

HASSAN MOHAMED ELSANGEDY

**COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS,
PERCEPTUAIS E AFETIVAS DURANTE CAMINHADA
EM RITMO AUTO-SELECIONADO POR MULHERES
ADULTAS COM PESO NORMAL, SOBREPESO E
OBESAS**

Dissertação de Mestrado defendida
como pré-requisito para a obtenção do
título de Mestre em Educação Física,
Departamento de Educação Física,
Setor de Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Paraná.

HASSAN MOHAMED ELSANGEDY

**COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS,
PERCEPTUAIS E AFETIVAS DURANTE CAMINHADA EM
RITMO AUTO-SELECIONADO POR MULHERES ADULTAS
COM PESO NORMAL, SOBREPESO E OBESAS**

Dissertação de Mestrado defendida como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Física, Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Gregorio da Silva.

DEDICATÓRIA

Com muito carinho dedico este trabalho,

“aos meus pais, Mohamed e Nair, primeiramente pela confiança, e pelo suporte e orientação em todos os momentos da minha vida. Ao meu irmão, Samir, por todo o seu carinho e apoio às minhas decisões e crença em meu sucesso. À minha namorada, Lorena, pela sua paciência, amor, carinho, afeto, mas principalmente pelo seu companheirismo, compreensão e crença em um futuro de sucesso para ambos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, ao meu irmão e minha namorada, pois o apoio e carinho deles foi de fundamental importância para o sucesso nesse importante passo na minha carreira.

Agradeço a todos os meus professores, em especial aos meus orientadores, Dr. Sergio Gregorio da Silva e Dr. Wagner de Campos, os quais me deram suporte e apoio durante todo o período de realização deste trabalho, propiciando experiências únicas que me ajudaram a desenvolver o pensamento crítico para o reconhecimento da grandeza e infinidade do conhecimento científico.

Agradeço aos meus colegas do Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte, (Cosme F. Buzzachera, Kleverton Krinski, Heriberto Colombo e Bruno V. Santos) que forneceram a mim valiosos subsídios para a construção deste trabalho, e que sem os mesmos o presente estudo jamais poderia ser realizado.

E direciono um agradecimento especial a Kleverton Krinski, Fernando Kadlubiski e Fabrício Cieslak, os quais puderam me acompanhar em uma importante fase da minha vida.

EPÍGRAFE

“Quando uma criatura humana desperta para um grande sonho e sobre ele lança toda a força de sua alma, todo o universo conspira a seu favor”.

(Goethe)

RESUMO

Objetivo: Comparar as respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante a realização de caminhada em ritmo auto-selecionado por mulheres adultas com peso normal (PN), sobrepeso (SP) e obesas (OB). **Métodos:** Participaram 66 mulheres sedentárias, com idade entre 20 a 45 anos, designadas em três grupos de acordo com o seu índice de massa corporal: (i) PN (18,5 - 24,9 kg·m⁻², n = 22); (ii) SP (25,0 - 29,9 kg·m⁻², n = 22); e (iii) OB (≥30 kg·m⁻², n = 22). Cada sujeito participou de uma sessão de familiarização e duas sessões experimentais (teste incremental máximo e teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado), a fim de determinar as respostas fisiológicas (frequência cardíaca, FC; e consumo de oxigênio, $\dot{V}O_2$) e perceptuais (percepção subjetiva de esforço, PSE) de cada sessão. A ANOVA de um fator foi empregada para comparar as respostas fisiológicas e perceptuais obtidas durante a caminhada em ritmo auto-selecionado entre os três protocolos experimentais, empregando-se o *post-hoc* de Tukey com $p < 0,05$. **Resultados:** Embora os sujeitos com obesidade tenham apresentado uma menor velocidade de caminhada (1,30±0,13 m·s⁻¹) comparativamente aos sujeitos com peso normal e sobrepeso (1,69±0,11 e 1,58±0,22 m·s⁻¹, respectivamente) ($p < 0,05$), eles apresentaram uma similar resposta fisiológica (58,7±8,6; 63,1±12,6; 64,8±11,1 % $\dot{V}O_2$ e 75,1±7,8; 78,8±8,5; 78,7±7,2 %FC_{max}, para os grupos normal, sobrepeso e obeso, respectivamente). Além disso, as respostas perceptuais também não diferiram entre os grupos experimentais (11,6 ± 1,6; 11,7 ± 1,6; 12,2 ± 1,8, respectivamente). **Conclusão:** Desse modo, pode-se concluir que independente do IMC, mulheres adultas apresentam respostas fisiológicas e perceptuais similares durante caminhada em ritmo auto-selecionado, mesmo caminhando em velocidades diferentes.

Palavras-chave: Obesidade, Atividade física, Esforço.

ABSTRACT

Purpose: The aim of the present study was to compare the physiological and perceptual responses between women with normal weight (NW), overweight (OW) and with obesity (OB) during walking at a self-select pace. **Methods:** Sixty-six sedentary women, with age between 20 to 45 years old were designed in three groups according to their body mass index: (i) NW (18.5 - 24.9 kg.m⁻², n = 22), (ii) OW (25.0 - 29.9 kg.m⁻², n = 22), and (iii) OB (≥30 kg.m⁻², n = 22). Each participant performed a familiarization session and two experimental sessions (maximal incremental test and test of 20 minutes of walking at a self-selected pace), to determine the physiological (heart rate, HR; and oxygen uptake, $\dot{V}O_2$) and perceptual responses (rate of perceived exertion, RPE) of the each session. One way ANOVA was applied to compare the physiological and perceptual responses determined in the walk at self-select pace among the three experimental groups, used the Tukey *post hoc* with $p < 0.05$. **Results:** Although the subjects with obesity have showed lower walking speed (1.30±0.13 m.s⁻¹) compared with normal weight and overweight subjects (1.69±0.11 e 1.58±0.22 m.s⁻¹, respectively) ($p < 0.05$), the groups showed similar physiological responses (58.7±8.6; 63.1±12.6; 64.8±11.1 % $\dot{V}O_2$ and 75.1±7.8; 78.8±8.5; 78.7±7.2 %HR_{max}, for the NW, OW and OB groups, respectively). Furthermore, the perceptual responses also did not differentiate among the experimental groups (11.6±1.6; 11.7±1.6; 12.2±1.8, respectively). **Conclusion:** It was verified that independently of the BMI, adult women showed similar physiological and perceptual responses during walking at self-select pace, despite of walking at different speeds.

Key Words: Obesity, physical activity, Exertion.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Publicações envolvendo respostas fisiológicas durante realização de exercício físico em ritmo auto-selecionado.....	20
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Hipótese da relação entre obesidade e fatores psicossociais.....	11
Figura 2. Modelo geral do processo sensorio-perceptual. A “resposta” pode ser uma percepção, uma performance ou uma variável fisiológica (Borg, 1998).....	26
Figura 3. Modelo explanatório global de percepção de esforço.....	28
Figura 4. Modelo de curva “U” invertido da relação dose-resposta entre intensidade de exercício físico e benefícios afetivos.....	32
Figura 5. Modelo alternativo da relação dose-resposta entre intensidade de exercício físico e respostas afetivas baseada na tipologia dos três domínios.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS

ACSM	- American College of Sports Medicine
CSEP	- Canadian Society for Exercise Physiology
CNS	- Conselho Nacional de Saúde
CO₂	- Dióxido de carbono
EST	- Estatura total
ExCO₂	- Excesso de dióxido de carbono
FC	- Frequência cardíaca
FC_{Máx}	- Frequência cardíaca máxima
%FC_{Máx}	- Percentual da frequência cardíaca máxima
%FC_{LV}	- Percentual da frequência cardíaca no limiar ventilatório
%FC_{Res}	- Percentual da frequência cardíaca de reserva
GEnT	- Gasto energético total
%GORD	- Percentual de gordura corporal
IMC	- Índice de massa corporal
LV	- Limiar ventilatório
MC	- Massa corporal
O₂	- Oxigênio
PAR-Q	- Physical Activity Readiness Questionnaire
PA	- Pressão arterial
PAS	- Pressão arterial sistólica
PAD	- Pressão arterial diastólica
PSE	- Percepção subjetiva de esforço
%PSE_{LV}	- Percentual da percepção subjetiva de esforço no limiar ventilatório

RTR	- Razão de troca respiratória
Vel	- Velocidade
%Vel_{Máx}	- Percentual da velocidade máxima
%Vel_{LV}	- Percentual da velocidade no limiar ventilatório
VE	- Ventilação minuto
VE/VCO₂	- Equivalente ventilatório do oxigênio
VE/VO₂	- Equivalente ventilatório do dióxido de carbono
$\dot{V}O_2$	- Consumo de oxigênio
$\dot{V}O_{2Máx}$	- Consumo máximo de oxigênio
% $\dot{V}O_{2Máx}$	- Percentual do consumo máximo de oxigênio
% $\dot{V}O_{2LV}$	- Percentual do consumo de oxigênio no limiar ventilatório
% $\dot{V}O_{2Res}$	- Percentual do consumo de oxigênio de reserva

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	iv
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	Vii
1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivos	12
1.1.1 Objetivo Geral.....	12
1.1.2 Objetivos Específicos.....	12
1.2 Hipóteses	13
1.3 Justificativa	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Excesso de massa corporal (Sobrepeso e obesidade)	16
2.2 Exercício Físico e Aderência	20
2.3 Intensidade de Exercício Físico Auto-Selecionada	25
2.4 Percepção de Esforço	31
2.5 Afeto	37
3 MATERIAL E MÉTODOS	46
3.1 Planejamento de Pesquisa	46
3.2 Participantes	46
3.3 Delineamento Experimental	48
3.3.1 Teste Incremental Máximo.....	49
3.3.2 Teste de 20 minutos de Caminhada em Ritmo Auto-Selecionado.....	53
3.4 Instrumentos e Procedimentos	55
3.4.1 Parâmetros Antropométricos.....	55
3.4.2 Parâmetros Fisiológicos.....	57
3.4.3 Parâmetros Perceptuais.....	60
3.4.4 Parâmetros Afetivos.....	61
3.4.5 Procedimentos de Segurança.....	61
3.5 Tratamento dos Dados e Estatística	65
3.6 Considerações Éticas	66
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICES	92
ANEXOS	97

1 INTRODUÇÃO

A atividade física regular é um componente essencial da efetividade de programas de perda de peso, particularmente durante os primeiros 6 meses, auxiliando na manutenção da redução do peso corporal (NHLBI, 1998). Entretanto, dados dos Estados Unidos (CDC, 2000) indicam que embora aproximadamente dois terços dos adultos com sobrepeso (IMC igual ou superior a $25 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) reportam praticar atividade física como estratégia para reduzir o peso no seu tempo de lazer (66,6% dos homens e 62,2% das mulheres), somente um quinto (22,2% dos homens e 19,0% das mulheres) reportam praticar a quantidade mínima recomendada de atividade física (30 minutos em intensidade moderada de atividade em 5 ou mais dias da semana).

Este problema é mais pronunciado em adultos obesos (IMC igual ou superior a $30 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$), com somente 18,8% dos homens e 16,1% das mulheres reportam se exercitar a quantidade mínima recomendada. Estudos têm demonstrado evidências de que maior massa corporal, IMC ou adiposidade esta associada com menor nível de participação e aderência em programas de atividade física (TRYON *et al.*, 1992; KING *et al.*, 1997; BAUTISTA-CASTAÑO *et al.*, 2004).

A razão para essa elevada prevalência de inatividade física poderia ser resultante da associação de dois problemas distintos: a baixa taxa de engajamento inicial e a alta taxa de abandono em programas de exercício físico (LIND *et al.*, 2005). Desses fatores, maior atenção tem sido voltada aos determinantes da baixa taxa de engajamento inicial em programas de exercício físico (BAUMAN, *et al.*, 2002; BALL, *et al.*, 2006; TOFT, *et al.*, 2006; ATLANTIS, *et al.*, 2007; REICHERT, *et al.*, 2007), contudo, baseando-se nos estudos conduzidos nas ultimas décadas, em

média, a taxa de abandono em programas de exercício físico é aproximadamente de 50% ao longo dos primeiros meses de participação (DISHMAN, 1991; DISHMAN; BUCKWORTH, 1996). Nesse contexto, a importância de futuros estudos examinando os fatores determinantes para a aderência em programas de exercício físico torna-se evidente, particularmente no caso de indivíduos com sobrepeso, visto a interação entre excesso de peso e abandono.

Em geral, a maioria dos participantes desenvolve grandes quantidades de atividade a fim de aumentar substancialmente a energia total despendida, com frustração quando não alcança a redução de peso esperada, tornando-se esta à principal razão de abandono (DESHARNAIS *et al.*, 1986; SEARS *et al.*, 2001). Este aumento na energia total despendida pode ser obtido basicamente pelo prolongamento da duração da atividade ou aumento da intensidade (WING, 1999).

Em relação à intensidade, estudos têm demonstrado um potencial negativo e uma relação direta com a taxa de abandono, apontando para a prescrição de intensidades elevadas como um importante fator determinante para a menor aderência em programas de exercício físico (SALLIS, *et al.*, 1986; DISHMAN, 1994; LEE, *et al.*, 1996; PERRI, *et al.*, 2002; COX, *et al.*, 2003; DUNCAN, *et al.*, 2005).

Alternativamente, considerando que as pessoas geralmente buscam o que as faz sentir bem e evitam desconfortos (EMMONS; DIENER, 1986), a menor aderência pode ser atribuída ao fato de que a alta intensidade tem demonstrado associação com a redução do prazer ou aumento do desconforto durante a atividade (EKKEKAKIS, PETRUZZELLO, 1999), além disso, indivíduos com sobrepeso exibem menor tolerância a maiores intensidades (MATTSON *et al.*, 1997; DONNELLY *et al.*, 2002), reportando maior percepção do esforço (HULENS *et al.*, 2003).

Contudo, apesar das questões relativas à dose-resposta entre intensidade e aderência, os guias de recomendações para prescrição de exercício físico continuam primariamente sugerindo que os programas baseiem-se suas prescrições de intensidade dentro dos padrões mínimos requeridos para a ocorrência de modificações orgânicas benéficas à saúde. Segundo o Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2000; 2006; McARDLE et al., 2003), esta intensidade deve situar-se entre 40-50 a 85% do consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_{2máx}$), 55-65 a 90% da frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$) e 12-16 na escala de percepção de esforço (Borg 6-20) para que se possa ocorrer alterações orgânicas significativas.

Apesar da indicação de uma intensidade adequada de exercício físico, prévios estudos têm demonstrado que sujeitos submetidos a intervenções de exercício físico tendem a auto-selecionar intensidades, divergindo daquelas intensidades previamente prescritas (KING, *et al.*, 1991; DISHMAN, *et al.*, 1994; COX, *et al.*, 2003). Enquanto alguns estudos indicam que a auto-seleção da intensidade do exercício físico promove estímulos fisiologicamente adequados para a ocorrência de modificações orgânicas benéficas à saúde (PORCARI, *et al.*, 1988; SPELMAN, *et al.*, 1993; DISHMAN, *et al.*, 1994; MATTSON, *et al.*, 1997; GLASS; CHVALA, 2001; MURTAGH, *et al.*, 2002; LIND, *et al.*, 2005, EKKEKAKIS; LIND, 2006; PARFITT, *et al.*, 2000, 2006), pesquisas recentes têm demonstrado que essa intensidade auto-selecionada de exercício físico poderia ser fisiologicamente inadequada (HILLS, *et al.*, 2006; PINTAR, *et al.*, 2006), ou seja, um estímulo inferior aos parâmetros fisiológicos propostos pelo ACSM (2000; 2006).

A variabilidade nos resultados desses estudos poderia ser devido a diversos fatores, incluindo diferenças relativas à aptidão cardiorrespiratória (DISHMAN, *et al.*, 1994; PINTAR, *et al.*, 2006), gênero (PORCARI, *et al.*, 1988; SPELMAN, *et al.*,

1993), idade (MALATESTA, *et al.*, 2003; 2004; PORCARI, *et al.*, 1988) e massa corporal (MATTSON, *et al.*, 1997; EKEKKAKIS; LIND, 2006; HILLS, *et al.*, 2006; PINTAR, *et al.*, 2006),

A massa corporal tem sido indicada como fator contribuinte para a variabilidade verificada nos resultados de estudos prévios envolvendo intensidades auto-selecionadas (MATTSON, *et al.*, 1997; EKEKKAKIS; LIND, 2006; HILLS, *et al.*, 2006; PINTAR, *et al.*, 2006). Segundo os resultados de Mattson e colaboradores (1997), mulheres obesas caminharam mais devagar que mulheres com peso normal, contudo, um maior $\% \dot{V}O_{2Máx}$ foi verificado (56% versus 36% $\dot{V}O_{2Máx}$, respectivamente). No entanto, no estudo realizado por Pintar e colaboradores (2006) os quais compararam mulheres com peso normal e com sobrepeso, não foram observadas diferenças nos parâmetros fisiológicos ($\dot{V}O_{2Máx}$, $\% \dot{V}O_{2Máx}$, FC e $\%FC_{Máx}$) durante 15 minutos de caminhada em intensidade auto-selecionada, corroborando com os achados de Ekkekakis e Lind (2006), que similarmente não verificaram diferenças nos parâmetros fisiológicos ($\% \dot{V}O_{2Máx}$ e $\%FC_{Máx}$), além dos parâmetros perceptuais (PSE) e afetivos (VA).

A maioria das pesquisas realizadas baseia-se em mostras com indivíduos com peso normal e sobrepeso, negligenciando as possíveis variações nas respostas de indivíduos obesos. Além disso, contradições foram observadas em relação aos parâmetros fisiológicos, e nem todos investigaram as respostas perceptuais e afetivas.

Considerando a importância da participação de indivíduos com sobrepeso e obesidade em programas de atividade física a fim de auxiliar na manutenção da redução do peso, e a intrínseca relação entre os parâmetros perceptuais e afetivos com a aderência, a investigação conjunta desses parâmetros é fundamental

(EMMONS; DIENER, 1986; DISHMAN, *et al.*, 1994; LIND, *et al.*, 2005). Outra questão a ser estudada é a possível influência do tempo sobre estes parâmetros. No estudo de Ekkekakis e colaboradores (2006), foi verificado que indivíduos com sobrepeso a apresentaram uma redução da resposta afetiva no minuto 10, 15 e 20 comparados ao minuto 5 durante a caminhada em intensidade auto-selecionada. Além disso, esta resposta se diferenciou entre o grupo com sobrepeso e peso normal no minuto 15. Considerando estes resultados, a investigação do efeito do tempo poderia trazer mais subsídios para compreensão de como indivíduos com obesidade respondem a intensidade auto-selecionada durante 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado.

No entanto, até o presente momento, nenhuma pesquisa buscou investigar conjuntamente as possíveis diferenças da massa corporal relativas às respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante exercício físico em intensidade auto-selecionada. Neste contexto, o presente estudo preconiza fornecer subsídios para o seguinte questionamento: existem diferenças nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante a realização de caminhada em ritmo auto-selecionado por mulheres adultas com peso normal, sobrepeso e obesas?

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Comparar as respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante a realização de caminhada em ritmo auto-selecionado por mulheres adultas com peso normal, sobrepeso e obesas.

1.1.2 Objetivo Específico

a) Verificar se a intensidade da caminhada em ritmo auto-selecionado da caminhada de mulheres adultas, previamente sedentárias se apresenta dentro dos padrões mínimos propostos pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte para a ocorrência de modificações orgânicas benéficas à saúde.

b) Verificar como as variáveis fisiológicas, perceptuais e afetivas se comporta durante os 20 minutos de caminhada em intensidade auto-selecionada por mulheres adultas, com peso normal, sobrepeso e obesas.

1.2 Hipóteses e premissas

Baseado em prévias evidências (BAR-OR, *et al.*, 1972; EKEKKAKIS; LIND, 2006; PINTAR, *et al.*, 2006), postula-se que indivíduos com sobrepeso e obesos auto-selecionarão uma velocidade de caminhada similar comparativamente aos indivíduos com peso normal, contudo, o grupo obeso demonstrará respostas fisiológicas relativa aos valores máximos e de limiar ventilatório maiores (MATTSON, *et al.*, 1997; HILLS, *et al.*, 2006), com um maior gasto energético (MATTSON, *et al.*, 1997; MELANSON, *et al.*, 2003). As respostas fisiológicas observadas nos três grupos deverão estar adequadas aos padrões mínimos propostos pelo ACSM (2000) para a ocorrência de modificações orgânicas benéficas à saúde (SPELMAN, *et al.*, 1993; DISHMAN, *et al.*, 1994; MURTAGH, *et al.*, 2002; LIND, *et al.*, 2005, EKKEKAKIS; LIND, 2006; PARFITT, *et al.*, 2006). Devido a sua relação direta com inúmeras respostas fisiológicas (BORG; LINDERHOLM, 1970; BORG, 1982; BORG, 1998; EKKEKAKIS; LIND, 2006), acredita-se que as respostas perceptuais sejam

mais elevadas entre os indivíduos apresentando uma maior massa corporal. Além disso, essas respostas perceptuais deverão demonstrar escores variando entre 10-13 na escala de esforço percebido de Borg, conforme evidenciado em prévios estudos empregando a auto-seleção de ritmo de exercício físico (JAKICIC, *et al.*, 2003; LIND, *et al.*, 2005; HILLS, *et al.*, 2006; PARFITT, *et al.*, 2006; EKKEKAKIS; LIND, 2006), com respostas perceptuais maiores no grupo obeso em comparação ao grupo com peso normal e sobrepeso (JAKICIC, *et al.*, 2003; HILLS, *et al.*, 2006). Finalmente, postula-se que não foram verificadas quaisquer diferenças em relação às respostas afetivas (prazer/desprazer) entre os sujeitos com peso normal e sobrepeso (EKKEKAKIS; LIND, 2006), haja vista que estudos anteriores têm demonstrado que os indivíduos tendem a intuitivamente ajustar seus ritmos de exercício físico pautados em uma otimização do prazer (CABANAC; LE BLANC, 1983; CABANAC, 1986), contudo, considerando as alterações fisiológicas reportada por estudos prévios no grupo com obesidade, acredita-se que estes apresentarão menor sensação de prazer e maior desconforto em comparação aos demais grupos e em função do tempo (EKKEKAKIS; LIND, 2006; CARR, *et al.*, 2007).

1.3 Justificativa

O presente estudo justifica-se mediante o fornecimento de subsídios válidos ao avanço do conhecimento literário-científico e/ou clínico a respeito da auto-seleção da intensidade de exercício físico. De um ponto de vista teórico, o conhecimento de possíveis diferenças entre os indivíduos com peso normal, sobrepeso e obesidade sobre as respostas psicofisiológicas durante exercício físico em ritmo auto-selecionado poderia contribuir para um maior entendimento dos fatores contribuintes

para a variabilidade de resultados verificada em prévios estudos (PORCARI, *et al.*, 1988; SPELMAN, *et al.*, 1993; DISHMAN, *et al.*, 1994; MATTSON, *et al.*, 1997; GLASS; CHVALA, 2001; MURTAGH, *et al.*, 2002; LIND, *et al.*, 2005, EKKEKAKIS; LIND, 2006; HILLS, *et al.*, 2006; PARFITT, *et al.*, 2006; PINTAR, *et al.*, 2006). Em relação às respostas perceptuais e afetivas, uma maior investigação foi conduzida no intuito de averiguar esses parâmetros em intensidade auto-selecionada, e verificar se a hipóteses de que há uma tendência individual rumo à auto-seleção de exercício físico que busca a otimização do prazer auto-reportado e diminuição da percepção do esforço (CABANAC; LE BLANC, 1983; CABANAC, 1986; DISHMAN, *et al.*, 1994) se mantém independente da massa corporal. De um ponto de vista prático, o presente estudo poderá examinar se a auto-seleção de um ritmo de exercício físico é capaz de proporcionar estímulos fisiológicos adequados para a ocorrência de modificações orgânicas benéficas à saúde, independentemente da massa corporal. Tal conhecimento poderia auxiliar em futuras prescrições de exercício físico, prioritariamente onde limitações de materiais de monitoramento fisiológico fazem-se presentes. Além disso, torna-se possível um maior entendimento de como indivíduos de massa corporal diferenciadas perceptualmente e afetivamente interpretam as prescrições baseadas em intensidades de exercício físico auto-selecionadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Excesso de massa corporal (Sobrepeso e obesidade)

O sobrepeso e a obesidade são caracterizados pelo excesso de tecido adiposo no organismo, sendo considerados como uma doença crônica que está rapidamente se tornando um dos maiores problemas de saúde pública em todo o mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000), visto a proporção de adultos obesos aumentando dramaticamente em países desenvolvidos e em desenvolvimento nas últimas duas décadas (SICHIERI, *et al.*, 1994). Os estudos que comumente reportam a prevalência de sobrepeso e obesidade (MOKDAD, *et al.*, 2003; NCHS, 2004; CDC, 2005) indicam que aproximadamente 59,2% dos adultos apresentam sobrepeso ou obesidade quando a medida foi feita de modo indireto (método auto-reportado de peso e estatura), contudo, quando uma prevalência ligeiramente maior (65,2% de adultos com sobrepeso ou obesidade nos Estados Unidos) é verificada quando baseados em medidas diretas.

Segundo as recomendações propostas pela Organização Mundial de Saúde, o sobrepeso e obesidade poderiam ser classificados através do Índice de Massa Corporal (IMC), calculados com o peso em quilogramas dividido pelo quadrado da estatura em metros. Usando esta medida, os critérios de classificação determinam que um IMC saudável ou desejável esteja entre 18,5 e 25,0, uma pessoa é considerada com sobrepeso quando o IMC está entre 25,0 e 30,0 e obesos quando o IMC é maior que 30,0 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

Em um recente estudo de revisão (WYATT, *et al.*, 2006), foi verificado que a prevalência de obesidade em adultos aumentou aproximadamente 50% por década

nos últimos 20 anos, de 15,1% no período de 1976 a 1980, para 23,3% em 1988 a 1994, para a 31,1% no período de 1999 a 2002 (OLSHANSKY, et al., 2005). Este aumento na prevalência tem sido observado em diversas regiões, entre grupos de diferentes etnias e raças, em ambos os gêneros e em todos os níveis educacionais (OLSHANSKY, et al., 2005), gerando um montante de aproximadamente 1,3 bilhões de adultos com sobrepeso ou obesidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003).

A alta prevalência de sobrepeso e obesidade representa um efeito adverso para a saúde da população em geral, influenciando positivamente o desenvolvimento de doenças, afetando as funções psicossociais e qualidade de vida dos indivíduos (WYATT, *et al.*, 2006). Algumas investigações têm enfatizado o efeito do sobrepeso e da obesidade como estabelecidos fatores de risco para mortalidade prematura e para diversas morbidades, incluindo doenças cardíacas e vasculares, diabetes, dislipidemia, síndrome metabólica, alguns tipos de cânceres e problemas psicossociais (NATIONAL HEART LUNG AND BLOOD INSTITUTE, 2000; WHITLOCK, *et al.*, 2002; SONG, *et al.*, 2004; KLEIN, *et al.*, 2004).

Field e colaboradores (2001) acompanharam mulheres e homens por um período de 10 anos para determinar a relação entre o sobrepeso e o desenvolvimento de várias enfermidades crônicas comuns, e compararam indivíduos saudáveis do mesmo sexo com IMC entre 18,9 a 24,9 com aqueles que apresentavam IMC maior que 35, e verificaram uma susceptibilidade de 20 vezes maior de desenvolver diabetes, duas vezes maior de desenvolver doenças cardíacas ou infarto, 2,5 vezes mais probabilidade de desenvolver hipertensão, três vezes mais de desenvolver pedras no rim e 1,5 vezes de desenvolver câncer de colo. Além disso, a mortalidade em geral aumenta quando o IMC alcança 25 ou mais, tornando-

se mais dramático quando excede $30,0 \text{ kg/m}^2$ (NHLBI, 1998). Estima-se que aproximadamente o número de mortes anuais atribuídas ao sobrepeso e obesidade varia em torno de 110,000 a 400,000 (NCHS, 2004; FLEGAL, et al., 2005).

Vários pesquisadores têm investigado o impacto do sobrepeso e obesidade na expectativa de vida. Olshansky e colaboradores (2005) estimaram uma redução na expectativa de vida de aproximadamente um - terço. Esta redução na expectativa de vida embora pequena é maior que o efeito negativo de mortes acidentais. Peeters e colaboradores (2003) estimam que a diminuição da expectativa de vida é aproximadamente 6 a 7 anos aos 40 anos de idade entre os indivíduos com sobrepeso do estudo de Framingham.

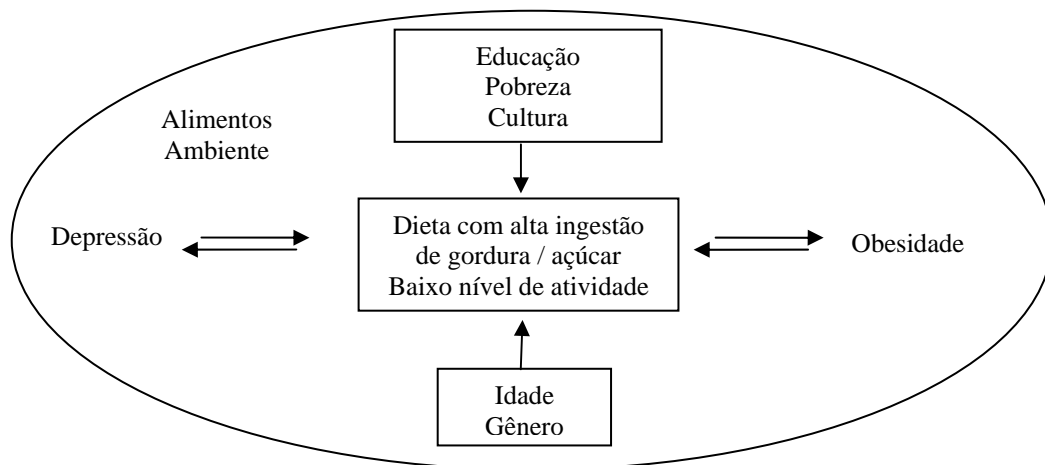


Figura 1. Hipótese da relação entre obesidade e fatores psicossociais.

Outro aspecto importante do efeito potencial negativo do sobrepeso e obesidade é sobre os aspectos psicossociais. Na Figura 1 está resumida a hipótese sobre a relação entre obesidade e fatores psicossociais, pontuando os mecanismos plausíveis que podem contribuir para o ganho de peso e obesidade, agindo como

moderadores da alimentação e hábitos de atividade física que podem contribuir para o surgimento de depressão e ganho de peso.

Estudos têm demonstrado o sobrepeso e a obesidade contribui para uma maior taxa de ansiedade, depressão e menor auto-estima (DALLMAN, *et al.*, 2003; KOTTKE, *et al.*, 2003), possivelmente pela discriminação que os mesmos enfrentam (PUHL, BROWNELL, 2001). Segundo os resultados do estudo de Puhl e Brownell (2001), profissionais da área de cuidado da saúde apresentam atitudes negativas perante indivíduos com excesso de peso corporal. Enfermeiras, educadores físicos, estudantes, nutricionistas e profissionais em geral que cuidam da saúde reportaram associação da obesidade e sobrepeso com pouca higiene, desonestidade, problemas familiares, pouca inteligência e inatividade. Estes profissionais indicaram ainda que preferem não trabalhar ou tocar estes pacientes e que eram repulsados por eles.

Basicamente o excesso de massa corporal é resultante do acúmulo de energia por um longo período de tempo, onde a energia ingerida excede a energia despendida pela taxa metabólica basal, atividade física e termogênese, com resultante da persistência deste desbalanço energético, o sobrepeso e a obesidade (KRAUSS, *et al.*, 1998). Estratégias para redução de peso geralmente incluem modificações dietéticas (ingestão menor de calorias) associadas ao aumento do nível de atividade física (LUSZCZYNSKA, *et al.*, 2007). Mais de 60% dos adultos com sobrepeso ou obesidade reportam utilizar a atividade física para reduzir o peso, entretanto, somente 20% destes se encontram dentro das recomendações para prática de atividade física (CDC, 1998).

Geralmente, atividades físicas de intensidade moderada a intensa podem ser suficientes para reduzir os fatores de risco cardiovasculares e mortalidade, mas

não é adequada para controle e redução do peso. Estudos de intervenções com obesos têm revelado que atividade física de intensidade moderada não aumentou a redução de peso corporal (KEMPEN, *et al.*, 1995; BERNSTEIN, *et al.*, 2004). Um adicional suporte biológico é associado o controle de peso com altas intensidades de exercício físico, visto um aumento de 5 a 15% por pelo menos 24-48h após exercícios aeróbios em altas intensidades ($>70\%$ do $\dot{V}O_{2Máx}$) (TREUTH, *et al.*, 1996). Além disso, exercícios físicos de alta intensidade tem demonstrado suprimir o apetite logo após o exercício, promovendo um maior balanço energético negativo que menores intensidades e melhorando a longo prazo os comportamentos alimentares (TREUTH, *et al.*, 1996).

Contudo, uma relação inversa entre a intensidade do exercício físico e aderência tem sido observada em diversos (LEE, *et al.*, 1996; PERRI, *et al.*, 2002; COX, *et al.*, 2003; BERNSTEIN, *et al.*, 2004; DUNCAN, *et al.*, 2005). Desta maneira, maiores detalhes sobre a relação entre a aderência e a intensidade do exercício físico foram apresentadas na seção subsequente dessa revisão bibliográfica.

2.2 Exercício Físico e Aderência

Diversos estudos têm demonstrado que a manutenção de um estilo de vida mais ativo é diretamente associada a um menor risco para o surgimento de doenças cardiovasculares (PAFFENBARGER, *et al.*, 1978; PAFFENBARGER, *et al.*, 1984; WANNAMETHEE, *et al.*, 1998; OGUMA, *et al.*, 2002) e/ou doenças crônicas não-transmissíveis, incluindo a hipertensão (PESCATELLO, *et al.*, 2004; PESCATELLO, 2005; FAGARD; CORNELISSEN, 2007), diabetes (HELMRICH, *et al.*, 1994; MANSON, *et al.*, 1992; LYNCH, *et al.*, 1996; MORRATO, *et al.*, 2007), osteoporose e

osteoartrite (WOLFF, *et al.*, 1999; WARBURTON, *et al.*, 2001), e alguns tipos específicos de câncer (PAFFENBARGER, *et al.*, 1992; WANNAMETHEE, *et al.*, 1993; LEE, 2003) e obesidade (LEE, *et al.*, 2005; JAKICIC; OTTO, 2005, 2006).

Outro aspecto importante da prática regular de atividade física é sua função como componente na intervenção comportamental para indivíduos com sobrepeso e obesidade, contribuindo na redução e manutenção da perda do peso corporal quando combinado com mudanças na dieta (SVENDSEN, *et al.*, 2006).

Apesar dos diversos efeitos benéficos à saúde associados com a prática regular de exercício físico, uma considerável parcela da população adulta de inúmeros países desenvolvidos e/ou países em desenvolvimento ainda continua a ser fisicamente inativa (DOWDA, *et al.*, 2003; HALLAL, *et al.*, 2003; MONTEIRO, *et al.*, 2003; BRYAN, *et al.*, 2006; OPPERT, *et al.*, 2006; CHOWDHURRY, *et al.*, 2007; MONDA, *et al.*, 2007). Segundo Monteiro e colaboradores (2003), em uma amostra de 11033 indivíduos adultos brasileiros com idade superior a 20 anos, verificou-se que somente 13% dessa população informaram realizar o mínimo recomendado de 30 minutos de exercício físico contínuo de intensidade moderada em três ou mais dias da semana, e desses, apenas 3,3% informaram realizar exercício físico contínuo moderado em cinco ou mais dias da semana (MONTEIRO, *et al.*, 2003).

Além disso, dados dos Estados Unidos indicam que embora aproximadamente dois terços dos adultos com sobrepeso (IMC igual ou superior a 25 kg/m²) reportam praticar atividade física como estratégia para reduzir o peso no seu tempo de lazer (66,6% dos homens e 62,2% das mulheres), somente um quinto (22,2% dos homens e 19,0% das mulheres) reportam praticar a quantidade mínima recomendada de atividade física (30 minutos em intensidade moderada de atividade em 5 ou mais dias da semana) (CDC, 2000). Este problema é ainda mais

pronunciado em adultos obesos (IMC igual ou superior a 30 kg/m²), com somente 18,8% dos homens e 16,1% das mulheres reportam se exercitar a quantidade mínima recomendada.

Estudos têm demonstrado evidências de que maior massa corporal, IMC ou adiposidade esta associada com menor nível de participação e aderência em programas de atividade física (TRYON *et al.*, 1992; KING *et al.*, 1997; BAUTISTA-CASTAÑO *et al.*, 2004).

Esta elevada prevalência de inatividade física poderia ser o resultado da associação de dois problemas distintos, a baixa taxa de engajamento inicial e alta taxa de abandono em programas de exercício físico (DISHMAN, 1991). Uma maior ênfase tem recentemente sido dada aos aspectos pertinentes às diminuídas taxas de engajamento inicial em programas de exercício físico (BAUMAN, *et al.*, 2002; BALL, *et al.*, 2006; TOFT, *et al.*, 2006; ATLANTIS, *et al.*, 2007; REICHERT, *et al.*, 2007), com menor atenção aos fatores contribuintes para as diminuídas taxas de aderência nesses programas (SALLIS, *et al.*, 1986, 1992; DISHMAN; BUCKWORTH, 1996; COX, *et al.*, 2003; WEISS, *et al.*, 2007).

O estudo deste aspecto da inatividade física torna-se relevante na medida em que prévios estudos indicam que aproximadamente 50% dos indivíduos engajados em programas de exercício físico regular o abandonam logo nos primeiros seis meses de participação (DISHMAN, 1991; DISHMAN; BUCKWORTH, 1996), especialmente na população com excesso de peso corporal, pois estes em geral apresentam-se menos dispostos e menos ativos que os com peso normal, e por conseqüência aderem menos a programas de exercício físico (EKKEKAKIS, LIND, 2006). Em geral, a interação entre atividade física e excesso de peso acaba criando no indivíduo um único objetivo de mudança, fazendo com que o mesmo desenvolva

grandes quantidades de atividade física a fim de aumentar substancialmente a energia total despendida, gerando frustração quando não alcança a redução de peso esperada, tornando-se esta uma das principais razões de abandono (DESHARNAIS *et al.*, 1986; SEARS *et al.*, 2001).

O aumento na energia total despendida pode ser obtido basicamente pelo aumento das cargas de trabalho, com o prolongamento da duração da atividade ou aumento da intensidade (WING, 1999). A prescrição de elevadas cargas de trabalho físico tem sido sugerida como um possível fator de risco para a aderência em programas de exercício físico (DISHMAN, 1994). Embora a prescrição de elevadas durações de exercício físico também possa contribuir para o aumento nas taxas de abandono, a inclusão de intensidades vigorosas parece ser o seu principal contribuinte (SALLIS, *et al.*, 1986; DISHMAN, 1991, 1994; DUNCAN, *et al.*, 2005). Recentemente, inúmeros estudos têm demonstrado uma relação inversa entre intensidade de exercício físico e taxa de abandono (LEE, *et al.*, 1996; PERRI, *et al.*, 2002; COX, *et al.*, 2003; DUNCAN, *et al.*, 2005). Por exemplo, em pesquisa meta-analítica realizada por Dishman e Buckworth (1996), envolvendo 127 estudos que buscaram investigar a eficiência de intervenções de exercício físico para o aumento da atividade física habitual, verificou-se que prescrições baseadas em uma intensidade leve foram mais bem sucedidas em termos de aderência comparativamente àquelas envolvendo intensidades vigorosas. Estes resultados foram similarmente verificados por Perri e colaboradores (2002), que após seis meses de intervenção, verificaram a inexistência de diferenças significativas nas taxas de aderência entre os grupos submetidos a diferentes freqüências semanais. Por outro lado, uma diminuição na taxa de aderência foi verificada naqueles grupos submetidos a uma intensidade de exercício físico vigorosa.

Embora a realização de exercício físico regular de elevada intensidade possa representar uma ameaça à aderência, tem-se sugerido para que programas de exercício físico baseiem suas prescrições dentro dos padrões mínimos adequados para a ocorrência de modificações orgânicas benéficas à saúde (ACSM, 2000).

De acordo com as recomendações oficiais do Colégio Americano de Medicina do Esporte (2000; 2006), a prescrição de intensidades de exercício físico entre 40-50% a 85% $\dot{V}O_{2Máx}$, 55-65% a 90% $FC_{Máx}$ e 12-16 na escala de percepção de esforço (Borg 6-20) são necessárias para se atingir essas significativas modificações orgânicas.

Apesar dessa necessidade da prescrição de uma adequada intensidade de exercício físico, prévios estudos têm demonstrado que indivíduos participantes de intervenções de exercício físico tendem a auto-selecionar a sua intensidade de atividade em detrimento daquela intensidade previamente prescrita (KING, *et al.*, 1991; DISHMAN, *et al.*, 1994; COX, *et al.*, 2003).

De um ponto de vista psicobiológico, essa auto-seleção da intensidade poderia ser justificada pela produção preferencial de respostas perceptuais e afetivas (prazer/desprazer) positivas (GLASS; CHVALA, 2001; LIND, *et al.*, 2005; PINTAR, *et al.*, 2006; PARFITT, *et al.*, 2006). De um ponto de vista fisiológico, o fato de que altas intensidades de exercício físico estão associadas com maiores riscos de lesões musculoesqueléticas, particularmente entre indivíduos com sobrepeso (HOOTMAN, *et al.*, 2001; HOOTMAN, *et al.*, 2002; JEFFERY *et al.*, 2003). Ainda sobre os aspectos fisiológicos, similarmente à intensidade prescrita, a auto-seleção tem demonstrado produzir estímulos fisiologicamente adequados para a ocorrência de modificações orgânicas benéficas à saúde (PORCARI, *et al.*, 1988; SPELMAN, *et al.*, 1993; DISHMAN, *et al.*, 1994; MATTSON, *et al.*, 1997; GLASS; CHVALA, 2001;

MURTAGH, *et al.*, 2002; LIND, *et al.*, 2005, EKKEKAKIS; LIND, 2006; PARFITT, *et al.*, 2000, 2006), contudo, visto a possível influência da massa corporal (MATTSON, *et al.*, 1997; EKEKKAKIS; LIND, 2006; HILLS, *et al.*, 2006; PINTAR, *et al.*, 2006), mais pesquisas são requeridas. Maiores detalhes sobre as respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante a realização de exercício físico em intensidade auto-selecionada foram apresentadas nas seções subseqüentes dessa revisão bibliográfica.

2.3 Intensidade de Exercício Físico Auto-Selecionada

Conforme brevemente descrito na seção anterior, indivíduos submetidos a um programa de exercício físico regular tendem a exercitar-se em uma intensidade auto-ajustada em detrimento da intensidade previamente prescrita (KING, *et al.*, 1991; DISHMAN, *et al.*, 1994; COX, *et al.*, 2003). No estudo realizado por Cox e colaboradores (2003), envolvendo 126 mulheres sedentárias (entre 40-65 anos), verificou-se que aqueles indivíduos submetidos a um programa de exercício físico de intensidade moderada ($40\%-55\%FC_{Res}$) exercitavam-se em uma intensidade superior aquela previamente prescrita. Por outro lado, aqueles indivíduos submetidos a um programa de exercício físico de intensidade vigorosa ($65\%-80\%FC_{Res}$) exercitavam-se em uma intensidade inferior aquela prescrita. Dessa maneira, a auto-seleção da intensidade de exercício físico tem evidenciado-se recentemente como um proeminente campo de estudo na área da psicobiologia, prioritariamente devido a sua relação com a produção preferencial de parâmetros perceptuais e afetivos (LIND, *et al.*, 2005; PARFITT, *et al.*, 2006), os quais poderiam contribuir para um aumento na motivação intrínseca individual, e ultimamente, atuar

positivamente sobre a aderência. Na Tabela 1, um levantamento das principais pesquisas envolvendo caminhada em intensidade auto-selecionada é descrita.

Tabela 1. Publicações envolvendo respostas fisiológicas durante realização de exercício físico em ritmo auto-selecionado.

Autor (ano)	Sujeitos	Condição	%$\dot{V}O_{2Máx}$	%$FC_{Máx}$
Porcari et al. (1988)	165M/178F (30-69 anos)	Teste de uma milha (1609 metros) na maior velocidade de caminhada possível	-	73% (F) 86% (M)
Spelman et al. (1993)	7M/22F (22-58 anos)	8 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado	52% (M/F)	70% (M/F)
Dishman et al. (1994)	23M (18-31 anos)	20 minutos de exercício físico em ritmo auto-selecionado (ciclo ergômetro)	58% (alta ACR) 52% (baixa ACR)	-
Mattson et al. (1997)	57F (20-65 anos)	4 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado	36% (normal IMC) 56% (sobrep IMC)	-
Glass e Chvala (2001)	12M/6F (18-23 anos)	20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado	54% (M/F)	75% (M/F)
Murtagh et al. (2002)	11F (22-58 anos)	3 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado 3 minutos de caminhada em ritmo vigoroso	59% 69%	67% 78%
Lind et al. (2004)	23F (43,4 ± 4,5 anos)	20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado	-	67%- 83%
Malatesta et al. (2004)	1M/9F (62-70 anos) 5M/5F (79-87 anos)	5 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado	61% 43%	-

Tabela 1 (continuação). Publicações envolvendo respostas fisiológicas durante realização de exercício físico em ritmo auto-selecionado.

Autor (ano)	Sujeitos	Condição	% $\dot{V}O_{2Máx}$	% $FC_{Máx}$
Parfitt et al. (2006)	12M (36,5 ± 10,5 anos)	20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado	54%	-
Ekkekakis e Lind (2006)	21F (35-53 anos)	20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado	48%-63% (normal IMC)	71%-83%
			51%-69% (sobrep IMC)	71%-76%
Hills et al (2006)	50F (36.9 ± 12.4 anos) (47.8 ± 10.8 anos)	2km de caminhada em ritmo auto-selecionado	-	50% (normal IMC)
				79%(sobrep IMC)
Pintar et al. (2006)	60F (18–30 anos)	15 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado	40% (normal IMC) (alta ACR)	64%
			37% (sobrep IMC) (alta ACR)	63%
			51% (sobrep IMC) (baixa ACR)	70%
			54%(normal IMC) (baixa ACR)	68%

M: masculino; F: feminino; IMC: Índice de massa corporal; ACR: aptidão cardiorrespiratória; % $\dot{V}O_{2Máx}$: percentual do consumo máximo de oxigênio; $FC_{Máx}$: percentual da frequência cardíaca máxima.

Especificamente em relação aos parâmetros fisiológicos associados ao exercício físico em ritmo auto-selecionado, prévias evidências têm sugerido que essa intensidade preferida seria um estímulo adequado para a ocorrência de modificações orgânicas benéficas à saúde (PORCARI, *et al.*, 1988; SPELMAN, *et al.*, 1993; DISHMAN, *et al.*, 1994; MATTSON, *et al.*, 1997; GLASS; CHVALA, 2001; MURTAGH, *et al.*, 2002; LIND, *et al.*, 2005, EKKEKAKIS; LIND, 2006; PARFITT, *et al.*, 2000, 2006). Por exemplo, em estudo conduzido por Spelman e colaboradores (1993), envolvendo 29 indivíduos praticantes regulares de caminhada (07 homens e 22 mulheres) entre 22 e 58 anos, verificou-se que a intensidade média de caminhada foi de aproximadamente $52 \pm 11\% \dot{V}O_{2Máx}$ e $70 \pm 9\%FC_{Máx}$. Embora nenhum tipo de controle relativo à gênero tenha sido realizada, essa variável foi considerada determinante para a auto-seleção da intensidade. Em outro estudo, conduzido por Dishman e colaboradores (1994), envolvendo 23 homens com diferentes níveis de aptidão cardiorrespiratória (alta, $\dot{V}O_{2Máx}$: $56,9 \pm 7,0 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ *versus* baixa, $\dot{V}O_{2Máx}$: $43,2 \pm 5,2 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) entre 18 e 31 anos, verificou-se que a intensidade de exercício físico média foi de $57,9 \pm 6,7\%$ e $51,8 \pm 6,6\%$ do $\dot{V}O_{2Máx}$, respectivamente. Esses resultados primeiramente indicaram a aptidão cardiorrespiratória como um possível fator contribuinte para a auto-seleção da intensidade de exercício físico, o que foi corroborado mais tarde por pesquisa desenvolvida por Pintar e colaboradores (2006). Neste estudo, uma intensidade média de $54,4\% \dot{V}O_{2Máx}$ foi verificada durante caminhada em ritmo preferido entre os sujeitos com uma baixa aptidão cardiorrespiratória, porém uma intensidade média de apenas $40,5\% \dot{V}O_{2Máx}$ foi observada entre os indivíduos com elevada aptidão cardiorrespiratória, ou seja, um estímulo fisiologicamente inadequado para a ocorrência de modificações benéficas à saúde (ACSM, 2000). Esses resultados são

contrários àqueles apresentados por Dishman e colaboradores (1994), e indicam que indivíduos com uma alta aptidão cardiorrespiratória poderiam não adequadamente auto-selecionar uma intensidade preferida de caminhada. De modo conjunto, esses prévios estudos supracitados indicaram que a auto-seleção da intensidade de exercício físico poderia ser influenciada por fatores como o gênero e a aptidão cardiorrespiratória, porém inúmeros outros fatores poderiam também ser contribuintes.

A massa corporal tem sido indicada como outro possível fator contribuinte para a auto-seleção da intensidade de exercício físico (MATTSON, *et al.*, 1997; EKEKKAKIS; LIND, 2006; HILLS, *et al.*, 2006; PINTAR, *et al.*, 2006). Em estudo realizado por Ekkekakis e Lind (2006), envolvendo 25 sujeitos (sobrepeso, IMC ~ 31 kg.m⁻², N = 16 *versus* normal, IMC ~ 22 kg.m⁻², N = 09) com idades entre 35 e 53 anos, verificou-se que a intensidade de exercício físico auto-selecionada foi similar entre os sujeitos com normalidade e sobrepeso corporal (62 - 69% $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ e 48 - 64% $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$, respectivamente). Esses resultados foram corroborados pelo estudo de Pintar e colaboradores (2006), onde 30 mulheres adultas com sobrepeso corporal (IMC, 27,68 kg.m⁻²) caminharam em uma intensidade média de aproximadamente 46% $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ e 66%FC_{Máx}, similar aquelas observadas em seus pares com normalidade. Entretanto, em pesquisa realizada por Hills e colaboradores (2006), envolvendo 30 sujeitos obesos (IMC: 35,5 \pm 6,7 kg.m⁻²) e 20 sujeitos normais (IMC: 24,8 \pm 3,0 kg.m⁻²), verificou-se que os sujeitos com sobrepeso corporal auto-selecionaram uma intensidade média de aproximadamente 70%FC_{Máx}, enquanto os sujeitos com normalidade preferiram uma intensidade próxima à 59%FC_{Máx}. Apesar disso, diferenças relativas à idade foram verificadas entre ambos os grupos (normal, idade média 36,9 \pm 12,4 anos *versus* obeso, idade média 47,8 \pm 10,8 anos).

A auto-seleção da intensidade de exercício físico poderia também ser influenciada pela idade (PORCARI, *et al.*, 1988; MALATESTA, *et al.*, 2003; 2004). Em estudo realizado por Malatesta e colaboradores (2003), envolvendo 20 sujeitos idosos (sexagenários, N = 10 versus octogenários, N = 10), verificou-se que aqueles indivíduos apresentando uma idade mais elevada exercitavam-se em uma menor velocidade de caminhada auto-selecionada comparativamente aos indivíduos mais jovens ($1,16 \pm 0,09 \text{ m}\cdot\text{seg}^{-1}$ versus $1,38 \pm 0,09 \text{ m}\cdot\text{seg}^{-1}$, respectivamente), porém apresentavam uma maior resposta fisiológica relativa ($60,8 \pm 8,0\%$ versus $42,9 \pm 5,0\%$ do $\dot{V}O_{2M\acute{a}x}$, respectivamente). Esses resultados poderiam ser devido à diminuição da economia metabólica verificada com o avanço da idade (WATERS, *et al.*, 1988; MALATESTA *et al.*, 2003, 2004). Entretanto, esses prévios estudos limitaram-se ao envolvimento exclusivo da população geriátrica, negligenciando assim a influência da idade sobre a intensidade de exercício físico auto-selecionada em populações adultas e/ou pediátricas. Além disso, sob uma perspectiva metodológica, com exceção ao estudo de Pintar e colaboradores (2006), onde a influência da massa corporal e aptidão cardiorrespiratória foram investigadas, ressalta-se a inexistência de outras pesquisas que buscaram investigar os efeitos associados dos possíveis fatores contribuintes para a auto-seleção da intensidade de exercício físico.

2.4 Percepção de Esforço

Gunnar A. V. Borg no início da década de 60 (BORG, *et al.*, 1962) definiu a percepção de esforço como um “*Gestalt*” consistindo da contribuição de diversos fatores, envolvendo informações intrínsecas e extrínsecas, como sensações

advindas dos músculos, pele, articulações, etc., juntamente com percepções oriundas de fatores externos como a resistência da pedalada, esforço, fadiga, tensão, calor, pressão, dor ou ansiedade, etc. (Figura 2).

Esta teoria foi inicialmente baseada no processo geral de percepção ilustrado na Figura 2. No sistema sensorio/perceptual, receptores sensoriais transmitem diferentes estímulos através dos impulsos nervosos oriundos de estímulos distais (vindos do mundo exterior) ou estímulos proximais (vindos dos músculos, articulações e órgãos internos). O cérebro recebe os impulsos nervosos, os organiza, compara a representação com informações previamente armazenadas na memória, nomeia um significado para ele por processo de comparação e cria uma sensação. Este evento ocorre especialmente quando a movimento corporal, devido a regulação do movimento depender de um *feedback* de um movimento corporal.

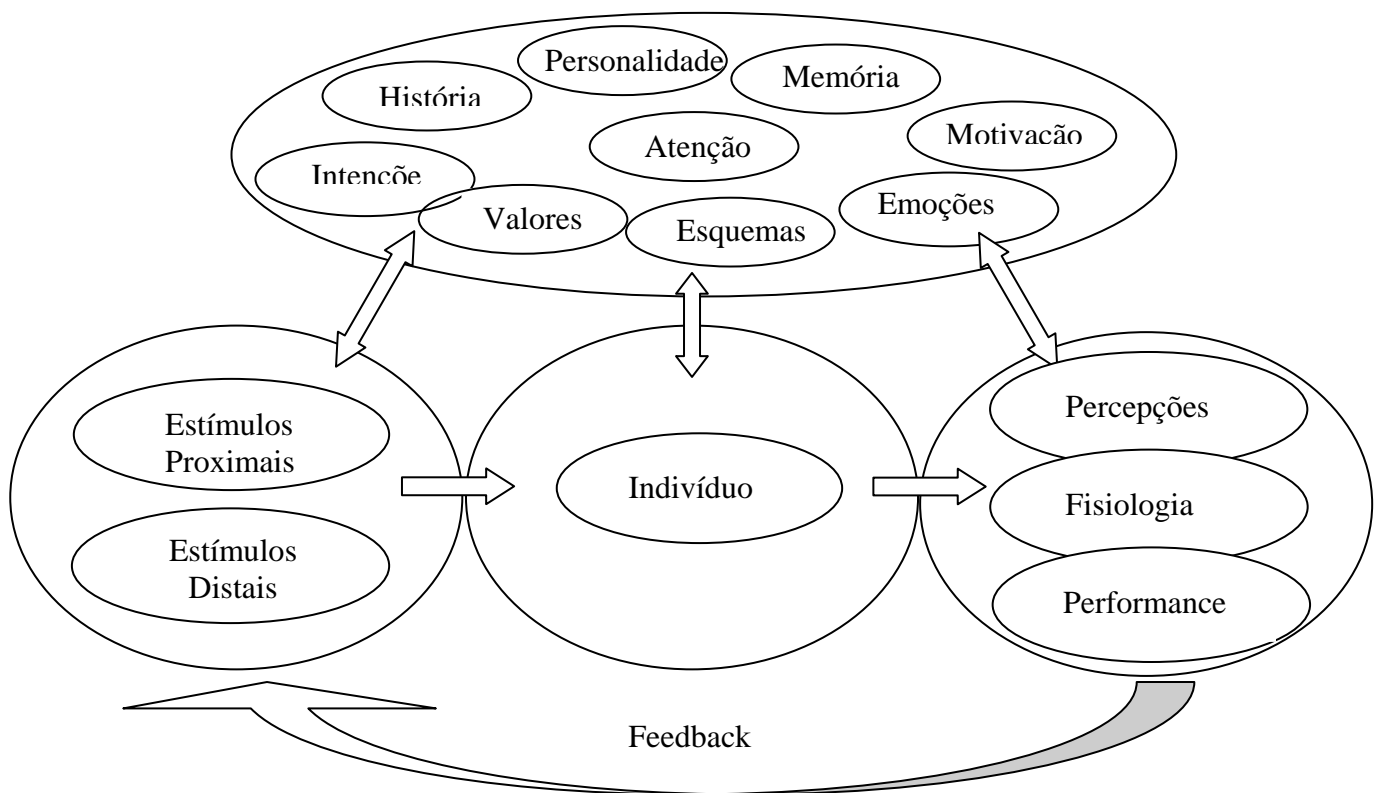
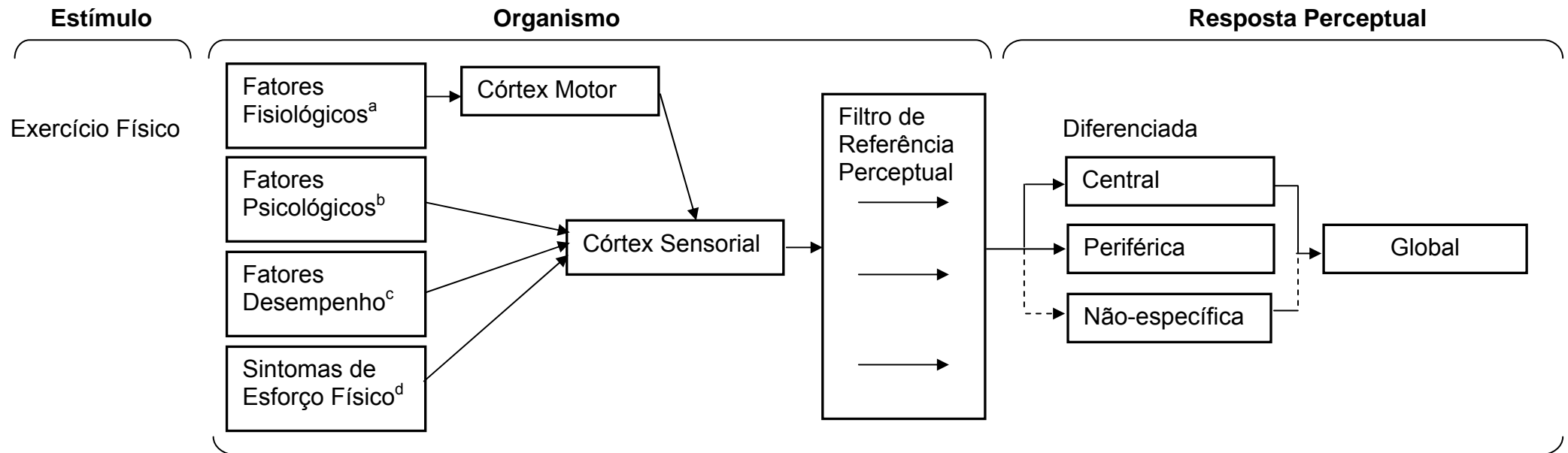


Figura 2. Modelo geral do processo sensorio-perceptual. A “resposta” pode ser uma percepção, uma performance ou uma variável fisiológica (Borg, 1998).

Posteriormente, Noble e Robertson (1996) definiram a percepção de esforço como a habilidade de detectar e interpretar sensações orgânicas durante a realização de exercício físico (NOBLE; ROBERTSON, 1996). De acordo com o tradicional modelo explanatório global, respostas fisiológicas associadas ao exercício físico funcionam como mediadores iniciais capazes de modelar a intensidade dos sinais perceptuais de esforço. Neste sentido, o surgimento de um aumento na tensão muscular periférica e/ou central durante a realização de exercício físico é acompanhado concomitantemente por uma maior descarga de sinais eferentes de retroalimentação oriundos do córtex motor. Subseqüentemente, vias corolárias transmitem esses sinais eferentes de retroalimentação ao córtex sensorial. Essa descarga corolária de sinais eferentes dá início ao processo de mediação final da percepção de esforço, onde sinais aferentes subcorticais são ajustados com os conteúdos do filtro de referência perceptual. Uma vez que esses sinais aferentes são transmitidos através desse filtro de referência perceptual, eles tornam-se finamente ajustados, sendo a sua intensidade modulada por fatores cognitivos individuais e dimensões de personalidade. A resposta perceptual resultante pode ser então obtida em termos diferenciados (ou seja, envolvendo membros ativos e/ou sistema cardiorrespiratório) ou não-diferenciados (ou seja, envolvendo toda a dimensão corporal) (NOBLE; ROBERTSON, 1996) (FIGURA 3).



a

Central

Ventilação Minuto
Consumo de oxigênio
Frequência cardíaca

Periférica

Concentração de lactato sanguíneo
Oxidação de substratos energéticos
Fluxo sanguíneo

Não-específicos

Concentração hormonal
Temperatura corporal

b

Estado de Humor

Ansiedade
Depressão

Afeto

Auto-eficácia
Motivação
Aversão à tarefa
Fadiga subjetiva

c

Estratégia de prova

Ambiente competitivo
Tempo/distância
Posição na corrida
Nível técnico da prova
História competitiva
Efeito da audiência

d

Específico

Respiração pesada
Sudorese
Temperatura da pele
Dor muscular

Não-específico

Fadiga geral

Figura 3. Modelo explanatório global de percepção de esforço (adaptado de NOBLE; ROBERTSON, 1996).

A escala de Percepção Subjetiva de esforço (PSE) é um instrumento baseada nos parâmetros acima mencionados de maneira individual, e afere a percepção de esforço e fadiga durante o exercício, e é utilizada para mensurar e regular a intensidade do exercício (ACSM, 2000). Em décadas recentes, devido prioritariamente a sua facilidade operacional e baixo custo, essas escalas têm sido utilizadas em meios clínicos e laboratoriais como um indicador do esforço percebido ao exercício físico proposto (ROBERTSON; NOBLE, 1997).

Em relação à auto-seleção da intensidade de exercício físico, prévias evidências têm demonstrado que os indivíduos tendem a exercitar-se em uma intensidade capaz que produzir uma percepção subjetiva de esforço entre 11 e 15 na escala de Borg (GLASS; CHVALA, 2001; LIND, *et al.*, 2005; PARFITT, *et al.*, 2006; EKKEKAKIS; LIND, 2006). Por exemplo, em estudo realizado por Lind e colaboradores (2005), envolvendo 23 mulheres adultas, previamente sedentárias, verificou-se uma resposta de esforço percebido média de $13,78 \pm 1,95$ da escala de Borg durante 20 minutos de caminhada em intensidade auto-selecionada. Em outro estudo, realizado por Ekkekakis e Lind (2006), envolvendo 25 sujeitos (IMC normal, N = 9; IMC sobrepeso, N = 16), verificou-se respostas de esforço percebido entre 11 e 13 da escala de Borg nos sujeitos apresentando normalidade em relação ao IMC, porém observou-se respostas entre 8 e 12 naqueles sujeitos com sobrepeso corporal. Esses resultados demonstram que outros fatores, como a massa corporal, poderiam influenciar o esforço percebido durante exercício físico em intensidade auto-selecionada.

2.5 Afeto

Afeto é conceitualmente definido como o componente característico elementar de todas as respostas do tipo contrastantes (por exemplo, positivo ou negativo, prazer ou desprazer, conforto ou desconforto, entre outras), incluindo emoções e humores, porém não limitadas a elas (EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2000). Neste sentido, afeto é considerado um conceito mais amplo do que emoção. Enquanto emoção (por exemplo, orgulho ou embaraço) necessita de uma avaliação cognitiva de um estímulo cujo implica negativamente ou positivamente sobre os objetivos e/ou bem estar individual, afeto (por exemplo, prazer ou desprazer) pode ocorrer como um dos componentes de uma emoção (por exemplo, orgulho é prazeroso) ou independentemente dela, ou seja, na ausência de qualquer avaliação cognitiva, como no desprazer não-mediado cognitivamente associado a uma dor (EKKEKAKIS, *et al.*, 2005). Dentro desse contexto, respostas afetivas poderiam ser definidas como modificações no prazer/desprazer auto-reportado.

Nas últimas décadas, a relação dose-resposta entre intensidade de exercício físico e respostas afetivas tem evidenciado-se como uma proeminente área de pesquisa dentro da psicobiologia. Em estudo de revisão conduzido por Ekkekakis e colaboradores (2005), foram identificados 48 estudos buscando investigar os efeitos de múltiplas intensidades de exercício físico sobre as respostas afetivas entre os anos de 1971 e 2005. A razão primordial para esse interesse decorre da crescente expectativa na elucidação dos possíveis mecanismos associados à relação entre intensidade e aderência a programas de exercício físico (SALLIS, *et al.*, 1986; LEE, *et al.*, 1996; PERRI, *et al.*, 2002; COX, *et al.*, 2003; DUNCAN, *et al.*, 2005). Emmons e Diener

(1986) têm demonstrado que a quantidade de tempo gasto em determinadas situações por um indivíduo é influenciada pela sua experiência de afeto, ou seja, ele tende a repetir situações que o fizeram sentir-se bem e a evitar situações que o fizeram sentir-se mal. Nesse contexto, entender como diferentes intensidades de exercício físico influenciam as respostas afetivas torna-se essencial, pois respostas afetivas negativas associadas ao exercício físico poderiam induzir a uma diminuída motivação intrínseca, e possivelmente, a uma redução na taxa de aderência (EMMONS; DIENER, 1986).

Prévios estudos têm demonstrado um modelo de curva “U invertido” na relação dose-resposta entre intensidade de exercício físico e respostas afetivas (KIRKCALDY; SHEPHARD, 1990; OJANEN, 1994; BERGER; MOTL, 2000). Especificamente, intensidades de exercício físico moderadas otimizam as condições para modificações afetivas positivas, enquanto intensidades leves e vigorosas são insuficientes para produzir significantes mudanças no afeto. Além disso, elevadas intensidades de exercício físico estão freqüentemente associadas a experiências consideradas aversivas (BERGER; MOTL, 2000) (Figura 4). Contudo, dois problemas fundamentais a despeito desse modelo de curva “U invertido” têm sido evidenciados. Primeiro, apesar de sua enorme popularidade, o modelo não é consistente com os resultados verificados em estudos anteriores (SAKLOFSKE, *et al.*, 1992; EKKEKAKIS, *et al.*, 2000; VAN LANDUYIT, *et al.*, 2000; LIND, *et al.*, 2005). O segundo problema em relação ao modelo de curva “U invertido” diz respeito aos designs dose-resposta em geral, os quais falham em não levar em consideração padrões de variabilidade inter-individual, apesar do fato que esses padrões parecem ser sistemáticos e poderiam ser de considerável significância fisiológica (EKKEKAKIS; PETRUZELLO, 1999).

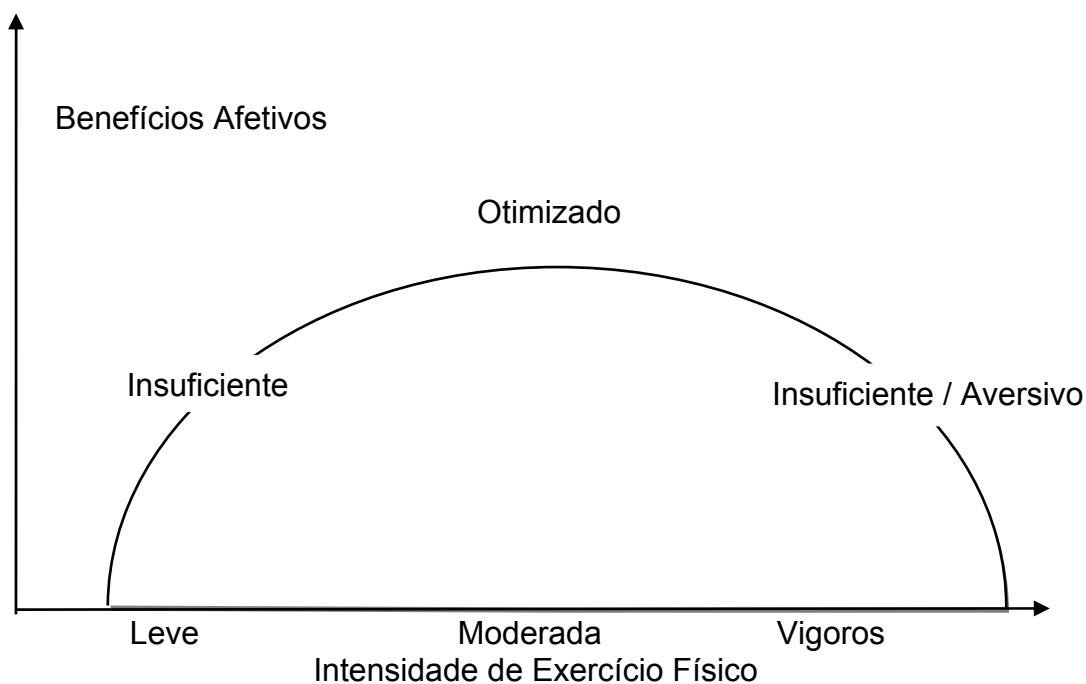


Figura 4. Modelo de curva “U” invertido da relação dose-resposta entre intensidade de exercício físico e benefícios afetivos (adaptado de BERGER; MOTL, 2000).

Em pesquisa meta-analítica realizada por Ekkekakis e Petruzello (1999), dois cruciais problemas metodológicos que poderiam ter interferido nos resultados dos estudos que preconizaram investigar a relação dose-resposta entre intensidade de exercício físico e respostas afetivas foram identificados. O primeiro problema é dependente ao momento da realização da avaliação da resposta afetiva (pré-exercício, exercício e/ou pós-exercício), e baseia-se na falsa premissa de que qualquer mudança no íterim poderia ser linear. Prévios estudos têm demonstrado um consistente decréscimo no prazer auto-reportado com o aumento da intensidade durante realização de exercício físico (HARDY; REJESKI, 1989; BIXBY, *et al.*, 2001; ACEVEDO, *et al.*, 2003; HALL, *et al.*, 2002; EKKEKAKIS, *et al.*, 2004). Contudo, logo após o término da atividade, as sensações afetivas negativas são rapidamente seguidas por sensações afetivas positivas (HALL, *et al.*, 2002). Desse modo, a consequência deste

problema é que o padrão dose-resposta somente é evidenciado durante o exercício físico, sendo dissipado logo após seu término. Por sua vez, o segundo problema metodológico diz respeito aos métodos e nomenclaturas utilizados para descrever os diferentes níveis de intensidade de exercício físico (EKKEKAKIS; PETRUZELLO, 1999). Mais especificamente, verifica-se de um lado a utilização de diversos métodos, incluindo o emprego de cargas absolutas e percentuais arbitrariamente selecionados de determinadas variáveis fisiológicas, perceptuais e mecânicas, e de outro lado, a utilização de termos inespecíficos para a descrição dos diferentes níveis de intensidade de exercício físico, como baixo, leve, alto, vigoroso, e talvez o mais freqüentemente citado, moderado.

Uma possível solução para tais problemas metodológicos é apresentada em estudo de revisão realizado por Ekkekakis e colaboradores (2005), e diz respeito ao emprego do sistema de classificação estabelecido convencionalmente pelo ACSM (2000). Neste sistema de classificação, por exemplo, intensidade de exercício físico moderada é convencionalmente definida como um percentual da $FC_{Máx}$ entre 55%-69% e percentual do $\dot{V}O_{2Máx}$ entre 50-65%. Entretanto, novos problemas tornam-se evidentes, como a utilização de um sistema convencionalmente, e não fisiologicamente, definido. Além disso, essa solução não leva em consideração aspectos pertinente ao ponto de transição aeróbico-anaeróbico, os quais poderiam diferir entre indivíduos realizando exercício físico em um similar percentual da capacidade máxima (MCARDLE, *et al.*, 2006). Dessa maneira, um estímulo de exercício físico padronizado através de inúmeros sujeitos torna-se não possível, particularmente levando-se em consideração as inúmeras modificações fisiológicas, e também afetivas, ocorridas na transição de predominância entre

os metabolismos aeróbico e anaeróbico (ACEVEDO, *et al.*, 2003; EKKEKAKIS, *et al.*, 2004; PARFITT, *et al.*, 2006).

A classificação da intensidade de exercício físico baseada em três domínios com distintos requerimentos metabólicos (GAESSER; POOLE, 1996) poderia ser uma alternativa para solucionar os problemas ocasionados pelo emprego do sistema de classificação convencionalmente estabelecido pelo ACSM (2000). De acordo com Gaesser e Poole (1996), os três diferentes domínios são: (a) domínio de intensidade moderada, (b) domínio de intensidade pesada, e (c) domínio de intensidade muito pesada ou severa, sendo que cada qual poderia apresentar diferentes padrões de respostas afetivas (EKKEKAKIS, *et al.*, 2003).

O domínio moderado é composto por intensidades de exercício físico inferiores ao limiar de lactato (GAESSER; POOLE, 1996), e faz incluir atividades rotineiras como a caminhada e corridas leves. Neste domínio verifica-se o surgimento de respostas afetivas positivas, com relativamente baixa variabilidade inter-individual, resultado da manutenção de um estado fisiológico estável (homeostase), e com o metabolismo aeróbico sendo o principal responsável pelo fornecimento energético orgânico (EKKEKAKIS, *et al.*, 2003). Por sua vez, o domínio pesado estende-se desde o limiar de lactato até a mais alta taxa na qual o lactato sanguíneo poderia ser estabilizado, denominado máximo estado estável de lactato (GAESSER; POOLE, 1996). Os aumentos na concentração de ácido láctico e na dependência pelo metabolismo anaeróbico são acompanhados por um conjunto de modificações orgânicas, incluindo elevações exponenciais na taxa de ventilação minuto, na concentração de catecolaminas e no recrutamento de fibras musculares (MCARDLE, *et al.*, 2006). Tais modificações orgânicas produzem uma série de

informações interceptivas que chegam ao *locus* consciente e Ihe indica a despeito de potenciais perturbações críticas à homeostase (CRAIG, 2003; POLLATOS, *et al.*, 2007). Neste contexto, a habilidade consciente em tolerar esses sinais orgânicos (interocepção) poderia ser enormemente dependente de diferenças individuais em fatores cognitivos (por exemplo, a auto-eficácia física) e dimensões de personalidade (por exemplo, modulação somatosensorial), e dessa maneira as respostas afetivas variariam enormemente (EKKEKAKIS, *et al.*, 2005). Finalmente, o domínio severo estende-se do máximo estado estável do lactato até o nível da máxima capacidade de exercício físico (GAESSER; POOLE, 1996). Neste domínio, o consumo de oxigênio e o lactato sanguíneo aumentam continuamente até a atividade ser finalizada pela exaustão (MCARDLE, *et al.*, 2006). Ainda, como um mecanismo de proteção precedente às falhas neuromusculares ocorridas ao final do exercício físico, verifica-se o surgimento de potentes manifestações de esforço percebido e desprazer auto-reportado (EKKEKAKIS, *et al.*, 2004).

Baseados nas premissas fundamentais associadas à tipologia dos três domínios de intensidade de exercício físico, Ekkekakis e colaboradores (2005) apresentaram um modelo alternativo da relação dose-resposta entre intensidade e respostas afetivas (Figura 5). Diferentemente do tradicional modelo de curva “U invertido”, esse novo modelo apresenta uma série de estudos suportando a sua validade (EKKEKAKIS, *et al.*, 2000; VAN LANDUIYT, *et al.*, 2000; HALL, *et al.*, 2002; EKKEKAKIS, *et al.*, 2004; EKKEKAKIS; LIND, 2006; PARFITT, *et al.*, 2006). Apesar disso, os autores sugerem a realização de futuras pesquisas verificando a sua validade em diferentes populações (EKKEKAKIS, *et al.*, 2005). Ainda, reforçam a necessidade da elucidação dos possíveis mecanismos responsáveis pela “troca” entre homogeneidade e

variabilidade. De acordo com a hipótese apresentada por Ekkekakis e colaboradores (2003), homogeneidade poderia refletir primariamente a ação de mecanismos subcorticais de produção de afeto, e assim representaria uma ausência relativa de mediação cognitiva. De modo contrário, variabilidade poderia refletir primariamente a ação de mecanismos corticais de produção de afeto, e assim demonstrar uma forte influência de fatores cognitivos.

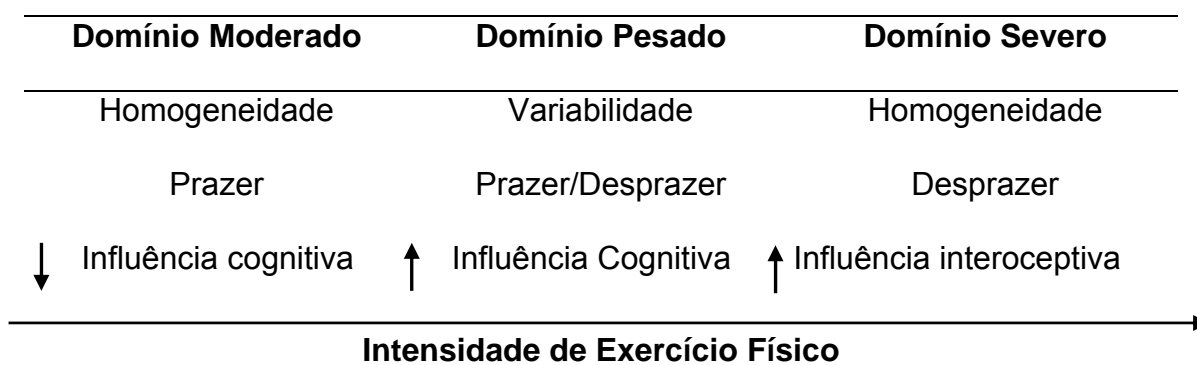


Figura 5. Modelo alternativo da relação dose-resposta entre intensidade de exercício físico e respostas afetivas baseada na tipologia dos três domínios (adaptado de EKKEKAKIS, *et al.*, 2005).

Recentes estudos têm buscado investigar a influência da auto-seleção da intensidade de exercício físico sobre as respostas afetivas (LIND, *et al.*, 2005; EKKEKAKIS, LIND, 2006; PARFITT, *et al.*, 2006), baseados primariamente em prévias evidências indicando que os indivíduos tendem a intuitivamente ajustar seus ritmos de exercício físico na busca da otimização do prazer (CABANAC; LE BLANC, 1983; CABANAC, 1986). Por exemplo, em pesquisa conduzida por Lind e colaboradores (2005), envolvendo 23 mulheres adultas previamente sedentárias, verificou-se o surgimento de respostas afetivas (mensuradas pela escala de afeto de Hardy e Rejeski (1989)) estáveis e positivas durante a realização de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-

selecionado. Além disso, as respostas afetivas durante exercício físico em intensidade preferida (escore médio 2.4 ± 1.1) não diferiram daquelas observadas no limiar ventilatório (escore médio 2.0 ± 1.3), sugerindo assim que os indivíduos tendem a exercitar-se em uma intensidade que aproxima-se do ponto de transição de predominância entre os metabolismos aeróbico e anaeróbico. Resultados similares foram verificados no estudo realizado por Parfitt e colaboradores (2006), envolvendo 12 homens previamente sedentários, os quais foram submetidos aleatoriamente a três sessões de exercício físico com diferentes intensidades: (a) abaixo do limiar ventilatório, (b) acima do limiar ventilatório, e (c) auto-selecionada. Respostas afetivas estáveis e positivas foram verificadas durante a realização de 20 minutos de caminhada nas condições (b) e (c) (escores médios $3,2 \pm 1,2$ e $3,7 \pm 0,7$, respectivamente). Entretanto, na condição (a), uma tendência rumo à negatividade foi verificada (escore médio $0,8 \pm 1,8$), associada a uma considerável variabilidade inter-individual. Resumidamente, os resultados de ambos os estudos supracitados reforçam novamente a validade do modelo alternativo dose-resposta de Ekkekakis e colaboradores (2005), além de indicarem uma possível associação direta entre auto-seleção de intensidade de exercício físico e prazer auto-reportado.

Na população com excesso de peso, pouco foi pesquisado referente a este aspecto, contudo alguns estudos que investigaram a consequência do sobrepeso nos parâmetros psicológicos apresentaram resultados contraditórios (FAITH, *et al.*, 2002; JORM, *et al.*, 2003; FAITH, *et al.*, 2004; SIMON, *et al.*, 2006; WADDEN, *et al.*, 2006).

Alguns estudos reportam que outros aspectos poderiam influenciar a percepção de prazer/desprazer durante o exercício em indivíduos com excesso

de peso corporal (EKKEKAKIS, LIND, 2006; CARR, *et al.*, 2007), entre eles, foi verificado que indivíduos obesos são tratados mais negativamente que pessoas com peso normal, tornando os encontros interpessoais frustrantes, ou seja, com maior nível de afetividade negativa entre pessoas com sobrepeso e obesidade durante o exercício (CARR, FRIEDMAN, 2005; 2006; WANG, *et al.*, 2004). Outro fator sugerido é que algumas limitações funcionais geradas por condições físicas crônicas poderiam contribuir como gatilho para sensação de desprazer no exercício (TALBOT, *et al.*, 1999; NEUGEBAUER, *et al.*, 2003). Estes dados não têm fornecido informações suficientes para uma clara conclusão referente ao papel do exercício físico em intensidade auto-selecionada sobre as respostas psicológicas particularmente na população com sobrepeso e obesos, sugerindo a necessidade de futuros estudos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Planejamento de Pesquisa

O delineamento experimental do presente estudo classifica-se como quase-experimental *ex post facto* (THOMAS; NELSON, 2001), pois se caracteriza pela comparação entre grupos estáticos. A variável independente foi o IMC, enquanto as variáveis dependentes associadas ao exercício físico em ritmo auto-selecionado foram às seguintes: consumo de oxigênio ($\dot{V}O_2$), percentual do consumo máximo de oxigênio ($\% \dot{V}O_{2Máx}$), percentual do consumo de oxigênio no limiar ventilatório ($\% \dot{V}O_{2LV}$), frequência cardíaca (FC), percentual da frequência cardíaca máxima ($\% FC_{Máx}$), percentual da frequência cardíaca no limiar ventilatório ($\% FC_{LV}$), gasto energético total (GENT), custo energético da caminhada (CEn), velocidade (Vel), percentual da velocidade máxima ($\% Vel_{Máx}$), percentual da velocidade no limiar ventilatório ($\% Vel_{LV}$), percepção subjetiva de esforço (PSE), percentual da percepção subjetiva de esforço no limiar ventilatório ($\% PSE_{LV}$) e afeto.

3.2 Participantes

O presente estudo foi composto por 66 indivíduos adultos, sexo feminino, os quais foram distribuídos de acordo com o IMC nos seguintes grupos: (a) Grupo com peso normal (PN): 18,5 – 24,9 kg·m⁻²; n = 22; (b) Grupo com sobrepeso (SP): 25,0 – 29,9 kg·m⁻², n = 22; e (c) Grupo com obesidade (OB): > 30,0 kg·m⁻²; n = 22. O número de sujeitos por grupo foi calculado com base em um nível de significância de 0,05, poder estatístico de 0,7 e magnitude

de efeito grande ($f^2 = 0,35$), conforme classificação estabelecida por COHEN (1988) determinando 22 sujeitos por grupo. Um método de recrutamento por conveniência dos possíveis participantes foi empregado, sendo realizado através de anúncios impressos fixados em murais de recados públicos em unidades dos campus Centro Politécnico e Jardim Botânico da Universidade Federal do Paraná (Apêndice A).

Todos os sujeitos receberam individualmente esclarecimentos a respeito dos objetivos, procedimentos utilizados, benefícios e possíveis riscos atrelados à execução do presente estudo, tendo a opção de condicionar posteriormente sua participação de modo voluntário, mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B). O protocolo de pesquisa do presente estudo foi fundamentado em conformidade com as diretrizes propostas na Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, sobre pesquisas envolvendo seres humanos (Protocolo nº 530.067.08.05) (CNS, 1996).

Os seguintes critérios de inclusão estabelecidos foram: (a) condição de previamente sedentária, definida como a participação em exercício físico regular de intensidade moderada inferior a 30 minutos em três ou mais dias da semana (ACSM, 2000); (b) auto-relato de nenhuma modificação de hábitos relativos ao exercício físico nos seis meses antecedentes ao início das avaliações; (c) auto-relato de nenhuma contra-indicação ao exercício físico de alta intensidade, baseado em exames médicos realizados dentro dos 12 meses antecedentes ao início das avaliações; (d) auto-relato de nenhum tratamento medicamentoso e histórico de distúrbios cardiovascular, respiratório, músculo-esquelético e/ou metabólico; (e) presença de respostas negativas em todos os itens do Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q, sigla do

inglês *Physical Activity Readiness Questionnaire*) (CHISHOLM, *et al.*, 1975; CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY, CSEP, 1994); (f) auto-relato de nenhum histórico de tabagismo; (g) ausência de gravidez (Anexo 1).

3.3 Delineamento Experimental

Os participantes foram submetidos a duas sessões experimentais, marcadas em dois dias distintos de acordo com a disponibilidade temporal do avaliado, porém sendo realizadas com um intervalo mínimo de 48 horas e máximo de 96 horas entre si. Na primeira sessão experimental, as avaliações antropométricas, instruções sobre o uso das escalas e um teste incremental máximo em esteira foi realizado, onde parâmetros fisiológicos, perceptuais e afetivos máximos e relativos ao limiar ventilatório foram determinados. Durante a segunda sessão experimental, um teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado em esteira foi conduzido, onde foram novamente obtidos parâmetros fisiológicos, perceptuais e afetivos. Todos os participantes foram instruídos a não realizar exercício físico no dia anterior às sessões experimentais, como também a não ingerir alimentos com alto teor energético e/ou bebida contendo cafeína por um período anterior a três horas de seu início (AHRENS, *et al.*, 2007). Além disso, os avaliados também foram instruídos a comparecer às sessões experimentais trajando roupas confortáveis e adequadas para a prática de exercício físico (camiseta, calção/shorts, meia e tênis). Buscando evitar quaisquer variações circadianas intra-individuais (CALLARD, *et al.*, 2000), todas as avaliações foram realizadas em um mesmo horário (matutino: entre 07:00 e 12:00 horas; vespertino: entre 13:00 e 18:00 horas) e local (Laboratório de Fisiologia do Exercício, Centro de Pesquisa em

Exercício e Esporte, Universidade Federal do Paraná) (Apêndice C). A temperatura ambiental do local da coleta de dados foi mantida em uma variação entre 18° e 22° Celsius com uma umidade relativa menor do que 60% (POTTEIGER; WEBER, 1994; PINA, *et al.*, 1995).

3.3.1 Teste Incremental Máximo

Ao início da primeira sessão experimental, um inquérito estruturado foi conduzido por um entrevistador previamente treinado com o intuito de verificar a adequação individual aos critérios de inclusão previamente estabelecidos para o presente estudo (Anexo 1). Em um segundo momento, os sujeitos portadores das condições mínimas necessárias para a participação no estudo receberam individualmente uma série de informações verbais relativas aos objetivos, procedimentos utilizados, benefícios e possíveis riscos e atrelados à execução do estudo. Finalmente, os sujeitos que concordarem em participar de modo voluntário das avaliações receberam um termo de consentimento livre e informado (Apêndice B), o qual foi preenchido manualmente e assinado, autorizando assim o uso de seus dados. Basicamente, constou neste termo uma breve explicação dos propósitos da pesquisa e dos métodos que foram empregados, além de uma garantia sobre o anonimato dos dados e sobre a possibilidade de abandono das avaliações em qualquer momento que desejassem. Todos esses procedimentos supracitados foram conduzidos em uma sala de espera privativa do Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte da Universidade Federal do Paraná (Apêndice C).

Na seqüência dos procedimentos experimentais, uma avaliação antropométrica foi conduzida por uma única avaliadora previamente treinada.

Todas as avaliações antropométricas foram realizadas em um ambiente reservado, localizado dentro do Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte da Universidade Federal do Paraná (Apêndice C). Esse ambiente apresenta-se como um local adequado e seguro para a coleta desses dados, possuindo ainda vestiário e banheiro privativo em anexo.

Após o término da avaliação antropométrica, uma série de informações a respeito da utilização da escala de esforço percebido de Borg (BORG; LINDERHOLM, 1970) foi repassada individualmente aos participantes, em um procedimento denominado de ancoragem por memória (ROBERTSON, et al., 2000). De modo resumido, as seguintes informações foram repassadas: “O esforço percebido é definido como a intensidade do esforço, estresse, desconforto e/ou fadiga que é sentida durante a realização do exercício físico. Nós gostaríamos que você inicialmente caminhasse, e a partir de certo momento, corresse na esteira. Por favor, utilize os números desta escala para nos informar sobre o que seu corpo sente durante a caminhada e a corrida. Observe atentamente o número 7 na escala, descritor numérico de “extremamente fácil”. Este número representa o seu mais baixo esforço imaginável. Agora observe o número 20 da escala, descritor numérico de “esforço máximo”. Este número representa o seu mais alto esforço imaginável. Se você sentir um esforço como algo entre o mais baixo esforço imaginável (designado como 7) e o mais alto esforço imaginável (designado como 20), então aponte para um dado número entre 7 e 20. A cada minuto do teste, nós solicitaremos para você apontar para um dado número que deve informar o que seu corpo como um todo está sentindo, incluindo as suas pernas e sua respiração, durante a caminhada e a corrida. Lembre-se, não há números certos ou números errados. Além disso, faça a utilização dos descritores

verbais para lhe auxiliar na seleção de um dado número“ (NOBLE; ROBERTSON, 1996). Durante toda a realização do procedimento de ancoragem, uma escala de esforço percebido de Borg (Anexo 2), fixada a parede e em tamanho de pôster, foi observada.

Posteriormente aos procedimentos supracitados, uma série de informações a respeito da escala de sensação de Hardy e Rejeski (1989) foi repassada individualmente aos participantes. Resumidamente, as seguintes informações foram repassadas: “Afeto é definido como o componente característico básico de todas as respostas contrastantes, por exemplo, negativo/positivo, conforto/desconforto, prazer/desprazer, entre outras. No presente estudo, nós definimos as respostas afetivas especificamente como modificações na sensação de prazer e desprazer. Observe inicialmente os números positivos da escala, os quais representam prazer. O número +1 designa uma sensação “levemente prazerosa”, enquanto o número +5 designa uma sensação “muito prazerosa”. Agora observe os números negativos da escala, os quais representam desprazer. O número -1 designa uma sensação “levemente desprazerosa”, enquanto o número -5 designa uma sensação “muito desprazerosa”. Finalmente, observe o número 0. Ele designa o ponto de transição entre as sensações positivas (prazerosas) e negativas (desprazerosas). Por favor, nós gostaríamos que você fizesse a utilização dos números desta escala para nos informar sobre como você se sente durante cada minuto do teste, em termos de prazer e desprazer. Lembre-se novamente, não há números certos ou números errados. Além disso, faça a utilização dos descritores verbais para lhe auxiliar na seleção de um dado número“ (HARDY; REJESKI, 1989; EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2000; EKKEKAKIS, *et al.*, 2005; PARFITT, *et al.*, 2006). Durante toda a realização da

explicação, uma escala de sensação (Anexo 3), fixada a parede e em tamanho de pôster, foi observada.

Na seqüência dos procedimentos experimentais, uma fita elástica com eletrodos foi ajustada ao tórax e um relógio receptor foi fixado ao punho do participante, para a mensuração da FC. Além disso, um prendedor nasal e uma máscara com bucal respiratório bidirecional com formato em T (marca Hans Rudolph[®], modelo 2726, Kansas City, Estados Unidos), conectada via tubo plástico ao sistema de espirometria computadorizado, foram corretamente posicionados no sujeito. Posteriormente, um aquecimento padronizado (LIND, *et al.*, 2005), incluindo cinco minutos de caminhada em uma velocidade de 4,0 km.h⁻¹ sem inclinação, foi realizado em esteira ergométrica com proteção lateral (marca Reebok Fitness[®], modelo X-Fit 7, Londres, Reino Unido), com o intuito secundário de familiarização com os equipamentos utilizados e verificação do correto funcionamento dos componentes do sistema de espirometria computadorizado. Finalmente, após dois minutos de repouso em posição ereta, o teste incremental máximo foi iniciado, sendo conduzido em conformidade com o protocolo proposto por Lind e colaboradores (2005). De modo resumido, o teste inicia-se em uma velocidade de 4,0 km.h⁻¹ sem inclinação, mantendo-se por dois minutos. Após isso, a velocidade foi aumentada em 0,64 km.h⁻¹ (sem inclinação) a cada dois minutos até a exaustão volitiva, desistência, ou interrupção do teste pelo avaliador responsável devido à presença de distúrbios orgânicos (maiores detalhes em *Procedimentos de Segurança*). A escolha desse protocolo de teste incremental deve-se ao seu emprego em prévios estudos envolvendo uma população similar (mulheres adultas, previamente sedentárias) (LIND, *et al.*, 2005; LIND, EKKEKAKIS, *et al.*, 2006). Durante toda a realização do teste, parâmetros

fisiológicos, perceptuais e afetivos foram obtidos. Após o término do teste incremental máximo, um procedimento de volta à calma foi conduzido, através de caminhada em velocidade de $4,0 \text{ km.h}^{-1}$ sem inclinação durante cinco minutos (LIND, *et al.*, 2005; EKKEKAKIS; LIND, 2006). O participante foi então liberado após um período de 20 minutos de repouso (sentado) sob observação do avaliador responsável.

3.3.2 Teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado

Ao início da segunda sessão experimental, uma série de informações sobre a auto-seleção do ritmo de caminhada foram repassadas individualmente aos participantes. Resumidamente, as seguintes informações foram repassadas: “Ritmo auto-selecionado é caracterizado como a velocidade que você julga confortável para uma duração estipulada de atividade, no caso do presente estudo, 20 minutos de caminhada. Por favor, nós desejaríamos que você selecionasse uma velocidade de caminhada que julgue preferida. Essa velocidade preferida deveria ser aquela que você escolheria para uma caminhada de 20 minutos onde você estaria tentando ter uma “boa caminhada”. Entretanto, essa velocidade preferida deveria ser elevada o bastante para que você tivesse uma “boa caminhada”, porém não tão elevada que você a realizando diariamente a consideraria detestável. Essa velocidade preferida deveria ser aquela que você sinta apropriada para você” (DISHMAN, *et al.*, 1994; PINTAR, *et al.* 2006). Subseqüentemente, instruções relativas à escala de esforço de Borg (BORG; LINDERHOLM, 1970) e escala de sensação de Hardy e Rejeski (1989) foram novamente repassadas.

De modo similar a primeira sessão experimental, uma fita elástica com eletrodos foi ajustada ao tórax e um relógio receptor foi fixado ao punho do participante, para a mensuração da FC. Ainda, um prendedor nasal e uma máscara com bucal respiratório bidirecional com formato em T foram corretamente posicionados no sujeito avaliado. Em seguida, um aquecimento padronizado (LIND, *et al.*, 2005), incluindo cinco minutos de caminhada em uma velocidade de 4,0 km.h⁻¹ sem inclinação, foi realizado em esteira ergométrica. Finalmente, após dois minutos de repouso em posição ereta, o teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado foi iniciado, em uma velocidade de 4,0 km.h⁻¹ sem inclinação por dois minutos. Na seqüência, os participantes poderão modificar a velocidade *ad libitum* durante os três minutos subseqüentes do teste (minutos 00:03, 00:04 e 00:05), mediante a utilização de sensores acoplados a esteira, preconizando assim a auto-seleção do ritmo de caminhada preferido. Após isso, a velocidade somente foi modificada nos minutos 00:10 e 00:15 (LIND, *et al.*, 2005). Além disso, o marcador de velocidade da esteira foi ocultado para o sujeito avaliado, através da colocação de um objeto a sua frente (GLASS; CHVALA, 2001; PINTAR, *et al.*, 2006). Durante toda a realização do teste, parâmetros fisiológicos, perceptuais e afetivos foram obtidos. Após o término dos 20 minutos do teste de caminhada em ritmo auto-selecionado, um procedimento de volta à calma foi conduzido, mediante a realização de caminhada em velocidade de 4,0 km.h⁻¹ sem inclinação durante cinco minutos (LIND, *et al.*, 2005; EKKEKAKIS; LIND, 2006). O participante foi liberado após um período de 20 minutos de repouso (sentado) observado pelo avaliador responsável.

3.4 Instrumentos e Procedimentos

3.4.1 Parâmetros antropométricos

A estatura total (em cm), definida operacionalmente como a medida correspondente à distância entre a região plantar e o vértex, foi determinada através da utilização de estadiômetro (marca Sanny[®], modelo Standard, São Bernardo do Campo, Brasil) fixado a parede, escalonado em 0,1 cm. O sujeito avaliado permaneceu descalço e posicionado anatomicamente sobre a base do estadiômetro, a qual forma um ângulo de 90° com a borda vertical do aparelho. Além disso, a massa corporal do avaliado distribuiu igualmente em ambos os pés, e os braços permaneceram livremente soltos ao longo do tronco com as palmas das mãos voltadas para as coxas. A cabeça foi posicionada em conformidade com o plano de Frankfurt. O sujeito ainda manteve os calcanhares unidos, tocando levemente a borda vertical do estadiômetro. O cursor do aparelho foi colocado no ponto mais alto da cabeça, com o avaliado em apnéia inspiratória no momento da medida (GORDON, *et al.*, 1988). Todas as medidas da estatura foram realizadas por uma única avaliadora previamente treinada.

A massa corporal (em kg) foi determinada através da utilização de balança digital (marca Toledo[®], modelo 2096, São Paulo, Brasil), com precisão de 0,1 kg. O sujeito avaliado deverá apresentar-se descalço e trajando somente roupas leves, permanecendo em pé sobre o centro da plataforma da balança e de costas para a escala, em posição anatômica, com a massa corporal distribuída igualmente em ambos os pés (GORDON, *et al.*, 1988).

Todas as medidas de MC foram realizadas por uma única avaliadora previamente treinada.

O índice de massa corporal (IMC, em $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), originalmente denominado índice de Quetelet (QUETELET, 1835) e expresso como a relação entre massa corporal (em kg) e estatura (em m^2), foi determinado em todos os sujeitos avaliados como um indicador do estado nutricional (GORDON, *et al.*, 1988). A classificação do estado nutricional foi a seguinte: abaixo da normalidade ($\text{IMC} < 18,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$), normalidade ($18,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2} \leq \text{IMC} < 25,0 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$), sobrepeso ($25,0 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2} \leq \text{IMC} < 30,0 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) e obesidade ($\text{IMC} \geq 30,0 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

A densidade corporal (em $\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$) foi determinada através da utilização do método de espessura de dobras cutâneas, de acordo com a equação proposta por Guedes (1985), específica para mulheres brasileiras adultas, a qual é expressa por:

$$\text{Densidade corporal} = 1,1665 - 0,0706 \times \log_{10} (\sum \text{dobras cutâneas CX+SI+SB})$$

CX = coxa, SI = supra-ilíaca, e SB = subescapular

A mensuração da espessura das dobras cutâneas (em mm) foi realizada em três locais corporais (coxa, supra-ilíaca e subescapular), conforme os procedimentos propostos por Guedes e Guedes (2006), mediante a utilização de compasso da marca Lange[®] (pressão constante de $10 \text{ g}\cdot\text{mm}^2$). O sujeito avaliado apresentou-se trajando roupas leves, e permanecendo em pé e com a massa corporal distribuída igualmente para ambos os pés. A espessura da dobra cutânea subescapular foi mensurada logo abaixo da extremidade inferior da escápula em uma linha ligeiramente oblíqua (aproximadamente 45°), segundo a linha de clivagem natural da pele. Por sua vez, a espessura da

dobra cutânea supra-ilíaca foi mensurada verticalmente logo acima da extremidade superior da crista ilíaca, segundo a linha média axilar. Finalmente, a espessura de dobra cutânea da coxa foi mensurada verticalmente sobre o músculo reto femoral a aproximadamente um terço da distância do ligamento inguinal e a extremidade superior da patela. Em cada local corporal de mensuração das dobras cutâneas, três medidas foram realizadas de modo não-seqüencial (ou seja, subescapular, supra-ilíaca e coxa), sendo os valores médios de cada um desses locais calculados e empregados na determinação da densidade corporal. Todas as mensurações foram realizadas no hemicorpo direito do sujeito avaliado, com o compasso posicionado a aproximadamente 1 cm abaixo dos dedos que pinçam a dobra cutânea, e foram conduzidas por uma única avaliadora previamente treinada.

O percentual de gordura corporal (%Gordura Corporal, em %) foi determinado através da utilização da equação de Siri (1961), a qual é expressa por:

$$\text{Percentual de gordura corporal} = [(4,95 / \text{densidade corporal}) - 4,5] \times 100$$

3.4.2 Parâmetros Fisiológicos

A FC (em $\text{bp} \cdot \text{min}^{-1}$) foi mensurada continuamente durante a realização de ambos os testes de esteira ergométrica, através da utilização de cardiofrequencímetro (marca Polar[®], modelo S625X, Kempele, Finlândia). Esse equipamento de mensuração da FC, recomendado freqüentemente para o monitoramento da intensidade do exercício físico (ACHTEN; JEUKENDRUP, 2003), é constituído basicamente por um sistema portátil de recepção-

transmissão wireless, onde o transmissor constitui-se de uma fita elástica com eletrodos ajustada ao tórax e o receptor de uma unidade de relógio de pulso. De acordo com prévias investigações (LEGER; THIVIERGE, 1988; SEAWARD, *et al.*, 1990), elevados coeficientes de correlação entre a FC mensurada eletrocardiograficamente e aquela obtida mediante cardiofrequencímetro tem sido verificada ($r = 0,94 - 0,99$). No presente estudo, a $FC_{Máx}$ foi operacionalmente definida como o mais alto valor de FC no último estágio completo do teste incremental máximo em esteira.

O $\dot{V}O_2$ (em $mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) foi mensurado continuamente durante a realização de ambos os testes de esteira, através da utilização de um sistema de espirometria computadorizado de circuito aberto (marca Parvomedics[®], modelo TrueMax 2400, Salt Lake City, Estados Unidos). Esse sistema consiste basicamente de um analisador paramagnético de oxigênio (O_2), um analisador infravermelho de dióxido de carbono (CO_2) e um pneumotacômetro (marca Hans Rudolph[®], modelo 3813, Kansas City, Estados Unidos) para a mensuração da ventilação (VE). Anteriormente a realização de cada avaliação, o sistema foi calibrado tanto para O_2 e CO_2 , através da utilização de uma concentração gasosa padronizada de O_2 e CO_2 , como também para a ventilação, mediante o uso de uma seringa de 3 litros (marca Hans Rudolph[®], modelo 5530, Kansas City, Estados Unidos). De acordo com Bassett Junior e colaboradores (2001), nenhuma diferença significativa foi verificada em relação às mensurações metabólicas realizadas pelo sistema Parvomedics TrueMax 2004 e àquelas obtidas mediante Bolsa de Douglas (medida critério), comprovando assim a sua validade. No presente estudo, o $\dot{V}O_{2Máx}$ foi operacionalmente definido como o valor médio do $\dot{V}O_2$ no último estágio completo do teste incremental máximo em esteira. Contudo, para a

determinação final do $\dot{V}O_{2Máx}$, um entre os seguintes critérios deverá ser satisfatoriamente obedecido pelos sujeitos avaliados: (a) estabilidade no $\dot{V}O_2$, indicado por uma diferença inferior a $2,1 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ entre os valores de $\dot{V}O_2$ obtidos nos dois últimos estágios completos do teste supracitado; (b) razão de troca respiratória (RTR) inferior a 1,10; e (c) FC dentro de uma variação superior/inferior de $10 \text{ bp}\cdot\text{min}^{-1}$ da FC predita pela idade ($\text{FC} = 207 - 0,7 \times \text{idade}$) (DUNCAN, *et al.*, 1997; DAY, *et al.*, 2003; GELLISH, *et al.*, 2007).

O limiar ventilatório (LV) foi determinado *a posteriori* através da combinação de três distintos métodos de detecção: (a) método do equivalente ventilatório: intensidade de exercício físico na qual verifica-se a ocorrência do primeiro aumento no equivalente ventilatório do oxigênio (VE/O_2) sem um concomitante aumento no equivalente ventilatório do dióxido de carbono (VE/CO_2) (DAVIS, *et al.*, 1980; CAIOZZO, *et al.*, 1982; POWERS, *et al.*, 1984); (b) método do excesso de dióxido de carbono (ExCO_2): intensidade de exercício físico na qual verifica-se uma transição do estado estável de dióxido de carbono rumo a uma produção excessiva, calculado através da equação $\text{ExCO}_2 = (\text{VCO}_2 / \text{VO}_2) - \text{VCO}_2$ (VOLKOV, *et al.*, 1975); e (c) método da inclinação em V (do inglês *V-Slope*): intensidade de exercício físico na qual verifica-se, em uma plotagem VCO_2/VO_2 , um aumento na inclinação de um valor inferior a 1 para um valor superior a 1 (DAVIS, 1985; BEAVER, *et al.*, 1986). A utilização combinada dos três métodos de detecção do LV justifica-se prioritariamente pelo decréscimo substancial no número de testes indeterminados e pela redução na taxa de erro de detecção (WASSERMAN, *et al.*, 1987). O processo de identificação do LV foi conduzido por dois avaliadores previamente treinados, de modo independente e aleatório. Na presença de diferenças superiores a 3% (em $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$) entre os valores detectados pelos

dois avaliadores, um terceiro avaliador foi responsável pela identificação final do LV (GASKILL, *et al.*, 2001). No presente estudo, os valores de $\dot{V}O_2$ e FC mensurados no LV foram operacionalmente definidos como $\dot{V}O_{2LV}$ e FC_{LV} , respectivamente.

O gasto energético total (GEN_T, em kcal) foi determinado através da soma dos produtos entre $\dot{V}O_2$ (em L·min⁻¹) e equivalente calórico corrigido pelo RTR (em kcal·LO₂⁻¹) em cada minuto do teste de 20 minutos de caminhada em esteira (POLLOCK, *et al.*, 1980).

A taxa metabólica (em W·kg⁻¹) foi determinada através da utilização da equação de Brockway (1987), a qual é expressa por:

$$\text{Taxa metabólica} = 16,58 \times \dot{V}O_2 \text{ (mLO}_2\text{.seg}^{-1}\text{)} + 4,51 \times VCO_2 \text{ (mLCO}_2\text{.seg}^{-1}\text{)}$$

Posteriormente, essa taxa metabólica foi dividida pela velocidade de caminhada (em m·seg⁻¹) para a obtenção final do CEn (em J·kg⁻¹·m⁻¹) (ROSE; GAMBLE, 2006).

3.4.3 Parâmetros Perceptuais

A PSE, definida conceitualmente como a habilidade de detectar e interpretar sensações orgânicas durante a realização de exercício físico (NOBLE; ROBERTSON, 1996), foi determinada através da escala de esforço percebido de Borg (BORG; LINDERHOLM, 1970) (Anexo 2). Esse instrumento é composto basicamente de uma escala do tipo Likert de 15 pontos, com âncoras variando de 6 (“nenhum esforço”) até 20 (“esforço máximo”). A escala de esforço percebido de Borg apresenta os seguintes coeficientes de

correlação com os parâmetros fisiológicos: $\dot{V}O_2$ ($r = 0,63$), % $\dot{V}O_{2Máx}$ ($r = 0,63$), VE ($r = 0,61$), FC ($r = 0,62$) e concentração de lactato sanguíneo ($r = 0,57$) (CHEN, *et al.*, 2002).

3.4.4 Parâmetros Afetivos

O afeto, definido conceitualmente como o componente característico básico de todas as respostas contrastantes [no presente estudo, descritor de respostas negativas (prazer) e positivas (desprazer)] (EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2000; EKKEKAKIS, *et al.*, 2005), foi determinado através da escala de sensação de Hardy e Rejeski (1989) (Anexo 3). Esse instrumento é composto basicamente de uma escala de 11 pontos, com itens únicos, bipolar, variando entre +5 (“muito bom”) e -5 (“muito ruim”). De acordo com Van Landuyt e colaboradores (2000), a escala de sensação apresenta coeficientes de correlação variando de $r = 0,51 - 0,88$ com a escala de auto-avaliação Manakin (LANG, 1980) e de $r = 0,41 - 0,59$ com a escala de afeto de Russell e colaboradores (1980). Além disso, prévias evidências demonstram a sensibilidade desse instrumento como um indicador do ponto de transição aeróbico-anaeróbico (HALL, *et al.*, 2002; ACEVEDO, *et al.*, 2003; EKKEKAKIS, *et al.*, 2004).

3.4.5 Procedimentos de Segurança

Embora a realização de exercício físico de intensidade moderada e elevada apresente somente um baixo risco à saúde em indivíduos sedentários e/ou ativos não-portadores de contra-indicações médicas (COBB; WEAVER,

1986; SHEPHARD, 1988; CARVALHO, *et al.*, 1996), o presente estudo foi conduzido mediante uma série de procedimentos de segurança que preconizam minimizar ainda mais esses riscos. Anteriormente ao início da primeira sessão experimental, uma criteriosa avaliação pré-participação foi conduzida pelo avaliador responsável do estudo (Anexo 1), onde indivíduos sintomáticos e/ou portadores de importantes fatores de risco para doenças cardiovasculares, respiratórias, músculo-esqueléticas ou metabólicas foram imediatamente excluídos do estudo (maiores detalhes em *Participantes*).

A presente investigação apresentará ainda a condução de um inquérito pré-participação, denominado PAR-Q, a ser realizada também pelo avaliador responsável do estudo. Esse instrumento tem sido comumente utilizado em meios clínicos e/ou laboratoriais nas últimas décadas como um indicador de indivíduos com possíveis condições médicas que o impedem de realizar exercício físico de intensidade moderada ou elevada (CARDINAL; CARDINAL, 2000). Embora a versão original do PAR-Q, desenvolvido por Chisholm e colaboradores (1975), apresente uma considerável sensibilidade (~100%) e especificidade (~80%), sendo inclusive freqüentemente recomendada em prévios estudos (SHEPHARD, 1988; THOMAS, *et al.*, 1992; KING; SENN, 1996; BALADY, *et al.*, 1998), a sua versão revisada pela CSEP (1994) e adaptada para a língua portuguesa (Anexo 1, CARVALHO, *et al.*, 1996) foi utilizada, devido a sua aumentada sensibilidade (ou seja, capacidade de diminuir o número de respostas falso-positivas) (CARDINAL; CARDINAL, 1995; CARDINAL, 1997; CARDINAL; CARDINAL, 2000).

Anteriormente a realização de ambas as sessões experimentais, os sujeitos foram submetidos a uma aferição da pressão arterial (PA) através do método auscultatório, seguindo os procedimentos propostos pelo Comitê

Nacional Conjunto sobre Prevenção, Identificação, Avaliação e Tratamento da Hipertensão Arterial (CHOBANIAN, *et al.*, 2003). Inicialmente, o avaliado deverá permanecer em repouso (sentado) por um período de cinco minutos, com as costas apoiada, os pés no chão e o braço direito apoiado com a fossa cubital ao nível do coração. Após isso, a mensuração da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi realizada no braço direito do avaliado, utilizando um esfigmomanômetro (marca BD[®], tipo aneróide) com capacidade de 300 mmHg e variação de 2 mmHg, postado ao nível do coração, e um estetoscópio (marca Master Cardiology[®], modelo Littmann) localizado acima da artéria braquial, proximal e medial a fossa cubital (~2 cm). A PAS foi operacionalmente definida como o som de Korotkoff fase 1 e a PAD como o som de Korotkoff fase 5. Duas aferições da PA foram realizadas por uma avaliadora previamente treinada, com um intervalo de dez minutos entre si, sendo considerado o valor médio entre as duas mensurações. No caso de diferenças superiores a 2 mmHg entre as duas aferições, o protocolo foi repetido. Ainda, foram utilizados manguitos apropriados de acordo com a circunferência do braço do avaliado, respeitando assim a proporção entre largura/comprimento, a qual deve corresponder a 40% da circunferência do braço no ponto médio entre o olecrano e o acrômio, e pelo menos 80% do seu comprimento (V DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2006). Finalmente, o sujeito avaliado somente realizará qualquer tipo de esforço físico se encontrar-se com uma PAS inferior a 120 mmHg e uma PAD inferior a 80 mmHg (CHOBANIAN, *et al.*, 2003).

Durante a realização dos testes incrementais máximos, foi verificada a presença constante de uma avaliadora com habilidade específica em situações emergenciais. Além disso, dentro do ambiente laboratorial ainda estarão

presentes um segundo avaliador e o responsável pelo estudo, especialistas em fisiologia do exercício, treinados e acostumados com a condução de testes máximos e submáximos (maiores detalhes em *Recursos Humanos*). O teste incremental máximo foi conduzido em uma esteira ergométrica com proteção lateral, garantindo assim uma maior segurança durante a sua realização (LEAR, *et al.*, 1999). Ainda, foi fixada na parede a frente da esteira, em tamanho de pôster, uma escala de angina de Myers (1994) (Anexo 4), a qual é utilizada em meios clínicos como um indicador de dores no peito (LEAR, *et al.*, 1999), e uma escala de esforço percebido de Borg (BORG; LINDERHOLM, 1970). Em cada minuto do teste, os escores dessas escalas foram mensurados. A interrupção do teste incremental máximo pelo avaliador responsável dar-se-á devido ao surgimento de qualquer um dos seguintes fatores: (a) início de angina ou de sintomas anginosos; (b) suspeita da presença de arritmias cardíacas; (c) ausência de um aumento na FC com uma maior intensidade do exercício físico; (d) sinais de perfusão precária, incluindo palidez, cianose, pele fria e úmida; (e) sinais de problemas pertinentes ao sistema nervoso central, incluindo tontura, náuseas e confusão; (f) manifestações físicas de extrema fadiga; (g) escore igual a 17 na escala sintomas solicitação individual de finalização do teste (GIBBONS, *et al.*, 1997, 2002; LEAR, *et al.*, 1999).

Durante o período antecedente aos testes máximo e submáximo de esteira, um procedimento de aquecimento foi conduzido (maiores detalhes em *Delineamento Experimental*). Prévios estudos reforçam a característica preventiva da realização preliminar do aquecimento, indicando que a sua presença poderia diminuir a susceptibilidade para a ocorrência de depressão isquêmica do segmento ST (BARNARD, *et al.*, 1973), de arritmias ventriculares

ameaçadoras (FOSTER, et al., 1982) ou de disfunção transitória global do ventrículo esquerdo (FOSTER, et al., 1981; 1982). Posteriormente a realização dos testes máximo e submáximo em esteira, um procedimento de volta à calma foi conduzido (maiores detalhes em *Delineamento Experimental*). De acordo com Haskell (1978), a inexistência desse procedimento no período pós-exercício imediato esteve associado com uma maior incidência de distúrbios cardiovasculares, incluindo depressão isquêmica do segmento ST, com ou sem sintomas anginosos, e/ou arritmias ventriculares ameaçadoras.

3.5 Tratamento dos Dados e Estatística

Os dados foram tabulados e armazenados em um banco de dados desenvolvido no programa Microsoft Office Access 2003. Todos os dados foram analisados no software estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 13.0) *for Windows*, com um nível de significância estipulado em $p < 0,05$ para todas as análises. Para a verificação da normalidade do conjunto de dados foi utilizado teste de Kolmogorov Smirnov.

Primeiramente, para tratamento dos dados foi empregada a estatística descritiva, com medidas de tendência central e variabilidade (média e desvio-padrão), para a caracterização dos participantes do estudo. Em seguida, uma análise de variância (ANOVA) de um fator foi empregada para comparação das variáveis dependentes obtidas durante teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado em esteira entre os diferentes grupos experimentais. Para localizar as diferenças encontradas na ANOVA, foi utilizado o teste de comparação múltipla de Tukey.

Em um segundo momento, uma ANOVA 3 × 4 (IMC × tempo) de medidas repetidas foi empregada para determinar as mudanças fisiológicas, perceptuais e afetivas através do tempo e entre os grupos experimentais durante teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado em esteira. Os efeitos principais e de interação foram analisadas usando uma ANOVA de um fator com correções de Bonferroni. Na presença de violações nas premissas de esfericidade foram empregadas correções de Greenhouse-Geisser. A magnitude de efeito foi calculada através do eta quadrado parcial (η^2_p) (MAXWELL; DELANEY, 2000).

3.6 Considerações Éticas

O protocolo de pesquisa do presente estudo delinea-se em conformidade com a Resolução número 196, datada de 10 de outubro de 1996, sob o título de “Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos”, elaborada pelo Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde (CNS, 1996). Sendo assim, o presente protocolo norteia-se através dos quatro referenciais básicos da bioética, mais especificamente, a autonomia, a beneficência, a não-maleficência e a justiça.

Em relação à autonomia, o presente estudo adotará o esclarecimento verbal e o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B) como instrumentos informativos a respeito de seus objetivos, justificativas, relevâncias, procedimentos utilizados, possíveis benefícios e riscos atrelados à execução do estudo. Além disso, anteriormente a realização de cada sessão experimental, caberá ao avaliador responsável comunicar aos sujeitos recrutados sobre a sua livre escolha de participação e/ou abandono do estudo,

com a garantia da inexistência de qualquer tipo de penalização ou prejuízo aos seus cuidados no caso de desistência.

Relativamente à beneficência, o presente estudo buscará maximizar as vantagens da participação individual em detrimento das suas desvantagens. Anteriormente a realização da primeira sessão experimental, caberá ao avaliador responsável comunicar aos sujeitos recrutados sobre os benefícios individuais e coletivos de sua participação, tão bem como assegurar uma entrega individualizada dos resultados obtidos durante a realização do estudo em um momento pós-participação, em um prazo inferior a sete dias, com o esclarecimento de quaisquer dúvidas (Apêndice D). Além disso, o avaliador responsável apresentará aos sujeitos recrutados todos os membros da equipe de avaliação, indicando as suas funções específicas e responsabilidades, tão bem como a sua capacitação para a condução dessa pesquisa.

O presente estudo apresenta ainda inúmeros aspectos pertinentes ao cuidado do sujeito (não-maleficência), buscando assim assegurar que possíveis danos previsíveis não ocorram. Anteriormente a realização da primeira sessão experimental, o avaliador responsável informará aos sujeitos recrutados sobre questões relativas ao uso, sigilo e privacidade dos dados coletados. Todos os dados somente foram manipulados pelo responsável do estudo, assegurando uma maior proteção da imagem. Na seqüência, informações pertinentes aos fatores de risco para a participação em exercício físico foram obtidas mediante inquérito, realizado em um ambiente privativo (maiores detalhes em *Participantes e Procedimentos de Segurança*).

Após a aceitação individual para a participação no estudo, o sujeito foi submetido à realização de uma avaliação antropométrica, a qual foi conduzida por uma avaliadora do sexo feminino em um ambiente reservado, buscando

evitar assim qualquer tipo de constrangimento e assegurar ainda a proteção da imagem. Na seqüência, os testes experimentais foram todos conduzidos por uma equipe de avaliação previamente treinada, a qual conta ainda com uma avaliadora especialista em procedimentos emergências (maiores detalhes em *Recursos Humanos*), aumentando assim a proteção ao sujeito avaliado. Além disso, em todas as sessões experimentais, procedimentos de aquecimento, volta à calma e observação foram realizadas, minimizando o risco de ocorrência de quaisquer distúrbios cardiovascular e/ou músculo-esquelético.

Finalmente, a realização do presente estudo apresentará benefícios aos sujeitos participantes (justiça e equidade) na medida em que esses poderão engajar-se na prática regular de exercício físico de um modo orientado e mais adequado. A participação regular em exercício físico em uma intensidade adequada está associada a uma diminuição no risco para o surgimento e/ou morte por inúmeras doenças crônicas não-transmissíveis (BAUMANN; CRAIG, 2005), além de contribuir para a ocorrência de modificações psicobiológicas e comportamentais mais salutaras (WARBURTON, *et al.*, 2006).

RESULTADOS

As características antropométricas e demográficas dos participantes do presente estudo são apresentadas na Tabela 2. A ANOVA de um fator demonstrou diferenças significativas entre os grupos experimentais para as variáveis massa corporal ($F_{2,63} = 79,835$, $p < 0,001$), índice de massa corporal ($F_{2,63} = 129,156$, $p < 0,001$), massa livre de gordura ($F_{2,63} = 61,915$, $p < 0,001$) e percentual de gordura corporal ($F_{2,63} = 24,364$, $p < 0,001$), onde em todas as variáveis o grupo de mulheres com obesidade apresentou maiores valores comparados com os outros dois grupos. De modo contrário, as variáveis idade e estatura ($p > 0,05$) foram similares entre os grupos experimentais (Tabela 2).

Tabela 2. Características antropométricas e demográficas dos participantes.

	PN (n = 22)	SP (n = 22)	OB (n = 22)
Idade (anos)	30,8 ± 9,3	34,8 ± 8,6	33,5 ± 8,5
Massa Corporal (kg)	58,5 ± 6,8	68,3 ± 8,8 *	89,3 ± 8,9 #†
Estatura (cm)	162,6 ± 7,0	160,2 ± 7,4	160,1 ± 5,6
IMC (kg·m ⁻²)	22,0 ± 1,6	26,4 ± 1,3 *	34,9 ± 4,1 #†
MLG (kg)	42,9 ± 3,8	47,6 ± 5,4 *	58,0 ± 5,3 #†
% Gordura Corporal	26,7 ± 4,8	30,7 ± 2,6 *	34,7 ± 3,2 #†

Dados apresentados em média ± desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal; MLG: massa livre de gordura; * diferença significativa entre PN e SP. # diferença significativa entre PN e OB.

† diferença significativa entre SP e OB. ($p < 0,05$).

As características fisiológicas, perceptuais e afetivas dos participantes do estudo são apresentadas na Tabela 3. A ANOVA de um fator demonstrou um efeito significativo do IMC sobre as variáveis $\dot{V}O_{2Máx}$ ($F_{2,63} = 499,021$, $p >$

0,001), Afeto no LV ($F_{2,63} = 7,529$, $p > 0,001$), e velocidade máxima de caminhada ($F_{2,63} = 25,394$, $p > 0,001$) foram observados. A análise *post-hoc* revelou que os grupos com peso normal e sobrepeso apresentaram maiores valores comparados com o grupo obeso. O grupo com peso normal e sobrepeso não foram diferentes com respeito ao $\dot{V}O_{2Máx}$, resposta afetiva no LV e velocidade máxima de caminhada (Tabela 3). Além disso, para as variáveis $FC_{Máx}$, $VE_{Máx}$, RTR, PSE_{LV} não foram diferentes entre os grupos experimentais ($p > 0,05$).

Tabela 3. Características fisiológicas, perceptuais e afetivas dos participantes durante o teste incremental máximo.

	PN (n = 22)	SP (n = 22)	OB (n = 22)
$\dot{V}O_{2Máx}$ (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	34,8 ± 7,5	31,7 ± 5,1	25,5 ± 4,1 ^{#†}
$FC_{Máx}$ (bp·min ⁻¹)	184,6 ± 12,0	179,7 ± 14,4	180,1 ± 9,3
$\dot{V}E_{Máx}$ (L·min ⁻¹)	57,7 ± 10,4	61,3 ± 9,6	64,1 ± 9,7
RTR	1,16 ± 0,06	1,13 ± 0,07	1,17 ± 0,06
PSE_{LV} (6 - 20)	12,1 ± 1,9	12,0 ± 1,7	12,0 ± 1,3
Afeto _{LV} (+5 - -5)	2,7 ± 1,4	2,0 ± 1,8	0,7 ± 1,7 ^{#†}
Velocidade _{Máx} (m.s ⁻¹)	2,94 ± 0,53	2,69 ± 0,38	2,07 ± 0,29 ^{#†}

Dados apresentados em média ± desvio-padrão; $\dot{V}O_{2Máx}$: consumo máximo de oxigênio; $FC_{Máx}$: frequência cardíaca máxima; $\dot{V}E$: ventilação pulmonar; RER: razão de troca respiratória; PSE : percepção subjetiva do esforço; e LV: limiar ventilatório; ^{*} diferença significativa entre PN e SP. [#] diferença significativa entre PN e OB. [†] diferença significativa entre SP e OB. ($p < 0,05$).

As respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado em esteira são apresentadas na Tabela 4. Em relação às respostas fisiológicas, a ANOVA de um fator

demonstrou um efeito significativo do IMC para as variáveis $\dot{V}O_2$ ($F_{2,63} = 6,566$, $p = 0,003$), resposta afetiva ($F_{2,63} = 9,855$, $p = 0,001$) e velocidade de caminhada ($F_{2,63} = 29,322$, $p = 0,001$), com menores valores para o grupo obeso em comparação demais grupos experimentais. Não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos com peso normal e sobrepeso ($p < 0,05$). Nenhuma diferença foi observada para as outras variáveis analisadas entre os grupos experimentais ($p < 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante teste de 20-minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado em esteira.

	PN (N = 22)	SP (N = 22)	OB (N = 22)
$\dot{V}O_2$ (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	20,0 ± 3,4	20,3 ± 5,0	16,5 ± 2,5 ^{#†}
% $\dot{V}O_{2Máx}$	58,7 ± 8,6	64,5 ± 13,6	64,8 ± 11,0
FC (bp·min ⁻¹)	138,6 ± 16,2	141,1 ± 14,9	141,2 ± 14,8
%FC _{Máx}	75,1 ± 7,8	78,8 ± 8,5	78,7 ± 7,8
PSE (6 - 20)	11,6 ± 1,6	11,7 ± 1,6	12,2 ± 1,8
Afeto (-5 - +5)	2,7 ± 1,4	2,7 ± 1,3	0,9 ± 1,7 ^{#†}
CEn (J·kg ⁻¹ ·m ⁻¹)	3,99 ± 0,65	4,04 ± 1,26	4,42 ± 0,60
Velocidade (m·s ⁻¹)	1,70 ± 0,13	1,60 ± 0,23	1,31 ± 0,14 ^{#†}

Dados apresentados em média ± desvio-padrão; $\dot{V}O_2$: consumo de oxigênio; $\dot{V}O_{2Máx}$: consumo máximo de oxigênio; FC: frequência cardíaca; FC_{Máx}: frequência cardíaca máxima; PSE: percepção subjetiva do esforço; CEn: custo energético da caminhada. * diferença significativa entre PN e SP. # diferença significativa entre PN e OB. † diferença significativa entre SP e OB. ($p < 0,05$).

A Figura 6 apresenta as respostas fisiológicas através do tempo durante teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado em esteira. A

ANOVA 3 × 4 (IMC × tempo) de medidas repetidas indicou um significativo efeito do tempo para o $\% \dot{V}O_{2Máx}$ ($F_{2,17;136,84} = 22,596$, $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,264$). Foi verificado que o $\% \dot{V}O_{2Máx}$ foi significativamente diferentes nos minutos 10:00, 15:00 e 20:00 comparados ao minuto 05:00 ($p < 0,001$). Contudo, nenhum efeito do IMC ($F_{2,63} = 2,486$, $p = 0,091$; $\eta^2_p = 0,073$) ou da interação do IMC x tempo ($F_{4,34, 136,84} = 3,230$, $p = 0,012$; $\eta^2_p = 0,093$).

A ANOVA de medidas repetidas conduzida para o $\%FC_{Máx}$ demonstrou um significativo efeito do tempo ($F_{2,469,155,57} = 63,615$, $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,502$), e interação do IMC x tempo ($F_{4,93,155,57} = 4,222$, $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,118$). Para o significativo efeito do tempo, a análise *post-hoc* demonstrou que o $\%FC_{Máx}$ foi maior nos minutos 10:00, 15:00 e 20:00 comparados ao minuto 05:00 ($p < 0,001$). Em adição, um aumento significativo do $\%FC_{Máx}$ no minuto 10 para o minuto 15 ($p < 0,001$).

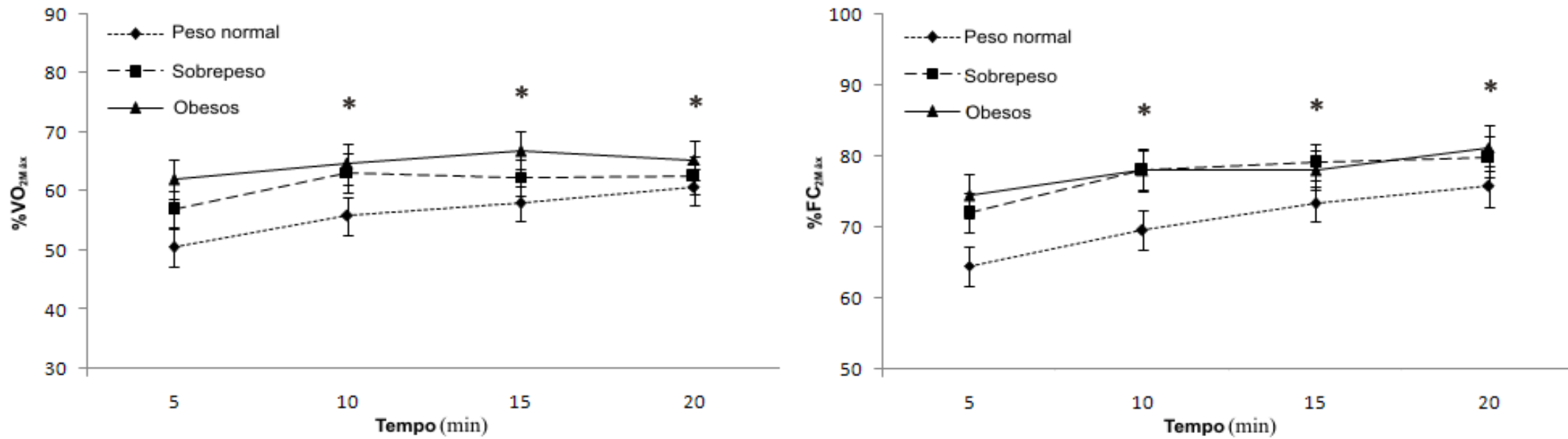


Figura 6. Respostas fisiológicas ($\% \dot{V}O_{2Máx}$ e $\% FC_{Máx}$, figura A e B respectivamente) através do tempo durante teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado em esteira. Notas: * Diferença significativa do minuto 5 ($p < 0,05$). Os dados são apresentados em média e erro padrão.

A Figura 7 apresenta as respostas perceptuais e afetivas através do tempo durante teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado em esteira. De maneira similar as respostas fisiológicas, a ANOVA de medidas repetidas demonstrou um efeito significativo do tempo para PSE ($F_{2,59,163,31} = 50,096$, $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,443$). Nenhum efeito significativo foi verificado para o IMC ($F_{2,63} = 0,737$, $p = 0,483$; $\eta^2_p = 0,023$) ou para o a interação entre ($F_{5,18,163,31} = 1,389$, $p = 0,229$; $\eta^2_p = 0,042$). Para o significativo efeito do tempo, a análise *post-hoc* demonstrou que o PSE foi maior nos minutos 10:00, 15:00 e 20:00 comparados ao minuto 05:00 ($p < 0,001$), sem nenhuma outra diferença entre os outros tempos ($p > 0,05$).

A ANOVA de medidas repetidas demonstrou um efeito significativo do IMC para a resposta afetiva. Os indivíduos obesos apresentaram uma menor resposta afetiva comparados aos outros dois grupos ($F_{2,63} = 9,855$, $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,238$). Na continuação das análises, foi verificado ainda um significativo efeito do tempo, com um declínio da resposta afetiva com o passar dos 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado ($F_{2,59,163,34} = 20,430$, $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,245$). Para o significativo efeito do tempo, a análise *post-hoc* demonstrou que a resposta afetiva reduziu constantemente nos minutos 10:00, 15:00 e 20:00 comparados ao minuto 05:00 ($p < 0,001$), sem nenhuma outra diferença entre os outros tempos ($p > 0,05$). Nenhum efeito significativo foi verificado para a interação entre o IMC x tempo ($F_{5,18,163,34} = 0,643$, $p = 0,673$; $\eta^2_p = 0,020$).

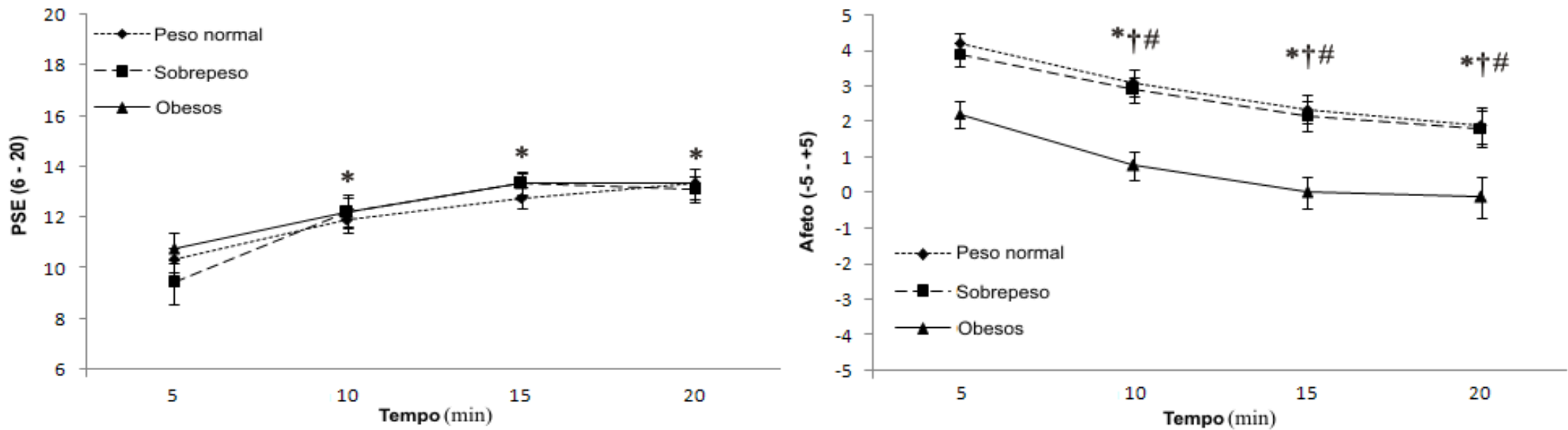


Figura 7. Respostas perceptuais (PSE, figura C) e afetivas (figura D) através do tempo durante teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado em esteira. Notas: * Diferença significativa do minuto 5 ($p < 0,05$). Os dados são apresentados em média e erro padrão.

DISCUSSÃO

O objetivo principal desta investigação foi verificar a influência do IMC sobre as variáveis fisiológicas, perceptuais e afetivas durante a caminhada em ritmo auto-selecionado em mulheres sedentárias. Os resultados verificados demonstraram que os três grupos aumentaram a velocidade de caminhada com o passar do tempo. A velocidade auto-selecionada não diferenciou entre o grupo PN e SP, entretanto, ambos os grupos apresentaram uma maior velocidade de caminhada que o grupo OB. Pintar e colaboradores (2006) demonstraram resultados similares aos verificados no presente estudo, onde não foram verificadas diferenças na velocidade de caminhada entre mulheres com PN ($\sim 1,48 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) e SP ($\sim 1,40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) em ritmo auto-selecionado. Em adição, Ekekkakis e Lind (2006) reportaram uma maior velocidade de caminhada para mulheres com PN ($\sim 1,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) comparado com as mulheres com SP ($\sim 1,53 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), entretanto, estas diferenças não foram significativas. Mattsson e colaboradores (1997) reportaram que sujeitos com OB auto-selecionaram uma velocidade de caminhada mais lenta ($1,16 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) comparados com os sujeitos com PN ($1,30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). Hills e colaboradores (2006) observaram que indivíduos com OB igualmente adotaram uma velocidade mais lenta que os indivíduos com PN durante caminhada em ritmo auto-selecionada.

INSERIR EXPLICAÇÃO SOBRE O MOTIVO QUE LEVOU A ESTA DIFERENÇA.

A velocidade de caminhada em esteira em ritmo auto-selecionado foi similar entre os sujeitos com PN e SP, contudo, ambos se diferenciaram dos sujeitos com OB. Apesar dessa diferença na velocidade de caminhada, a intensidade relativa (i.e. $\% \dot{V}O_{2Máx}$) foi similar entre os grupos, e correspondente

com a transição entre uma intensidade de exercício moderada e alta. A auto-seleção da velocidade de caminhada resultou em intensidades que eram maior que o limiar mínimo (55-65% $FC_{Máx}$, e 40-50% $\dot{V}O_{2Máx}$) tipicamente recomendado para melhora e/ou manutenção do condicionamento cardiorrespiratório (ACSM, 2006). Estes resultados estão em acordo com os encontrados por Pintar e colaboradores (2006), os quais encontraram que mulheres com PN e SP com baixo condicionamento auto-selecionaram uma velocidade de caminhada que resultou em um similar % $\dot{V}O_{2Máx}$ ($54,4 \pm 15,4\%$ e $51,4 \pm 12,4\%$, respectivamente) e % $FC_{máx}$ ($67,6 \pm 11,0\%$ e $70,2 \pm 11,5\%$, respectivamente). Entretanto, Ekkekakis e Lind (2006) encontraram que mulheres com SP exercitavam em um maior % $\dot{V}O_{2Máx}$ que as mulheres com PN durante caminhada em velocidade auto-selecionada. Esta discrepância nos resultados encontrados podem em parte ser explicados pela diferença no $\dot{V}O_{2Máx}$ entre o grupo com PN ($25,80 \pm 6,07 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) e o grupo com SP ($20,82 \pm 4,54 \text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) reportado no estudo de Ekkekakis e Lind (2006).

Com respeito ao grupo com OB, os resultados da presente investigação são contrastantes aos resultados verificados por Hill e colaboradores (2006), que demonstraram que os indivíduos obesos apresentaram uma FC de $15 \text{ bp}\cdot\text{min}^{-1}$ a mais que os indivíduos não-obeso quando realizaram uma `caminhada com prazer`. Entretanto, Hills e colaboradores (2006) utilizaram somente a FC absoluta para quantificar a intensidade do exercício, e o grupo obeso era significantemente mais velho que o grupo não-obeso, sendo que ambos os fatores poderia ter influenciado a intensidade relativa do exercício.

Em relação ao gasto energético bruto por distância da caminhada em ritmo auto-selecionado encontrado no presente estudo, demonstrou-se não diferente entre os três grupos. Similarmente ao presente estudo, Browning e

colaboradores (2005, 2006), reportaram que independentemente da adiposidade corporal, os indivíduos utilizaram uma similar estratégia buscando minimizar o custo energético bruto por distância quando os mesmos caminhavam em intensidade auto-selecionada, através do ajuste da velocidade de caminhada.

No que se refere à percepção subjetiva do esforço, no presente estudo a mesma não se diferenciou entre os três grupos experimentais (PSE ~11). Estes resultados estão em contraste com os achados por Ekkekakis e Lind (2006) que reportaram diferenças significantes entre mulheres com SP (PSE ~14) e o PN (PSE ~11) quando caminhavam em intensidade auto-selecionada. Entretanto, Pintar e colaboradores (2006) encontraram que mulheres com PN e SP obtiveram uma similar resposta perceptual (PSE ~10) durante caminhada em velocidade auto-selecionada. Hills e colaboradores (2006) similarmente não verificaram diferenças para a PSE entre indivíduos não-obesos e obesos. O impacto da obesidade na PSE durante caminhada em velocidade auto-selecionada apresentada por Ekkekakis e Lind (2006) possivelmente foi uma consequência da intensidade relativa de exercício que foi maior para o grupo de indivíduos com SP comparado aos com PN. Estes resultados sugerem que a PSE reflete a intensidade relativa do exercício ($\%FC_{Máx}$, $\%\dot{V}O_{2Máx}$), e pode diferir quando utilizado o critério absoluto para a intensidade do exercício (ROBERTSON, *et al.*, 2000).

A resposta afetiva observada durante o exercício varia de acordo com o limiar ventilatório (LV) (EKKEKAKIS, *et al.*, 2005). A intensidade relativa equivalente ao LV encontrada no presente estudo durante a caminhada em ritmo auto-selecionado foi caracterizada como “domínio moderada”, i.e. $\%\dot{V}O_{2LV}$ de $89,1 \pm 17,4$, e não diferiu entre os grupos experimentais. Ekkekakis e

colaboradores (2005) indicaram que o exercício realizado no domínio moderado pode melhorar o afeto. Além disso, é esperado que as respostas afetivas durante esta intensidade apresentem-se homogêneas, com a maioria dos indivíduos reportando um aumentado prazer. Estes resultados foram confirmados por Ekkekakis e Lind (2006), que observaram que mulheres com PN e SP auto-selecionaram uma intensidade de exercício que foi abaixo do limiar ventilatório ($\sim 88\% \dot{V}O_{2LV}$), e conseqüentemente tiveram uma resposta afetiva positiva. No presente estudo, os grupos com PN e SP tiveram uma similar resposta afetiva, como observado na pesquisa acima mencionada. Entretanto, no presente estudo o grupo de mulheres obesas demonstrou uma resposta afetiva significativamente menor durante a caminhada em similar demanda fisiológica ($\% \dot{V}O_{2Máx}$, $\% \dot{V}O_{2LV}$) quando comparados aos outros dois grupos. Além disso, as mulheres com obesidade reportaram uma contínua redução do prazer através do tempo.

Recentemente, Backhouse e colaboradores (2007) explanaram que as respostas afetivas durante o exercício são dependentes de múltiplas influências, incluindo as características fisiológicas e psicológicas dos participantes, formando uma complexa rede de interações. Por exemplo, sujeitos obesos podem ter anormalidades estruturais e funcionais, i.e. compromissada habilidade termorregulatória, a qual poderia resultar em uma maior temperatura cerebral que pode influenciar as respostas afetivas durante o exercício (MAW, *et al.*, 1993). Em adição, indivíduos OB podem ter experiências com maior desconforto musculoesquelético que os indivíduos com PN durante o exercício (MATTSON, *et al.*, 1997). Além disso, as cumulativas mudanças causadas pelas condições crônicas da obesidade geradas

diariamente poderiam desencadear uma negativa resposta afetiva relativo ao esforço físico (NEUGEBAUER, *et al.*, 2003).

Indivíduos obesos são usualmente fisicamente inativos, o que pode ser associado com uma percepção negativa de auto-avaliação relacionado a participação em exercícios físicos. Conseqüentemente, estes indivíduos poderiam reportar uma resposta afetiva menos positiva associada ao exercício em virtude da somatória de todos estes fatores (CARR, *et al.*, 2007). A variabilidade da resposta afetiva na intensidade abaixo do limiar ventilatório é também influenciada por fatores cognitivos, como prévias experiências, percepção de competência, expectativas pessoais e atitudes relacionadas a atividade física (EKKEKAKIS, *et al.*, 2005). Sujeitos obesos podem ainda ter comparativamente mais negativas experiências associadas ao exercício, maior nível de fadiga e reduzido sentimento de bem-estar, o qual poderia levar a uma menor resposta afetiva durante o exercício (CARR, *et al.*, 2007; KASEN, *et al.*, 2008). Desta maneira, a resposta afetiva em sujeitos obesos mesmo durante a caminhada em ritmo auto-selecionado não foi dependente somente da de critérios fisiológicos (i.e. $\% \dot{V}O_{2Máx}$ ou $\% \dot{V}O_{2LV}$), mas pode ter sido influenciado por fatores cognitivos e psicológicos.

Futuros estudos envolvendo o controle de mediadores psicológicos (auto-eficácia, escores de humor, prévias experiências, percepção de competência, expectativas pessoais e atitudes relacionadas a atividade física) devem ser conduzidos para o melhor entendimento das respostas afetivas em sujeitos obesos durante a realização do exercício físico em ritmo auto-selecionado. É sugerido também que pesquisas envolvendo as respostas fisiológicas e psicológicas durante a caminhada em ritmo auto-selecionado em outras populações (i.e. homens, sujeitos com maior condicionamento

cardiorrespiratório, varias grupos etários, pacientes com diferentes doenças e indivíduos com nível mais agravado de obesidade). E por fim, um interessante aspecto que poderia ser especulado em futuras pesquisas é o efeito do processo de treinamento sobre o processo de auto-seleção da intensidade do exercício.

CONCLUSÕES

A determinação de como o IMC pode influenciar as respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante a caminhada em ritmo auto-selecionado pode levar a melhora do desenvolvimento e efetividade na aderência em programas de exercício físico. Os resultados do presente estudo demonstraram que as respostas afetivas porem não as fisiológicas e perceptuais de mulheres sedentárias saudáveis foram influenciadas pelo IMC durante a caminhada em ritmo auto-selecionado. Embora os grupos de IMC demonstrem uma similar resposta fisiológica relativa, os indivíduos obesos auto-selecionaram uma velocidade de caminhada mais lenta e apresentaram uma resposta afetiva mais negativa comparados aos outros dois grupos. Uma possível especulação para o menor prazer reportado pelo grupo obeso no presente estudo pode ser em função de barreiras psicobiológicas verificadas em indivíduos obesos para o engajamento inicial e manutenção em programas de exercícios físicos. Entretanto, uma considerável variabilidade foi observada nessas respostas perceptuais e afetivas, e a investigação da origem dessa variabilidade é necessária para futuras pesquisas. Finalmente, os achados do presente estudo poderiam trazer futuras contribuições teóricas e práticas. De um ponto de vista teórico, indica a necessidade para que futuros delineamentos experimentais envolvendo auto-seleção do ritmo de exercício físico façam o controle da variável IMC, visto sua influencia na resposta afetiva. De um ponto de vista prático, considerando que a auto-seleção de exercício físico é capaz de proporcionar a ocorrência de um estímulo fisiológico adequado para a ocorrência de modificações orgânicas benéficas à saúde e produzir respostas

perceptuais e afetivas positivas, as quais contribuiriam para uma menor probabilidade de abandono em programas de exercício físico.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, E. O.; KRAEMER, R. R.; HALTOM, R. W.; TRYNIECKI, J. L. Perceptual responses proximal to the onset of blood lactate accumulation. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 43, p. 267-273, 2003.

ACHTEN, J.; JEUKENDRUP, A. E. Heart rate monitoring: applications and limitations. **Sports Medicine**, v. 33, p. 517-538, 2003.

AHRENS, J. N.; CRIXELL, S. H.; LLOYD, L. K.; WALKER, J. L. The physiological effects of caffeine in women during treadmill walking. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, p. 164-168, 2006.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACMS's guidelines for exercise testing and prescription**. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACMS's guidelines for exercise testing and prescription**. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2006.

ATLANTIS, E.; BARNES, E. H.; BALL, K. Weight status and perception barriers to healthy physical activity and diet behavior. **International Journal of Obesity**, v. 31, 2007.

BACKHOUSE, S. H.; EKKEKAKIS, P.; BIDLE, S. J.; FOSKETT, A.; WILLIAMS, C. Exercise makes people feel better but people is inactive: paradox or artifact? **Journal of Sport Exercise and Psychology**. v. 29, p. 498-517, 2007.

BALADY, G. J.; CHAITMAN, B.; DRISCOLL, D.; FOSTER, C.; FROELICHER, E.; GORDON, N., et al. American Heart Association/American College of Sports Medicine scientific statement: recommendations for cardiovascular screenings, staffing, and emergency policies at health/fitness facilities. **Circulation**, v. 97, p. 2283-2293, 1998.

BALL, K.; TIMPERIO, A.; SALMON, J.; GILES-CORTI, B.; ROBERTS, R.; CRAWFORD, D. Personal. Social and environmental determinants of educational inequalities in walking: a multilevel study. **Journal of Epidemiological and Community Health**, v. 61, p. 108-114, 2006.

BARNARD, R. J.; GARDNER, G. W.; DIACO, N. V.; MACALPIN, R. N.; KATTUS, A. A. Cardiovascular responses to sudden strenuous exercise: heart rate, blood pressure and ECG. **Journal of Applied Physiology**, v. 34, p. 833-837, 1973.

BAR-OR, O.; SKINNER, J. S.; BUSKIRK, E. R.; BORG, G. Physiological and perceptual indicators of physical stress in 41 to 60 year old men who vary in conditioning level and body fat. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 4, p. 96-100, 1972.

BASSETT, J. R.; HOWLEY, E. T.; THOMPSON, D. L.; KING, G. A.; STRATH, S. J.; MCLAUGHLIN, J. E., et al. Validity of inspiratory and expiratory methods of measuring gas exchange with a computerized system. **Journal of Applied Physiology**, v. 91, p. 218-224, 2001.

BAUMAN, A. E.; SALLIS, J. F.; DZAWALTOWSKI, D. A.; OWEN, N. Toward a better understanding of the influences on physical activity: the role of determinants, correlates, causal variables, mediators, moderators, and confounders. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 23, p. 5-14, 2002.

BAUTISTA-CASTAÑO, I.; MOLINA-CABRILLANA, J.; MONTOYA-ALONSO, J. A.; SERRA-MAJEM, L. Variables predictive of adherence to diet and physical activity recommendations in the treatment of obesity and overweight, in a group of Spanish subjects. **International Journal of Obesity and Related Metabolism Disorder**, v. 28, p. 697-705, 2004.

BERGER, B. G.; MOTL, R. W. Exercise and mood: A selective review and synthesis of research employing the Profile of Mood States. **Journal of Applied Sport Psychology**, v. 12, p. 69-92, 2000.

BERNSTEIN, M. S.; COSTANZA, M. C.; MORABIA, A. Association of physical activity intensity levels with overweight and obesity in a population-based sample of adults. **Preventive Medicine**, v. 38, p. 94-104, 2004.

BIXBY, W. R.; SPALDING, T. W.; HATFIELD, B. D. Temporal dynamics and dimensional specificity of the affective response to exercise of varying intensity: Differing pathways to a common outcome. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 23, p. 171-190, 2001.

BORG, G. A. V. **Borg's perceived exertion and pain scales**. Champaign: Human Kinetics Books, 1998.

BORG, G. A. V. **Physical performance and perceived exertion**. Lund: Gleerup, 1962.

BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, p. 377-381, 1982.

BORG, G. A. V., LINDERHOLM, H. Exercise performance and perceived exertion in patients with coronary insufficiency, arterial hypertension and vasoregulatory asthenia. **Acta Medica Scandinavica**, v. 187, p. 17-36, 1970.

BROCKWAY, J. M. Derivation of formulae used to calculate energy expenditure in man. **Human Nutrition and Clinical Nutrition**, v. 41, p. 463-471, 1987.

BRYAN, S. N.; TREMBLAY, M. S.; PEREZ, C. E.; ARDERN, C. I.; KATZMARZYK, P.T. Physical activity and ethnicity: evidence from the Canadian Community Health Survey. **Canadian Journal of Public Health**, v. 97, p. 271-276, 2006.

CABANAC, M. Performance and perception at various combinations of treadmill speed and slope. **Physiology and Behaviour**, v. 38, p. 839-843, 1986.

CABANAC, M; LEBLANC, J. Physiological conflict in humans: fatigue vs. cold discomfort. **American Journal of Physiology**, v. 244, 621-628, 1983.

CAIOZZO, V. J.; DAVIS, J. A.; ELLIS, J. F.; AZUS, J. L.; VANDAGRIFF, R.; PRIETTO, C. A., et al. A comparison of gas exchange indices used to detect the anaerobic threshold. **Journal of Applied Physiology**, v. 53, p. 1184-1189, 1982.

CALLARD, D.; DAVENNE, D.; GAUTHIER, A.; LAGARDE, D.; VAN HOECKE, J. Circadian rhythms in human muscular efficiency: continuous physical exercise versus continuous rest. A cross-over study. **Chronobiology International**, v. 17, p. 693-704, 2000.

CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY. **PAR-Q and you**. Ontario: Gloucester, 1994.

CARDINAL, B. J.; CARDINAL, M. K. Preparticipation physical activity screening within a racially diverse, older adult sample: comparison of the origin and revised Physical Activity Readiness Questionnaire. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 71, p. 302-307, 2000.

CARR, D.; FRIEDMAN M. A.; JAFFE, K. Understanding the relationship between obesity and positive and negative affect: The role of psychosocial mechanisms. **Body Image**, v. 4, p.165-177, 2007.

CARVALHO, T.; NÓBREGA, A. C. L.; LAZZOLI, J. K.; MAGNI, J. R. T.; REZENDE, L.; DRUMMOND, F. A, et al. Posição Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 2, p. 79-81, 1996.

CDC, 1998

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Health risks in the United States: Behavioral Risk Factor Surveillance System Hyattsville, MD: U.S. Department of Health and Human Services; 1998.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Prevalence of leisure time physical activity among overweight adults: United States, 1998. **MMWR Surveillance Summaries**; v. 49 p. 326–330, 2000.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Health risks in the United States: Behavioral Risk Factor Surveillance System Hyattsville, MD: U.S. Department of Health and Human Services; 2005.

CHEN, M. J.; FAN, X.; MOE, S. T. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 20, p. 873-899, 2002.

CHISHOLM, D. M., COLLIS, M. L.; KULAK, L. L.; DAVENPORT, W.; GRUBER, N. Physical activity readiness. **British Columbia Medical Journal**, v. 17, p. 375-278, 1975.

CHOBANIAN, A. V.; BAKRIS, G. L.; BLACK, H. R.; CUSHMAN, W. C.; GREEN, L. A.; IZZO Jr. J. L. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. **Hypertension**, v. 42, p. 1206-1252, 2003.

CHOWDHURRY, P. P.; BALLUZ, L.; MURPHY, W.; WEN, X. J.; ZHONG, Y.; OKORO, C., et al. Surveillance of certain health behaviors among states and selected local areas – United States, 2005. **MMWR Surveillance Summaries**, v. 11, p. 1-160, 2007.

COBB, L. A.; WEAVER, W. D. Exercise: a risk for sudden death in patients with coronary heart disease. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 7, p. 215-219, 1986.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília: Ministério da Saúde, 1996.

COX, K. L.; BURKE, V.; GORELY, T. J.; BEILIN, L. J.; PUDDEY, I. B. Controlled comparison of retention and adherence in home- vs center-initiated exercise interventions in women ages 40-65 years: The S.W.E.A.T. Study (Sedentary Women Exercise Adherence Trial). **Preventive Medicine**, v. 36, p. 17-29, 2003.

CRAIG, A. D. Interoception: the sense of the physiological condition of the body. **Current Opinion in Neurobiology**, v. 13, p. 500-505, 2003.

DALLMAN, M. F.; PECORARO, N.; AKANA, S. F.; et al. Chronic stress and obesity: a new view of "comfort food". **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 100, p. 11696–701, 2003.

DAVIS, J. A.; WHIPP, B. J.; WASSERMAN, K. The relation of ventilation to metabolic rate during moderate exercise in man. **European Journal of Applied Physiology**, v. 44, p. 97-108, 1980.

DAY, J. R.; ROSSITER, H. B.; COATS, E. M.; SKASICK, A.; WHIPP, B. J. The maximally attainable $\dot{V}O_2$ during exercise in humans: the peak vs. maximum issue. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, p. 1901-1907, 2003.

DESHARNAIS, R.; BOUILLON, J.; GODIN, G. Self-efficacy and outcome expectations as determinants of exercise adherence. **Psychology Report**, v. 59, p. 1155–1159, 1986.

DISHMAN, R. K. **Advances in exercise adherence**. Champaign: Human Kinetics Books, 1994.

DISHMAN, R. K. Increasing and maintaining exercise and physical activity. **Behavior Therapy**, v. 22, p. 345-378, 1991.

DISHMAN, R. K.; BUCKWORTH, J. Increasing physical inactivity: a quantitative synthesis. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 28, p. 706-719, 1996.

DONNELLY, J. E.; JACOBSEN, D. J.; JAKICIC, J. M.; WHATLEY, J.; GUNDERSON, S.; GILLESPIE, W. J.; et al. Estimation of peak oxygen consumption from a sub-maximal half mile walk in obese females. **International Journal of Obesity and Related Metabolism Disorder**, v. 16, p. 585-589, 1992.

DOWDA, M.; AINSWORTH, B. E.; ADDY, C. L.; SAUNDERS, R.; RINER, W. Correlates of physical activity among U.S. young adults, 18 to 30 years of age, from NHANES III. **Annals of Behavioral Medicine**, v. 26, p. 15-23, 2003.

DUNCAN, G. E.; ANTON, S. D.; SYDEMAN, S. J.; NEWTON JR., R. L.; CORSICA, J. A.; DURNING, P. E., et al. Prescribing exercise at varied levels of intensity and frequency: a randomized trial. **Archives of Internal Medicine**, v. 165, p. 2362-2369, 2005.

DUNCAN, G. E.; HOWLEY, E. T.; JOHNSON, B. N. Applicability of $\dot{V}O_2\text{max}$ criteria: discontinuous versus continuous protocols. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 29, p. 273-278, 1997.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.; PETRUZZELLO, S. J. Practical markers of the transition from aerobic to anaerobic metabolism during exercise: rationale and a case for affect-based exercise prescription. **Preventive Medicine**, v. 38, p. 149-159, 2004.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.; PETRUZZELLO. Variation and homogeneity in affective responses to physical activity of varying intensities: an alternative perspective on dose-response based on evolutionary considerations. **Journal of Sports Sciences**, v. 23, p. 477-500, 2005.

EKKEKAKIS, P.; LIND, E. Exercise does not feel the same when you are overweight: the impact of self-selected and imposed intensity on affect and exertion. **International Journal of Obesity**, v. 30, p. 652-660, 2006.

EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. Acute aerobic exercise and affect: current status, problems, and prospects regarding dose-response. **Sports Medicine**, v. 28, p. 337-374, 1999.

EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. Analysis of the affect measurement conundrum in exercise psychology: I. Fundamental issues. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 1, p. 71-88, 2000.

EMMONS, R. A.; DIENER, E. A goal-effect analysis of everyday situational choices. **Journal of Research in Personality**, v. 20, p. 309-326, 1986.

FAGARD, R. H.; CORNELISSEN, V. A. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v. 14, p. 12-17, 2007.

FAITH, M. S.; MATZ, P. E.; JORGE, M. A. Obesity-depression associations in the population. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 53, p. 935-942, 2002.

FAITH, M. S., CALAMARO, C. J., DOLAN, M. S., & PIETROBELLI, A. Mood disorders and obesity. **Current Opinion in Psychiatry**, v. 17, p. 9-13, 2004.

FIELD, A. E.; COAKLEY, E. H.; MUST, A.; et al. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. **Archived International Medicine**, v. 161, p. 1581-6, 2001.

FLEGAL, K. M.; GRAUBARD, B. I.; WILLIAMSON, D. F.; et al. Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. **Journal of the American Medical Association**, v. 293, p. 1861-7, 2005.

FOSTER, C.; DYMOND, D. S.; CARPENTER, J. SCHMIDT, D. T. Effect of warm-up on left ventricular response to sudden strenuous exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 53, p. 380-383, 1982.

GAESSER, G. A.; POOLE, D. C. The slow component of oxygen uptake kinetics in humans. **Exercise and Sports Sciences Review**, v. 24, p. 35-71, 1996.

GASKILL, S. E.; RUBY, B. C.; WALKER, A. J.; SANCHEZ, O. A.; SERFASS, R. C.; LEON, A. S. Validity and reliability of combining three methods to determine ventilatory threshold. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, p. 1841-1848, 2001.

GELLISH, R. L.; GOSLIN, B. R.; OLSON, R. E.; MCDONALD, A.; RUSSI, G. D.; MOUDGIL, V. K. Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, p. 822-829, 2007.

GIBBONS, R. A.; BALADY, G. J.; BEASLEY, J. W.; BRICKER, J. T.; DUVERNOY, W. F.; FROELICHER, V. F, et al. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (committee on exercise testing). **Journal of the American College of Cardiology**, v. 30, p. 260-311, 1997.

GIBBONS, R. A.; BALADY, G. J.; BRICKER, T.; CHAITMAN, B. R.; FLETCHER G. F.; FROELICHER, V. F, et al. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (committee to update the 1997 exercise testing guidelines). **Journal of the American College of Cardiology**, v. 40, p. 1531-1540, 2002.

GLASS, S. C.; CHVALA, A. M. Preferred exertion across three common modes of exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 15, p. 474-479, 2001.

GORDON, C. C.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Stature, recumbent length and weight. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F., MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

GUEDES, D. P. Estudo da gordura corporal através da mensuração dos valores de densidade corporal e de espessura de dobras cutâneas em universitários. **Kinesis**, v. 2, p. 183-212, 1985.

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

HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. The affective beneficence of vigorous exercise revisited. **British Journal of Health Psychology**, v. 7, p. 47-66, 2002.

HALLAL, P. C.; VICTORA, C. G.; WELLS, J. C.; LIMA, R. C. Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, p. 1894-1900, 2003.

HARDY, C. J.; REJESKI, W. J. Not what, but how one feels: The measurement of affect during exercise. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 11, p. 204-317, 1989.

HASKELL, W. L. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. **Circulation**, v. 57, p. 920-924, 1978.

HELMRICH, S. P.; RAGLAND, D. R.; PAFFENBARGER, R. S. Prevention of non-insulin dependent diabetes mellitus with physical activity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 26, p. 824-830, 1994.

HILLS, A. P.; BYRNE, N. M.; WEARING, S.; ARMSTRONG, T. Validation of the intensity of walking for pleasure in obese adults. **Preventive Medicine**. v. 42, p. 47-50, 2006.

HOOTMAN, J. M.; MACERA, C. A.; AINSWORTH, B. E.; ADDY, C. L.; MARTIN, M.; BLAIR, S. N. Epidemiology of musculoskeletal injuries among sedentary and physically active adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 34, p. 838–844, 2002.

HOOTMAN, J. M.; MACERA, C. A.; AINSWORTH, B. E.; MARTIN, M.; ADDY, C. L.; BLAIR, S. N. Association among physical activity level, cardiorespiratory fitness, and risk of musculoskeletal injury. **American Journal Epidemiology**, v. 154, p. 251–258, 2001.

HULENS, M.; VANSANT, G.; CLAESSENS, A. L.; LYSSENS, R.; MULS, E. Predictors of 6-minute walk test results in lean, obese and morbidly obese women. **Scandinavian Journal of Medicine Science Sports**, v. 13, p. 98–105, 2003.

JAKICIC, J. M.; OTTO, A. D. Physical activity considerations for the treatment and prevention of obesity. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, p. 227-229, 2005.

JAKICIC, J. M.; OTTO, A. D. Treatment and prevention of obesity: what is the role of exercise? **Nutrition Review**, v. 64, p. S57-61, 2006.

JEFFERY, R. W.; WING, R. R.; SHERWOOD, N. E.; TATE, D. F. Physical activity and weight loss: does prescribing higher physical activity goals improve outcome? **Am Journal of Clinical Nutrition**, v. 78, p. 684–689, 2003.

JORM, A. F., KORTEN, A. E., CHRISTENSEN, H., JACOMB, P. A., RODGERS, B., & PARSLOW, R. A. Association of obesity with anxiety, depression, and emotional well-being: A community survey. **Australia and New Zealand Journal of Public Health**, 27, 434–440, 2003.

KASEN, S.; COHEN, P.; CHEN, H.; MUST, A. Obesity and psychopathology in women: a three decade prospective study. **International Journal of Obesity**, v. 32, p. 558-566, 2008.

KEMPEN, K. P.; SARIS, W. H.; WESTERTERP, K. R. Energy balance during an 8-wk energy-restricted diet with and without exercise in obese women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 62, p. 722-9, 1995.

KING, A.C.; KIERNAN, M.; OMAN, R. F.; KRAEMER, H. C.; HULL, M.; AHN, D. Can we identify who will adhere to long-term physical activity? Signal detection methodology as a potential aid to clinical decision making. **Health Psychology**, v. 16, p. 380–389, 1997.

KING, A. C.; HASKELL, W. L.; TAYLOR, C. B.; KRAEMER, H. C.; DEBUSK, R. F. Group vs home-based exercise training in healthy older men and women: a community-based trial. **Journal of the American Medical Association**, v. 266, p. 1535-1542, 1991.

KING, C. N.; SENN, M. D. Exercise testing and prescription: practical recommendations for the sedentary. **Sports Medicine**, v. 21, p. 326-336, 1996.
KIRKCALDY, B. C.; SHEPHARD, R. J. Therapeutic implications of exercise. **International Journal of Sport Psychology**, v. 21, p. 165-184, 1990.

KLEIN, S.; BURKE, L. E.; BRAY, G. A.; et al. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease: a statement for professionals from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; endorsed by the American College of Cardiology Foundation. **Circulation**, v. 110, p. 2952–67, 2004.

KOTTKE, T. E.; WU, L. A.; HOFFMAN, R. S. Economic and psychological implications of the obesity epidemic. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 78, p. 92–4, 2003.

KRAUSS, R.M.; WINSTON, M.; FLETCHER, R.N.; et al. Obesity: impact of cardiovascular disease. **Circulation**, v. 98, p. 1472–6, 1998.

LANG, P. J. Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: computer applications. In: SODOWSKI, J. B.; JOHNSON, J. H.; WILLIAMS, T. A. **Technology in mental health care delivery systems**. Nortwood: Ablex, 1980.

LEAR, S. A.; BROZIC, A.; MYERS, J. N.; IGNASZEWSKI, A. Exercise stress testing: an overview of current guidelines. **Sports Medicine**, v. 277, p. 285-312, 1999.

LEE, I. M.; Physical activity and cancer prevention: data from epidemiological studies. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, p. 1823-1827, 2003.

LEE, J. Y.; JENSEN, B. E.; OBERMAN, A.; FLECHTER, G. F.; FLECHTER, B. J.; RACZYNSKI, J. M. Adherence in the training levels comparison trials. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 28, p. 47-52, 1996.

LEE, S.; KUK, J. L.; DAVIDSON, L. E.; HUDSON, R.; KILPATRICK, K.; GRAHAM, T. E., et al. Exercise without weight loss is an effective strategy for obesity reduction in obese individuals with and without type 2 diabetes. **Journal of Applied Physiology**, v. 99, p. 1220-1225, 2005.

LEGER, L.; THIVIERGE, M. Heart rate monitors: validity, stability, and functionality. **Physician and Sportsmedicine**, v. 16, p. 143-151, 1988.

LIND, E.; JOENS-MATRE, R. R.; EKKEKAKIS, P. What intensity of physical activity do previously sedentary middle-aged women select? Evidence of a coherent pattern from physiological, perceptual, and affective markers. **Preventive Medicine**. v. 40, p. 407-419, 2005.

LUSZCZYNSKA, A.; SOBCZYK, A.; ABRAHAM, C. Planning to Lose Weight: Randomized Controlled Trial of an Implementation Intention Prompt to Enhance Weight Reduction Among Overweight and Obese Women. **Health Psychology**, v. 26, p. 507–512, 2007.

LYNCH, J.; HELMRICH, S. P.; LAKKA, T. A.; KAPLAN, G. A.; COHEN, R. D.; SALOMEN, R., et al. Moderately intense physical activities and high levels of cardiorespiratory fitness reduce the risk of non-insulin-dependent diabetes

mellitus in middle-aged men. **Archives of Internal Medicine**, v. 156, p. 1307-1314, 1996.

NEUGEBAUER, A.; KATZ, P. P. ; PASCH L. A. Effect of valued activity disability, social comparisons, and satisfaction with ability on depressive symptoms in rheumatoid arthritis. **Health Psychology**. v. 22 p. 253-262, 2003.

MAW, G. J.; BOUTCHER, S.H. ; TAYLOR, N. A. S. Ratings of perceived exertion and affect in hot and cool environments. **European Journal of Applied Physiology and Occupation of Physiology**. v. 67, p. 174-179, 1993.

MALATESTA, D.; SIMAR, D.; DAUVILLIERS, Y.; CANDAU, R.; BORRANI, F.; PRÉFAUT, C., et al. Energy cost of walking and gait instability in healthy 65-80-yr-olds. **Journal of Applied Physiology**. v. 95, p. 2248-2256, 2003.

MALATESTA, D.; SIMAR, D.; DAUVILLIERS, Y.; CANDAU, R.; SAAD, H. E.; PRÉFAUT, C., et al. Aerobic determinants of the decline in preferred walking speed in healthy, active 65- and 80-years-old. **European Journal of Physiology**, v. 447, p. 915-921, 2004.

MANSON, J. E.; NATHAN, D. M.; KROLEWSKI, A. J.; STAMPFER, M. J.; WILLETT, W. C.; HENNEKENS, C. H. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. **Journal of the American Medical Association**, v. 268, p. 63-67, 1992.

MATTSON, E.; LARSSON, U. E.; ROSSNER, S. Is walking for exercise too exhaustive for obese women. **International Journal of Obesity**. v. 21, p. 380-386, 1997.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance**. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2006.

MELANSON, E. L.; BELL, M. L.; KNOLL, J. R.; COELHO, L. B.; DONAHOO, W. T.; PETERS, J. C.; HILL, J. O. Body mass index and sex influence the energy

cost of walking at self-selected speeds (abstract). **Medicine Science Sports Exercise**, v. 35, p. S183, 2003.

MOKDAD, A. H.; FORD, E. S.; BOWMAN, B. A.; DIETZ, W. H.; VINICOR, F.; BALES, V. S.; MARKS, J. S. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. **Journal of the American Medical Association**, v. 289, p. 76–9, 2003.

MONDA, K. L.; GORDON-LARSEN, P.; STEVENS, J.; POPKIN, B. M. China's transition: the effect of rapid urbanization on adult occupational physical activity. **Social Science and Medicine**, v. 64, p. 858-870, 2007.

MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L.; MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. R., BONSENOR, I. M.; LOTUFO, P. A. A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996-1997. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 14, p. 246-254, 2003.

MORRATO, E. H.; HILL, J. O.; WYATT, H. R.; GHUSHCHYAN, V.; SULLIVAN, P. W. Physical activity in U. S. adults with diabetes and at risk for developing diabetes, 2003. **Diabetes Care**, v. 30, p. 203-209, 2007.

MURTAGH, E. M.; BOREHAM, C. A. G.; MURPHY, M. H. Speed and exercise intensity of recreational walkers. **Preventive Medicine**. v. 35, p. 397-400, 2002.

MYERS, J. N. perception of chest pain during exercise testing in patients with coronary artery disease. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 26, p. 1082-1086, 1994.

NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. **Health, United States, 2004 With Chartbook on Trends in the Health of Americans**. Hyattsville, MD: Department of Health and Human Services; 2004.

NATIONAL HEART LUNG AND BLOOD INSTITUTE. **Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults**. Washington, DC: National Institutes of Health; 1998.

NATIONAL HEART LUNG AND BLOOD INSTITUTE. The Practical Guide: identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Washington, DC: National Institutes of Health; 2000.

NEUGEBAUER, A.; KATZ, P. P.; PASCH, L. A. Effect of valued activity disability, social comparisons, and satisfaction with ability on depressive symptoms in rheumatoid arthritis. **Health Psychology**, 22, 253–262, 2003.

NOBLE, B. J.; ROBERTSON, R. J. **Perceived Exertion**. Champaign: Human Kinetics Books, 1996.

OGUMA, Y.; SESSO, H. D.; PAFFENBARGER, R. S.; LEE, I. M. Physical activity and all cause mortality in women: a review of the evidence. **British Journal of Sports Medicine**, v. 36, p. 162-172, 2002.

OJANEN, M. Can the true effects of exercise on psychological variables be separated from placebo effects? **International Journal of Sport Psychology**, v. 25, p. 63-80, 1994.

OLSHANSKY, S. J.; PASSARO, D. J.; HERSHOW, R. C.; LAYDEN J.; CARNES, B. A.; BRODY, J.; HAYFLICK, L.; BUTLER, R. N.; ALLISON, D. B.; LUDWIG, D. S. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. **The New England Journal Medicine**, v. 352, p. 1138–45, 2005.

OPPERT, J. M.; THOMAS, F.; CHARLES, M. A.; BENETOS, A.; BASDEVANT, A.; SIMON, C. Leisure-time and occupational physical activity in relation to cardiovascular risk factors and eating habits in French adults. **Public Health Nutrition**, v. 9, p. 746-754, 2006.

PAFFENBARGER, R. S.; HYDE, R. T.; WING, A. L.; STEINMETZ, C. H. A natural history of athleticism and cardiovascular health. **Journal of the American Medical Association**, v. 252, p. 491-495, 1984.

PAFFENBARGER, R. S.; LEE, I. M.; WING, A. L. The influence of physical activity on the incidence of site-specific cancers in college alumni. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 322, 7-15, 1992.

PAFFENBARGER, R. S.; WING, A. L.; HYDE, R. T. Physical activity as a index of heart attack risk in college alumni. **American Journal of Epidemiology**, v. 108, p. 161-175, 1978.

PARFITT, G.; ROSE, E. A.; BURGESS, W. M. The psychological and physiological responses of sedentary individuals to prescribed and preferred intensity exercise. **British Journal of Health Psychology**. v. 11, p. 39-53, 2006.

PARFITT, G.; ROSE, E. A.; MARKLAND, D. The effect of prescribed and preferred intensity on psychological affect and the influence of baseline measures of affect. **Journal of Health Psychology**, v. 5, p. 231-240, 2000.

PEETERS, A. ; BARENDREGT, J. J. ; WILLEKENS, F. ; et al. Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a lifetable analysis. **Annals Internal Medicine**, v. 138, p. 24–32, 2003.

PERRI, M. G.; ANTON, S. D.; DURNING, P. E.; KETTERSON, T. U.; SYDEMAN, S. J.; BERLANT, N. E., et al. Adherence to exercise prescriptions: effects of prescribing moderate versus higher levels of intensity and frequency. **Health Psychology**. v. 21, p. 452-458, 2002.

PESCATELLO, L. S. Exercise and hypertension: recent advances in exercise prescription. **Current Hypertension Report**, v. 7, p. 281-286, 2005.

PESCATELLO, L. S.; FRANKLIN, B. A.; FAGARD, R.; FARQUHAR, W. B.; KELLEY, G. A.; RAY, C. A. American College of Sports Medicine position stand: Exercise and hypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, p. 533-553, 2004.

PINA, I. L.; BALADY, G. J.; HANSON, P. LABOVITZ, A. J.; MADONNA, D. W.; MYERS, J., et al. Guidelines for clinical exercise testing laboratories: a statement for healthcare professionals from the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation: American Heart Association. **Circulation**, v. 91, p. 912-921, 1995.

PINTAR, J. A.; ROBERTSON, R. J.; KRISKA, A. M.; NAGLE, E.; GOSS, F. L. The influence of fitness and body weight on preferred exercise intensity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 38, p. 981-988, 2006.

POLLATOS, O.; SCHANDRY, R.; AUER, D. P.; KAUFMANN, C. Brain structures mediating cardiovascular arousal and interoceptive awareness. *Brain Research*, v. 1141: 178-87, 2007.

POLLOCK, M. L.; JACKSON, A. S.; PATE, R. R. Discriminant analysis of physiological differences between good and elite distance runners. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 51, p. 521-532, 1980.

PORCARI, J. P.; WARD, A.; MORGAN, W. P.; EBBELING, C.; O'HANLY, S.; RIPPE, J. M. Exercise intensity at a self-selected or preferred walking pace. **Journal of Cardiac Rehabilitation**, v. 8, p. 398, 1988.

POTTEIGER, J. A.; WEBER, S. F. Rating of perceived exertion and heart rate as indicators of exercise intensity in different environmental temperatures. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 26, p. 791-796, 1994.

POWERS, S. K.; DODD, S.; GERNER, R. Precision of ventilatory and gas exchange alterations as a predictor of the anaerobic threshold. **European Journal of Applied Physiology**, v. 52, p. 173-177, 1984.

PUHL, R.; BROWNELL, K. D. Bias, discrimination, and obesity. **Obesity Research**, v. 9, p. 788-805, 2001.

QUETELET, L. A. J. **Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou essai de physique sociale**. Paris: Bachelier, 1835.

REICHERT, F. F.; BARROS, A. J.; DOMINGUES, M. R.; HALLAL, P. C. The role of perceived personal barriers to engagement in leisure-time physical activity. **American Journal of Public Health**, v. 97, p. 515-519, 2007.

ROBERTSON, R. J. NOBLE, B. J. Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications. **Exercise in Sport Sciences Reviews**, v. 25, p. 407-452, 1997.

ROBERTSON, R. J.; MOYNA, N. M.; SWARD, K. L.; MILLICH, N. B.; GOSS, F. L.; THOMPSON, P. D. Gender comparison of RPE at absolute and relative physiological criteria. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, p.2120-2129, 2000.

ROBERTSON, R. J.; GOSS, F. L.; BOER, N. F.; PEOPLES, J. A.; DABAYEBEH, I. M.; MILLICH, N. B. et al. Children's OMNI scale or perceived exertion: mixed gender and race validation. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, p.452-458, 2000.

ROSE, J.; GAMBLE, J. C. **Human walking**. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, ed. 3, 2006.

RUSSELL, J. A. A circumplex model of affect. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 39, p. 1161-1178, 1980.

SAKLOFSKE, D. H.; BLOMME, G. C.; KELLY, I. W. The effects of exercise and relaxation on energetic and tense arousal. **Personality and Individual Differences**, v. 13, p. 623-625, 1992.

SALLIS, J. F.; HASKELL, W. L.; FORTMANN, S. P.; VRANIZAN, K. M.; BARR TAYLOR, C.; SALOMON, D. S. Predictors of adoption and maintenance of physical activity in a community sample. **Preventive Medicine**, v. 15, p. 331-341, 1986.

SALLIS, J. F.; HOVELL, M. F.; HOFSTETTER, C. R. Predictors of adoption and maintenance of vigorous physical activity in men and women. **Preventive Medicine**, v. 21, p. 237-251, 1992.

SEARS, S. R.; STANTON, A. L. Expectancy-value constructs and expectancy violation as predictors of exercise adherence in previously sedentary women. **Health Psychology**, v. 20, p. 326–333, 2001.

SEAWARD, B. L.; SLEAMAKER, R. H.; McAULIFFE, T.; CLAPP III, J. F. The precision and accuracy of a portable heart rate monitor. **Biomedical Instrumentation and Technology**, v. 24, p. 37-41, 1990.

SHEPHARD, R. J. PAR-Q Canadian home fitness test and exercise screening alternatives. **Sports Medicine**, v. 5, p. 185-195, 1988.

SICHERI, R.; COITINHO, D. C.; LEO M. M.; RECINE, E.; EVERHART, J.E. High temporal, geographic, and income variation in body mass index among adults in Brazil. **American Journal of Public Health**, v. 84, p. 793-798, 1994.

SIMON, G. E., VON KORFF, M., SAUNDERS, K., MIGLIORETTI, D. L., CRANE, P. K., VAN BELLE, G., et al. Association between obesity and psychiatric disorders in the U.S. adult population. **Archives of General Psychiatry**, v. 63, p. 824–830, 2006.

SIRI, W. E. Body composition from fluid space and density. In: BROZEK, j. HANSCHERL, A. **Techniques for measuring body composition**. Washington: National Academy of Science, 1961.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial**. São Paulo: Os Autores, 2006.

SONG, Y. M.; SUNG, J.; DAVEY SMITH, G.; EBRAHIM, S. Body mass index and ischemic and hemorrhagic stroke. a prospective study in Korean men. **Stroke**, v. 35, p. 831–6, 2004.

SPELMAN, C. C.; PATE, R. R.; MACERA, C. A.; WARD, D. S. Self-selected exercise intensity of habitual walkers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 25, p. 1174-1179, 1993.

SVENDSEN, O. L.; TOUBRO, S.; BRUUN, J. M.; LINNET, J. P.; KROUSTRUP, J. P. Guidelines for treatment of overweight/obesity, 2006. **Ugeskr Laeger**, v. 168, p 180-2, 2006.

TALBOT, F.; NOUWEN, A.; GINGRAS, J.; BELANGER, A.; AUDET, J. Relations of diabetes intrusiveness and personal control to symptoms of depression among adults with diabetes. **Health Psychology**, v. 18, p. 537–542, 1999.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Research methods in physical activity**. Champaign: Human Kinetics Books, 2001.

THOMAS, S.; READING, J.; SHEPHARD, R. J. Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PARQ). **Canadian Journal of Sports Sciences**, v. 17, p. 338-345, 1992.

TOFT, U. N.; KRISTOFFERSEN, L. H., AADAHL, M.; VON HUTH SMITH, L.; PISINGER, C.; JORGENSEN, T. Diet and exercise intervention in a general population: mediators of participation and adherence: the Inter99 Study. **European Journal of Public Health**, 2006.

TREUTH, M. S.; HUNTER, G. R.; WILLIAMS, M. Effects of exercise intensity on 24-h energy expenditure and substrate oxidation. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 28, p. 1138-43, 1996.

TRYON, W. W.; GOLDBERG, J. L.; MORRISON, D. F. Activity decreases as percentage overweight increases. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v. 16, p. 591–595, 1992.

VAN LANDUYT, L. M.; EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.; PETRUZZELLO, S. J. Throwing the mountains into the lakes: on the perils of nomothetic conceptions

of the exercise: affect relationship. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 22, p. 208-234, 2000.

VOLKOV, N. I.; SHIRKOVETS, E. A.; BORILKEVICH, V. E. assessment of aerobic and anaerobic capacity of athletes in treadmill running tests. **European Journal of Applied Physiology**, v. 34, p. 121-130, 1975.

WADDEN, T. A., BUTRYN, M. L., SARWER, D. B., FABRICATORE, A. N., CRERAND, C. E., LIPSCHUTZ, P. E., et al. Comparison of psychosocial status in treatment-seeking women with Class III vs. Class I-II obesity. **Obesity**, v. 14, p. 90S–98S, 2006.

WANG, S. S.; BROWNELL, K. D.; WADDEN, T. A. The influence of the stigma of obesity on overweight individuals. **International Journal of Obesity**, v. 28, p. 1333–1337, 2004.

WANNAMETHEE, S. G.; SHAPER, A. G.; MCFARLANE, P. W. Heart rate, physical activity, and mortality from cancer and other cardiovascular diseases. **American Journal of Epidemiology**, v. 137, p. 735-748, 1993.

WANNAMETHEE, S. G.; SHAPER, A. G.; WALKER, M. Changes in physical activity, mortality and incidence of coronary heart disease in older men. **Lancet**, v. 351, p. 1602-1608, 1998.

WARBURTON, D. E.; GLEDHILL, N.; QUINNEY, A. The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 26, p. 161-216, 2001.

WASSERMAN, K.; HANSEN, J. E.; SUE, D. Y.; WHIPP, B. J. **Principles of exercise testing and interpretation**. Philadelphia: Lea and Febiger, 1987.

WATERS, R. L.; LUNSFORD, B. R.; PERRY, J.; BYRD, R. Energy-speed relationship of walking: standard tables. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 6; p. 251-222, 1988.

WEISS, D. R.; O'LOUGHLIN, J. L.; PLATT, R. W.; PARADISS, G. Five-year predictors of physical activity decline among adults in low-income communities: a prospective study. **International Journal of Behavioral and Nutrition and Physical Activity**, v. 18, p. 4, 2007.

WHITLOCK, G.; LEWINGTON, S.; MHURCHU, C. N. Coronary heart disease and body mass index: a systematic review of the evidence from larger prospective cohort studies. **Seminars in Vascular Medicine**, v. 2, p. 369–81, 2002.

WING, R. R. Physical activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity: current evidence and research issues. **Medicine Science of Sports Exercise**, v. 31, p. S547–S552, 1999.

WOLFF, I.; VAN CROONENBORG, J. J.; KEMPER, H. C.; KOSTENSE, P. J.; TWISK, J. W. The effect of exercise training program on bone mass: a meta-analysis of published controlled trials in pre- and postmenopausal women. **Osteoporosis International**, v. 9, p. 1-12, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Annual global move for health initiative: a concept paper**. Geneva: Technical Report Series, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Defining the problem of overweight and obesity. In: WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation**. Geneva: Technical Report Series, 2000.

WYATT, S. B.; FAAN, R. N.; WINTERS, K. P.; DUBBERT, P. M. Overweight and obesity: Prevalence, consequences, and causes of a growing public health problem. **American Journal of Medicine and Science**, v. 331p.166–174, 2006.

APÉNDICES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE



APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E
ESPORTE



CONVITE

O Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte (CEPEE-UFPR) lhe convida a participar da pesquisa científica intitulada “Comparação das respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante caminhada em ritmo auto-selecionado por mulheres adultas com peso normal, sobrepeso e obesas”. Neste estudo, busca-se comparar respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas (prazer/desprazer) durante a realização de caminhada em ritmo auto-selecionado por mulheres adultas com peso normal, sobrepeso e obesas. Para isso, duas visitas ao laboratório do CEPEE são necessárias para a realização de: (a) teste de caminhada/corrida máximo em esteira, e (b) teste de 20 minutos de caminhada em esteira. Para efetivar a sua participação, basta você apresentar as seguintes características:

- Sexo Feminino (idade entre 20-45 anos)
- Não participar ou ter participado nos últimos 06 meses de atividade física regular em 03 ou + dias/semana
- Não apresentar e/ou ingerir medicamento para qualquer tipo de distúrbios cardiovasculares, respiratórios, metabólicos e/ou músculo-esqueléticos
- Não fumante

O presente estudo é realizado de forma GRATUITA e não envolve qualquer tipo de recompensa financeira. Desse modo, a sua participação deve ser voluntária. Além disso, ao final da sua participação nesta pesquisa, você receberá um relatório contendo os seus principais resultados, os quais foram explicados detalhadamente por profissionais da área da Fisiologia do Exercício. Desde já agradecemos a sua atenção e nos dispomos a oferecer maiores informações pelo fone: 3360-4331 (tratar com Anonimato *Ad Hoc*, responsável).



APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Por favor, leia com atenção as informações contidas abaixo antes de dar o seu consentimento para participar desse estudo.

O objetivo desse estudo é comparar respostas fisiológicas, perceptuais (percepção de esforço) e afetivas (prazer/desprazer) durante a realização de caminhada em ritmo auto-selecionado por mulheres adultas com peso normal, sobrepeso e obesas. Com a obtenção desse conhecimento, futuros programas de exercício físico poderiam ser baseados com a possibilidade de optar ou não por essa auto-seleção do ritmo de caminhada. Além disso, devido ao fato do presente estudo envolver sujeitos com peso normal, sobrepeso e obesidade, esses programas ainda terão a possibilidade de serem específicos de acordo com o peso corporal.

As avaliações foram realizadas em dois dias separados. No dia da primeira visita, uma avaliação da composição corporal foi inicialmente realizada. Após isso, um teste de exercício máximo foi conduzido por uma equipe previamente treinada. No segundo dia de visita, um teste de 20 minutos de caminhada em esteira foi realizado. Os problemas que poderão ocorrer durante a realização desses testes incluem: falta de ar, tontura, sensação de desmaio, dores musculares, articulares, entre outros. Se qualquer um desses problemas for sentido, o avaliador responsável deverá ser imediatamente comunicado e atenção imediata foi prestado pela médica (Dra. Maria Tereza de Jesus Nunes Pantarolli – CRM 7791), membros da equipe de avaliação que estarão presente durante os testes. Essa avaliação é contra-indicada para indivíduos portadores de qualquer doença mental, cardiovascular, respiratória, metabólica e/ou musculoesquelética que impossibilite a realização do teste de maneira adequada.

A sua participação é voluntária e não está ligada a nenhum custo financeiro. Além disso, nenhum bônus em dinheiro está associado a sua participação. A identificação e de seus dados coletados são confidenciais, sendo entregues individualmente após a avaliação dos resultados e término do estudo.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná. Além disso, essa pesquisa apresenta como responsáveis o Dr. Wagner de Campos, professor adjunto do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, e seu mestrando Hassan Mohamed Elsangedy. Qualquer dúvida sobre o estudo pode ser esclarecida pelo seu responsável: Hassan Mohamed Elsangedy – telefone: 33604331 (CEPEE, 8:00 – 18:00 horas).

Diante do exposto acima, concedo a minha participação voluntária na pesquisa e declaro estar ciente dos seus objetivos e procedimentos, sabendo ainda que poderei retirar meu consentimento a qualquer instante da pesquisa, sem a ocorrência de qualquer tipo de prejuízo aos meus cuidados.

Curitiba, ____/____/____

Nome: _____

Assinatura: _____

R.G.: _____

Ass. Responsável

R.G Responsável



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO



APÊNDICE C

Curitiba, 10 de Março de 2008

Venho por meio deste informar a disponibilidade dos espaços físicos e dos recursos materiais pertencentes ao Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte (CEPEE), Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná, para a realização do estudo intitulado “Comparação das respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante caminhada em ritmo auto-selecionado por mulheres adultas com peso normal, sobrepeso e obesas”, a ser realizado no Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte, Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná. Declaro ainda que os custos referentes ao desenvolvimento desse estudo serão patrocinados em sua totalidade pelo CEPEE, mediante a utilização de fundos arrecadados pelo curso Especialização em Fisiologia do Exercício, Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná.

Atenciosamente,


.....
Prof. Wagner de Campos, PhD
Coord. do CEPEE/DEF/UFPR



APÊNDICE D



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E
ESPORTE



A/C Ilma. Sra.

Nome

Vimos por meio deste atentamente informar o envio de seus resultados obtidos durante as avaliações físicas realizadas no Laboratório de Fisiologia do Exercício, Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte, Universidade Federal do Paraná. Tais resultados poderão lhe auxiliar na busca de uma prática de exercício físico regular de modo fidedigno e eficiente. Devemos ressaltar que estaremos a disposição para maiores esclarecimentos a respeito de seus resultados através do fone: (41) 3360-4331 (tratar com anonimato *ad hoc*). Por fim, agradecemos enormemente vossa colaboração para com o presente estudo. Acreditamos que somente através de nobres atitudes como a vossa é que torna-se possível o avanço no conhecimento científico. Muito obrigado!

Antropometria

Data da Avaliação: / /

Massa Corporal: kg.

Estatura: m.

Índice de Massa

Corporal: kg/m²

Percentual de Gordura Corporal: %

Características Físicas (teste máximo)

$\dot{V}O_2$ máximo: ml/kg/min

FC máxima: bpm

$\dot{V}O_2$ no Limiar Ventilatório: ml/kg/min

FC no Limiar Ventilatório: bpm

Velocidade no Limiar Ventilatório: m/min

Percepção Subjetiva de Esforço (escala de Borg) no limiar ventilatório:

Características Físicas (teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado)

Data da Avaliação: / /

$\dot{V}O_2$ médio: ml/kg/min

% $\dot{V}O_2$ máximo: %

FC: bpm

% FC máxima: %

Velocidade média: m/min

Gasto Energético: kcal

Percepção Subjetiva de Esforço (escala de Borg) média:

Ass. Responsável

ANEXOS



**CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

ANEXO 1

Ficha de Avaliação (pg.1)

DATA:	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO:
NOME:	IDADE:
HISTÓRICO PESSOAL E MÉDICO	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você participa ou participou nos últimos seis meses de exercício físico regular em três ou mais dias da semana?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você apresenta alguma contra-indicação médica para a participação em exercício físico?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você faz a ingestão de medicamentos para distúrbios cardiovasculares, respiratórios, metabólicos e/ou músculo-esqueléticos?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você tem ou já teve qualquer tipo de distúrbio cardiovascular, respiratório, metabólico e/ou músculo-esquelético?	
QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA (PAR-Q) (Canadian Society for Exercise Physiology, 1994, adaptado por Carvalho et al, 1996)	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) para as seguintes questões:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Algum médico já disse que você possui algum problema de coração e que só deveria realizar atividade física com a supervisão de um profissional de saúde? 2. Você sente dores no peito quando realiza atividade física? 3. No último mês, você sentiu dores no peito quando praticava atividade física? 4. Você apresenta desequilíbrio devido a tontura e/ou perda de consciência? 5. Você apresenta algum problema ósseo ou articular que poderia ser piorado pela atividade física? 6. Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial e/ou problema de coração? 7. Sabe de alguma outra razão pela qual você não deve realizar atividade física? 	



CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANEXO 1

Avaliação Antropométrica/Teste de Esteira Incremental (pg.2)

DATA:		CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO:					
DATA DE NASCIMENTO:							
ENDEREÇO:		ESTADO:			BAIRRO:		
CIDADE:		ESTADO:			CEP:		
TELEFONE:							
MASSA CORPORAL:				ESTATURA:			
DOBRAS CUTÂNEAS:							
Subescapular:							
Suprailíaca:							
Coxa:							
VELOCIDADE	VO ₂	VCO ₂	RER	FC	PSE	Afeto	ANGINA
4,0							
4,0							
4,6							
5,3							
5,9							
6,6							
7,2							
7,9							
8,5							
9,2							
9,8							
10,4							
11,0							
11,7							
12,3							
13,0							



CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANEXO 1

Teste de 20 minutos de caminhada em esteira (pg.3)

DATA:		CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO:					
MIN	VELOCIDADE	VO ₂	VCO ₂	FC	PSE	Afeto	ANGINA
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							



CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANEXO 2

Escala de Esforço Percebido de Borg

6	Esforço Mínimo
7	Extremamente leve
8	
9	Muito leve
10	
11	Leve
12	
13	Algo Difícil
14	
15	Difícil (Pesado)
16	
17	Muito Difícil
18	
19	Extremamente Difícil
20	Esforço Máximo

Fonte: BORG (1982)



CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANEXO 3

Escala de Sensação de Hardy e Rejeski

+5	Muito Bom
+4	
+3	Bom
+2	
+1	Levemente Bom
0	Neutro
-1	Levemente Ruim
-2	
-3	Ruim
-4	
-5	Muito Ruim

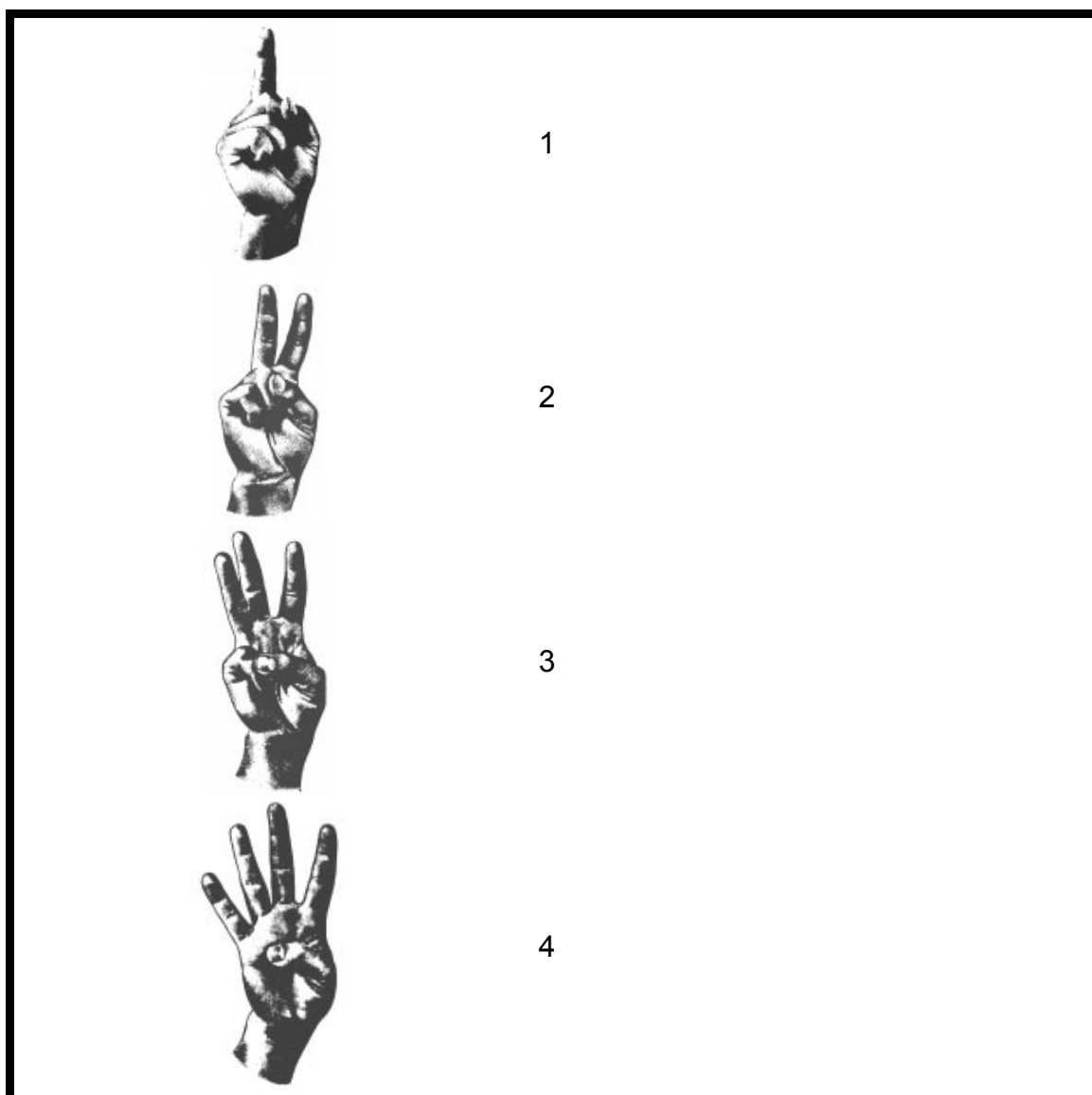
Fonte: HARDY e REJESKI (1989)



CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANEXO 4

Escala de Angina de Myers



Fonte: MYERS (1994)