

**KLEVERTON KRINSKI**

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DURANTE A CAMINHADA NA ESTEIRA EM  
RITMO AUTO-SELECIONADO: COMPARAÇÃO ENTRE OS GÊNEROS.**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

**ORIENTAÇÃO: HASSAN MOHAMED ELSANGEDY, Msd**

**CO-ORIENTAÇÃO: SERGIO GREGORIO DA SILVA, PhD**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas envolvidas na elaboração do trabalho, especialmente aos sujeitos que se proporem em participar voluntariamente de todas as sessões experimentais, possibilitando o fornecimento dos dados para o desenvolvimento desta pesquisa, e ao pessoal do laboratório – Hassan Mohamed Elsagedy “Egípcio”, Bruno Vinicius Santos, Heriberto Colombo “Heriba”, Cosme Franklin Buzzachera, além dos professores Sergio Gregorio da Silva e Wagner de Campos.

Dedico também este trabalho a todos meus amigos e amigas da turma de pós graduação em fisiologia do exercício do ano de 2007 e aos meus amigos Cleverson Fernando Kadlubiski “Brodinho”, Thiago Krzesinski dos Santos “Senha” e Fabricio Cieslak “Barriga de Ronaldo”.

Além disso, gostaria de dedicar este trabalho aos meus pais e a Deus que sempre se fizeram presentes em todos os momentos da minha vida me propiciando assim poder ter o privilegio de fazer e cultivar varias amizades as quais me permitiram a elaboração do presente estudo.

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ACSM</b>	-	American College of Sports Medicine
<b>AVSD</b>	-	Anos de vida sem debilidade
<b>AT</b>	-	Alto tercil de adiposidade corporal
<b>BT</b>	-	Baixo tercil de adiposidade corporal
<b>CNS</b>	-	Conselho Nacional de Saúde
<b>CO<sub>2</sub></b>	-	Dióxido de carbono
<b>EST</b>	-	Estatura
<b>FC</b>	-	Frequência cardíaca
<b>FC<sub>Máx</sub></b>	-	Frequência cardíaca máxima
<b>%FC<sub>Máx</sub></b>	-	Percentual da frequência cardíaca máxima
<b>%FC<sub>LV</sub></b>	-	Percentual da frequência cardíaca no limiar ventilatório
<b>%GORD</b>	-	Percentual de gordura corporal
<b>IMC</b>	-	Índice de massa corporal
<b>LV</b>	-	Limiar ventilatório
<b>MC</b>	-	Massa corporal
<b>MT</b>	-	Medio tercil de adiposidade corporal
<b>O<sub>2</sub></b>	-	Oxigênio
<b>OMS</b>	-	Organização Mundial de Saúde
<b>PAR-Q</b>	-	Physical Activity Readiness Questionnaire
<b>PSE</b>	-	Percepção subjetiva de esforço
<b>%PSE<sub>LV</sub></b>	-	Percentual da percepção subjetiva de esforço no limiar ventilatório
<b>RTR</b>	-	Razão de troca respiratória
<b>Vel</b>	-	Velocidade

- %Vel<sub>Máx</sub>** - Percentual da velocidade máxima
- %Vel<sub>LV</sub>** - Percentual da velocidade no limiar ventilatório
- VE** - Ventilação minuto
- VE/VCO<sub>2</sub>** - Equivalente ventilatório do oxigênio
- VE/VO<sub>2</sub>** - Equivalente ventilatório do dióxido de carbono
- VO<sub>2</sub>** - Consumo de oxigênio
- VO<sub>2Máx</sub>** - Consumo máximo de oxigênio
- %VO<sub>2Máx</sub>** - Percentual do consumo máximo de oxigênio
- %VO<sub>2LV</sub>** - Percentual do consumo de oxigênio no limiar ventilatório

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Características descritivas dos participantes.....	25
TABELA 2	Parâmetros fisiológicos obtidos durante o teste incremental até a exaustão.....	26
TABELA 3	Parâmetros fisiológicos obtidos durante teste de 20-minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado em esteira.....	27

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar o  $\dot{V}O_{2M\acute{a}x}$ ,  $FC_{M\acute{a}x}$ , %FCR, % $\dot{V}O_{2R}$ , METs entre os g\^eneros durante a caminhada em ritmo auto-selecionado e verificar se a intensidade selecionada apresenta-se fisiologicamente efetiva para manuten\c7\~ao ou melhora da aptid\~ao cardiorrespirat\~oria (ACR). Participaram 17 homens (idade  $24,05 \pm 3,3$  anos) e 17 mulheres (idade  $22,58 \pm 2,67$  anos), submetidos a duas sess\~oes experimentais: (I) avalia\c7\~ao antropom\^etrica e teste incremental m\~aximo em esteira, e (II) um teste de 20-minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado. Para a an\~alise estat\~istica, empregou-se um teste *t Student* para medidas independentes no intuito de verificar as poss\~iveis diferen\c7\~as entre os g\^eneros, adotando  $p > 0,05$ . Nenhuma diferen\c7\~a significativa foi verificada entre os g\^eneros para o % $FC_{M\acute{a}x}$  ( $58,38 \pm 8,86$  para homens e  $62,12 \pm 5,91$  para mulheres), % $VO_{2m\acute{a}x}$  ( $37,54 \pm 10,75$  para homens e  $40,34 \pm 7,27$  para mulheres), %FCR ( $36,83 \pm 11,77$  para homens e  $38,46 \pm 8,33$  para mulheres), e % $\dot{V}O_{2R}$  ( $31,88 \pm 11,17$  para homens e  $34,70 \pm 7,74$  para mulheres). Entretanto verifica-se que a velocidade de caminhada ( $km \cdot h^{-1}$ ) selecionada foi superior no grupo masculino ( $5,96 \pm 0,66$ ;  $p < 0,001$ ) comparado ao feminino ( $5,41 \pm 0,46$ ), o que possivelmente propiciou que os METs fosse maior nos homens ( $6,07 \pm 1,57$ ,  $p < 0,05$ ) comparado as mulheres ( $5,23 \pm 0,77$ ). Conclui-se que ambos os g\^eneros auto-selecionam um ritmo de caminhada considerado n\~ao efetivo para manuten\c7\~ao e melhora da ACR, contudo os valores de METs demonstram-se dentro do indicado para manuten\c7\~ao e redu\c7\~ao do peso corporal. As diferen\c7\~as encontradas entre os g\^eneros para o METs podem ser decorrentes das diferen\c7\~as apresentadas para a velocidade de caminhada e caracter\~isticas antropom\^etricas.

**Palavras chaves:** Exerc\~icio f\~isico, caminhada, g\^enero.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the  $\% \dot{V}O_{2Max}$ ,  $\%HR_{Max}$ ,  $\%HRR$ ,  $\% \dot{V}O_2R$ , METs between genders during walking at a self-selected pace and to verify if the self-selected pace demonstrated to be physiologically effective for maintenance and improvement of cardiorespiratory (CR) fitness. Was investigated 17 men (age  $24.05 \pm 3.3$  yr) and 17 women (age  $22.58 \pm 2.67$  yr), submitted to two experimental session: (I) incremental exhaustion test, and also (II) participated of 20 minutes walking bout on the treadmill at their self-selected pace. The independent *t* test was utilized to verify any gender differences, with an alpha level of 0.05. Was observed no significant difference to both genders to  $\%HR_{Max}$  ( $58.38 \pm 8.86$  for men and  $62.12 \pm 5.91$  for women), and to  $\% \dot{V}O_{2Max}$  ( $37.54 \pm 10.75$  for men and  $40.34 \pm 7.27$  for women),  $\%FCR$  ( $36.83 \pm 11.77$  for men and  $38.46 \pm 8.33$  for women), and the values of  $\% \dot{V}O_2R$  ( $31.88 \pm 11.17$  for men and  $34.70 \pm 7.74$  for women). However, the walking speed ( $km \cdot h^{-1}$ ) selected was higher to men ( $5.96 \pm 0.66$ ;  $p < 0.001$ ) compared with women group, and possibly proportionate the higher METs value for men ( $6.07 \pm 1.57$ ,  $p < 0.05$ ) that women ( $5.23 \pm 0.77$ ). In conclusion, both genders walked at self-select pace with no effective physiological intensity of exercise for maintenance or improvement the CR fitness, but the METs can play an important role in weight management. The difference found between genders to METs values can be due the difference on speed walking and anthropometrical characteristics.

**Key-words:** Physical exercise, walking, gender.

## SUMÁRIO

<b>Lista de Abreviaturas</b> .....	ii
<b>Lista de Tabelas</b> .....	iv
<b>Resumo</b> .....	v
<b>Abstract</b> .....	vi
<b>1 Introdução</b> .....	1
<b>1.1 Apresentação do Problema</b> .....	1
<b>2 Objetivos</b> .....	3
2.1 Objetivo Principal.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
<b>3 Hipótese</b> .....	4
<b>4 Revisão de literatura</b> .....	5
<b>4.1 Intensidade de Exercício Físico Auto-Selecionada</b> .....	5
<b>5 Métodos</b> .....	9
<b>5.1 Sujeitos</b> .....	9
<b>5.2 Delineamento Experimental</b> .....	10
<b>5.3 Sessão de Familiarização</b> .....	10
<b>5.4 Teste incremental até a exaustão em esteira</b> .....	11
<b>5.5 Teste de caminhada em esteira de 20 minutos</b> .....	11
<b>5.6 Instrumentos e Procedimentos</b> .....	12
<b>5.7 Procedimentos Estatísticos</b> .....	14
<b>6 Resultados</b> .....	15
<b>7 Discussão</b> .....	19
<b>8 Conclusão</b> .....	23
<b>9 Referências</b> .....	24

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação do Problema

A caminhada é uma das formas de exercício físico comumente utilizado por indivíduos sedentários e fisicamente ativos que desejam melhorar sua saúde e o condicionamento físico, devido seu fácil acesso, baixo custo e risco reduzido de lesões (ACSM, 2006). Embora a caminhada seja uma forma de exercício recomendada, o Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2006), tem preconizado uma intensidade entre 40/50-85% do consumo de oxigênio de reserva ( $\dot{V}O_{2Res}$ ) e/ou da frequência cardíaca de reserva ( $FC_{Res}$ ) para a manutenção ou melhoria da aptidão cardiorrespiratória (ACR), a qual pode ser utilizada com um indicador de saúde geral do indivíduo. Apesar da importância de um adequado estímulo fisiológico durante a realização do exercício físico seja indiscutível para a ocorrência de adaptação orgânicas benéficas, Cox et al. (2003) observaram que a maioria dos sujeitos buscam se exercitar em uma intensidade auto-selecionada em detrimento a uma intensidade prescrita.

Os estudos que avaliaram as respostas fisiológicas da caminhada em ritmo auto-selecionado têm apresentado uma ampla variabilidade e resultados controversos, verificando estímulos considerados inadequados (MALATESTA et al. 2004; HILLS et al. 2006; PINTAR et al. 2006), bem como fisiologicamente apropriados (SPELMAN et al. 1993; DISHMAN et al. 1994; PARFITT et al. 2000; MURTAGH et al. 2002) para melhoria e manutenção da ACR (ACSM, 2006). Até o presente momento, a maioria das investigações avaliando as respostas fisiológicas durante a caminhada em intensidade auto-selecionada

foram realizadas em mulheres (LIND et al. 2005; EKKEKAKIS & LIND 2006), negligenciando a possível influência do gênero. Além disso, os estudos que avaliaram a influência do gênero nas respostas fisiológicas geradas durante o exercício utilizaram atividades como, corrida e exercício em ciclo-ergômetro em intensidades pré-estabelecidas (GREEN et al. 2003), e mensuraram as respostas do consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ) de maneira indireta (COX et al. 2003), fatores que limitam a comparação com as respostas fisiológicas obtidas durante a caminhada em ritmo auto-selecionado. Outro aspecto que deve ser considerado é que grande parte dos estudos que investigaram as respostas fisiológicas durante a caminhada em intensidade auto-selecionada basearam-se nos parâmetros referentes ao máximo consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_{2Máx}$ ) e frequência cardíaca máxima ( $FC_{Máx}$ ) (SPELMAN et al. 1993; DISHMAN et al. 1994; PARFITT et al. 2000; MURTAGH et al. 2002; MALATESTA et al. 2004; HILLS et al. 2006; PINTAR et al. 2006), contudo, o ACSM (2006) tem preconizado a utilização do  $\% \dot{V}O_{2R}$  ao invés do  $\% \dot{V}O_{2Máx}$  para a precisão da intensidade do exercício, devido a disparidade de 5 a 15% entre  $\%FC_R$  e  $\% \dot{V}O_{2Máx}$ , os quais apresentam maiores variações em baixas intensidades e entre indivíduos menos condicionados e mais condicionados, fatores que tornam-se reduzidos quando utilizado o  $\% FC_{Res}$  e  $\% \dot{V}O_{2Res}$  na prescrição do exercício físico (ACSM, 2000).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo comparar os parâmetros fisiológicos  $\dot{V}O_{2Máx}$ ,  $FC_{Máx}$ ,  $\% FC_{Res}$ ,  $\% \dot{V}O_{2Res}$ , METs entre os gêneros durante a caminhada em ritmo auto-selecionado e verificar se a intensidade selecionada apresenta-se fisiologicamente efetiva para manutenção ou melhora da aptidão cardiorrespiratória (ACR).

## 2 Objetivos

### 2.1. Objetivo Principal

Comparar as respostas fisiológicas e perceptuais entre os gêneros durante a execução de caminhada na esteira em ritmo auto-selecionado.

### 2.2 Objetivos Específicos

a) Verificar se homens e mulheres selecionam uma intensidade de exercício considerada efetiva para manutenção ou melhora da ACR.

b) Verificar se a resposta perceptual apresentada durante a caminhada em ritmo auto selecionada entre homens e mulheres encontram-se dentro dos padrões recomendados para manutenção e melhora da ACR.

### 3 Hipóteses

Baseado em prévias evidências (DaSilva et al. 2008), o presente estudo hipotetiza que homens tendem a auto-selecionar uma velocidade de caminhada superior a de mulheres, resultando em respostas fisiológicas ( $\dot{V}O_2$  e FC) maiores.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 Intensidade de Exercício Físico Auto-Selecionada

Os achados de DISHMAN, et al., (1994), KING, et al., (1997) e COX, et al., (2003) demonstram que indivíduos submetidos a um programa de exercício físico regular tendem a exercitar-se em uma intensidade auto-ajustada em detrimento da intensidade previamente prescrita. No estudo realizado por Cox et al., (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 (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.

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 et al., (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 et al., (1994), envolvendo 23 homens com diferentes níveis de aptidão cardiorrespiratória (alta,  $\dot{V}O_{2Máx}$ :  $56,9 \pm 7,0 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  vs 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, idade e massa corporal.

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  $\sim 31 \text{ kg.m}^{-2}$ , N = 16 *versus* normal, IMC  $\sim 22 \text{ kg.m}^{-2}$ , 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%  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$  e 48 - 64%  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ , respectivamente). Esses resultados foram corroborados pelo estudo de Pintar e colaboradores (2006), onde 30 mulheres adultas com sobrepeso corporal (IMC,  $27,68 \text{ kg.m}^{-2}$ ) caminharam em uma intensidade média de aproximadamente 46%  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$  e 66%  $FC_{\text{Máx}}$ , similar aquelas observadas em seus pares com normalidade. Entretanto, em pesquisa realizada por Hills e colaboradores (2006), envolvendo 30 sujeitos obesos (IMC:  $35,5 \pm 6,7 \text{ kg.m}^{-2}$ ) e 20 sujeitos normais (IMC:  $24,8 \pm 3,0 \text{ kg.m}^{-2}$ ), verificou-se que os sujeitos com sobrepeso corporal auto-selecionaram uma intensidade média de aproximadamente 70%  $FC_{\text{Máx}}$ , enquanto os sujeitos com normalidade preferiram uma intensidade próxima à 59%  $FC_{\text{Máx}}$ . 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  $\dot{V}O_{2\text{Máx}}$ , 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 do gênero sobre a intensidade de exercício físico auto-selecionada em populações adultas jovens. Além disso, sob uma perspectiva metodológica, com exceção ao estudo de Pintar et al., (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.

## 5 MÉTODOS

### 5.1 Sujeitos

A amostra foi composta de 34 indivíduos adultos (17 homens e 17 mulheres), com experiência em caminhada na esteira e classificados como ativos mediante aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) na versão curta (MATSUDO et al., 2001). As mulheres foram submetidas a uma avaliação médica inicial no intuito de excluir as que apresentassem o quadro de gravidez, além disso, ambos os gêneros foram avaliados em relação à possível existência de problemas metabólicos, cardiovasculares, osteomioarticulares ou quaisquer outros que limitassem a prática de exercícios programados.

Para determinar o número de sujeitos, foi utilizado um cálculo amostral adotando um poder de 0,80, alfa de 0,05 e magnitude de efeito de 1,17, estimando 17 sujeitos para cada grupo experimental no modelo que verifica as diferenças nas variáveis analisadas entre os dois grupos (amostras independentes), desta forma o número de sujeitos foi suficiente para testar as hipóteses a um alfa de 0,05.

Todos os sujeitos foram informados sobre os procedimentos utilizados, possíveis benefícios e riscos atrelados à execução do estudo, condicionando posteriormente a sua participação de modo voluntário através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido conforme as diretrizes propostas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas

envolvendo seres humanos, e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

## **5.2. Delineamento Experimental.**

O delineamento de pesquisa empregado foi o comparativo *ex post facto*. Os participantes foram submetidos a três sessões laboratoriais em dias distintos com um intervalo mínimo de 48 horas. Na primeira sessão os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido seguido da avaliação antropométrica, familiarização com os equipamentos e instruções referentes às sessões experimentais. Na segunda sessão, foi conduzido um teste incremental até exaustão volitiva em esteira para a obtenção dos parâmetros fisiológicos máximos. Na terceira sessão, um teste em esteira de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado foi realizado para a determinação dos parâmetros fisiológicos. Todos os participantes foram instruídos a não realizar atividade física vigorosa nas 24 horas anteriores aos testes, bem como não ingerirem qualquer tipo alimento e bebidas cafeinadas por um período de duas horas antecedentes ao seu início. A média de temperatura ao longo dos testes foi de  $24 \pm 0.5$  °C.

## **5.3. Sessão de familiarização.**

Na sessão de familiarização os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido após explanações da proposta do estudo e procedimentos experimentais a serem adotados. Na seqüência foi realizada

uma avaliação antropométrica (peso, estatura e dobras cutâneas), e posteriormente foram esclarecidos os procedimentos e efetuada a mensuração do consumo de oxigênio de repouso ( $\dot{V}O_{2Rep}$ ) e da frequência cardíaca de repouso ( $FC_{Rep}$ ). Após a mensuração das respostas fisiológicas de repouso, as instruções para o ajuste da velocidade através de sensores acoplados a esteira foram explanadas, e em seguida, testadas pelos participantes na execução de 20 minutos de caminhada, associada a uma familiarização com os aparatos do analisador de gases (*Cosmed K4b<sup>2</sup>*, Roma, Itália).

#### **5.4. Teste incremental até a exaustão em esteira.**

Após um intervalo de 48 horas em relação à sessão de familiarização todos os participantes realizaram um aquecimento em esteira (marca Reebok Fitness, modelo X-fit 7, Londres, Reino Unido) de 5 minutos a uma velocidade padrão de  $4,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  sem inclinação. Posteriormente, um teste de esteira incremental foi conduzido mediante utilização do protocolo de Bruce (BRUCE, 1971). O teste foi mantido até a exaustão volitiva dos participantes, que foram encorajados verbalmente a se manter em exercício pelo maior tempo possível. Durante esta sessão foram mensuradas as respostas fisiológicas máximas ( $\dot{V}O_{2Máx}$ ,  $FC_{Máx}$ ).

#### **5.5. Teste de caminhada em esteira de 20 minutos.**

Na terceira sessão, um teste de caminhada em esteira de 20 minutos em ritmo auto-selecionado foi conduzido após aquecimento inicial de 5 minutos em

velocidade de 4,0 km.h<sup>-1</sup> sem inclinação. Durante a realização do teste, os participantes foram instruídos a ajustar um ritmo auto-selecionado, conforme os procedimentos propostos por Dishman et al., (1994), mediante a utilização de sensores de controle de velocidade acoplados a esteira. Este ajuste foi realizado *ad libitum* durante o primeiro minuto de caminhada e posteriormente, somente nos minutos 00:05, 00:10 e 00:15. Contudo, o marcador de velocidade foi ocultado para que o avaliado não fosse influenciado pela velocidade apresentada no painel da esteira de acordo com a metodologia de Pintar et al., (2006).

## **5.6. Instrumentos e Procedimentos.**

As variáveis antropométricas massa corporal (MC, em kg.; balança marca Toledo, modelo 2096), estatura (EST, em cm; estadiômetro marca Sanny, modelo Standard) e índice de massa corporal (IMC, em kg/m<sup>2</sup>) foram obtidas conforme os procedimentos propostos por Lohman et al. (1988). A densidade corporal foi mensurada através do método de espessura de dobras cutâneas (bicipital, tricipital, subescapular e supra-iliaca), de acordo com a equação proposta por Durnin e Womersley (1974). Posteriormente, o percentual de gordura corporal (% gordura) foi obtido mediante utilização da equação de Siri (1961). Buscando evitar variações inter-avaliadores, todas as medidas foram obtidas por um único avaliador previamente treinado.

O  $\dot{V}O_2$  foi registrado a cada respiração, determinado através de um sistema portátil de espirometria computadorizado de circuito aberto (marca Cosmed K4b<sup>2</sup>, Roma, Itália) composto por uma unidade analisadora, bateria,

máscara facial e um monitor cardíaco. Antes de cada teste os sistemas de análise do  $O_2$  e  $CO_2$  foram calibrados usando o ar ambiente e um gás com concentrações conhecidas de  $O_2$  e  $CO_2$ , enquanto a turbina bidirecional (medidor de fluxo) foi calibrada usando uma seringa de 3-L (marca Hans Rudolph, modelo 5530, Kansas City, Missouri, EUA). Os dados dos testes foram obtidos respiração a respiração, e posteriormente reduzidos a médias com intervalos de 15 segundos.

Para o cálculo do  $\dot{V}O_{2Rep}$  foi utilizado os valores médios do  $\dot{V}O_2$  obtidos nos 30 segundos finais dos 2 últimos minutos do estágio de repouso com os participantes na posição sentada (ACSM, 2006). O  $\dot{V}O_{2Máx}$  e o consumo de oxigênio no limiar ventilatório ( $\dot{V}O_{2LV}$ ) foram determinados como o maior  $\dot{V}O_2$  médio (intervalo de 1 minuto) verificado no último estágio completo do teste de esteira incremental e no limiar ventilatório, respectivamente (CAIOZZO et al., 1982). A determinação do  $\dot{V}O_{2Máx}$  baseou-se em dois dos seguintes critérios: (a) platô do  $\dot{V}O_2$ , indicado por uma diferença de  $< 2,1 \text{ mL.Kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  entre os dois últimos estágios do teste; (b) taxa de troca respiratória (RER)  $> 1,10$ ; e (c) frequência cardíaca dentro de  $\pm 5 \text{ bpm}$  para cada sujeito através do valor máximo predito pela idade (CAIOZZO et al., 1982). O limiar ventilatório (LV) foi calculado individualmente conforme os procedimentos estabelecidos por Caiozzo et al. (1982), e visualmente identificado como o ponto em que a plotagem da razão ventilação minuto por consumo de oxigênio ( $VE/\dot{V}O_2$ ) versus a razão ventilação minuto por produção de  $CO_2$  ( $VE/\dot{V}CO_2$ ) desvia da normalidade.

A  $FC_{Rep}$  foi obtida com o sujeito na posição sentada por um período de 5 minutos utilizando uma fita elástica ajustada ao tórax e um transmissor de rádio

ligado ao sistema de análise metabólica computadorizada (Polar Oy model Sports Tester, Kempele, Finland) utilizando os valores dos 30 segundos finais obtidos nos 2 últimos minutos. Para o cálculo do  $\dot{V}O_2R$  e FCR foram utilizados os valores médios da  $\dot{V}O_2$  e FC obtidos nos 30 segundos finais dos 2 últimos minutos do estágio de repouso com os participantes na posição sentada (ACSM, 2006).

A  $FC_{Máx}$  e frequência cardíaca no limiar ventilatório ( $FC_{LV}$ ) foram determinadas como a maior FC média (intervalo de 1 minuto) verificada no último estágio completo do teste de esteira incremental e no limiar ventilatório, respectivamente.

O percentual do  $\dot{V}O_{2Res}$  foi determinado utilizando-se o  $\dot{V}O_2$  do estágio do exercício, valor do  $\dot{V}O_{2Máx}$  e  $\dot{V}O_{2Rep}$  de cada sujeito obtido no teste de exaustão volitiva mediante a aplicação da seguinte fórmula:

$$\%VO_{2Res} = [(\dot{V}O_{2Estágio} - \dot{V}O_{2Rep}) / (\dot{V}O_{2Máx} - \dot{V}O_{2Rep})] \times 100.$$

O percentual da FCR foi determinada utilizando-se da FC do estágio do exercício, valor da  $FC_{Máx}$  e  $FC_{Rep}$  de cada sujeito obtido no teste de exaustão volitiva seguido da aplicação da seguinte fórmula:

$$\%FC_{Res} = [(FC_{Estágio} - FC_{Rep}) / (FC_{Máx} - FC_{Rep})] \times 100$$

### **5.7. Procedimentos Estatísticos.**

Medidas de tendência central e variabilidade foram utilizadas. Para testar a normalidade dos dados utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. As diferenças entre os gêneros para as variáveis fisiológicas foram determinadas

pelo teste *t Student* para amostras independentes com um nível de significância de  $p < 0,05$ . A magnitude de efeito (*d*) foi reportada para cada comparação determinada através dos procedimentos propostos por Cohen's (1992). Os procedimentos estatísticos do presente estudo foram realizados mediante a utilização do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 13.0) *for Windows*.

## 6 Resultados

As características dos sujeitos são apresentadas na tabela 1, demonstrando uma MC e estatura superior nos homens, enquanto o %gordura foi mais elevado nas mulheres.

**Tabela 1.** Características descritivas dos participantes.

	Geral		Homens		Mulheres		p	d
	Média	DP	Média	DP	Média	DP		
Idade	23,32	3,06	24,05	3,32	22,58	2,67	0,16	0,50
MC	65,39	10,75	71,96	10,15	58,81	6,59*	0,00	1,58
Estatura	1,68	0,09	1,75	0,06	1,62	0,06*	0,00	2,23
IMC	22,77	2,10	23,31	2,21	22,23	1,89	0,13	0,54
% gordura	19,67	3,57	18,38	3,20	20,88	3,55*	0,42	0,76

\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre homens e mulheres.

Os parâmetros fisiológicos obtidos durante o teste incremental até a exaustão estão apresentados na tabela 2. Segundo os critérios de classificação de ACR propostos pelo ACSM (2006), a amostra apresentou um bom nível de condicionamento devido os valores médios de  $\dot{V}O_{2Máx}$  estarem acima do percentil 90 para homens ( $57,38 \text{ mL.Kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) e acima do percentil 80 para mulheres ( $45,95 \text{ mL.Kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) classificados dentro da faixa de idade de 20 a 29 anos.

**Tabela 2.** Parâmetros fisiológicos obtidos durante o teste incremental até a exaustão.

	Geral		Homens		Mulheres		p	d
	Média	DP	Média	DP	Média	DP		
FC <sub>Máx</sub>	190,00	6,19	189,88	5,45	190,11	7,03	0,91	0,04
FC <sub>LV</sub>	158,68	15,79	155,41	15,55	161,94	15,80	0,23	0,43
FCR	122,70	16,05	128,41	18,78	117,00	10,47*	0,03	0,77
$\dot{V}O_{2Máx}$	51,66	8,13	57,38	5,92	45,95	5,63*	0,00	2,04
$\dot{V}O_{2LV}$	37,23	7,54	40,10	7,65	34,36	6,41*	0,02	0,84
$\dot{V}O_{2R}$	47,31	7,83	52,61	6,10	42,00	5,43*	0,00	1,89
RER <sub>Máx</sub>	1,13	0,09	1,13	0,08	1,13	0,10	0,98	0,00
VE <sub>Máx</sub>	122,05	29,09	143,12	26,48	100,95	10,09*	0,00	2,17

\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre homens e mulheres.

O teste t para amostras independentes demonstrou diferenças significativas entre os gêneros durante o teste incremental até a exaustão nos parâmetros fisiológicos FC<sub>Res</sub>,  $\dot{V}O_{2Máx}$ ,  $\dot{V}O_{2LV}$ ,  $\dot{V}O_{2Res}$  e VE<sub>Máx</sub>, revelando que os homens possuem um maior nível de condicionamento cardiorrespiratório comparado com as mulheres.

Os parâmetros fisiológicos obtidos durante o teste de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado estão apresentados na tabela 3.

**Tabela 3.** Parâmetros fisiológicos obtidos durante o teste de caminhada de 20 minutos em ritmo auto-selecionado em esteira.

	Geral		Homens		Mulheres		p	d
	Média	DP	Média	DP	Média	DP		
FC	114,44	14,79	110,77	16,55	118,11	12,20	0,15	0,52
%FC <sub>Máx</sub>	60,25	7,65	58,38	8,86	62,12	5,91	0,15	0,51
%FC <sub>LV</sub>	72,84	11,83	72,27	14,54	73,41	8,75	0,78	0,10
%FC <sub>R</sub>	37,65	10,07	36,83	11,77	38,46	8,33	0,64	0,16
$\dot{V}O_2$	19,79	4,53	21,27	5,52	18,30	2,70*	0,05	0,70
% $\dot{V}O_{2Máx}$	38,94	9,15	37,54	10,75	40,34	7,27	0,38	0,31
% $\dot{V}O_{2LV}$	54,93	15,01	55,04	18,31	54,82	11,39	0,96	0,01
% $\dot{V}O_{2R}$	33,29	9,57	31,88	11,17	34,70	7,74	0,39	0,29
Mets	5,65	1,29	6,07	1,57	5,23	0,77*	0,05	0,70
Vel (km.h <sup>-1</sup> )	5,68	0,62	5,96	0,66	5,41	0,46*	0,00	1,00

\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre homens e mulheres.

Podem-se observar diferenças estatisticamente significantes entre os gêneros para o  $\dot{V}O_2$  absoluto, Mets e velocidade (km.h<sup>-1</sup>) de caminhada durante o teste de 20 minutos em caminhada de ritmo auto-selecionado, no entanto os outros parâmetros demonstram respostas semelhantes.

Em relação à efetividade fisiológica da caminhada em ritmo auto-selecionado foi verificado que ambos os gêneros, alcançaram um %FC<sub>Máx</sub>

( $58,38 \pm 8,86$  para homens e  $62,12 \pm 5,91$  para mulheres, demonstrando uma variação de 47-75%) revelando que 94,17% das mulheres e 47,06% dos homens caminharam dentro da intensidade recomendada para o  $\%FC_{M\acute{a}x}$  correspondente a 55-90% (ACSM, 2000). Em relação ao  $\%V\dot{O}_{2m\acute{a}x}$  ( $37,54 \pm 10,75$  para homens e  $40,34 \pm 7,27$  para mulheres variando entre 23-59%), verificamos que 5,6% das mulheres e 17,6% dos homens alcançaram a intensidade recomendada de 55-85% do  $\%V\dot{O}_{2m\acute{a}x}$  (ACSM, 2000).

No entanto para os parâmetros fisiológicos de reserva verificamos um  $\%FC_{Res}$  ( $36,83 \pm 11,77$  para homens e  $38,46 \pm 8,33$  para mulheres, variando de 18-56%), e um  $\%V\dot{O}_{2Res}$  ( $31,88 \pm 11,17$  para homens e  $34,70 \pm 7,74$  para mulheres, exibindo uma variação de 21-56%), revelando que de maneira similar 11,76% dos homens e mulheres buscaram selecionar uma intensidade de caminhada dentro do recomendado para os parâmetros fisiológicos de reserva ( $\%V\dot{O}_{2Res}$  e  $\%FC_{Res}$ ) referentes à 40/50-85% para melhora e manutenção da ACR (ACSM, 2006). Contudo o equivalente metabólico (Mets) ( $6,07 \pm 1,57$  para homens e  $5,23 \pm 0,77$  para mulheres) revelou valores mais elevados para os homens estatisticamente, e que a intensidade de caminhada que ambos os gêneros buscaram selecionar demonstra-se dentro do recomendado para manutenção e/ou redução do peso corporal (ACSM, 2006).

## 7 Discussão

A caminhada é considerada atualmente uma das práticas de exercício físico mais popular, contudo pouco é conhecido sobre as possíveis diferenças existentes entre os gêneros nas respostas fisiológicas geradas durante um ritmo auto-selecionado, e se esta intensidade escolhida pelos sujeitos apresenta-se fisiologicamente efetiva para manutenção ou melhora da ACR. Diretrizes anteriores do ACSM (1991) preconizavam a prescrição da intensidade do exercício baseando-se no  $\% \dot{V}O_{2Máx}$ , entretanto, visto a discrepância entre o  $\%FC_{Res}$  e  $\% \dot{V}O_{2Máx}$  para a prescrição de exercício físico realizado em baixas intensidades, e em indivíduos com diferentes níveis de condicionamento físico (LOUNANA et al., 2007), estas diretrizes foram redefinidas preconizando a utilização dos parâmetros fisiológicos de reserva ( $\%FC_{Res}$  e  $\% \dot{V}O_{2Res}$ ) (ACSM, 2006). Apesar dessas modificações priorizando a utilização da  $\%FC_{Res}$  e do  $\% \dot{V}O_{2Res}$  em detrimento do  $\%FC_{Máx}$  e do  $\% \dot{V}O_{2Máx}$ , muitos pesquisadores continuam seguindo as orientações propostas por diretrizes pautadas nos parâmetros fisiológico máximos.

No presente estudo foi verificado que ambos os gêneros auto-selecionam uma intensidade de caminhada de  $60,25 \pm 7,65\%$  (47-75%) para  $FC_{Máx}$  e  $38,9 \pm 9,15\%$  (23-59%) do  $\dot{V}O_{2Máx}$ , contrariando os resultados encontrados por Spelman et al. (1993), que avaliaram 29 sujeitos praticantes regulares de caminhada, 22 homens e 7 mulheres, submetidos a um protocolo de caminhada em ritmo auto-selecionado, os quais verificaram que os indivíduos buscavam exercitar-se em uma intensidade correspondente a  $69,7 \pm 8,6\%$  (56-89%) da  $FC_{Máx}$  e  $51,5 \pm 11,5\%$  (35-79%) do  $\dot{V}O_{2Máx}$ , e os achados de

Murtagh et al. (2002), que avaliaram uma amostra de 28 homens e 54 mulheres com idade média de  $40,2 \pm 13,3$  (21-74 anos) sedentários, e observaram que eles auto-selecionavam uma intensidade média de  $67,3 \pm 11,6\%$  da  $FC_{Máx}$  e  $59,0 \pm 13,4\%$  do  $\dot{V}O_{2Máx}$ . A discrepância encontrada no presente estudo para como os achados de Spelman et al. (1993) e Murtagh et al. (2002) pode ser reflexo da diferença no nível de condicionamento físico e variabilidade de idade da amostra.

Os valores apresentados nos parâmetros fisiológicos  $\%FC_{Máx}$  e  $\%\dot{V}O_{2Máx}$  durante caminhada em ritmo auto-selecionado na presente investigação, revelam que apenas 5,6% das mulheres e 17,6% dos homens alcançaram a intensidade recomendado pelo ACSM (2000) para o  $\%\dot{V}O_{2Máx}$ , contudo, para o  $\%FC_{Máx}$ , 94,17% das mulheres e 47,06% dos homens caminharam de forma efetiva visando melhora e manutenção da ACR. Estes achados corroboram com os encontrados por Swain et al. (1994) que após avaliar 81 homens e 81 mulheres todos saudáveis, com idade variando entre 18-34 anos, verificaram que durante caminhada em esteira a uma intensidade de 40% do  $\dot{V}O_{2Máx}$ , foi encontrado um equivalente de 63% para  $FC_{Máx}$ , em ambos os gêneros sem diferenças estatísticas. Esses achados revelam que o  $\%FC_{Máx}$  em baixas intensidades de exercício apresenta valores substancialmente maiores que os verificados para o  $\%\dot{V}O_{2Máx}$ , demonstrando a não equivalência entre estes parâmetros.

Com o intuito de reduzir a discrepância observada na utilização dos parâmetros fisiológicos  $FC_{Máx}$  e  $\dot{V}O_{2Máx}$ , o ACSM (2006) tem preconizado a utilização do  $FC_{Res}$  e  $\dot{V}O_{2Res}$ . No presente estudo, os parâmetros fisiológicos de reserva verificados indicam que homens e mulheres buscam se exercitar em

uma intensidade correspondente a  $37,65 \pm 10,07\%$  (18-56%) da  $FC_R$  e  $33,29 \pm 9,57\%$  (21-56%) do  $\dot{V}O_{2Res}$ , destes 11,76% dos homens e das mulheres auto-selecionaram uma intensidade considerada fisiologicamente efetiva para o  $\dot{V}O_{2Res}$  e  $\%FC_{Res}$ .

Considerando as informações supracitadas, denotamos que o exercício físico realizado em intensidade auto-selecionada utilizando o  $\%FC_{Máx}$  tende a superestimar a efetividade fisiológica da caminhada, neste sentido a aplicação de parâmetros como  $\dot{V}O_{2Res}$  e  $\%FC_{Res}$  demonstram-se indicadores mais acurados, visto que estes não sofrem influência da intensidade do exercício e nível de condicionamento dos indivíduos. Resultados semelhantes foram encontrados por Lounana et al. (2007) os quais verificaram que em ciclistas de elite, a intensidade do exercício correspondente ao  $\%FC_{Máx}$  superestimou os valores encontrados para o  $\dot{V}O_{2Máx}$  ou  $\dot{V}O_{2Res}$ , e que  $\%FC_{Res}$  foi equivalente ao  $\dot{V}O_{2Máx}$  mas não ao  $\dot{V}O_{2Res}$ .

No entanto, cabe ressaltar que embora os sujeitos não tenham realizado a caminhada em ritmo auto-selecionado em intensidades fisiologicamente efetivas para manutenção e melhora da ACR, é importante salientar que os valores de equivalente metabólico (METs) estiveram dentro do recomendado (3,0 – 6,0 METs) para manutenção e melhoria do peso corporal, caracterizando a atividade como intensidade moderada (HASKELL et al., 2007). Além disso, na comparação entre os gêneros, foram reveladas diferenças significativas nos METs ( $6,07 \pm 1,57$  para homens e  $5,23 \pm 0,77$  nas mulheres). As diferenças encontradas no gasto energético entre os homens e mulheres durante a caminhada em ritmo auto-selecionado podem estar relacionadas às diferenças na massa corporal, a qual é um importante fator ligado ao custo energético do

exercício principalmente em atividades que envolvem a sustentação do peso corporal como a caminhada (MCARDLE et al., 2006).

Outro fator ligado às diferenças apresentadas no METs poderia ser resultante das diferenças observadas na estatura a qual é diretamente relacionada às variáveis de comprimento e frequência da passada (MARTIN et al., 1992). Cavanagh e Williams (1982), observaram uma considerável variação no consumo de oxigênio (2,6 para 3,4 mL.Kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>) entre comprimento e frequência da passada curta e a passada longa em corredores recreacionais, influenciando diretamente o gasto energético. Segundo Bobbert (1960), o gasto energético da caminhada é resultante da velocidade a qual é diretamente relacionada ao comprimento e frequência da passada.

O presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser mencionadas como a não mensuração do comprimento e frequência da passada, entretanto embora estas variáveis não tenham sido mensuradas verificamos uma maior velocidade de deslocamento durante a caminhada em ritmo auto selecionado para homens comparado a mulheres, fatores que associados as diferenças antropométricas, contribuíram para um maior equivalente metabólico encontrado na amostra masculina. Outro fator que deve ser levado em consideração é que a extrapolação destes achados pode demonstrar resultados diferentes quando aplicados a outras populações (sujeitos com idade superior, diferentes níveis de condicionamento, pacientes em condições especiais e sujeitos obesos).

## 8.0. Conclusão

Os resultados encontrados neste estudo apontam para algumas conclusões teóricas e práticas. Do ponto de vista teórico, os resultados encontrados no presente estudo permitem concluir que a utilização dos parâmetros fisiológicos de reserva diminuem a discrepância verificada entre os valores de FC e  $\dot{V}O_2$  durante a caminhada em ritmo auto-selecionado independente do gênero, nível de condicionamento e intensidade do exercício. Em relação à efetividade fisiológica da caminhada em ritmo auto-selecionado podemos observar que ambos os gêneros buscam se exercitar em uma intensidade caracterizada como inadequada para manutenção e melhoria da ACR. No entanto os valores de METs apresentaram-se dentro do indicado para manutenção e redução do peso corporal, demonstrando valores superiores para homens comparado a mulheres os quais podem ser decorrente de diferenças relacionadas a massa corporal, estatura e velocidade da caminhada. Do ponto de vista prático, os profissionais envolvidos com a prescrição do exercício físico devem regular a intensidade do exercício pautados no percentual da  $FC_{Res}$  a qual apresenta valores percentuais similares aos percentuais do  $\dot{V}O_{2Res}$  aprimorando o cálculo da intensidade do exercício, especialmente em indivíduos com diferentes níveis de condicionamento e em atividades de baixa intensidade como a caminhada. Além de ser considerado que a caminhada em intensidade auto-selecionada embora apresente um complemento no gasto energético, esta não se apresenta como uma atividade adequada para melhora da ACR em indivíduos condicionados ( $>40 \text{ mL.Kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ).

## Referências Bibliográficas

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE RM. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, fourth ed.** Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 1991.

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

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

BOBBERT, AC. Energy expenditure in level and grade walking. **Journal Applied of Physiology**, 1960;15(6):1015-1021.

BRUCE RA. Exercise testing of patients with coronary artery disease. **Annals of Clinical Research**, 1971;3(1): 323-332.

CAIOZZO VJ, DAVIS JA, ELLIS JF, AZUS JL, VANDAGRIFF R, PRIETTO CA. A comparison of gas exchange indices used to detect the anaerobic threshold. **Journal Applied of Physiology**, 1982;53(1):1184-1189.

CAVANAGH PR, WILLIAMS KR. The effect of stride length variation on oxygen uptake during distance running. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 1982;14(1):30-35.

COHEN, J. A power primer. **Psychology Bulletin**, 1992;112(1):155-159.

COX KL, BURKE V, GORELY TJ, BEILIN LJ, PUDDEY IB. Controlled comparison of retention and adherence in home versus center-initiated exercise interventions in women ages 40-65 yr: The SWEAT study. **Preventive Medicine**, 2003;26(1):1087-1094.

DaSILVA SG, BALDARI C, GUIDETTI L, BUZZACHERA CF, ELSANGEDY HM, COLOMBO H, SANTOS BV, CAMPOS W, GOSS FL. Gender differences on Physiological, perceptual and affective responses during treadmill walking at a self-selected pace. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2008; 40(5): Suppl: S366.

DISHMAN RD, FARQYHAR KP, CURETON KJ. Responses to preferred intensity of exercise in men differing in activity level. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 1994;26(1):783-790

DURNIN JV, WOMERSLEY J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfolds thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. **British Journal of Nutrition**, 1974; 32(2): 77-79.

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**, 2006;30(1)652-660.

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

GREEN JM, CREWS TR, BOSAK AM, PEVELER WW. Overall and differentiated ratings of perceived exertion at the respiratory compensation threshold: effects of gender and mode. **European Journal Applied of Physiology**, 2003;89(1):445-450.

HASKELL WL, LEE I-M, PATE RR, POWELL KE, BLAIR SN, FRANKLIN BA. Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2007;39(8):1423–1434.

HILLS AP, BYRNE NM, WEARING S, ARMSTRONG T. Validation of the intensity of walking for pleasure in obese adults. **Preventive Medicine**, 2006;42(1):47-50.

KING AC, KIERNAN M, OMAN RF, KRAEMER HC, 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.

LIND E, JOENS-MATRE RR, 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**, 2005;40(1):407-419.

LOHMAN TG, ROCHE AF, MARTORELL R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

LOUNANA J, CAMPION F, NOAKES TD, MEDELLI J. Relationship between %HRmax, %HR Reserve, %VO2max, and %V̇O2 Reserve in Elite Cyclists. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2007;39(2): 350–357.

MALATESTA D, SIMAR D, DAUVILLIERS Y, CANDAU R, SAAD HE, 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.

MARTIN PE, DEBRA ER, DOUGLAS D. Effects of age and physical activity status on the speed-aerobic demand relationship of walking. **Journal Applied of Physiology**, 1992;73(1):200-206.

MATSUDO S, ARAÚJO T, Matsudo V, ANDRADE D, ANDRADE E, OLIVEIRA LC. Questionário internacional de atividade física(IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 2001;6(1):5-18.

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

MCARDLE WD, KATCH FI, and KATCH VL. (2006) **Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance. (6th edition)** Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia

MURTAGH EM, BOREHAM CAG, MURPHY MH. Speed and exercise intensity of recreational walkers. **Preventive Medicine**, 2002;35(1):397-400.

PARFITT G, ROSE EA, MARKLAND D. The effect of prescribed and preferred intensity on psychological affect and the influence of baseline measures of affect. **Journal Health Psychology**, 2000;5(1): 231-240, 2000.

PINTAR JA, ROBERTSON RJ, KRISKA AM, NAGLE E, GOSS FL. The influence of fitness and body weight on preferred exercise intensity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2006;38(1):981-988.

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

SPELMAN CC, PATE RR, MACERA CA, WARD DS. Self-selected exercise intensity of habitual walkers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 1993;25(1):1174-1179.

SIRI WE. **Body composition from fluid space and density**. In: Brozek J, Hanschel A (org.). Techniques for measuring body composition. Washington: Nat Acad of Sci, 1961.

SWAIN DP, ABERNATHY KS, SMITH CS, LEE SJ, BUNN SA. Target heart rates for the development of cardiorespiratory fitness. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 1994;26(1):112-116.

YOUNG PT. (1952). The role of hedonic processes in the organization of behaviour. *Psychological Review*, 59, 249-262.

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