado para participação na Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde (PNAFS), 2003

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 Sergio Arouca (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 selecionado 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: Não há riscos na minha participação na pesquisa.

Benefícios: A informação obtida com este estudo poderá ser útil cientificamente e de ajuda para outros. Terei conhecimento das minhas medidas antropométricas e de força manual, além do estado nutricional antropométrico. Além disto, para o adulto selecionado para a medição da frequência cardíaca haverá a análise da dieta consumida nas 24 horas monitoradas.

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

10.2 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por faixa etária de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Faixa etária (anos)			
	20-30	30-40	40-50	≥ 50
67; 0%	3,11 \pm 0,16	3,19 \pm 0,09	3,29 \pm 0,16	3,27 \pm 0,15
93,8; 0%	4,20 \pm 0,18	4,22 \pm 0,11	4,41 \pm 0,21	4,25 \pm 0,17
93,8; 2,5%	4,92 \pm 0,24	4,88 \pm 0,13	5,18 \pm 0,27	5,04 \pm 0,22
93,8; 5,0%	5,51 \pm 0,25	5,52 \pm 0,17	5,52 \pm 0,18	5,92 \pm 0,36
93,8; 7,5%	6,34 \pm 0,36	6,57 \pm 0,18	6,50 \pm 0,21	6,00 \pm 0,23
93,8; 10%	6,60 \pm 0,26	7,42 \pm 0,13	7,20 \pm 0,46	6,94 \pm 0,62

10.3 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo de MET estimado por faixa etária de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Faixa etária (anos)			
	20-30	30-40	40-50	≥ 50
67; 0%	3,04 \pm 0,09	3,06 \pm 0,06	3,11 \pm 0,07	3,09 \pm 0,05
93,8; 0%	4,10 \pm 0,07	3,99 \pm 0,11	4,15 \pm 0,09	3,99 \pm 0,06
93,8; 2,5%	4,74 \pm 0,07	4,58 \pm 0,13	4,79 \pm 0,10	4,65 \pm 0,06
93,8; 5,0%	5,39 \pm 0,08	5,19 \pm 0,15	5,37 \pm 0,12	5,30 \pm 0,05
93,8; 7,5%	6,18 \pm 0,11	6,09 \pm 0,11	6,06 \pm 0,11	6,08 \pm 0,17
93,8; 10%	6,91 \pm 0,09	7,10 \pm 0,22	6,75 \pm 0,22	7,22 \pm 0,06

10.4 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por faixa etária de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Faixa etária (anos)			
	20-30	30-40	40-50	≥ 50
67; 0%	27,0 \pm 1,99	29,6 \pm 1,90	33,0 \pm 1,74	43,6 \pm 2,84
93,8; 0%	40,0 \pm 2,17	44,8 \pm 1,75	52,4 \pm 2,55	64,7 \pm 3,10
93,8; 2,5%	48,7 \pm 2,15	54,8 \pm 2,25	63,6 \pm 2,91	79,4 \pm 4,29
93,8; 5,0%	57,8 \pm 2,21	6,4 \pm 2,64	71,7 \pm 2,59	83,7 \pm 5,19
93,8; 7,5%	66,0 \pm 2,49	75,7 \pm 3,68	80,9 \pm 3,02	84,3 \pm 2,43
93,8; 10%	71,6 \pm 1,90	77,9 \pm 5,26	86,9 \pm 2,84	97,4 \pm 4,42

10.5 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Massa corporal (kg)				
	≤ 50	50-60	60-70	70-80	≥ 80
67; 0%	2,45 \pm 0,16	2,95 \pm 0,04	3,32 \pm 0,08	3,84 \pm 0,11	4,82 \pm 0,34
93,8; 0%	3,46 \pm 0,13	3,93 \pm 0,05	4,36 \pm 0,10	5,04 \pm 0,15	6,15 \pm 0,43
93,8; 2,5%	4,05 \pm 0,15	4,55 \pm 0,05	5,15 \pm 0,10	5,91 \pm 0,21	7,53 \pm 0,52
93,8; 5,0%	4,62 \pm 0,15	5,17 \pm 0,08	5,88 \pm 0,09	6,55 \pm 0,23	8,44 \pm 0,05
93,8; 7,5%	5,12 \pm 0,13	6,01 \pm 0,11	6,69 \pm 0,10	7,80 \pm 0,28	-
93,8; 10%	5,90 \pm 0,07	6,71 \pm 0,14	7,50 \pm 0,21	9,13 \pm 0,27	-

10.6 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo do MET estimado por massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Massa corporal (kg)				
	≤ 50	50-60	60-70	70-80	≥ 80
67; 0%	3,03 \pm 0,21	3,13 \pm 0,05	3,03 \pm 0,06	3,06 \pm 0,08	3,11 \pm 0,11
93,8; 0%	4,24 \pm 0,17	4,10 \pm 0,07	3,96 \pm 0,07	4,02 \pm 0,08	3,91 \pm 0,09
93,8; 2,5%	4,91 \pm 0,20	4,72 \pm 0,08	4,60 \pm 0,07	4,66 \pm 0,11	4,70 \pm 0,12
93,8; 5,0%	5,55 \pm 0,20	5,35 \pm 0,10	5,23 \pm 0,05	5,17 \pm 0,12	5,45 \pm 0,25
93,8; 7,5%	6,05 \pm 0,15	6,23 \pm 0,11	5,96 \pm 0,07	6,04 \pm 0,14	-
93,8; 10%	6,96 \pm 0,06	6,70 \pm 0,11	6,64 \pm 0,12	7,18 \pm 0,26	-

10.7 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Massa corporal (kg)				
	≤ 50	50-60	60-70	70-80	≥ 80
67; 0%	24,1 \pm 3,08	32,4 \pm 1,42	38,7 \pm 3,02	34,1 \pm 2,28	46,0 \pm 6,33
93,8; 0%	40,2 \pm 4,27	49,4 \pm 2,05	58,2 \pm 3,21	48,6 \pm 1,81	67,5 \pm 7,35
93,8; 2,5%	50,9 \pm 5,44	58,5 \pm 2,42	72,5 \pm 4,19	58,4 \pm 1,83	81,1 \pm 6,75
93,8; 5,0%	63,3 \pm 6,85	64,8 \pm 2,07	77,2 \pm 4,92	68,8 \pm 2,50	87,6 \pm 8,55
93,8; 7,5%	64,8 \pm 6,83	75,2 \pm 2,96	77,3 \pm 2,32	78,8 \pm 3,47	-
93,8; 10%	72,9 \pm 3,25	77,5 \pm 4,72	86,8 \pm 3,85	83,6 \pm 3,04	-

10.8 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por índice de massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Índice de massa corporal (kg.m ⁻²)		
	Normal < 25	Sobrepeso 25-30	Obesidade ≥ 30
67; 0%	2,99 \pm 0,05	3,34 \pm 0,10	4,01 \pm 0,27
93,8; 0%	3,98 \pm 0,05	4,45 \pm 0,14	5,65 \pm 0,31
93,8; 2,5%	4,62 \pm 0,06	5,24 \pm 0,17	6,78 \pm 0,44
93,8; 5,0%	5,27 \pm 0,07	6,00 \pm 0,22	7,54 \pm 0,72
93,8; 7,5%	6,10 \pm 0,12	7,26 \pm 0,27	-
93,8; 10%	6,74 \pm 0,19	8,22 \pm 0,36	-

10.9 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo do MET estimado por índice de massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Índice de massa corporal (kg.m ⁻²)		
	Normal < 25	Sobrepeso 25-30	Obesidade ≥ 30
67; 0%	3,11 \pm 0,04	2,94 \pm 0,07	3,22 \pm 0,05
93,8; 0%	4,12 \pm 0,04	3,84 \pm 0,11	4,10 \pm 0,08
93,8; 2,5%	4,74 \pm 0,04	4,48 \pm 0,13	4,83 \pm 0,06
93,8; 5,0%	5,39 \pm 0,05	5,04 \pm 0,15	5,45 \pm 0,11
93,8; 7,5%	6,17 \pm 0,07	5,92 \pm 0,12	-
93,8; 10%	6,97 \pm 0,07	6,74 \pm 0,20	-

10.10 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por índice de massa corporal de mulheres adultas (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Índice de massa corporal (kg.m ⁻²)		
	Normal < 25	Sobrepeso 25-30	Obesidade ≥ 30
67; 0%	32,9 \pm 1,57	33,1 \pm 1,94	50,9 \pm 5,54
93,8; 0%	49,5 \pm 1,86	52,0 \pm 2,39	72,2 \pm 6,38
93,8; 2,5%	59,5 \pm 2,38	65,6 \pm 3,19	86,4 \pm 6,67
93,8; 5,0%	66,7 \pm 2,05	71,1 \pm 3,07	95,9 \pm 6,42
93,8; 7,5%	74,3 \pm 2,28	78,5 \pm 2,37	-
93,8; 10%	78,1 \pm 3,55	83,3 \pm 3,59	-

10.11 Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por faixa etária de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Faixa etária (anos)			
	20-30	30-40	40-50	≥ 50
67; 0%	3,94 \pm 0,17	3,89 \pm 0,22	4,01 \pm 0,16	3,96 \pm 0,24
93,8; 0%	5,17 \pm 0,23	5,16 \pm 0,31	5,31 \pm 0,21	4,97 \pm 0,28
93,8; 2,5%	5,90 \pm 0,25	6,09 \pm 0,31	6,20 \pm 0,21	5,77 \pm 0,35
93,8; 5,0%	6,60 \pm 0,24	6,95 \pm 0,32	6,94 \pm 0,22	6,56 \pm 0,43
93,8; 7,5%	7,60 \pm 0,26	7,95 \pm 0,39	7,98 \pm 0,26	6,94 \pm 0,18
93,8; 10%	8,63 \pm 0,35	8,57 \pm 0,28	8,92 \pm 0,33	7,92 \pm 0,19

10.12 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo de MET estimado por faixa etária de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Faixa etária (anos)			
	20-30	30-40	40-50	≥ 50
67; 0%	3,21 \pm 0,08	3,00 \pm 0,10	3,12 \pm 0,10	3,34 \pm 0,14
93,8; 0%	4,22 \pm 0,12	3,98 \pm 0,15	4,12 \pm 0,11	4,20 \pm 0,13
93,8; 2,5%	4,80 \pm 0,12	4,69 \pm 0,13	4,78 \pm 0,10	4,83 \pm 0,12
93,8; 5,0%	5,45 \pm 0,10	5,33 \pm 0,11	5,32 \pm 0,10	5,51 \pm 0,09
93,8; 7,5%	6,23 \pm 0,10	6,04 \pm 0,12	6,06 \pm 0,10	6,25 \pm 0,08
93,8; 10%	7,07 \pm 0,14	6,84 \pm 0,12	6,87 \pm 0,14	7,12 \pm 0,09

10.13 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por faixa etária de homens adultos (≥ 20 anos), da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Faixa etária (anos)			
	20-30	30-40	40-50	≥ 50
67; 0%	18,2 \pm 1,31	21,3 \pm 1,80	25,0 \pm 2,50	32,0 \pm 4,07
93,8; 0%	27,3 \pm 1,78	31,7 \pm 2,27	37,6 \pm 2,96	44,1 \pm 3,88
93,8; 2,5%	32,5 \pm 1,81	37,1 \pm 2,13	43,3 \pm 2,53	52,0 \pm 4,21
93,8; 5,0%	36,5 \pm 1,58	44,2 \pm 2,28	49,3 \pm 2,02	62,9 \pm 6,54
93,8; 7,5%	45,1 \pm 1,97	53,1 \pm 2,32	62,0 \pm 2,99	64,7 \pm 2,89
93,8; 10%	54,5 \pm 2,65	61,0 \pm 2,99	71,2 \pm 4,11	78,1 \pm 3,76

10.14 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Massa corporal (kg)				
	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90
67; 0%	3,21 \pm 0,13	3,62 \pm 0,12	3,82 \pm 0,22	4,25 \pm 0,11	5,24 \pm 0,14
93,8; 0%	4,19 \pm 0,18	4,62 \pm 0,09	4,96 \pm 0,25	5,73 \pm 0,15	6,82 \pm 0,22
93,8; 2,5%	4,78 \pm 0,14	5,34 \pm 0,09	5,78 \pm 0,21	6,67 \pm 0,11	8,03 \pm 0,29
93,8; 5,0%	5,43 \pm 0,16	6,07 \pm 0,08	6,60 \pm 0,19	7,60 \pm 0,16	9,01 \pm 0,19
93,8; 7,5%	6,17 \pm 0,16	6,93 \pm 0,09	7,51 \pm 0,20	8,76 \pm 0,22	10,33 \pm 0,37
93,8; 10%	7,07 \pm 0,17	7,09 \pm 0,08	6,84 \pm 0,17	6,81 \pm 0,09	6,77 \pm 0,06

10.15 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo do MET estimado por massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Massa corporal (kg)				
	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90
67; 0%	3,40 \pm 0,16	3,30 \pm 0,10	3,08 \pm 0,17	2,96 \pm 0,08	3,20 \pm 0,08
93,8; 0%	4,47 \pm 0,17	4,21 \pm 0,09	4,00 \pm 0,19	3,99 \pm 0,11	4,16 \pm 0,15
93,8; 2,5%	5,03 \pm 0,14	4,85 \pm 0,09	4,64 \pm 0,16	4,64 \pm 0,06	4,85 \pm 0,18
93,8; 5,0%	5,69 \pm 0,16	5,51 \pm 0,08	5,27 \pm 0,14	5,29 \pm 0,06	5,40 \pm 0,06
93,8; 7,5%	6,42 \pm 0,17	6,23 \pm 0,08	5,97 \pm 0,13	6,06 \pm 0,09	6,22 \pm 0,13
93,8; 10%	7,32 \pm 0,17	7,09 \pm 0,08	6,84 \pm 0,17	6,81 \pm 0,09	6,77 \pm 0,06

10.16 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Massa corporal (kg)				
	50-60	60-70	70-80	80-90	≥ 90
67; 0%	23,3 \pm 2,16	25,7 \pm 4,05	20,3 \pm 3,33	28,0 \pm 2,92	28,0 \pm 3,08
93,8; 0%	34,7 \pm 4,54	34,5 \pm 3,28	31,1 \pm 3,93	42,6 \pm 3,49	41,7 \pm 4,27
93,8; 2,5%	40,9 \pm 5,23	40,3 \pm 3,38	36,2 \pm 3,55	48,1 \pm 2,78	51,8 \pm 6,65
93,8; 5,0%	48,1 \pm 5,78	47,1 \pm 3,65	43,1 \pm 3,68	52,5 \pm 2,50	66,1 \pm 12,7
93,8; 7,5%	59,5 \pm 6,90	56,3 \pm 3,69	49,0 \pm 1,98	63,9 \pm 2,98	61,3 \pm 4,91
93,8; 10%	72,7 \pm 8,67	67,3 \pm 5,44	59,3 \pm 2,70	74,3 \pm 3,55	60,8 \pm 3,77

10.17 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do gasto energético por índice de massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Índice de massa corporal (kg.m ⁻²)		
	Normal < 25	Sobrepeso 25-30	Obesidade ≥ 30
67; 0%	3,70 \pm 0,12	4,12 \pm 0,12	4,99 \pm 0,22
93,8; 0%	4,73 \pm 0,13	5,52 \pm 0,17	6,57 \pm 0,23
93,8; 2,5%	5,45 \pm 0,12	6,45 \pm 0,21	7,85 \pm 0,22
93,8; 5,0%	6,20 \pm 0,11	7,19 \pm 0,15	9,16 \pm 0,18
93,8; 7,5%	7,04 \pm 0,13	8,28 \pm 0,19	10,61 \pm 0,41
93,8; 10%	8,04 \pm 0,15	9,44 \pm 0,22	11,14 \pm 0,36

10.18 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do múltiplo do MET estimado por índice de massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Índice de massa corporal (kg.m ⁻²)		
	Normal < 25	Sobrepeso 25-30	Obesidade ≥ 30
67; 0%	3,27 \pm 0,09	3,03 \pm 0,07	3,05 \pm 0,10
93,8; 0%	4,19 \pm 0,09	4,08 \pm 0,10	4,00 \pm 0,11
93,8; 2,5%	4,80 \pm 0,80	4,75 \pm 0,11	4,72 \pm 0,10
93,8; 5,0%	5,44 \pm 0,07	5,32 \pm 0,09	5,44 \pm 0,06
93,8; 7,5%	6,15 \pm 0,07	6,09 \pm 0,09	6,33 \pm 0,14
93,8; 10%	7,03 \pm 0,08	6,88 \pm 0,11	6,82 \pm 0,05

10.19 - Estimativa de médias (\pm erro padrão) do percentual da frequência cardíaca de reserva por índice de massa corporal de homens adultos (≥ 20 anos), durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Caminhada (velocidade m.min ⁻¹ ; inclinação - %)	Índice de massa corporal (kg.m ⁻²)		
	Normal < 25	Sobrepeso 25-30	Obesidade ≥ 30
67; 0%	24,2 \pm 2,84	24,1 \pm 1,88	28,1 \pm 3,51
93,8; 0%	34,0 \pm 2,68	36,7 \pm 2,28	43,4 \pm 3,98
93,8; 2,5%	39,4 \pm 2,64	42,1 \pm 2,25	55,5 \pm 6,06
93,8; 5,0%	45,9 \pm 2,73	47,9 \pm 2,29	72,3 \pm 12,5
93,8; 7,5%	54,6 \pm 2,78	57,3 \pm 2,25	66,6 \pm 3,80
93,8; 10%	66,1 \pm 3,82	66,9 \pm 2,03	66,7 \pm 3,77

10.20 - Percentual dos estágios de caminhada completada pelas mulheres adultas (≥ 20 anos), por faixa etária durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

Faixa etária (anos)	Estágios de caminhada					
	1	2	3	4	5	6
20-30	100	100	100	92,9	70,6	44,9
30-40	100	100	100	93,7	53,9	14,4
40-50	100	100	97	81,8	47,4	18,7
≥ 50	100	100	94,7	61,0	26,9	5,90

10.21 - Percentual dos estágios de caminhada completada pelas mulheres adultas (≥ 20 anos), por massa corporal durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

Massa corporal (kg)	Estágios de caminhada					
	1	2	3	4	5	6
≤ 50	100	100	100	100	54,7	47,5
50-60	100	100	96,1	79,4	54,6	24,5
60-70	100	100	97,3	74,7	36,0	9,1
70-80	100	100	100	83,6	64,8	16,4
≥ 80	100	100	100	67,1	-	-

10.22 - Percentual dos estágios de caminhada completada pelas mulheres adultas (≥ 20 anos), por índice massa corporal durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

Índice de massa Corporal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	Estágios de caminhada					
	1	2	3	4	5	6
< 25	100	100	96,1	82,0	54,8	26,1
25-30	100	100	100	79,4	44,3	7,9
≥ 30	100	100	100	61,4	-	-

10.23 - Percentual dos estágios de caminhada completada pelos homens adultos (≥ 20 anos), por faixa etária durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

Faixa etária (anos)	Estágios de caminhada					
	1	2	3	4	5	6
20-30	100	100	100	95,2	93,8	85,4
30-40	100	100	100	100	99,1	86,2
40-50	100	100	100	100	98,8	78,6
≥ 50	100	100	100	96,5	77,1	75,0

10.24 - Percentual dos estágios de caminhada completada pelos homens adultos (≥ 20 anos), por massa corporal durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003. Os estágios de caminhada são (velocidade – $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ /inclinação - %): 1 = 67/0; 2 = 93,8/0; 3 = 93,8/2,5; 4 = 93,8/5; 5 = 93,8/7,5; 6 = 93,8/10.

Massa corporal (kg)	Estágios de caminhada					
	1	2	3	4	5	6
≤ 50	100	100	100	100	97,6	97,6
50-60	100	100	100	100	98,4	92,3
60-70	100	100	100	100	92,1	84,8
70-80	100	100	100	92,3	92,3	85,3
≥ 80	100	100	100	91,0	62,1	27,0

10.25 - Percentual dos estágios de caminhada completada pelos homens adultos (≥ 20 anos), por índice massa corporal durante caminhada em esteira rolante, da subamostra da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde – PNAFS – Niterói, 2003.

Índice de massa Corporal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	Estágios de caminhada					
	1	2	3	4	5	6
< 25	100	100	100	100	95,8	90,1
25-30	100	100	100	94,9	93,9	87,6
≥ 30	100	100	100	56,2	56,2	14,7

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](#)