

ADRIANE ANDREA FERNANDES

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E PERCEPTUAIS ENTRE OS GÊNEROS
DURANTE CAMINHADA NA ESTEIRA EM RITMO AUTO-SELECIONADO**



Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu*, Especialização em Fisiologia do Exercício, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

2008

ADRIANE ANDREA FERNANDES

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E PERCEPTUAIS ENTRE OS GÊNEROS
DURANTE CAMINHADA NA ESTEIRA EM RITMO AUTO-SELECIONADO**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso Pós-Graduação *Lato Sensu*, Especialização em Fisiologia do Exercício, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Kleverton Krinski Msd.

ORIENTAÇÃO: KLEVERTON KRINSKI, MsD

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas envolvidas na elaboração e conclusão do presente estudo.

LISTA DE ABREVIATURAS

ACSM	-	American College of Sports Medicine
FC	-	Frequência cardíaca
FC_{Máx}	-	Frequência cardíaca máxima
%FC_{Máx}	-	Percentual da frequência cardíaca máxima
%GORD	-	Percentual de gordura corporal
IMC	-	Índice de massa corporal
MC	-	Massa corporal
PAR-Q	-	Physical Activity Readiness Questionnaire
PSE	-	Percepção subjetiva de esforço
RTR	-	Razão de troca respiratória
Vel	-	Velocidade
VE	-	Ventilação minuto
VO₂	-	Consumo de oxigênio
VO_{2Máx}	-	Consumo máximo de oxigênio
%VO_{2Máx}	-	Percentual do consumo máximo de oxigênio

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Características descritivas dos participantes	20
TABELA 2	Parâmetros fisiológicos obtidos durante o teste incremental até a exaustão.....	21
TABELA 3	Parâmetros fisiológicos obtidos durante teste de caminhada de 20 minutos em ritmo auto-selecionado em esteira.....	22

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Modelo geral do processo sensório-perceptual.....	10
FIGURA 2	Modelo explanatório global de percepção de esforço.....	12

RESUMO

O objetivo desse estudo foi comparar os parâmetros fisiológicos e perceptuais entre os gêneros durante a realização de caminhada na esteira em ritmo auto-selecionado, e verificar se essa intensidade auto-selecionada é considerada adequada para a melhoria da aptidão cardiorrespiratória. Foram investigadas 17 mulheres e 17 homens (idade $23,3 \pm 3,0$ anos), fisicamente ativos. Inicialmente, uma avaliação antropométrica foi realizada, seguida por um teste incremental até a exaustão, para a obtenção de parâmetros fisiológicos e perceptuais máximos. Posteriormente, um teste de caminhada em esteira por 20 minutos em uma intensidade auto-selecionada foi realizado, no qual parâmetros fisiológicos e perceptuais foram obtidos. Para a comparação entre gêneros das respostas fisiológicas e perceptuais durante a realização de caminhada na esteira em ritmo auto-selecionado, um teste t independente foi conduzido, com $P > 0,05$. Em relação às respostas fisiológicas, verificou-se que os sujeitos preferem se exercitar em intensidades médias de $37,5 \pm 10,7$ e $40,6 \pm 7,2\% \text{VO}_{2\text{Máx}}$, correspondente à $58,3 \pm 8,8$ e $62,1 \pm 5,9\% \text{FC}_{\text{Máx}}$, para homens e mulheres, respectivamente. Nas respostas perceptuais (percepção subjetiva de esforço, PSE) durante a caminhada, verificou-se que os sujeitos apresentaram valores médios semelhantes ($10,2 \pm 1,0$ e $9,8 \pm 1,2$, para homens e mulheres, respectivamente). Deste modo, pode-se concluir que os homens e as mulheres adultos, fisicamente ativos, auto-selecionaram uma intensidade de caminhada similar e incapaz de promover ocorrências significativas de adaptações cardiorrespiratórias.

Palavras Chave: Caminhada auto-selecionada; Gênero; Respostas fisiológicas.

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare gender differences in physiological and perceptual responses during treadmill walking at self-selected pace and to investigate if these self-selected intensities are adequate to improve the cardiorespiratory fitness. The sample was composed by 17 women and 17 with an mean age of 23.3 ± 3.0 years, physically actives. Subjects underwent an incremental test until exhaustion on a treadmill in order to determine their maximum physiological and perceptual responses. Subsequently, the subjects realized a 20-minute walking test at a self-selected pace in order to determine physiological and perceptual responses. An independent t-test was conducted to investigate the gender differences in physiological and perceptual responses ring treadmill walking at self-selected pace. The findings demonstrated that the preferred exercise intensity during the walking bout was 37.5 ± 10.7 and $40.6 \pm 7.2\%$ of maximal oxygen uptake ($\%VO_{2Max}$), corresponding to 58.3 ± 8.8 and $62.1 \pm 5.9\%$ of maximal heart rate ($\%HR_{Max}$) for men and women respectively. The rating of perceived exertion (RPE) during the walking bout was also similar between men and women ($10,2 \pm 1,0$ and $9,8 \pm 1,2$, respectively). In conclusion, the exercise intensity self-selected by physically active men and women were similar, but not adequate for the cardiorespiratory fitness.

Key words: Walking self-selected, Physical exercise, gender

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	ii
LISTA DE TABELAS.....	iii
LISTA DE FIGURAS.....	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Apresentação do Problema.....	1
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo Principal.....	3
1.2.1 Objetivos Específicos.....	3
1.3 Hipóteses.....	3
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Exercício Físico e Gênero.....	4
2.2 Intensidade de Exercício Físico Auto-Selecionado.....	6
2.3 Percepção de Esforço.....	9
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Sujeitos.....	14
3.2 Delineamento Experimental.....	14
3.3 Sessão de Familiarização.....	15
3.4 Teste Incremental até a Exaustão em Esteira.....	16
3.5 Teste de Caminhada em Esteira de 20 minutos.....	17
3.6 Instrumentos e Procedimentos.....	17
3.7 Procedimentos Estatística.....	19
4 RESULTADOS.....	20
5 DISCUSSÃO.....	23
6 CONCLUSÕES.....	27
REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Problema

A caminhada é uma forma conveniente e popular de exercício físico executada por homens e mulheres, devido sua segurança efetividade e simplicidade (DISHMAN, FARQUHAR & CURETON, 1994; ACSM, 2006), podendo trazer benefícios à saúde e melhoria do condicionamento cardiorrespiratório (JAKIĆIĆ et al., 1999). Entretanto para se obter estes benefícios, torna-se necessário engajar-se em uma quantidade e intensidade apropriada de exercício físico. O Colégio Americano de Medicina do Esporte recomenda um mínimo de 30 minutos de atividade física durante a maioria, se não todos, os dias da semana, em uma intensidade correspondente à 50-85% do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2Máx}$) e 55-90% da frequência cardíaca máxima ($FC_{Máx}$) necessárias para manutenção e melhoria da aptidão cardiorrespiratória (ACSM, 2006). Contudo, apesar da importância de um estímulo fisiológico adequado durante o exercício seja indiscutível para modificações orgânicas benéficas, Cox et al. (2003) e Dishman et al. (1994), observaram que a maioria dos sujeitos engajados em programas de atividade física busca se exercitar em uma intensidade auto-selecionada em detrimento da previamente prescrita.

De acordo com Johnson & Phipps (2006), a maioria dos sujeitos buscam ajustar a intensidade que selecionam durante o exercício através do uso da taxa de percepção subjetiva de esforço (PSE), a qual pode ser mensurada mediante a utilização da escala de Borg (6-20), a qual demonstra um ampla aplicabilidade e facilidade, dispensando equipamentos específicos ou extensiva

experiência por parte dos sujeitos (Johnson & Phipps, 2006), permitindo quantificar os sinais oriundos do sistema neuromuscular e cardiorrespiratório durante o exercício (Borg, 1970; Noble & Robertson, 1996).

No entanto, prévias investigações (DEMELLO et al., 1987; EYNDE & OSTYN 1986; KRAVITZ et al., 1987) tem demonstrado resultados conflitantes para a PSE entre os gêneros durante o exercício, reportando não haver diferenças como uma percepção de esforço mais elevada em mulheres comparado a homens. Contudo, a maioria dos estudos que investigaram as respostas fisiológicas e perceptuais entre os gêneros basearam-se em protocolos de exercício com intensidades pré-estabelecidas, sendo escasso as informações referentes à intensidade auto-selecionada por homens e mulheres em atividades de fácil acesso, simples, seguras e populares como a caminhada.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Principal

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

1.2.2 Objetivos Específicos

a) Verificar se homens e mulheres selecionam uma intensidade de exercício físico considerada efetiva para manutenção ou melhoria da aptidão cardiorrespiratória.

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 aptidão cardiorrespiratória.

1.3 Hipóteses

Baseado em prévias evidências (BALDARI et al., 2008; DASILVA et al. 2008), o presente estudo hipotetiza que homens tendem a auto-selecionar uma velocidade de caminhada superior àquela verificada por mulheres, resultando em respostas fisiológicas (VO₂ e FC) mais elevadas. No que se refere a PSE devido a sua relação direta com inúmeras respostas fisiológicas (BORG, 1982), acredita-se que as respostas perceptuais sejam mais elevadas entre os homens comparados com mulheres.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Exercício Físico e Gênero

Há uma série de diferenças morfológicas e fisiológicas entre homens e mulheres, que são importantes quando relacionadas ao exercício físico (WELLS, 1991). Segundo Shankar, (2002) a maioria das diferenças entre os gêneros nas respostas ao exercício é proveniente das diferenças de tamanho corporal, e de acordo com Silva (1970), estas diferenças se devem ao desenvolvimento diferente do esqueleto, da musculatura e do tecido adiposo.

As mulheres possuem, em média, 5% menos massa óssea do que os homens (STARON, et al., 1994) e seu peso ósseo é 25% mais leve, o que demonstra uma menor densidade óssea (SHANKAR, 2002). Uma menor estrutura óssea pode alterar as alavancas do corpo, alterando os níveis de força gerados pelo tecido muscular esquelético (WEINECK, 2003).

De acordo com Skinner (1991), foi observado que as mulheres são 25 a 35% mais fracas do que os homens com relação à força da porção inferior do corpo. Quando esta força é expressa em relação ao peso corporal, as mulheres ainda são 5% a 15% mais fracas do que os homens, mas quando ela é expressa com relação à massa isenta de gordura, essa diferença desaparece.

Através de tomografia computadorizada, Schantz et al. (1983), observaram que as qualidades inatas do músculo e seus mecanismos de controle motor são similares para as mulheres e para os homens, o que foi confirmado por Skinner (1991). No mesmo estudo de Schantz et al (1983) observaram que os níveis absolutos de força foram maiores para homens,

porém não se observou diferença quando a força foi expressa por unidade de área do músculo.

A composição corporal das mulheres é significativamente diferente em comparação com os homens, as mulheres têm menor massa isenta de gordura, densidade mineral óssea e uma maior porcentagem de tecido adiposo (WELLS, 1991).

Os órgãos internos das mulheres apresentam diferenças significativas quando comparadas aos dos homens. Estes são menores e mais leves, incluindo o coração e os pulmões, o que ocasiona uma capacidade aeróbica menor, tendendo a se igualar aos homens após os 60 anos (WELLS, 1991; KLAFS & LYON, 1981) Um pequeno coração resulta em uma maior frequência cardíaca de repouso e submáximo e um menor volume sistólico (WELLS, 1991).

Segundo Mc Claran (1998), as mulheres têm pulmões menores, taxas menores de pico de fluxo expiratório, menor superfície de difusão, o que diminui a ventilação pulmonar máxima. Para Syabbalo (1994), estas diferenças ocorrem porque as mulheres geralmente têm menor estatura e menor tamanho de tronco, mas elas persistem mesmo quando o tamanho do corpo seja levado em consideração. Tais diferenças sugerem que as mulheres utilizem uma fração maior da sua reserva ventilatória e têm um custo metabólico mais elevado na respiração (GUENETTE, et al., 2007; SHEEL et al., 2008). Matsuo (2003) também afirma que as respostas ventilatórias do início do exercício são afetados pelas diferenças entre homens e mulheres.

As mulheres têm menor volume sanguíneo, menos glóbulos vermelhos e hemoglobina menor, levando a uma menor capacidade de transporte de oxigênio e menor diferença artério-venosa de oxigênio (WELLS, 1991), o que segundo Wilmore (2001) reduz o potencial oxidativo dos músculos e pode ser

um dos contribuintes para os seus menores valores de VO₂max. A diferença entre gêneros em relação ao VO₂ max é bastante reduzida quando relacionada a massa livre de gordura (WELLS, 1991).

2.2 Intensidade de Exercício Físico Auto-Selecionada

Os achados de KING et al. (1991), DISHMAN et al., (1994) 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 se evidenciado 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; ELSANGEDY et al., 2008). 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 verificados 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; BUZZACHERA et al., 2007). 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.

2.3 Percepção de Esforço

No início da década de 60 Gunnar A. V. Borg (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 1).

Esta teoria foi inicialmente baseada no processo geral de percepção ilustrado na FIGURA 1. No sistema sensório/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.

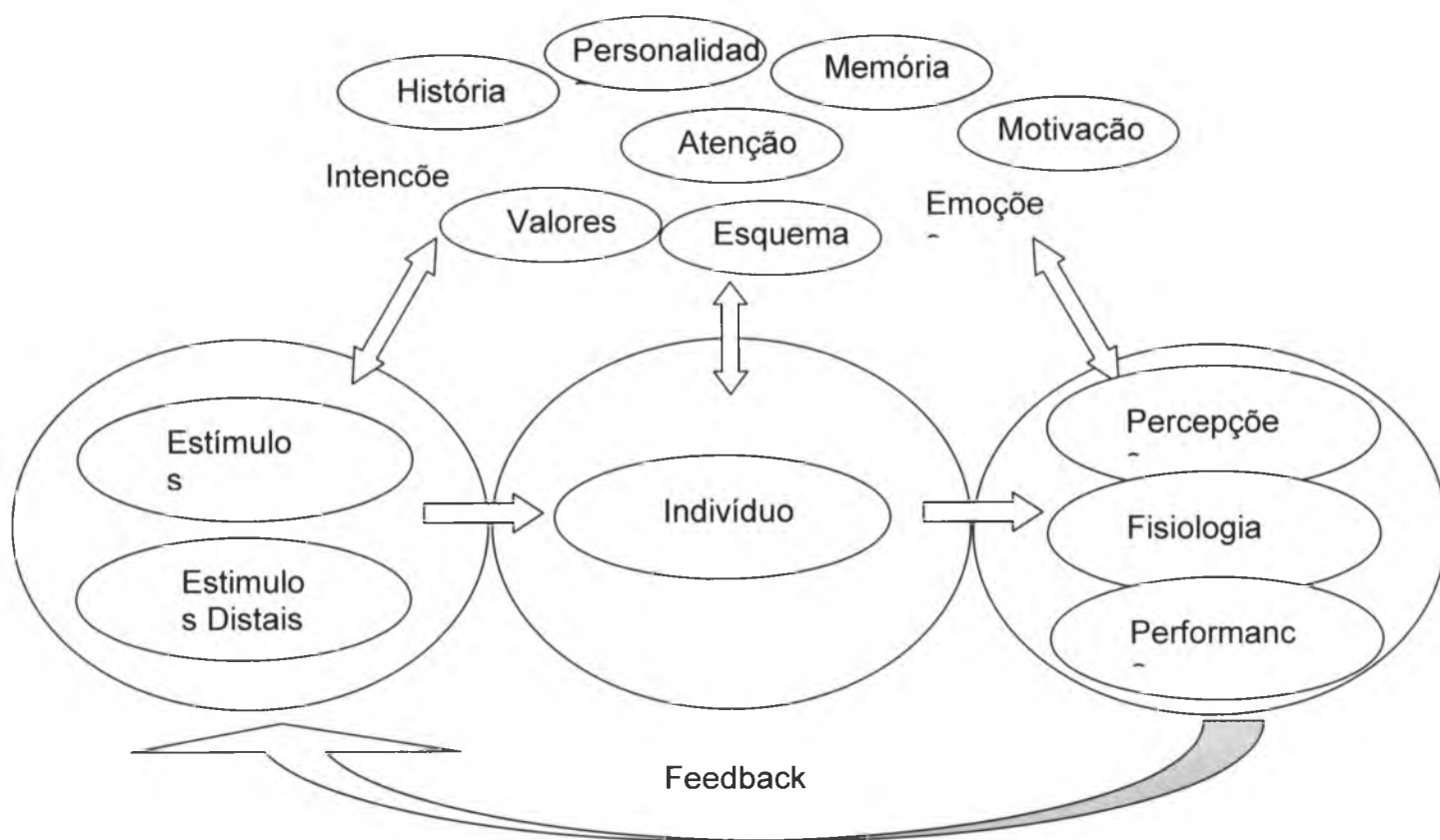


FIGURA 1. Modelo geral do processo sensório-perceptual. A "resposta" pode ser uma percepção, uma performance ou uma variável fisiológica (Borg, 1998).

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 2).

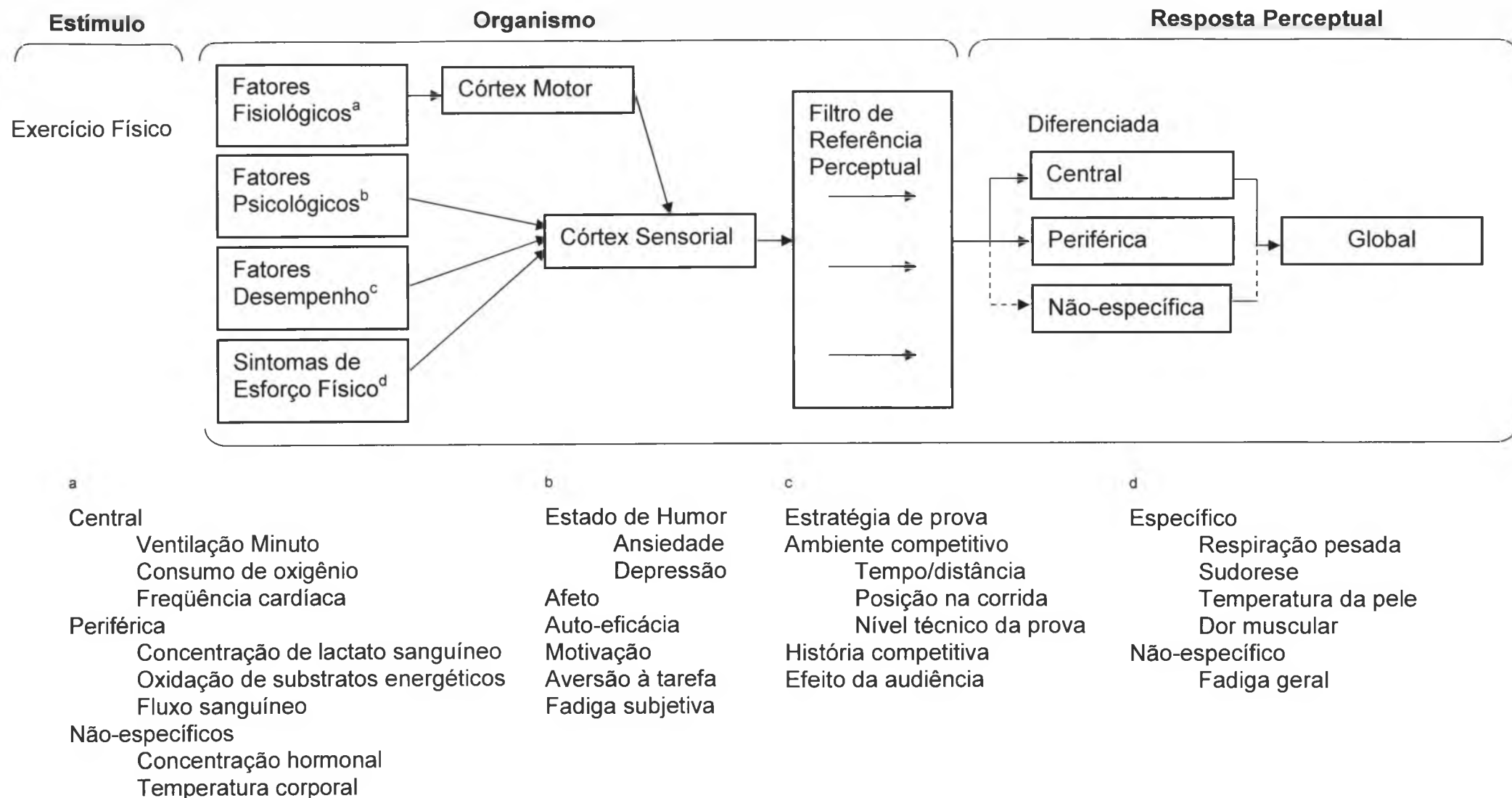


FIGURA 1. Modelo explicativo global de percepção de esforço (adaptado de NOBLE & ROBERTSON, 1996).

A escala de Percepção Subjetiva de esforço (PSE) é um instrumento baseado 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).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Sujeitos

Participaram do presente estudo 34 indivíduos adultos (17 homens e 17 mulheres), fisicamente ativos, com experiência em caminhada na esteira. Para determinar o número de sujeitos, foi utilizado um cálculo amostral adotando um poder de 0,80, alpha 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 alpha 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.

3.2 Delineamento Experimental

O delineamento de pesquisa empregado foi o comparativo ex post facto. Os participantes foram submetidos a quatro 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 a escala de Borg (6-20), equipamentos e o protocolo do teste incremental até a exaustão. Na segunda sessão, as instruções referentes à utilização da escala de Borg (6-20) foram reforçadas, e os procedimentos do teste de caminhada em esteira de 20 minutos foram esclarecidos. Durante a terceira sessão, foi conduzido um teste em esteira incremental até exaustão volitiva para a obtenção de parâmetros fisiológicos e perceptuais. Na quarta sessão, um teste em esteira de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado foi realizado para a determinação dos parâmetros fisiológicos e perceptuais. 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.

3.3 Sessão de Familiarização

Na primeira sessão os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido seguido da avaliação antropométrica (peso, estatura e dobras cutâneas) e familiarização com os aparatos do analisador de gases (Cosmed K4b2, Roma, Itália). Na seqüência, foram explanadas instruções padronizadas referentes à escala de Borg (6-20) seguindo o modelo usado em prévias investigações (Noble e Robertson, 1996). A ancoragem da escala foi estabelecida durante o teste incremental que consistiu na padronização dos atributos de cada valor (PSE – (7) muito, muito leve definida como atividade próxima da sensação de repouso e (19) muito, muito difícil a maior sensação de esforço já vivenciada).

Na segunda sessão de familiarização, as instruções padronizadas sobre a utilização da escala de PSE foram repassada, seqüencialmente, foi esclarecido o procedimento para ajuste da velocidade através dos sensores acoplados a esteira, e testado pelos participantes na execução de 20 minutos de caminhada em ritmo auto-selecionado. A partir das explicações mencionadas em ambas as sessões, solicitou-se aos indivíduos que reportassem os valores da PSE ao longo do teste (minuto a minuto) no intuito de familiarizá-los com os procedimentos da pesquisa.

3.4 Teste Incremental até a Exaustão em Esteira

Inicialmente, todos os participantes realizaram um aquecimento em esteira (marca Reebok Fitness, modelo X-fit 7, Londres, Reino Unido) de 5 cinco minutos a uma velocidade padrão de 4,0 km/h e inclinação de 0%. Posteriormente, um teste de esteira incremental foi conduzido mediante utilização de protocolo de Bruce (1971). O teste foi mantido até a exaustão volitiva dos participantes, que foram encorajados verbalmente a se manter 21 exercício pelo maior tempo possível. A determinação dos parâmetros fisiológicos foi realizada através de analisador portátil coletando os dados respiração a respiração (Cosmed K4b2, Roma, Itália) e os parâmetros perceptuais a cada minuto.

3.5 Teste de Caminhada em Esteira de 20 minutos

Na segunda 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 sem inclinação. Durante a realização do teste, os participantes foram instruídos a ajustar um ritmo auto-selecionado, conforme os procedimentos propostos por Dishman (1994), mediante a utilização de sensores de controle de velocidade acoplados a esteira. Este ajuste foi realizado *ad libitum* durante os primeiros minutos de caminhada e posteriormente, somente nos minutos 00:05, 00:10 e 00:15. Contudo, o marcador de velocidade foi ocultado para o avaliado de acordo com a metodologia de Pintar et al. (2006). Novamente, a determinação dos parâmetros fisiológicos foi realizada a cada 15 segundos utilizando um analisador de gases portátil coletando dados respiração a respiração (Cosmed K4b2, Roma, Itália), e os parâmetros perceptuais a cada minuto.

3.6 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/m²) foram obtidos conforme os procedimentos propostos por Lohman et al. (1988). A densidade corporal foi mensurada através do método de espessura de dobras cutâneas, 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 consumo de oxigênio (VO_2) foi registrado a cada respiração, determinado através de um sistema portátil de espirometria computadorizado de circuito aberto (marca Cosmed K4b2, 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 reduzidos a médias com intervalos de 15 segundos. O consumo de oxigênio máximo ($\text{VO}_{2\text{máx}}$) e o consumo de oxigênio no limiar ventilatório ($\text{VO}_{2\text{LV}}$) foram determinados como o maior VO_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 $\text{VO}_{2\text{máx}}$ baseou-se em dois dos seguintes critérios: (a) platô do VO_2 , indicado por uma diferença de $< 2,1 \text{ ml/kg/min}$ 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/VO_2) versus a razão ventilação minuto por produção de CO_2 (VE/VCO_2) desvia da normalidade.

A FC foi obtida através de 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). A frequência cardíaca máxima (FC_{máx}) e frequência cardíaca no limiar ventilatório (FCLV) 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.

A PSE foi determinada através da Escala de Borg (6-20) (BORG, 1982), empregada como um indicador de intensidade de exercício físico. Esse instrumento é composto de uma escala Likert de 15 pontos de item único, variando de 6 a 20, com ancoras iniciando em “muito, muito leve” e finalizando em “muito, muito difícil”.

3.7 Procedimentos Estatísticos

Medidas de tendência central e variabilidade foram utilizadas para os dados descritivos. Para testar a normalidade dos dados utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. As diferenças entre os gêneros para as características descritivas foram determinadas pelo teste t Student para amostras independentes. A magnitude de efeito d foi reportada para cada comparação determinada através dos procedimentos propostos por Cohen (1988). Todos os procedimentos estatísticos foram realizados mediante o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versão 13.0) for Windows, adotando um nível de significância de $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

As características dos sujeitos são apresentadas na Tabela 1. A massa corporal e a estatura foram mais elevadas 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	23,3	3,0	24,0	3,3	22,5	2,6	0,16	0,50
MC	65,3	10,7	71,9	10,1	58,8	6,5*	0,00	1,58
Estatura	1,68	0,09	1,75	0,06	1,62	0,06*	0,00	2,23
IMC	22,7	2,1	23,3	2,2	22,2	1,8	0,13	0,54
% gordura	19,6	3,5	18,3	3,2	20,8	3,5*	0,04	0,76

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

Os parâmetros fisiológicos obtidos durante o teste incremental até a exaustão são apresentados na tabela 2. Segundo os critérios de classificação de ACR propostos pelo ACSM (2000), a amostra apresentou um bom nível de condicionamento devido os valores médios de $VO_{2Máx}$ 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 (N = 34)		Homem (N = 17)		Mulher (N = 17)		p	d
$\dot{V}O_{2\max}$ (mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	51,6	8,1	57,3	5,9	45,9	5,6*	0.00	2.04
FC _{max} (bpm.min ⁻¹)	190,0	6,1	189,8	5,4	190,1	7,0	0.91	0.04
$\dot{V}E$ (L.min ⁻¹)	122,0	29,1	143,1	26,5	100,9	10,1*	0.00	2.17
RER	1,13	0,09	1,13	0,08	1,13	0,10	0.98	0.00
PSE _{VT} (6 - 20)	11,9	1,6	11,7	1,8	12,1	1,5	0.28	0.25

* 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 $\dot{V}O_{2\max}$ e VE, 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 são apresentados na tabela 3.

respectivamente) e interação adiposidade × tempo ($F_{3.42, 47.93} = 2,028$, $P=0,115$; $\eta^2_p = 0,127$ e $F_{4.03, 52.50} = 2,346$, $P=0,066$; $\eta^2_p = 0,153$ para % $\dot{V}O_{2\max}$ e %FC_{max}, respectivamente) foi verificado. Esses dados revelam que o % $\dot{V}O_{2\max}$ e %FC_{max} aumentam significativamente através do tempo, independentemente da adiposidade corporal.

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

	Geral (N = 34)		Homen (N = 17)		Mulher (N = 17)		p	d
$\dot{V}O_2$ (mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	19,7	4,5	21,2	5,5	18,3	2,7	0.05*	0.70
% $\dot{V}O_{2max}$	38,9	9,1	37,5	10,7	40,3	7,2	0.38	0.31
FC (bpm.min ⁻¹)	114,4	14,7	110,7	16,5	118,1	12,2	0.15	0.52
%FC _{max}	60,2	7,6	58,3	8,8	62,1	5,9	0.15	0.51
PSE (6 - 20)	10,0	1,1	10,2	1,0	9,8	1,2	0.26	0.40
Vel (m.sec ⁻¹)	1,58	0,17	1,65	0,18	1,50	0,12	0.00*	1.01

* 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 e velocidade (m.sec⁻¹) de caminhada durante o teste de 20 minutos em caminhada de ritmo auto-selecionado. No entanto, os outros parâmetros demonstram respostas semelhantes entre os gêneros.

5 DISCUSSÃO

Embora a literatura contenha ampla informação sobre as respostas fisiológicas e perceptuais entre os gêneros durante o exercício, esta relação é pouco conhecida durante a caminhada em ritmo auto-selecionado. A presente investigação teve como objetivo verificar diferenças entre os gêneros sobre as respostas fisiológicas e perceptuais durante caminhada em ritmo auto-selecionado. Os resultados apresentados na Tabela 1, referentes às características descritivas dos sujeitos, demonstram que os homens possuem maior massa corporal, estatura, massa magra, $\dot{V}O_{2Máx}$ e menor gordura corporal relativa comparado com mulheres. Esses achados são similares aos verificados em prévios estudos comparando homens e mulheres durante o exercício físico (KRAVITZ et al., 1997; ROBERTSON et al., 2000, e GREEN et al., 2003).

Os resultados apresentados durante o teste de caminhada de 20 minutos realizado na esteira em ritmo auto-selecionado demonstram maior $\dot{V}O_2$ expresso em unidades absolutas para os homens comparados com as mulheres (Tabela 3). Esses resultados foram similares àqueles reportados em um recente estudo conduzido por DaSilva et al. (2008), o qual buscou similarmente investigar diferenças entre gêneros durante caminhada em ritmo auto-selecionado. Neste estudo, maiores valores para o $\dot{V}O_2$ absoluto foram verificados entre os homens comparativamente às mulheres. Tais diferenças verificadas no presente estudo e no estudo de DaSilva et al (2008) poderiam ser atribuídas ao maior condicionamento cardiorrespiratório em sujeitos do sexo masculino.

No presente estudo, verificou-se que os valores médios percentuais de $VO_{2Máx}$ e $FC_{Máx}$ obtidos pelos homens ($37,5 \pm 10,7\%VO_{2Máx}$ e $58,3 \pm 8,8\%FC_{Máx}$) e pelas mulheres ($40,3 \pm 7,2\%VO_{2Máx}$ e $62,1 \pm 5,9\%FC_{Máx}$) (Tabela 3) encontram-se abaixo dos parâmetros de intensidade estabelecidos (55 a 90% do $VO_{2Máx}$ e 50 a 85% da $FC_{Máx}$) pelo ACSM para a ocorrência de adaptações significativas do sistema cardiorrespiratório. Esses resultados foram controversos ao estudo conduzido por Buzzachera et al. (2007), onde mulheres adultas sedentárias ($32,6 \pm 8,6$ anos) auto-selecionaram uma intensidade recomendada para a melhora da aptidão cardiorrespiratória ($57,3 \pm 12,1\%VO_{2Máx}$ e $74,4 \pm 9,3\%FC_{Máx}$). Contudo, em outra pesquisa com mulheres adultas (18 a 30 anos) com uma elevada aptidão cardiorrespiratória, Pinta et al. (2006) demonstraram resultados semelhantes ao presente estudo, onde a intensidade auto-selecionada ($39,5\%VO_{2Máx}$) foi inferior à desejada. Essa variabilidade de resultados poderia ser devido à influência de fatores como a idade (CUNNINGHAM et al., 1982; BUZZACHERA et al., 2007b) e aptidão cardiorrespiratória (PINTAR et al., 2006; BUZZACHERA et al., 2008).

Em três outros prévios estudos com mulheres exercitando-se em um ritmo auto-selecionado, a intensidade média esteve dentro das recomendações da ACSM (2000) para a melhoria da aptidão cardiorrespiratória (MURTAGH et al., 2002; SPELMAN et al., 1993; LIND et al., 2005). No estudo de Lind et al. (2005), mulheres adultas previamente sedentárias auto-selecionaram uma intensidade média entre 67 a $83\%FC_{Máx}$, enquanto nos estudos de Murtagh et al. (2002) e Spelman et al. (1993), uma menor intensidade auto-selecionada foi verificada ($67,3\%$ e $69,7\%FC_{Máx}$, respectivamente). Neste contexto, pode-se evidenciar que os resultados observados por Lind et al. (2005) podem ser

devido à inatividade física e a faixa etária ($43 \pm 4,8$ anos) dos sujeitos, enquanto nos estudos de Spelman et al (1993) e Murtagh et al (2002), as mulheres eram fisicamente ativas, porém apresentavam uma faixa etária em média entre 35 e 40 anos, respectivamente; Além disso, pode-se verificar que o VO_2 médio (expresso em $\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) obtido foi de $36 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e $32 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, respectivamente, valores inferiores ao encontrado nas mulheres do presente estudo ($45 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Dessa maneira, pode-se sugerir que diferenças na aptidão cardiorrespiratória poderiam ter influenciado esses achados.

Durante o teste incremental até a exaustão, observou-se (tabela 2) diferença estatisticamente significativa entre os gêneros, nas variáveis $VO_{2Máx}$ e VE. As diferenças relativas à VE podem ser atribuídas, segundo Skinner (1991), em grande parte a diferença de tamanho do corpo, onde por serem menores, as mulheres parecem ter uma pequena diferença na frequência respiratória quando o exercício é realizado com intensidades relativamente similares. O volume corrente, geralmente é menor nas mulheres em exercícios de mesma intensidade, tanto absoluta quanto relativa. A diferença encontrada no VO_{2max} também parece estar relacionada ao tamanho corporal, onde as mulheres apresentam menor volume de ejeção, em virtude de possuírem um menor ventrículo esquerdo, associado a um menor conteúdo de hemoglobina e uma menor possibilidade de aumentar a diferença arterio-venosa de oxigênio. (WILMORE & COSTILL, 2001). Para FOX (1991), as mulheres levam desvantagens em termos de VO_{2max} relativo ao peso corporal, pelo fato da gordura corporal extra, aumentar a sobrecarga sem qualquer contribuição metabólica.

Na tabela 3, foi observado uma diferença significativa entre os gêneros com relação à velocidade de caminhada ($\text{m}\cdot\text{sec}^{-1}$), podendo os homens terem auto-selecionado uma maior velocidade devido a fatores biomecânicos, pois a estatura correlaciona-se positivamente com o comprimento dos passos (MONTEIRO, 2001).

Finalmente, com relação às respostas perceptuais à escala de Percepção Subjetiva de Esforço, o ACSM (2000) recomenda uma intensidade entre 12 e 16 da escala de Borg (BORG; 1982) para a ocorrência de alguma melhora na aptidão cardiorrespiratória. Conforme verificado na Tabela 3, as respostas perceptuais foram similares entre homens e mulheres, porém inferiores ao recomendado pelo ACSM (2000). A falta de diferença entre os gêneros poderia ser devido ao fato de que ambos homens e mulheres auto-selecionaram uma similar intensidade de exercício físico. De acordo com Robertson et al. (2000), intensidades de exercício físico similares tendem a produzir similares respostas fisiológicas. Robertson et al. (2000) constataram que as percepções de esforço entre os gêneros são semelhantes, quando a intensidade do exercício estiver entre 70 a 90% do Vo_2 max, valores estes superiores aos encontrados no presente estudo. Segundo Green et al. (2003) e DeMello et al. (1987) as percepções de esforço entre os gêneros parecem não haver diferenças significativas no limiar ventilatório. Entretanto para Purvis et al. (1981), as semelhanças entre os gêneros ocorrem a partir de RPE 14 para os homens.

6 CONCLUSÕES

Os achados do presente estudo confirmam parcialmente a hipótese apresentada anteriormente, onde os homens auto-selecionaram velocidades de caminhada superiores às observadas entre as mulheres, com valores absolutos de VO_2 ($\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$), porém não relativos ($\%\text{VO}_2$), mais elevados. Essas respostas fisiológicas foram inferiores às recomendadas pelo ACSM para a melhoria da aptidão cardiorrespiratória, tal fato poderia induzir esse sujeitos a um estado de desânimo e possível abandono à prática de exercícios. Finalmente, as respostas perceptuais (PSE) foram semelhantes entre os gêneros.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (2000) *Guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (2006) *Guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

BALDARI, C.; GUIDETTI, L.; CAMPOS, W.; BUZZACHERA, C. F.; ELSANGEDY, H. M.; COLOMBO, H.; DA SILVA, S. G. (2008). Comparison of physiological, perceptual, and affective responses during overground and treadmill walking at a self-selected pace. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 40, n. 5, p. S365-S365.

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

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

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

BUZZACHERA, C.F; ELSANGEDY, H.M; HALLAGE, T.;SILVA,S.G. (2007) Parâmetros fisiológicos e perceptuais durante caminhada em intensidade preferida por mulheres adultas, previamente sedentárias. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 9(2);170-176.

BUZZACHERA, C.F.; ELSANGEDY, H.M.; CUNHA, R.C.; HALLAGE, T.; OSIECKI, R.; DASILVA, S.G.(2007) Effect of age on perceptual variables during walking at a self-selected pace in sedentary women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 39, n. 5, p. S353-S353, 2007.

BUZZACHERA, C.F.; ELSANGEDY, H.M.; KRINSKI,K;COLOMBO,H.; DECAMPOS,W.;DASILVA, S.G.(2008) Efeitos do treinamento de força com pesos livre sobre os componentes da aptidão funcional em mulheres idosas. *Revista da Educação Física/UEM*,Maringá, v. 19, n. 2, p. 195-203.

CAIOZZO, V. J., DAVIS, J. A., ELLIS, J. F., AZUS, J. L., VANDAGRIFF, R., PRIETTO, C. A., & McMASTER, W. C. (1982) A comparison of gas exchange indices used to detect the anaerobic threshold. *Journal of Applied Physiology*, 53, 1184-1189.

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

COX, K. L.; BURKE, V.; GORELY, T. J.; BEILIN, L. J.; PUDDEY, I. B. (2003) 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*, 36, 17-29.

CUNNINGHAM, D. A.; RECHNITZER, P. A.; PEARCE, M. E.; & DONNER, A. P. (1982). Determinants of self-selected walking pace across ages 19 to 66. *Journal of Gerontology*, 37, 560-564.

Da SILVA, S. G. et al. (2008) Parâmetros perceptuais e afetivos como indicadores do ponto de transição aeróbio-anaeróbio na caminhada em ritmo auto-selecionado. *Fitness & Performance Journal*, 7.(3).162-168.

DEMELLO, J.J.; CURETON, K.J.; BOINEAU, R.E.; SINGH, M.M. (1987) Ratings of perceived exertion at the lactate threshold in trained and untrained men and women. *Med Sci. Sports Exerc.* 19:354-362.

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

DISHMAN, R. K., FARQUHAR, R. P., & CURETON, K. J. (1994) Responses to preferred intensities of exertion in men differing in activity levels. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26, 783-790.

DURNIN, J. V. G., & WOMERSLEY, J. (1974) Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *The British Journal of Nutrition*, 32, 77-97.

EKKEKAKIS, P., & LIND, E. E. (2006) Can self-reported preference exercise intensity predict physiologically defined self-selected exercise intensity? *Res. Exerc. Sport*. 77(1):81-90.

ELSANGEDY, H.M.; BUZZACHERA, C.F.; COLOMBO, H.; VITORINO, D.C.; CAMPOS, W.; DASILVA, S.G.; GOSS, F.L. (2008) Effect of body mass index on physiological, perceptual and affective response in treadmill walking at a self-selected pace. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 40, n. 5, S365-S365.

EYNDE, B.V.; OYSTYN, M. (1986) Rate of perceived exertion and its relationships with cardiorespiratory response to submaximal and maximal muscular exercise. *The Perception of Exertion in Physical Work*. pp.327-335.

FOX, E.L.; BOWERS, R.W.; FOSS, M. (1991) *Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos*; 4ª ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan. 1991.

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

GUENETTE J.A.;WITT J.D; MCKENZIE,D.C.;ROAD,J.D;SHEEL,A.W. (2007) Respiratory Mechanics during Exercise in Endurance-Trained men and women. *J. Physiology*, 581:1309-1322.

GREEN J.M.;CREWS,T.R.;BOSAK,A.M.;PEVELER,W.W. (2003) Overall and differentiated ratings of perceived exertion at the respiratory compensation threshold: effects gender and mode. *Eur J. Appl. Physiol.* 89:445-450.

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

JAKICIC, J. M.; WINTERS, C.;LANG,W.;WING,R.R. (1999) Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women. *American Medical Association*, 282, 1554-1560.

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

JOHNSON,J.H.;PHIPPS,L.K.(2006)Preferred method of selecting exercise intensity in adult women. *J. Strength Cond. Res.* 20(2):446–449.

KLAFS,C.E.;LYON,J.M. (1981) *A Mulher Atleta: guia de condicionamento e treinamento físico*. 2ºed.Rio de Janeiro. Interamericana.

KING, A.C.; HASKELL, W.L.; TAYLOR, C.B.; KRAEMER, H.C.; DEBUSK, R.F.(1991) 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.

KRAVITZ,L.;ROBERGS,R.A.;HAYWARD,D.R.;WAGNER,D.;POWERS,K.(1997) Exercise mode and gender comparisons of energy expenditure at self-selected intensities. *Méd.Sci. Sports Exerc.*29:1028-1035.

KRINSKI, K.; ELSANGEDY, H. M.; BUZZACHERA, C. F; COLOMBO, H.; SANTOS, B. V., CAMPOS, W., DASILVA, S.G. Respostas fisiológicas durante caminhada em ritmo auto-selecionado: comparação entre gêneros. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano* [no prelo], 2008.

LIND, E., JOENS-MATRE, R. R., & EKKEKAKIS, P. (2005) 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*, 40, 407-419.

LOHMAN, T. G.;ROCHE,A.F.;MARTOLRELL,R. (1988) *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics.

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

MALATESTA, D.; SIMAR, D.; DAUVILLIERS, Y.; CANDAU, R.; SAAD, H. E.; PRÉFAUT, C., et al.(2004) 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.

MATSUO,H.;KATAYAMA,K.;ISHIDA,K.;MURAMATSU,T.;MIYAMURA,M.(2003) Effect of menstrual cycle and gender on ventilatory and heart rate responses at the onset of exercise.*Eur.J.Appl.Physiol*,90:100-108.

MATSSON, E., EVERS LARSSON, U., & ROSSNER, S. (1997) Is walking for exercise too exhausting for obese women? *International Journal of Obesity*, 21, 380-386.

MCCLARAN S.R.,HARMS,C.A.,PEGELOW D.F.,DEMPSEY J.A. (1985) Smaller lungs in women affect exercise hyperpnoea. *Journal of Applied Physiology* .84:1872-1881.

MONTEIRO, W.D.;ARAÚJO,C.G.S.(2001) Transição caminhada-corrida: considerações fisiológicas e perspectivas para estudos futuros. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*.7(6):207-222.

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

NOBLE, B. J., & ROBERTSON, R. J. (1996) *Perceived exertion*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.

PARFITT, G.; ROSE, E. A.; MARKLAND, D. (2000) 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.

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

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

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

PURVIS, J. W.; CURETON, K. J. (1981) Ratings of perceived exertion at the anaerobic threshold. *Ergonomics* 24:295-300.

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

SCHANTZ, P.; RANDALL-FOX; E. HUTCHISON; W. TYDEN, A. E.; ASTRAND, P. O. (1983) Muscle fiber type distribution, muscle cross-sectional area and maximal voluntary strength in humans. *Acta Physiol Scand*. 117:219-226.

SHANKAR, M. D. K. (2002) *Prescrição de Exercícios*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara.

SHELL A. W.; GUENETTE J. A. (2008) Mechanics of breathing during exercise in men and women: sex versus body size differences?, *Exerc. Sport. Sci. Rev.* Jul;36(3):128-134.

SILVA, N. P. (1970) *Ginástica Feminina*. São Paulo: CIA. Brasil Editora.

SIRI, W. E. (1961) Body composition from fluid space and density. In: BROZEK, J., & HANSCHER, A. *Techniques for measuring body composition*. Washington, DC: National Academy of Science.

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

SKINNER, J. S. (1991), *Prova de Esforço e Prescrição de Exercício para Casos Específicos*. Rio de Janeiro: Revinter.

STARON, R. S.; KARAPOND, D. L.; KRAEMER, W. J.; FRY, A. C.; GORDON, S. E.; FALKEL, J. E.; HAGERMAN, F. C.; HIKADA, R. S. (1994) Skeletal muscle

adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *J. Appl Physiol.* 76:1247-1255.

SYABBALO, N. C.; KRISHANAN, B.; ZINTEL, T.; GALLAGHER, C. G. (1994) Differential ventilatory control During Constant Work Rate and incremental Exercise. *Respir. Physiol.* 97:175-187.

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

WEINECK, J. (2003) *Treinamento Ideal*. 9. ed. São Paulo: Editora Manole.

WELLS, C. L. (1991) *Women, Sport & Performance: a physiological perspective*. Champaign: Human Kinetics Publishers.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. (2001) *Fisiologia do Esporte e do Exercício*, 2ª ed. São Paulo: Manole.