

# FREQÜÊNCIA CARDÍACA E PERCEPÇÃO DE ESFORÇO NA CAMINHADA AQUÁTICA E NA ESTEIRA EM MULHERES SEDENTÁRIAS E COM DIFERENTES PERCENTUAIS DE GORDURA

## RESUMO

A caminhada na água é considerada uma opção de atividade física para a redução do peso corporal oferecendo benefícios para pessoas acima do peso. O objetivo deste estudo foi comparar as respostas da frequência cardíaca (FC) e da taxa de percepção de esforço (TPE) numa caminhada na água (CA) e na esteira (CE), a uma mesma velocidade. Foram estudadas 16 mulheres, de 23 a 45 anos, com níveis de adiposidade que variaram de 22,6% a 47,2%, de acordo com o cálculo do percentual de gordura de Siri obtido através das dobras cutâneas. A CA consistiu de uma caminhada ligeira, numa distância de 516 metros, no tempo máximo de 15 minutos. Em laboratório, a mesma velocidade da CA foi utilizada para a CE. Em ambos os testes, as mulheres foram monitoradas com o Vantage XL para o registro da FC a cada minuto. A TPE (Escala de Borg) foi registrada nos 10 segundos finais de cada minuto. A média e o dp da velocidade da CA foi de  $2,68 \pm 0,23 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$ . Para todos os minutos, a FC na água foi maior do que na esteira ( $p < 0,05$ ). Já no primeiro minuto, a diferença foi de 24,9%, enquanto que no último minuto a diferença quase duplicou (45,6%). A TPE na água foi 30,2% maior do que na esteira, e no último minuto esta diferença aumentou para 51,4%. Estas respostas foram consistentes em todas as mulheres, independente do percentual de gordura. Logo, de acordo com as respostas da FC e da TPE, a uma mesma velocidade, a CA representou uma intensidade mais alta do que a CE.

**Palavras Chave:** Adiposidade, Exercício na Água, Escala de Borg

**JAQUELINE MARIA ANDRIOLO LAZZARI  
FLÁVIA MEYER**

LAPEX - Laboratório de Pesquisa do Exercício  
ESEF - Escola de Educação Física  
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*HEART RATE  
AND RATING  
PERCEIVED  
EXERTION IN  
AQUATIC  
WALKING AND  
THE TREADMILL  
IN SEDENTARY  
WOMAN AND  
WITH DIFFERENT  
ADIPOCITE*

## ABSTRACT

Underwater walking (UW) is a alternative to reduce body weight, showing to be beneficial for overweight individuals. The aim of this study was to compare heart rate (HR) responses and rating perceived exertion (RPE) between UW and treadmill walking (TW), at the same walking speed. The subjects were 16 females aged 23 to 45 years, with fat levels ranging from 22,6% to 47,2%, according to the Siri equation of fat percentage obtained by the skinfolds. The UW consisted of a brisk walk, over the distance of 516 m, for a maximum of 15 min. The speed of UW for each subject was used for TW in the laboratory. In both trials the subjects were monitored with a Vantage XL and HR was recorded each minute. The RPE was recorded in the last 10 seconds of each minute. The mean  $\pm$  SD speed during the UW was  $2.68 \pm 0.23 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$ . The first HR recorded was already 24% higher on UW and in the last minute this difference almost doubled (45.6%). The RPE on UW began 30,2% higher and increased so that in the last minute this difference was 51.4%. These responses were consistent for all subjects, regardless of fat percentage. Thus, according to the HR and RPE responses, at the same speed, the UW showed a higher intensity than the TW.

**Key Words:** Adiposity, Water Exercise, Borg Scale



## INTRODUÇÃO

A escolha adequada de um programa de exercício físico para indivíduos obesos é um desafio para professores de educação física. A necessidade de oferecer um programa estimulador que promova gasto energético, sem esforço excessivo, e que garanta segurança, faz considerar a caminhada na água como alternativa de exercício físico para o manejo da obesidade.

A caminhada é provavelmente o mais seguro e fácil exercício para acompanhamento de indivíduos com sobrepeso e obesos. Dependendo da caminhada, ela pode oferecer um satisfatório gasto energético devido à movimentação de grandes grupos musculares. O gasto energético da caminhada usual é proporcional ao peso corporal e à velocidade (tempo dividido pela distância) (BUSKIRK, 1991).

Discute-se a caminhada aquática (CA) como uma opção para programas de redução do peso corporal (HAMER & MORTON, 1990; GLEIN & NICHOLAS, 1989). A combinação das propriedades físicas de resistência, flutuabilidade, pressão hidrostática e termorregulação da água podem favorecer os efeitos fisiológicos, metabólicos, perceptivos e músculo-esqueléticos. A resistência e a pressão hidrostática proporcionariam um aumento no retorno venoso e um gasto energético elevado. O peso corporal relativamente mais baixo e a flutuabilidade reduzem o estresse e o impacto articular durante o exercício aquático. Outra vantagem da água é a capacidade de intensificar a perda de calor facilitando a termorregulação quando a temperatura ambiental está elevada (SHELDAHL, 1985; GREEN et al. 1990; EVANS et al. 1978). WHITLEY & SCHOENE (1987) compararam, em mulheres universitárias de 18 a 36 anos, a CA ao nível da cintura, em quatro diferentes velocidades ( $2,55 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ,  $2,77 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ,  $3,02 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  e  $3,31 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ), com a caminhada na esteira. A frequência cardíaca (FC) foi mais alta na água do que na esteira. O aumento da FC até a velocidade máxima de caminhada foi de 19% (13 bpm) na esteira e de 135% (96 bpm) na água.

A diferença entre a CA e a caminhada na esteira (CE) pode ser observada pela FC e pela percepção de esforço, as quais refletem a intensidade de trabalho. Na água, as respostas podem ser influenciadas pela temperatura, intensidade de esforço, profundidade e pelo grau de treinamento. Considerando as propriedades físicas da água, hipotetizamos que, para uma mesma velocidade de CA e de CE, as respostas da FC e da percepção de esforço são maiores na água do que na esteira. A magnitude destas diferenças ainda é discutível, podendo até depender do grau de adiposidade dos indivíduos.

O objetivo deste estudo foi comparar as respostas da FC e da percepção de esforço (Escala de Borg) na CA e na CE a uma mesma velocidade, em mulheres com diferentes níveis de adiposidade. Os resultados deste estudo poderiam ajudar na prescrição ou exercícios para indivíduos com diferentes percentuais de gordura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi do tipo experimental-transversal em que cada mulher foi avaliada em duas situações: na CA e na CE. Foram avaliadas 16 mulheres de 23 a 45 anos, caucasianas e saudáveis, cujas características físicas estão expostas na tabela 1.

**TABELA 1:** Características de idade, estatura, peso e o cálculo do índice de massa corporal (IMC)

características	média	DP	mínimo	máximo
idade (anos)	36.50	6.32	23.00	44.00
estatura (cm)	163.16	6.51	153.20	147.90
peso (kg)	72.96	15.75	55.50	108.80
IMC ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ )	23.98	4.66	21.30	35.90

As mulheres seguiram um cronograma que consistiu de 3 sessões em dias separados: uma avaliação geral e antropométrica, um teste na água e um teste na esteira.

Na avaliação geral foi questionado os dados pessoais e de saúde e o grau de atividade física das



mulheres, e na antropométrica foi realizado medidas das dobras cutâneas (tríceps, subescápula, supraespinhal, abdômen, coxa e suprailíaca) (HARPENDEN), do peso (balança FILIZOLA) e da altura (ESTADIÔMETRO), sendo posteriormente calculado o percentual de gordura, para cada mulher, pelas fórmulas de JACKSON & POLLOCK (1985) e de Siri (LOHMAN, 1984; POLLOCK & WILMORE, 1993). Outro método utilizado para avaliar o percentual de gordura foi impedância bioelétrica (BIODYNAMICS modelo 310) que permite a diferenciação entre a massa livre de gordura e a massa de gordura através de uma corrente elétrica a que o corpo é submetido.

As características da adiposidade pelos 3 métodos empregados e a soma das dobras cutâneas das 16 mulheres estão ilustradas na tabela a seguir.

**TABELA 2:** Soma das dobras cutâneas e as características de adiposidade.

	média	DP	mínimo	máximo
∑ dobras (mm)	207,65	57,55	79,60	316,60
% Siri	37,56	6,66	22,60	47,20
% Jack/Poll	36,21	4,99	23,50	42,80
% Imp. Bio.	33,53	6,30	19,00	40,50

O teste na água consistiu de uma caminhada ligeira com distância pré-estabelecida de 516 metros, realizado em piscina rasa (16 x 6 metros), com água (29° a 32° C) ao nível da cintura. Esta distância foi determinada por um estudo piloto que avaliou a distância média de uma caminhada de 15 minutos que 5 mulheres com diferentes níveis adiposidade percorreriam numa velocidade confortável e que correspondeu a 50 e 85% da FC máxima, considerando uma caminhada fora da água, (50% ou 85% x {(220 - idade) - FC de repouso + FC de repouso}).

Antes do início do teste, as mulheres repousavam 5 minutos, sentadas, monitoradas com o freqüencímetro (VANTAGE XL, POLAR). Em seguida, com as mulheres dentro da piscina, um período de 10 minutos de familiarização era dado. O registro da FC era feito a cada minuto, e a sensação

de esforço (escala de Borg de 6 a 20) era questionada nos 10 segundos finais de cada minuto.

Para conferir se as mulheres caminhavam numa velocidade constante foi cronometrado o tempo de deslocamento de uma borda para outra (distância de 6 metros). Para cada mulher a média do tempo dos giros realizados junto as bordas (média de 1" 30) era descontado do tempo total da caminhada. Uma vez calculada a velocidade da caminhada para cada mulher (tempo total do teste na água dividido pela distância), esta foi transferida para o teste na esteira.

A velocidade da caminhada na esteira foi idêntica a da água, realizada numa esteira ergométrica (KT 10000, IMBRAMED) com inclinação nula, em laboratório (20° e 25°).

Os valores da FC (VANTAGE XL) eram registrados a cada minuto e percepção de esforço era questionada nos 10 segundos finais de cada minuto. Para garantir a precisão dos dados, estes foram coletados pelo pesquisador e por um auxiliar treinado. Assim, como no teste na água, foi dado um período de 5 minutos de familiarização com a esteira, numa velocidade inferior ao do teste estabelecida para cada mulher.

Na análise estatística foram utilizadas a estatística descritiva (média e DP), teste de diferenças entre as médias (ANOVA) de cada caminhada e a correlação linear (Pearson). O nível de significância foi considerado quando  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

Para cada mulher a distância de 516 metros foi percorrida numa mesma velocidade, em ambos os testes. A média e o DP da velocidade foi de  $2,68 \text{ km} \times \text{h}^{-1} \pm 0,23$ , sendo o valor mínimo de  $2,30 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$  e o valor máximo de  $3,10 \text{ km} \times \text{h}^{-1}$ .

Os valores médios da FC na CA e na CE estão ilustrados na Figura 1. A FC na água foi maior do que na esteira ( $p < 0,05$ ) para todos os minutos. No primeiro minuto, a FC na CA foi 24,9% maior do que na CE, enquanto que no último minuto esta



diferença passou para 45,6%. Na CA a FC manteve-se dentro da faixa de 70 a 85% da FC máxima, enquanto na CE a FC não ultrapassou 56% da FC máxima. O aumento médio da FC, em relação aos valores de repouso, na CA foi de 42 a 61 bpm, já na CE este aumento não ultrapassou a 19 bpm.

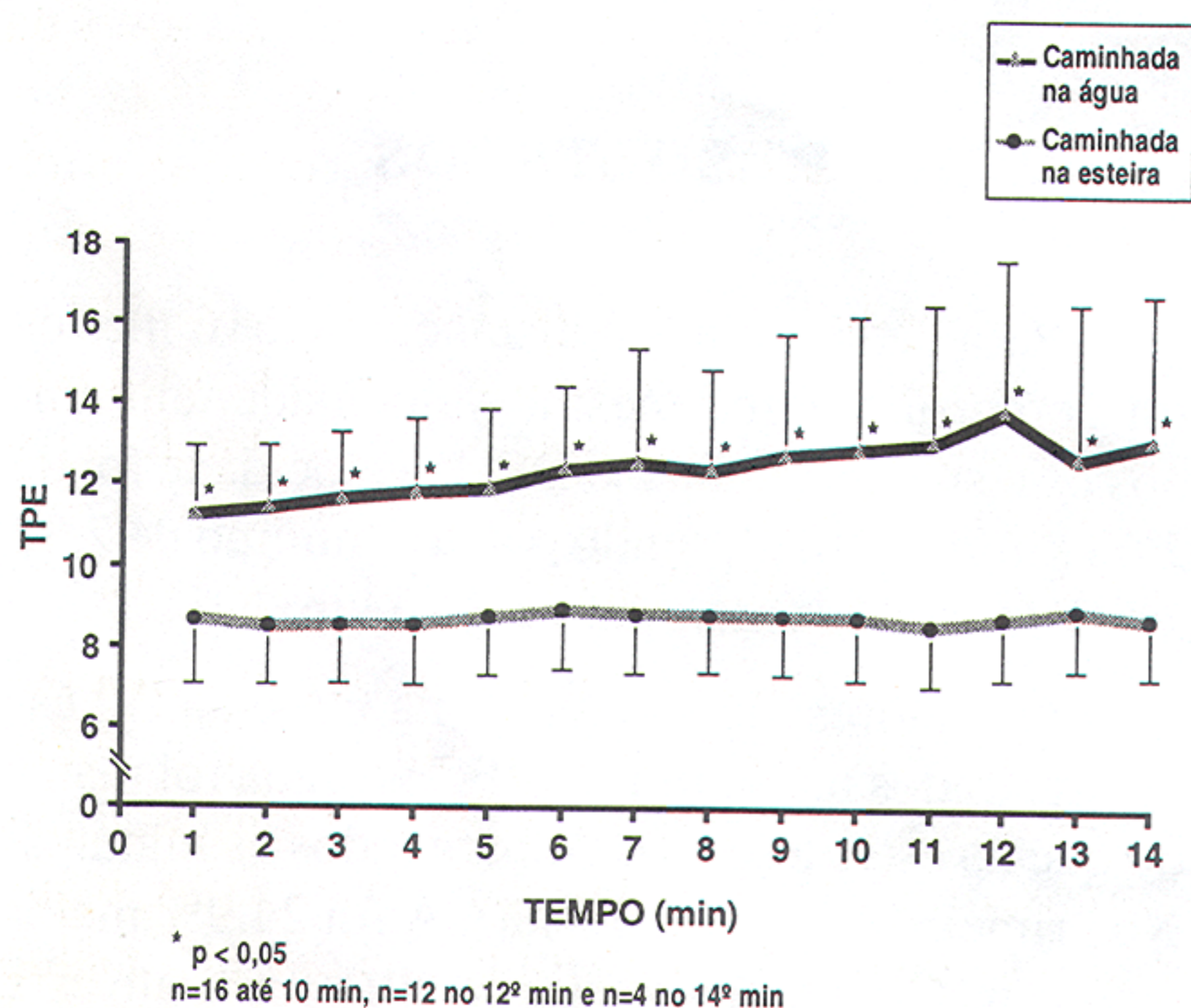
A TPE na CA e na CE estão expostos na Figura 2. Para todos os minutos, a TPE foi mais alta na CA do que na CE ( $p < 0,05$ ). No primeiro minuto, a TPE na CA foi 30,2% maior do que o esforço na CE, enquanto que no último minuto a percepção de esforço aumentou para 51,43%.

O grau de adiposidade (equação de Siri, método escolhido por apresentar os maiores valores de adiposidade) não afetou os resultados da FC na CA ( $r = -0,06$ ) e na CE ( $r = 0,41$ ) e da TPE na CA ( $r = 0,46$ ) e na CE ( $r = -0,03$ ). Como isto ocorreu em todas as mulheres, elas foram analisadas em conjunto.

## DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que, para todas as mulheres, a FC e a TPE foi mais alta na CA do que na CE.

**Figura 1:** Frequência Cardíaca na Caminhada Aquática e na Esteira

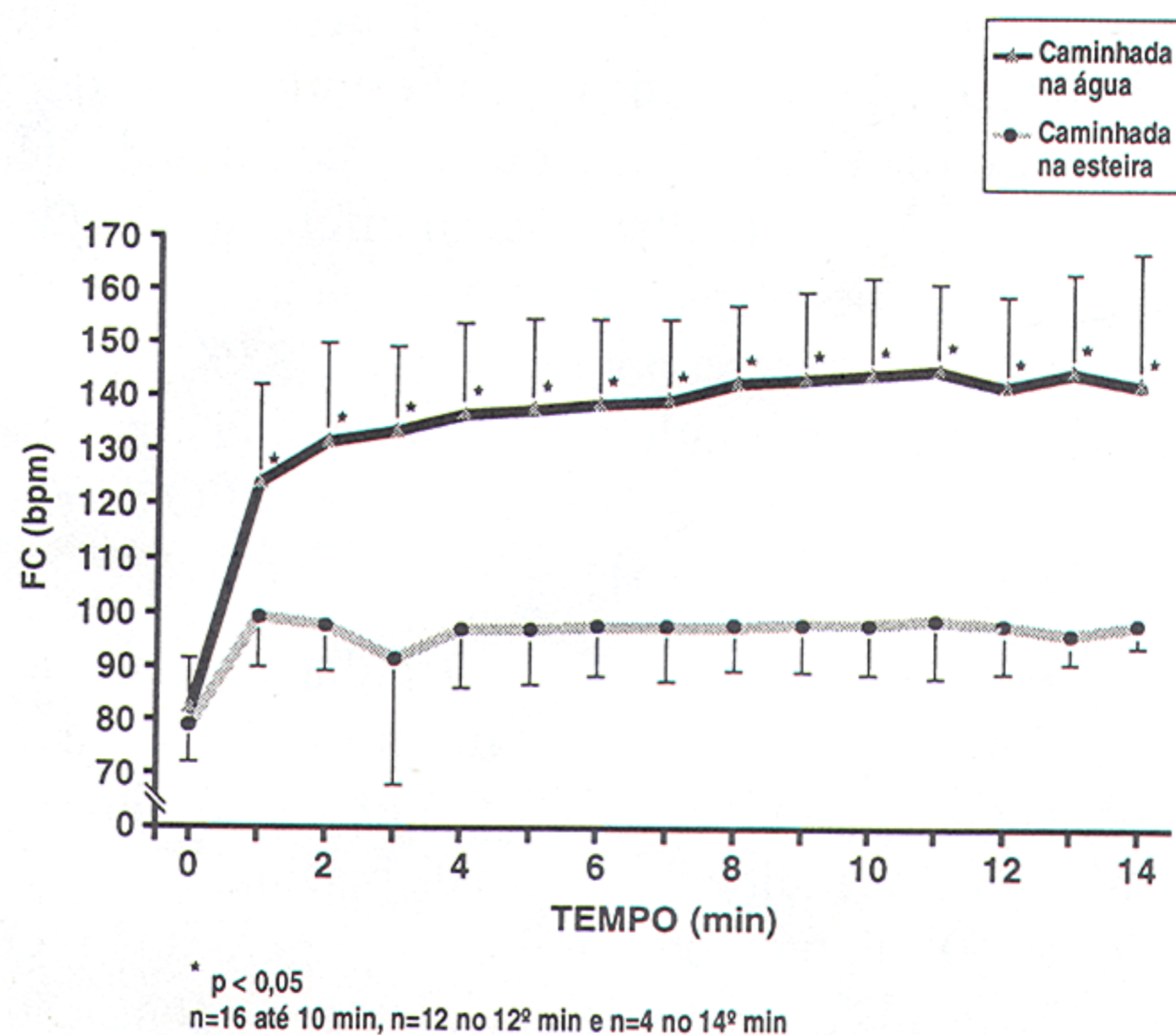


Já havia indicações de que, a uma mesma velocidade de caminhada, a FC é maior na água do que na esteira (GLEIN & NICHOLAS, 1989). A velocidade na CA deve ser baixa para evitar o estresse muscular e cardiovascular. Em nosso estudo, a FC na água foi superior ao esteira, indicando maior intensidade de trabalho na CA. Para mantermos mesma intensidade de treinamento na CA e na CE, a velocidade de caminhada na água deverá ser menor do que na esteira. Segundo EVANS et al. (1978), caminhar em velocidades de 2,6 a 3,5  $\text{km} \times \text{h}^{-1}$  na água corresponde a uma velocidade de 5,5 a 13,4  $\text{km} \times \text{h}^{-1}$  na esteira para atingir a mesma intensidade de trabalho.

Mais do que as características físicas (adiposidade, estatura e peso corporal) a resistência e o percentual de massa corporal imerso podem influenciar a FC (EVANS et al. 1978). O meio aquático aumenta aproximadamente 34% do consumo energético em exercícios submáximos (principalmente em caminhadas) (COSTILL, 1971).

O nível de aptidão física e a força dos membros inferiores das mulheres parecem amenizar a resistência da água (WHITLEY & SCHOENE, 1987). A contribuição relativa dos membros superiores e inferiores pode influenciar

**Figura 2:** Taxa de Percepção de Esforço na Caminhada Aquática e na Esteira





a FC. A corrida na água requer um grande componente de exercícios de braços associados com os de pernas (YAMAJI et al, 1990). Em programas de extensão da Escola de Educação Física (ESEF) de jogging aquático e hidroginástica, observamos respostas de FC mais altas quando o trabalho dos braços estava associado (experiência pessoal como bolsista de aperfeiçoamento da FAPERGS). No presente, eliminamos o movimento dos braços na CA, pois este aumentaria a FC e se diferenciaria do padrão da CE.

Embora exista similaridade no padrão motor entre a CA e a CE, a eficiência motora é diferente. A viscosidade da água diminui a ação dos músculos posturais alterando o padrão motor. O grau de elevação dos joelhos na CA é em torno de 45° na fase aérea da caminhada, superior ao da CE, produzindo maior resistência frontal ao deslocamento (TONW & BRADLEY, 1991). A água reduz, então, a eficiência do trabalho em torno de 4 a 6% em relação ao mesmo trabalho em terra (COSTILL, 1971).

A resposta da FC na CA é influenciada pelo nível de habilidade de cada mulher. Todas as mulheres eram sedentárias e nunca haviam participado de programas de CA resultando em FC mais elevadas.

A avaliação da força nas pernas e o percentual de massa corporal imerso ajudariam para determinar se estes aspectos influenciam a FC na CA. Maior força nas pernas possivelmente facilitaria o deslocamento na água possibilitando respostas de FC mais baixas. A FC também é influenciada pelo percentual de corpo imerso. Segundo RISCH et al. (1978), em repouso, valores de FC são mais baixos com água ao nível do processo xifóide do que ao nível da cintura.

A FC é influenciada pela pressão hidrostática, velocidade do movimento, profundidade e temperatura da água (RISCH et al. 1978; YAMAJI et al. 1990; GREEN et al. 1990; AVELLINI et al. 1983; GLEIN & NICHOLAS, 1989). Para o mesmo padrão de movimento e velocidade, na CA e na CE, a exigência metabólica foi certamente superior na água do que na esteira, devido à força da resistên-

cia e da turbulência da água. A CA pode dobrar o gasto energético, dependendo da profundidade da água e da velocidade do movimento. A mensuração direta do consumo de oxigênio avaliaria com mais precisão o gasto energético destas caminhadas.

De acordo com CRAIG & DVORAK (1969) e AVELLINI et al. (1983) em águas termoneutras ( $\cong 32^{\circ}\text{C}$ ) ou mais frias, a FC é mais baixa na CA do que na CE, para um mesmo percentual de  $\text{VO}_2$  máx. A variação da temperatura de  $29^{\circ}$  a  $32^{\circ}\text{C}$  da água parece não ter influenciado a FC. Segundo COSTILL (1971), exercícios máximos e submáximos em águas entre  $17,4$  e  $33,1^{\circ}\text{C}$  não alteram significativamente a FC.

Considerando que a água facilita a termorregulação, o calor gerado pela contração muscular é facilmente liberado, evitando o desconforto térmico. No nosso estudo, nenhuma das mulheres referiu desconforto em relação à temperatura ou ao excesso de calor durante a realização do teste. Então, a FC mais alta na CA do que na CE foi certamente pela maior intensidade de trabalho na CE.

Não encontramos referência bibliográfica da TPE em caminhadas aquáticas com indivíduos obesos, e os dados encontrados merecem ser confirmados.

A TPE correlaciona-se com a intensidade do exercício e pode ser definida em nível cardiorrespiratório e muscular (NOBLE et al., 1983; BORG, 1982). Apesar das taxas mais altas da TPE na CA seguirem os valores mais altos da FC na CA, não houve correlação entre ambas ( $r = -0,10$ ), o mesmo ocorrendo na CE, onde ocorreu uma fraca correlação ( $r = 0,11$ ). O tipo de exercício e o meio onde é praticado poderiam afetar mais a FC do que a TPE (BORG, 1982). A CA foi realizada sem auxílio dos braços, aumentando a resistência ao deslocamento na água, provavelmente influenciando nos maiores índices de TPE.

A fadiga muscular e a inatividade física podem ter influenciado as respostas de TPE. Todas as mulheres queixaram-se de fadiga muscular nas pernas, dificultando o deslocamento na CA, o que não ocorreu na CE. A maior exigência de trabalho de um grupo muscular pode levar a fadiga muscu-



lar a sobrepor-se à fadiga geral, sendo todas as mulheres sedentárias poderia ter prejudicado o desempenho na água.

Na caminhada convencional, a ação oscilatória dos braços em velocidades mais rápidas aumenta o gasto energético, podendo elevar a TPE (BUTTS et al, 1995). Em nosso estudo, o trabalho de braços foi eliminado em ambas as caminhadas, concentrando o trabalho de propulsão somente aos membros inferiores, gerando mais dificuldade de apoio e deslocamento durante a caminhada. Na CE, a velocidade de caminhada foi muito baixa, praticamente inexistindo o trabalho de braços. Conforme BUTTS et al. (1995), para uma determinada velocidade de caminhada, a TPE é menor quando os braços são utilizados, indicando que o trabalho simultâneo de braços e pernas são percebidos como mais fáceis do que quando o trabalho é realizado somente pelas pernas. Então, a TPE não necessariamente reflete o gasto metabólico, porque este é influenciado pelo estresse da musculatura local (BUTTS et al, 1995; WILLIAMS et al, 1983).

A TPE pode estar relacionada com dois outros aspectos: a idade e a familiarização com as tabelas de esforço (MILLER et al, 1985). Pessoas mais velhas tendem a ter uma TPE mais alta para uma determinada carga de trabalho comparada com pessoas jovens. Neste estudo, a faixa etária de 23 a 45 anos é considerada relativamente jovem. Observamos que as mulheres mais velhas parecem não apresentaram tendência de considerar TPE mais altas na CA ou na CE do que as mais jovens. A desfamiliarização com a tabela de Borg pode induzir respostas de TPE mais altas e superestimar o esforço percebido. As mulheres tiveram uma explicação detalhada da tabela e do uso da mesma antes do teste na água portanto este fator não in-

terferiu na resposta da percepção do esforço. As mulheres não vacilaram em determinar o esforço.

## CONCLUSÃO

A FC e a TPE são considerados indicadores práticos da intensidade e do estresse da atividade física. Pelos resultados obtidos da FC e da TPE, a CA propicia uma intensidade de esforço elevada, mesmo com velocidades baixas de caminhada.

A CA é uma alternativa à caminhada terrestre, principalmente em populações que necessitam perder peso, reduzir impacto e estresse articular, auxiliar a reabilitação de lesões, podendo ser também utilizada como atividade complementar em programas de treinamento aeróbico, anaeróbico e de força muscular.

O ensino e a prática da CA podem ser recomendados para indivíduos que estão iniciando um condicionamento físico. A CA induz FC e TPE mais elevadas do que na CE, certamente devido a um gasto energético e trabalho muscular mais elevados, mesmo com velocidades baixas de caminhadas.

Pelo nosso conhecimento, este foi o primeiro estudo que avaliou as respostas de FC e TPE na CA, principalmente em indivíduos com diferentes níveis de adiposidade. Para explicar os mecanismos destes resultados, outros estudos precisam ser realizados usando parâmetros metabólicos (medida direta de  $VO_2$ ) e ergonômicos (filmagem subaquática).

Para verificarmos outros benefícios e ajudar na prescrição da CA para a população em geral, investigações que avaliem comparativamente o estresse articular e o estresse térmico da CA seriam importantes.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVELLINI, B.A., SHAPIRO, Y., PANDOLF, K.B. Cardio-respiratory physical training in water and on land. **European Journal of Applied Physiology**, v.50, p.255-263, 1983.
- BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine Science Sports Exercise**, v.14, n.5, p.377-381, 1982.
- BUSKIRK, E.R. Obesidade. In: SKINNER, J.S. **Prova de Esforço e Prescrição de Exercício para Casos Específicos**. Rio de Janeiro: Editora Revinter. 1991.
- BUTTS, N.K., KNOX, K.M., FOLEY, T.S. Energy costs of walking on a dual-action treadmill in men and women. **Medicine Science Sports Exercise**, v.27, n.1, p.121-125, 1995.
- COSTILL, D.L. Energy requirements during exercise in the water. **Journal Sports Medicine**, v.11, p.87-92, 1971.
- CRAIG, A.B. & DVORAK, M. Comparison of exercise in air and in water of different temperatures. **Medicine and Science in Sports**, v.1, n.3, p.124-130, 1969.
- EVANS, B.W., CURETON, K.J., PURVIS, J.W. Metabolic and circulatory responses to walking and jogging in water. **Research Quarterly**, v.49, p.442-449, 1978.
- GLEIN, G.W., NICHOLAS, J.A. Metabolic costs heart rate responses to treadmill walking in water at different depths and temperatures. **Journal of Sports Medicine**, v.17, n.2, p.248-252, 1987.
- GREEN, J.H., CABLE, N.T., ELMS, H. Heart rate and oxygen consumption during walking on land. **Journal of Sports Physical Fitness**, v.30, n.1, p.49-52, 1990.
- HAMER, P.W.; & MORTON, A.R. Water-running: training effects and specificity of aerobic, anaerobic and muscular parameters following an eight-week interval training programme. **Australian Journal of Science and Medicine in Sport**, v.22, n.1, p.13-22, 1990.
- JACKSON, A.S.; & POLLOCK, M.L. Practical assessment of body composition. **Physician Sport Medicine**, v.13, n.1, p.76-90, 1985.
- LOHMAN, T.G. Research progress in validation of laboratory methods os assessing body composition. **Medicine Science of Sports Exercise**, v.16, n.1, p.606-613, 1984.
- NOBLE, B.J., et al. A category-ratio perceived exertion scale: relationship to blood and muscle lactates and heart rate. **Medicine Science of Sports Exercise**, v.15, n.6, p.523-528, 1983.
- POLLOCK, M.L.: & WILMORE, J.H. **Exercícios na Saúde e na Doença**. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica Ltda. 1993.
- RISCH, W.D., et al., The effect of graded immersion on heart volume, central venous pressure, pulmonary blood distribution, and heart-rate in man. **Pflugers Arch**, v.375, p.115-118, 1978.
- SHELDAHL, L.M. Special ergometric techniques and weight reduction. **Medicine Science of Sports Exercise**, v.18, n.1, p.25-30, 1985.
- TOWN, G.P. & BRADLEY, S.S. Maximal metabolic responses of deep and shallow running in trained runners. **Medicine Science of Sports Exercise**, v.23, p.238-241, 1991.
- WHITLEY, J.D. & SCHOENE, L.L. Comparison of heart-rate responses: water walking versus treadmill walking. **Journal of the American Physical Therapy Association**, v.67, n.10, p. 1501-1504, 1987.
- WILLIAMS, D.H. & WILLIAMS, C. Cardiovascular and metabolic responses of trained and untrained middle-aged men to a graded treadmill walking test. **British Journal of Sports Medicine**, v.17, n.2, p.110-116, 1983.
- YAMAJI, K, et al., Oxygen uptake and heart rate responses to treadmill and water running. **Canadian Journal Sport. Science**, v.15, n.2, p. 96-98, 1990.

---

**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:**  
*Rua Pedro Chaves Barcelos, 65 Ap. 401*  
*Bairro Auxiliadora - Porto Alegre - RS*  
*CEP 90450-010*