

Artigo Original

## Atividade física habitual e variabilidade da frequência cardíaca de repouso em nipo-brasileiros praticantes e não praticantes de **PARK GOLF**

Joana Paula Riquena<sup>1</sup>  
Lúcio Flávio Soares-Caldeira<sup>1</sup>  
Luiz Augusto Buoro Perandini<sup>1</sup>  
Maurício Gattás Bara Filho<sup>2</sup>  
Fábio Yuzo Nakamura<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Estudo das Adaptações Fisiológicas ao Treinamento (GEAFIT), Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Estadual de Londrina, PR, Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Fundamentos, Faculdade de Educação Física e Desporto da, Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Brasil

**Resumo:** Os objetivos deste estudo foram comparar o nível de atividade física habitual (AFH) por meio do número de passos.dia<sup>-1</sup> e os parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) de repouso em nipo-brasileiros praticantes (GPG) e não praticantes (GNP) de Park Golf e verificar as correlações entre o nível de AFH e a VFC. Trinta e três indivíduos de ambos os gêneros (68,2±6,3 anos) fizeram parte do estudo, sendo 20 sujeitos no GPG (68,3±6,3 anos) e 13 no GNP (68,2±6,4 anos). Os sujeitos utilizaram o pedômetro por uma semana para mensurar a AFH. A VFC foi analisada batimento-a-batimento no repouso em decúbito dorsal por meio de um cardiofrequencímetro. Durante a avaliação da VFC, houve controle da frequência respiratória em 12 respirações por minuto. A AFH foi maior no GPG quando comparado ao GNP. Não foram observadas diferenças nos indicadores da VFC entre os grupos. Em relação aos gêneros, as mulheres apresentaram maiores médias de passos.dia<sup>-1</sup> e valores de índices parassimpáticos pela VFC. Os homens obtiveram maiores índices simpáticos. O nível de AFH apresentou correlação significativa com o índice de massa corporal (IMC) e com a média dos intervalos R-R. O maior nível de AFH encontrado no GPG não foi suficiente para promover VFC de repouso mais favorável em relação ao GNP.

**Palavras-chave:** Atividade física habitual. Variabilidade da frequência cardíaca. Pedômetro. Park Golf.

### *Habitual physical activity and resting heart rate variability in nipo-brazilians practitioners and non practitioners of PARK GOLF*

**Abstract:** The aims of this study were to compare the habitual physical activity (HPA) level by means of steps.day<sup>-1</sup> and the resting heart rate variability (HRV) parameters of nipo-brazilians practitioners (GPG) and non-practitioners (GNP) of Park Golf and verify the correlations between HPA and HRV. Thirty three subjects of both genders (68.2±6.3 years) participated of this study, being 20 subjects in GPG (68.3±6.3 years) and 13 in GNP (68.2±6.4 years). The subjects wore the pedometer for one week to measure the HPA. The HRV was analyzed beat-to-beat at rest in the supine position using a heart rate monitor and the respiratory frequency was controlled in 12 respiratory cycles per minute. The HPA level was higher in GPG when compared to GNP. There were no differences in the HRV between groups. Regarding gender, women presented higher mean steps.day<sup>-1</sup> and parasympathetic indices of HRV. Men presented higher sympathetic indices. The HPA level was significantly correlated with body mass index (BMI) and with the mean R-R intervals. The greater HPA level reported in GPG was not sufficient to induce a more favorable resting HRV than in GNP.

**Key Words:** Habitual physical activity. Heart rate variability. Pedometer, Park Golf.

### Introdução

A prática regular de atividade física tem sido considerada um importante fator na promoção da saúde da população e, inversamente, o sedentarismo um dos fatores de risco para desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas, sobretudo as cardiovasculares

([HAMER; CHIDA, 2008](#)).

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em repouso é um parâmetro não invasivo de avaliação da função autonômica ([TASK FORCE ESC/NASP, 1996](#)). Baixos valores de VFC estão associados ao aumento da incidência de morte por todas as causas ([TSUJI et al., 1996](#)) e por

doenças cardiovasculares ([SHAPER et al., 1993](#)). Por outro lado, aumentos na VFC induzidos principalmente por prática de atividade física regular são capazes de aumentar a estabilidade elétrica cardíaca ([BILLMAN, 2002](#)), que se mostra como um fator de proteção contra arritmias.

O avanço da idade causa diminuição da VFC, indicando uma modulação vagal cardíaca prejudicada ([STEIN et al., 1997](#); [KUO et al., 1999](#)), mesmo na ausência de doença. O gênero também exerce alguma influência, sendo que as mulheres apresentam maior atividade parassimpática do que os homens ([RYAN et al., 1994](#); [KUO et al., 1999](#)). Além disso, estudos comparando grupos com diferentes níveis de atividade física habitual (AFH) reportam uma relação positiva entre esta e indicadores parassimpáticos da VFC, com exceção de grupos altamente treinados, que podem apresentar VFC menor do que os moderadamente treinados ([SANDERCOCK et al., 2008](#)).

Atualmente, existem alguns instrumentos para avaliar o nível de atividade física habitual como questionários e sensores de movimentos (por ex. pedômetros). Pedômetros fornecem valores de AFH expressos em passos.dia<sup>-1</sup>, sendo particularmente adequados para praticantes de atividades como a caminhada ([BASSETT, 2000](#)). [Hatano \(1993\)](#) sugeriu que cerca de 10.000 passos.dia<sup>-1</sup> seriam suficientes para proporcionar benefícios à saúde cardiovascular de adultos. Entretanto, para idosos saudáveis, o valor ideal se enquadraria entre 6.000 a 8.500 passos.dia<sup>-1</sup> ([TUDOR-LOCKE; MYERS, 2001](#)). Na literatura, ainda não há informações sobre indicadores da VFC em indivíduos com idade superior a 55 anos que se enquadram ou se situam acima de 6.000 a 8.500 passos.dia<sup>-1</sup>.

Existem jogos praticados por indivíduos mais velhos que podem proporcionar tal nível de atividade diária, quando somado ao que é habitualmente realizado nas atividades cotidianas. Uma prática comum na população nipo-brasileira de meia-idade e idosos é o Park Golf, um jogo que tem como principal forma de deslocamento a caminhada. Os possíveis benefícios no controle autônomo cardíaco em praticantes deste jogo constituem o objeto desta investigação.

Considerando que não há estudos prévios que investigaram a quantidade de passos.dia<sup>-1</sup> em praticantes de Park Golf, tampouco seus efeitos sobre indicadores de VFC, o principal objetivo deste estudo foi comparar o nível de AFH por meio do número de passos diários e os indicadores de VFC em repouso de nipo-

brasileiros, praticantes e não praticantes de Park Golf, de ambos os gêneros. Objetivou-se também verificar as correlações entre o nível de AFH com os parâmetros obtidos pela VFC. A hipótese testada é a de que os praticantes de Park Golf possuem melhores indicadores de VFC em relação aos que não praticam e que, portanto, esta prática teria potenciais benefícios à função autonômica.

## Métodos

### Participantes

Uma amostra de conveniência foi constituída por 33 indivíduos nipo-brasileiros pertencentes à primeira (*isseis*) e segunda (*nisseis*) gerações, de ambos os gêneros. Definiram-se como *isseis* os indivíduos nascidos no Japão e como *nisseis* os filhos de *isseis*. Os participantes não poderiam apresentar doenças cardiovasculares ou pulmonares para serem incluídos na amostra. Praticantes de atividades aquáticas e ciclismo também não eram aceitos na amostra, uma vez que a primeira é impeditiva e a segunda não é detectada por pedômetro. Previamente aos testes, os sujeitos foram informados acerca dos procedimentos aos quais seriam submetidos e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Instituição envolvida (CEP 240/2008).

### Nível de atividade física habitual

Os 33 participantes foram divididos em dois grupos com base na prática ou não do Park Golf: Grupo Park Golf (GPG) ( $n = 20$ ; 12 homens e 8 mulheres) com tempo de prática em média de  $4,1 \pm 2,6$  anos com uma frequência média de  $3,2 \pm 0,8$  vezes por semana e o Grupo Não Praticante (GNP) ( $n = 13$ ; 8 homens e 5 mulheres) integrantes de um grupo de canto (*karaokê*).

O nível de AFH foi mensurado por meio do número de passos.dia<sup>-1</sup>, utilizando-se um pedômetro (Yamax SW-701, Tóquio, Japão). Esse equipamento foi validado previamente ([BASSETT et al., 1996](#)). O número de dias de coleta de dados com pedômetros, necessário para que haja elevada confiabilidade nos dados e redução de vieses é de cinco a seis ([WASBURN et al., 1980](#)). Dessa forma, cada sujeito foi monitorado ao longo de sete dias consecutivos para ambos os grupos, e as análises foram realizadas considerando-se os valores médios destes dias.

Para o GPG, o tempo de jogo (média = 164,6  $\pm$  16,6 minutos) e o número de passos dados foram monitorados e anotados pelo avaliador que estava presente durante os jogos. Para registro

do número de passos durante o jogo, foi calculada a diferença entre os valores no pedômetro no início e ao final da partida. Os participantes de ambos os grupos receberam uma ficha de registro diário, em que anotavam o horário de colocação e retirada do pedômetro, e o número de passos dados ao final de cada dia. Foi fornecido também um protocolo escrito de orientação sobre o uso adequado do pedômetro, além de uma orientação verbal antes do início do estudo.

Para verificar a influência da prática do Park Golf sobre o nível de AFH do grupo, a média do número de passos.dia<sup>-1</sup> do GPG foi registrada de duas formas. Em uma delas o número de passos durante a prática do Park Golf foi registrado conjuntamente com o número de passos.dia<sup>-1</sup>, e em outra o número de passos durante a prática do Park Golf foi desconsiderado.

### *Variabilidade da frequência cardíaca*

A frequência cardíaca de repouso foi mensurada batimento-a-batimento, por um cardiofrequencímetro (Polar® S810i, Kempele, Finlândia). Este equipamento apresenta validade para os propósitos deste estudo ([GAMELIN et al., 2006](#)). Ambos os grupos passaram pelas medidas entre as 14:00 e 17:00 horas, para controle da influência circadiana sobre as variáveis. Depois de 20 minutos em repouso, os sujeitos foram orientados a permanecer deitados em decúbito dorsal por mais dez minutos, sem conversar ou realizar movimentos bruscos. Os últimos cinco minutos, em que os intervalos R-R permanecem estacionários (sem tendência sistemática de variação ao longo do tempo), foram utilizados para análise da VFC. A frequência respiratória durante este período foi controlada em 12 ciclos respiratórios por minuto por um metrônomo sonoro ([BUCHHEIT; GINDRE, 2006](#)).

Os dados foram coletados com frequência de amostragem de 1.000 Hz e os registros dos intervalos R-R foram filtrados para eliminar possíveis ruídos provenientes de batimentos ectópicos ou erros de leitura do aparelho na ordem de 20 bpm ([YAMAMOTO et al. 1991](#)), sendo que o percentual de correção dos intervalos R-R não ultrapassou 2%. Este procedimento foi realizado no *software Polar Precision Performance*, versão 4.03. Se ainda assim algum ponto errôneo fosse identificado visualmente, o ajuste foi feito por interpolação dos valores de intervalos R-R adjacentes ([BUCHHEIT et al., 2008](#)).

O cálculo dos parâmetros no domínio do tempo foi realizado a partir dos índices RMSSD

(raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado, entre intervalos R-R adjacentes) e o desvio padrão dos intervalos R-R normais (SDNN). O RMSSD é considerado como indicador parassimpático e o SDNN como indicador global autonômico pela VFC ([TASK FORCE, ESC/NASP, 1996](#)). Os dados foram interpolados a uma frequência cúbica de 2 Hz em séries corrigidas de intervalos normais, sendo utilizada a transformada rápida de Fourier pela janela de Welch para estimar a densidade espectral. Foram estimados os componentes de baixa frequência (LF: 0,04 – 0,15 Hz) como indicador simpático e parassimpático, e de alta frequência (HF: 0,15 – 0,4 Hz) como indicador parassimpático, que por sua vez é influenciado pela frequência respiratória. Tanto LF quanto HF foram expressos em valores absolutos (ms<sup>2</sup>) e em unidades normalizadas (un). Os dados em unidades normalizadas (LFun e HFun) foram utilizados para diminuir o efeito da variação inter-individual nas escalas absolutas (ms<sup>2</sup>), sendo obtidos a partir da equação  $\{[(HF \text{ ou } LF)/(HF + LF)] * 100\}$ . O balanço simpato-vagal foi expresso pela razão entre eles (razão LF/HF) ([TASK FORCE ESC/NASP, 1996](#)). A determinação dos componentes espectrais e temporais foi realizada por meio do *HRV Analysis Software v1.1* (Biosignal Laboratory, University of Kuopio, Finlândia).

### *Índice de massa corporal (IMC)*

O IMC foi calculado a partir da relação entre a massa em quilogramas pelo quadrado da estatura em metros [massa corporal (kg)/estatura (m)<sup>2</sup>].

### *Tratamento estatístico*

A normalidade dos dados foi analisada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov, com correção de Lilliefors. Os dados foram apresentados em média e desvio padrão (DP). Para comparar a média de idade (anos), massa corporal (MC), estatura e IMC de homens e mulheres dos grupos GPG e GNP, foi utilizada uma análise de variância univariada. Além disso, a mesma análise foi utilizada para comparar o nível de AFH e os parâmetros da VFC (FC, intervalos R-R, SDNN, RMSSD, LFun ou HFun e LF/HF) entre os fatores gêneros e grupos. As análises de variância univariadas foram precedidas pelo teste de homogeneidade das variâncias de Levene. O teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis foi utilizado entre as variáveis que não atenderam ao pressuposto de homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. Neste caso, a medida de tendência central utilizada foi a mediana, seguido pelos

intervalos interquartis (1° e 3° quartil) como medida de dispersão. A correlação entre o nível de AFH com o IMC e com os indicadores de VFC foi verificada por meio da correlação produto-

momento de Pearson. A significância das análises foi assumida quando  $P < 0,05$ . Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do software SPSS versão 13.0.

## Resultados

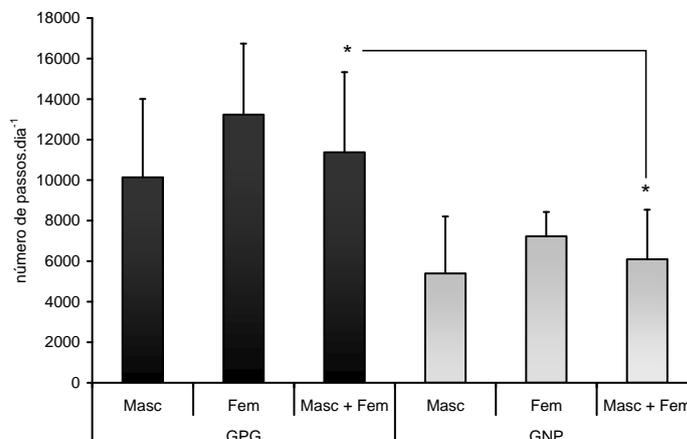
As características físicas dos grupos são descritas na Tabela 1. A estatura ( $F = 62,65$ ;  $P < 0,01$ ) e a MC ( $F = 11,54$ ;  $P < 0,01$ ) foram significativamente maiores nos homens quando comparados às mulheres. Entretanto, a idade não diferiu entre os gêneros ( $F = 2,43$ ;  $P = 0,13$ ) e entre os grupos GPG e GNP ( $F = 0,03$ ;  $P = 0,86$ ).

**Tabela 1.** Média  $\pm$  desvio padrão para idade, estatura, massa corporal (MC) e índice de massa corpórea (IMC) de homens, mulheres e total de GPG (grupo Park Golf) e GNP (grupo não praticante).

	Idade (anos)	Estatura (cm)	MC (kg)	IMC ( $\text{kg.m}^{-2}$ )
<b>GPG</b>				
Homens	70,7 $\pm$ 5,6	163,4 $\pm$ 4,6 <sup>#</sup>	62,1 $\pm$ 8,2	23,2 $\pm$ 2,7
Mulheres	64,6 $\pm$ 5,9	152,5 $\pm$ 3,0 <sup>#</sup>	54,3 $\pm$ 5,2	23,4 $\pm$ 2,6
Total	68,3 $\pm$ 6,3	159,0 $\pm$ 6,7	59,0 $\pm$ 8,0	23,3 $\pm$ 2,6
<b>GNP</b>				
Homens	68,5 $\pm$ 7,1	162,6 $\pm$ 3,1 <sup>#</sup>	67,1 $\pm$ 7,6	25,5 $\pm$ 3,2
Mulheres	67,6 $\pm$ 5,7	151,3 $\pm$ 3,6 <sup>#</sup>	57,3 $\pm$ 5,9	25,1 $\pm$ 2,1
Total	68,2 $\pm$ 6,4	158,2 $\pm$ 6,5	63,3 $\pm$ 8,4	25,3 $\pm$ 2,7

<sup>#</sup> Diferença significativa entre homens e mulheres dentro do grupo ( $P < 0,05$ ).

As médias dos números de passos.dia<sup>-1</sup> obtidos durante a semana registrada pelos grupos (GPG e GNP) estão apresentadas na figura 1. A média do número de passos.dia<sup>-1</sup> foi maior no grupo GPG quando comparado ao GNP ( $F = 20,14$  e  $P < 0,01$ ). Entre os gêneros, as mulheres obtiveram valores significativamente maiores em relação aos homens ( $F = 4,24$  e  $P < 0,05$ ). A interação entre grupo e gênero não foi significativa ( $F = 0,28$  e  $P = 0,60$ ).



\* Diferença significativa entre os grupos GPG e GNP, ( $P < 0,05$ ).

**Figura 1.** Média do número de passos por dia para os grupos Park Golf (GPG) e não praticantes (GNP) de ambos os gêneros.

Quando o número de passos durante o jogo foi subtraído do GPG ( $8.560 \pm 4.131$  passos.dia<sup>-1</sup>), não houve diferenças no número de passos.dia<sup>-1</sup> ( $F = 3,7$  e  $P = 0,06$ ), durante a semana, com relação a GNP ( $6.101 \pm 2.437$  passos.dia<sup>-1</sup>). Não foram observadas também diferenças ( $F = 2,55$  e  $P = 0,12$ ) entre os homens

( $7.649 \pm 4.195$  passos.dia<sup>-1</sup>) e mulheres ( $9.925 \pm 3.889$  passos.dia<sup>-1</sup>).

Os intervalos R-R, bem como os índices referentes à VFC em repouso (RMSSD, SDNN, LFun, HFun e LF/HF) para os grupos GPG e GNP são apresentados na Tabela 2. Os valores de RMSSD foram significativamente maiores nas

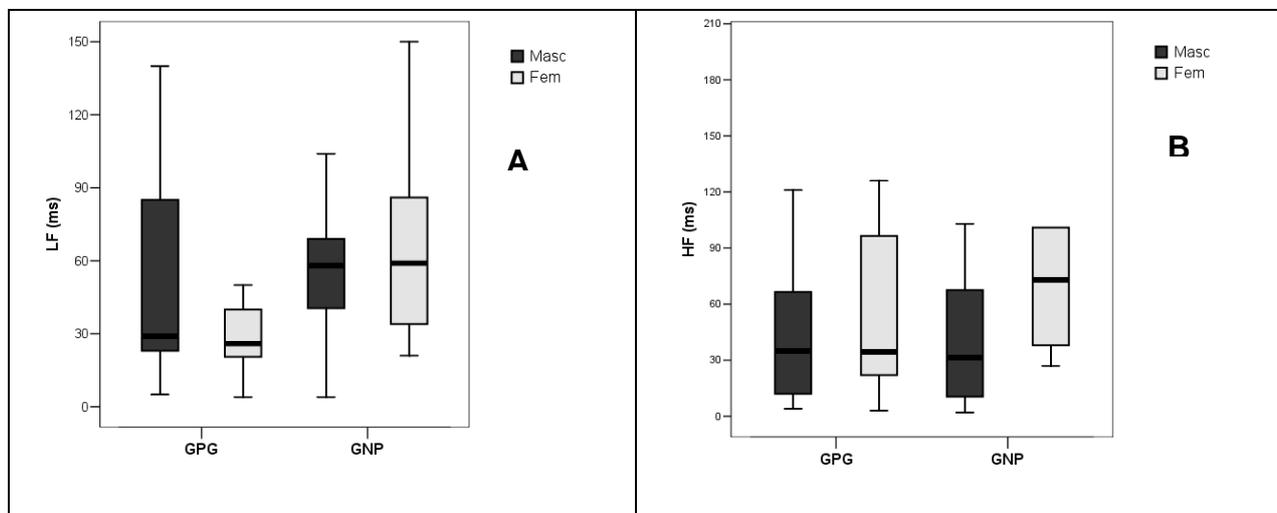
mulheres quando comparados aos valores dos homens ( $F = 6,60$ ;  $P < 0,05$ ). O LFun foi maior para os homens em relação às mulheres ( $F = 4,75$ ;  $P < 0,05$ ). No HFun também observou-se diferença significativa entre os gêneros ( $F = 4,75$ ;

$P < 0,05$ ), sendo maior nas mulheres. As demais variáveis em questão não apresentaram diferenças significantes ( $P > 0,05$ ) a partir do tratamento estatístico empregado.

**Tabela 2.** Média  $\pm$  desvio padrão para raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado entre RR adjacentes (RMSSD), intervalos RR (RR), desvio padrão dos intervalos RR normais (SDNN), LF em unidades normalizadas (LFun), HF em unidades normalizadas (HFun) e razão entre LF e HF (LF/HF) de homens, mulheres e o total dos grupos GPG (grupo Park Golf) e GNP (grupo não praticante).

	RMSSD (ms)	RR (ms)	SDNN (ms)	LFun	HFun	LF/HF
<b>GPG</b>						
Homens	13,53 $\pm$ 5,87	788 $\pm$ 158	17,54 $\pm$ 6,52	55,48 $\pm$ 24,03	44,52 $\pm$ 24,03	2,15 $\pm$ 2,21
Mulheres	23,16 $\pm$ 14,93	898 $\pm$ 151	19,62 $\pm$ 8,24	40,35 $\pm$ 19,47	59,65 $\pm$ 19,47	0,84 $\pm$ 0,62
Total	17,58 $\pm$ 11,39	834 $\pm$ 161	18,42 $\pm$ 7,15	49,11 $\pm$ 22,96	50,89 $\pm$ 22,96	1,60 $\pm$ 1,82
<b>GNP</b>						
Homens	18,90 $\pm$ 13,35	791 $\pm$ 174	18,50 $\pm$ 7,54	59,64 $\pm$ 23,93	40,36 $\pm$ 23,93	3,40 $\pm$ 4,95
Mulheres	33,78 $\pm$ 19,74	849 $\pm$ 73	28,60 $\pm$ 14,43	39,42 $\pm$ 17,25	60,58 $\pm$ 17,25	0,76 $\pm$ 0,52
Total	24,62 $\pm$ 17,05	813 $\pm$ 143	22,38 $\pm$ 11,35	51,86 $\pm$ 23,20	48,14 $\pm$ 23,20	2,39 $\pm$ 4,02

Na figura 2 são apresentadas as comparações para as variáveis LF e HF em unidades absolutas ( $ms^2$ ). Não houve diferenças estatísticas ao se analisar o fator grupo (GPG vs. GNP) nos resultados de LF ( $\chi^2 = 3,19$ ;  $P = 0,07$ ) e HF ( $\chi^2 = 0,16$ ;  $P = 0,69$ ). Ao analisar o fator gênero (Masc vs. Fem), não foi observada significância estatística tanto para LF ( $\chi^2 = 0,28$ ;  $P = 0,37$ ) quanto para HF ( $\chi^2 = 1,65$ ;  $P = 0,20$ ). Ao realizar a análise comparativa pela interação entre grupo\*gênero, não foi observada significância estatística para tanto para LF quanto para HF ( $\chi^2 = 4,69$ ;  $P = 0,20 - \chi^2 = 2,59$ ;  $P = 0,46$ , respectivamente).



**Figura 2.** Valores em mediana e intervalos interquartis (1° e 3°) entre os valores de LF (painel A) e HF (painel B) em ( $ms^2$ ) entre os sujeitos do grupo Park Golf (GPG) e não praticantes (GNP) de ambos os gêneros.

Não foram encontradas correlações significantes ( $P > 0,05$ ) entre o nível de AFH pela média semanal de passos.dia<sup>-1</sup> com os índices SDNN, RMSSD, HFun, LFun e LF/HF da VFC. No entanto, foi observada uma correlação significativa entre o nível de AFH por meio de

passos.dia<sup>-1</sup> com o IMC ( $r = -0,35$ ;  $P < 0,05$ ) e com a média dos intervalos R-R ( $r = 0,37$ ;  $P < 0,05$ ).

### Discussão

Avaliando-se a AFH durante uma semana de imigrantes japoneses e descendentes vivendo no

Brasil, observou-se que o grupo praticante de Park Golf obteve um maior nível de AFH do que o grupo não praticante. Entretanto, esta diferença não foi capaz de causar alterações favoráveis no controle autônomo acessado pela VFC de repouso, uma vez que não existiram diferenças nestes indicadores entre os grupos. Porém, foram encontradas diferenças entre os gêneros tanto para AFH quanto para alguns índices da VFC, sendo que as mulheres apresentaram melhores indicadores em ambas as variáveis.

### *AFH avaliada por pedômetro*

Mesmo não havendo modificações na modulação autônoma da VFC de repouso, os indivíduos do GPG apresentaram maiores níveis de AFH inferida a partir de pedômetros do que o GNP (Figura 1). Os valores obtidos pelo GPG também foram superiores aos registrados em outros estudos em que a faixa etária era similar ou inferior (SEQUEIRA et al., 1995; TUDOR-LOCKE et al., 2001), e se encontraram acima da faixa ideal para idosos, entre 6.000 a 8.500 passos.dia<sup>-1</sup> (TUDOR-LOCKE; MYERS, 2001). Os valores alcançados pelo GNP, mesmo sendo inferiores aos do GPG, também se enquadraram na faixa considerada ideal para idosos por Tudor-Locke; Myers (2001). Quando o número de passos acumulados durante o jogo foi subtraído do GPG, as diferenças em relação ao GNP não foram mais observadas; entretanto, o valor acumulado (8.560 ± 4.131 passos.dia<sup>-1</sup>) ainda permaneceu superior aos obtidos nos estudos mencionados, sugerindo que este grupo possui um nível elevado de AFH para a idade. Estes resultados sugerem que possíveis benefícios autônomos na atividade cardíaca podem não ocorrer com o nível de AFH obtido no Park Golf, ou que a diferença de passos entre os dois grupos não foi suficiente para gerar alterações significativas na VFC.

Além disso, uma relação inversa foi encontrada no presente estudo entre a média semanal de passos.dia<sup>-1</sup> e o IMC ( $r = -0,35$ ;  $P < 0,05$ ). Este resultado foi consistente com os registros de outros estudos em adultos (CHAN et al., 2003; THOMPSON et al., 2004), que apresentaram coeficientes de correlação similares ( $r = -0,27$  a  $-0,41$ ), indicando que esta relação inversa fornece suporte para o controle do peso corporal pela prática de atividade física, mesmo em intensidades baixas (BAUMMAN, 2004).

### *Atividade física habitual e indicadores da VFC*

Poucos dados são encontrados na literatura sobre a influência do nível de AFH na VFC de repouso em indivíduos de meia-idade e idosos. Estudos que analisaram a VFC nestas populações reportaram resultados contraditórios. A meta-análise conduzida por Sandercock et al. (2005) revelou que o indicador HF (índice parassimpático da VFC) de adultos apresentou melhora em resposta a diversos tipos de treinamento aeróbio (magnitude do efeito = 0,75). No entanto, ao se analisar subgrupos estabelecidos pela idade, constatou-se que indivíduos mais velhos apresentaram respostas não significantes (magnitude do efeito = 0,19). O estudo longitudinal de Uusitalo et al. (2002), por exemplo, citado na meta-análise, investigou homens mais velhos que praticaram exercícios como caminhada, esqui, natação e ciclismo em baixa intensidade (40-60% VO<sub>2</sub>max), por um período de cinco anos. A conclusão deste estudo foi que o treinamento de baixa intensidade não preveniu a queda na VFC no período, para homens de 53 a 63 anos. No estudo de Carter et al. (2003), também citado na meta-análise, indivíduos jovens e de meia-idade receberam estímulos semelhantes de treinamento. O grupo mais jovem obteve melhora no indicador HF, enquanto que o grupo de meia-idade não sofreu alteração significativa neste indicador. Dessa forma, Sandercock et al. (2005) sugeriram que indivíduos mais velhos possuem reduzida treinabilidade da modulação autônoma sobre o coração. Estes resultados foram corroborados por estudos prospectivos apresentados após a publicação da meta-análise. Verheyden et al. (2005) analisaram indivíduos entre 55 e 75 anos que realizaram treinamento de moderada intensidade durante um ano (65-80% da FC reserva). Não foram encontradas alterações nos parâmetros da VFC e FC de repouso, mesmo tendo sido observadas mudanças no VO<sub>2</sub>max destes indivíduos.

Apesar dos resultados supra-citados, a hipótese deste estudo era a de que os indicadores de VFC seriam superiores no GPG em comparação ao GNP, uma vez que Ueno; Moritani (2003) mostraram que japoneses idosos fisicamente ativos por muitos anos consecutivos, de forma similar ao GPG do presente estudo, apresentaram valores de VFC no domínio do

tempo maiores do que seus congêneres sedentários. Esses achados foram corroborados por outros grupos ([GULLI et al., 2003](#); [MADDEN et al., 2006](#); [STEIN et al., 1999](#)). No entanto, diferentemente destes estudos, não encontramos diferenças entre os GPG e GNP, a despeito das diferenças significantes na AFH. Este fato pode ser explicado pela quantidade de atividade física realizada pelo GNP habitualmente. Mesmo não praticando o Park-Golf, os indivíduos apresentaram um número significativo de passos.dia<sup>-1</sup> que não permite a classificação como sedentários. Nesse sentido, apesar da diferença entre os grupos no número de passos.dia<sup>-1</sup> ter sido significativa, esta não foi suficiente para gerar diferenças autonômicas nos praticantes.

Um aumento no nível de atividade física tem sido associado a maiores valores de VFC global e indicadores parassimpáticos em jovens ([RELAND et al., 2003](#)). Esse aumento nos indicadores da VFC parece ser observado em função da intensidade da atividade física, sendo mais acentuada em atividades vigorosas do que em moderadas ([RENNIE et al., 2003](#)). Em indivíduos de meia-idade ou idosos com diferentes níveis de AFH, a VFC se mostrou maior quanto mais alto fosse o dispêndio energético acumulado e a intensidade do exercício praticado ([BUCHHEIT et al., 2005](#)). Os indivíduos do GPG estavam envolvidos na prática de uma atividade com predominância de caminhadas leves e de característica recreativa, o que leva a crer que a intensidade da atividade era de baixa a moderada. Assim como no estudo de [Verheyden et al. \(2005\)](#), a intensidade da atividade física executada no presente estudo pode não ter sido suficiente para melhorar os indicadores da VFC do GPG. Observa-se, com isso, a necessidade de associação de um instrumento para mensurar a intensidade (ex. monitor de frequência cardíaca) da atividade física para auxiliar na investigação da influência deste tipo de atividade na modulação autonômica.

A AFH correlacionou-se somente com a média dos intervalos R-R ( $r = 0,37$ ;  $P < 0,05$ ). Este valor é similar ao encontrado em um estudo anterior por [Melanson \(2000\)](#). Por sua vez, as variações observadas nos intervalos R-R com exercícios físicos crônicos estão associadas à melhora da atividade eferente do tônus vagal ([KATONA et al., 1982](#); [REILING; SEALS, 1988](#)), que resulta em

bradicardia de repouso. No presente estudo não foram encontradas correlações significantes entre a AFH e os indicadores parassimpáticos (RMSSD e HFnu). Vale notar, no entanto, que estes índices respondem à modulação (central) parassimpática, e não ao tônus (por ex. liberação de acetilcolina pelo vago) ([HEDMAN et al., 1995](#)). Além disso, foi demonstrado que o HF exerce apenas 10% de influência na FC de repouso em indivíduos com baixa, moderada e alta prática de atividade física ([MELANSON, 2000](#)). Portanto, não há incompatibilidade entre a existência de correlação significativa entre AFH e os intervalos R-R, e a ausência de correlações entre AFH e VFC.

### *Diferenças entre os gêneros na AFH e VFC*

No presente estudo as mulheres acumularam mais passos.dia<sup>-1</sup> quando comparadas aos homens em ambos os grupos (Figura 1). Este achado difere do relatado em alguns estudos reportados previamente em que os homens de idade avançada apresentaram maiores valores de passo.dia<sup>-1</sup> em relação às mulheres de mesma faixa etária, porém de culturas e regiões diferentes ([ICHIHARA et al. 2006](#); [HATANO 1997](#)). Entretanto, a discussão destes aspectos foge do escopo deste trabalho.

Com relação à VFC, as mulheres obtiveram maiores valores de RMSSD e HFun quando comparadas aos homens (Tabela 2). Além disso, os homens apresentaram valores de LFun superiores às mulheres para ambos os grupos (Tabela 2). Estes achados foram consistentes com os reportados em outros estudos ([KUO et al., 1999](#); [HUIKURI, 1996](#)). Foi estabelecido previamente ([DU et al., 1994](#)) que o estrogênio possui efeito positivo sobre a modulação vagal. Este aspecto está relacionado à melhor modulação vagal em mulheres, mesmo após a menopausa. Este comportamento levaria a uma maior proteção contra possíveis arritmias cardíacas ([BILLMAN, 2002](#)).

### *Limitações do estudo*

Como discutido anteriormente, a prática do Park Golf no GPG não resultou em melhora na modulação autonômica pela VFC de repouso. Embora a hipótese seja que esta diferença não aconteceu em virtude da baixa intensidade da modalidade praticada, não se pode afirmar isso devido à ausência de um instrumento capaz de

mensurar a intensidade da atividade física e o dispêndio energético, como um acelerômetro ou um questionário de atividade física. No entanto, pelo acompanhamento visual da prática de Park Golf observa-se claramente que a intensidade é muito baixa. Acredita-se que a intensidade encontra-se abaixo do limiar aeróbio dos indivíduos, não provocando alterações cardiovasculares significativas nos praticantes. Além disso, o número reduzido de sujeitos estudados, e o uso de amostra de conveniência são fatores limitantes que podem apresentar vieses sobre os resultados encontrados. Sugerem-se, no entanto, estudos futuros que tenham como objetivo acessar a intensidade dessa atividade, incrementar sessões de exercício intenso e/ou avaliar grupos praticantes de outras atividades mais intensas para verificar se há possibilidade de aumento da VFC de repouso nesta população.

### Conclusões

Os praticantes de Park Golf apresentaram um maior nível de AFH que os não praticantes; no entanto, não foram observadas diferenças nos valores de VFC de repouso entre os grupos. Conclui-se que esta atividade avaliada pelo número de passos semanais do GPG não parece estar relacionada a benefícios no controle autonômico pela VFC, provavelmente devido à baixa intensidade da mesma. Estes resultados contradizem recomendações demasiadamente genéricas que têm sido feitas em termos populacionais de incremento da prática de atividade física, sem a devida atenção para a intensidade. De forma alternativa, pode haver algum condicionante genético que torna o sistema nervoso autônomo não responsivo à atividade física com o envelhecimento, sendo uma possível causa para morbi-mortalidade cardiovascular em idosos. Contudo, os resultados encontrados devem ser analisados com certa cautela, tendo em vista os fatores limitantes envolvidos no presente estudo.

### Referências

- BASSETT, D.R.; AINSWORTH, B.E.; LEGGETT, S.R.; MATHIEN, C.A.; MAIN, J.A.; HUNTER, D.C.; DUNCAN, G.E. Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 28, p.1071–1077, 1996.
- BASSETT, D.R. Validity and reliability issues in objective monitoring of physical activity. **Res Q Exerc Sport**, v. 71, p. 30-36, 2000.
- BAUMMAN, A. E. Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000-2003. **J Sci Med Sports**, v.7, p. 6-19, 2004.
- BILLMAN, G.E. Aerobic exercise conditioning: a nonpharmacological antiarrhythmic intervention. **J Appl Physiol**, v. 92, p. 446-454, 2002. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00874.2001>.
- BUCHHEIT, M.; SIMON, C.; CHARLOUX, A.; DOUTRELEAU, S.; PIQUARD, F.; BRANDENBERGER, G. Heart rate variability and intensity of habitual physical activity in middle-aged persons. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 37, n. 9, p. 1530-1534, 2005. <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000177556.05081.77>.
- BUCHHEIT, M.; GINDRE, C. Cardiac parasympathetic regulation: respective associations with cardiorespiratory fitness and training load. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 291, n. 1, p. 451-458, 2006. <http://dx.doi.org/10.1152/ajpheart.00008.2006>.
- BUCHHEIT, M.; MILLET, G.P.; PARISY, A.; POURCHEZ, S.; LAURSEN, P.B.; AHMAIDI, S. Supramaximal training and postexercise parasympathetic reactivation in adolescents. **Med Sci Sports Exerc**, v. 40, n. 2, p. 362-371, 2008. <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e31815aa2ee>.
- CARTER, J.B.; BANISTER, E.W.; BLABER, A.P. The effect of age and gender on heart rate variability after endurance training. **Med Sci Sports Exerc**, v. 35 p. 1333–1340, 2003. <http://dx.doi.org/10.1249/01.MSS.0000079046.01763.8F>.
- CHAN, C.B.; SPANGLER, E.; VALCOUR, J.; TUDOR-LOCKE, C. Cross-sectional relationship of pedometer-determined ambulatory activity to indicators of health. **Obes Res**, v. 11, n. 12, p. 1563-1570, 2003. Disponível em: <http://www.nature.com/oby/journal/v11/n12/pdf/ob2003208a.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2009.
- DU X.J.; DART, A.M.; RIEMERSMA, R.A. Sex differences in the parasympathetic nerve control of rat heart. **Clin Exp Pharmacol Physiol**, v. 21, n.6, p. 485-93, 1994.
- GAMELIN, F.X.; BERTHOIN, S.; BOSQUET, L. Validity of the Polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 38, n. 5, p. 887-893, 2006. <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000218135.79476.9c>.
- GULLI, G.; CEVESE, A.; CAPPELLETTO, P.; GASPARINI, G.; SCHENA, F. Moderate aerobic

training improves autonomic cardiovascular control in older women. **Clin Auton Res**, v. 13, p. 196-202, 2003.

<http://dx.doi.org/10.1007/s10286-003-0090-x>.

HAMER, M.; CHIDA, Y. Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies. **Br J Sports Med**, v.42, p. 238-243, 2008. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2007.039974>.

HATANO, Y. Use of the pedometer for promoting daily walking exercise. **ICHPER**, v. 29 (suppl. 9), p. 4-8, 1993.

HATANO, Y. Prevalence and use of pedometer. **Res J Walking**, v. 1, p. 45-54, 1997.

HEDMAN, A.E.; HARTIKAINEN, J.E.K.; TAHVANAINEN, K.U.O.; HAKUMAKI, M.O.K. The high frequency component of heart rate variability reflects cardiac parasympathetic modulation rather than parasympathetic 'tone'. **Acta Physiol Scand**, v. 155, p. 267-273, 1995.

HUIKURI, H.V.; PIKKUJÄMSÄ, S.M.; AIRAKSINEN, K.E.; IKÄHEIMO, M.J.; RANTALA, A.O.; KAUMA, H.; LILJA, M.; KESÄNIEMI, Y.A. Sex-related differences in autonomic modulation of heart rate in middle-aged subjects. **Circulation**, v. 94, n. 2, p. 122-125, 1996.

ICHIHARA, Y.; HATTORI, R.; ANNO, T.; OKUMA, K.; YOKOI, M.; MIZUNO, Y.; IWATSUKA, T.; OHTA, T.; KAWAMURA, T. Oxygen uptake and its relation to physical activity and other coronary risk factors in asymptomatic middle-aged Japanese. **J Cardiopulm Rehabil**, v. 16, p. 378-385, 1996.

KATONA, P.G.; MCLEAN, M.; DIGHTON, D.H.; GUZ, A. Sympathetic and parasympathetic cardiac control in athletes and non-athletes at rest. **J Appl Physiol**, v. 52, p. 1652-1657, 1982.

KUO, T.B.J.; LIN, T.; YANG, C.C.H.; LI, C.L.; CHEN, C.F.; CHOU, P. Effect of aging on gender differences in neural control of heart rate. **Am J Physiol**, v. 277, n. 6, p. 2233-2239, 1999. Disponível em: <http://ajpheart.physiology.org/cgi/reprint/277/6/H2233>. Acesso em: 09 fev. 2009.

MADDEN, K.M.; LEVY, W.C.; STRATTON, J.K. Exercise training and heart rate variability in older adult female subjects. **Clin Invest Med**, v. 29, n. 1, p. 20-28, 2006.

MELANSON, E. L. Resting heart rate variability in men varying in habitual physical activity. **Med Sci Sports Exerc**, v. 32, n. 11, p. 1894-1901, 2000.

REILING, M.J.; SEALS, D.R. Respiratory sinus arrhythmia and carotid baroreflex control of heart

rate in endurance athletes and untrained controls. **Clin Physiol**, v. 8, p. 511-519, 1988.

RELAND, S.; VILLE, N.S.; WONG, S.; GAUVRIT, H.; KERVIO, G.; CARRÉ, F.; Exercise heart rate variability of older women in relation to level of physical activity. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. v. 58, n. 7, p. 585-591, 2003. Disponível em: <http://biomed.gerontologyjournals.org/cgi/reprint/58/7/B585>. Acesso em: 04 fev. 2009.

RENNIE, K.L.; HEMINGWAY, H.; KUMARI, M.; BRUNNER, E.; MALIK, M.; MARMOT, M. Effects of moderate and vigorous physical activity on heart rate variability in a British study of civil servants. **Am J Epidemiol**. V. 15, n. 2, p. 135-143, 2003. <http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwg120>.

RYAN, S.M.; GOLDBERGER, A.L.; PINCUS, S.M.; MIETUS, J.; LIPSITZ, L.A. Gender and age-related differences in heart rate dynamics: are women more complex than men? **J Am Coll Cardiol**, v. 24, n. 7, p. 1700-1707, 1994.

SANDERCOCK, G.R.H.; BROMLEY, P.D.; BRODIE, D. Effects of Exercise on Heart Rate Variability: Inferences from Meta-Analysis. **Med Sci Sports Exerc**, v. 37, n. 3, p. 433-439, 2005. <http://dx.doi.org/10.1249/01.MSS.0000155388.39002.9D>.

SANDERCOCK, G.R.H.; HARDY-SHEPHERD, D.; NUNAN, D.; BRODIE, D. The relationship between self-assessed habitual physical activity and non-invasive measures of cardiac autonomic modulation in young healthy volunteers. **J Sports Sci**, v. 26, n. 11, p. 1171-1177, 2008. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410802004930>.

SEQUEIRA, M.M.; RICHARDSON, M.; WIETLISBACH, V.; TULLEN, B.; SCHUTZ, Y. Physical activity assessment using a pedometer and its comparison with a questionnaire in a large population study. **Am J Epidemiol**, v. 142, p. 989-999, 1995. Disponível em: <http://aje.oxfordjournals.org/cgi/reprint/142/9/989>. Acesso em: 09 fev. 2009.

SHAPER, A.G.; WANNAMETHEE, G.; MACFARLANE, P.W.; WALKER, M. Heart rate, ischaemic heart disease, and sudden cardiac death in middle-aged British men. **Br Heart J**, v. 70, p. 49-55, 1993. Disponível em: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=1025228&blobtype=pdf>. Acesso em: 09 fev. 2009.

STEIN, P.K.; KLEIGER, R.E.; ROTTMAN, J.N. Differing effects of age on heart rate variability in men and women. **Am J Cardiol**, v. 80, p. 302-305, 1997.

STEIN, P.K.; EHSANI, A.A.; DOMITROVICH, P.P.; KLEIGER, R.E.; ROTTMAN, J.N. Effect of exercise training on heart rate variability in healthy older adults. **Am Heart J**, v.138, p. 567-576, 1999.

TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY AND THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING AND ELECTROPHYSIOLOGY. Heart Rate Variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. **Circulation**, v.93, n. 5, p.1043-1065, 1996. Disponível em: <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/93/5/1043>. Acesso em: 09 fev. 2009.

THOMPSON, D.L.; RAKOW, J.; PERDUE, S.M. Relationship between accumulated walking and body composition in middle-aged women. **Med. Sci. Sports Exerc**, v. 36, n. 5, p. 911-914, 2004. <http://dx.doi.org/10.1249/01.MSS.0000126787.14165.B3>.

TSUJI, H.; LARSON, M.G.; VENDITTI, F.J.J.; MANDERS, E.S.; EVANS, J.C.; FELDMAN, C.L.; LEVY, D. Impact of reduced heart rate variability and mortality risk in an elderly cohort: the Framingham heart study. **Circulation**, v. 94, n. 2850-2855, 1996. Disponível em: <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/94/11/2850> . Acesso em: 09 fev. 2009.

TUDOR-LOCKE, C.; AINSWORTH, B.E.; WHITT, M.C.; THOMPSON, R.W.; ADDY, C.L.; JONES, D.A. The relationship between pedometer-determined ambulatory activity and body composition variables. **Int J Obes**, v. 25, p. 1571-1578, 2001. Disponível em: <http://www.nature.com/ijo/journal/v25/n11/pdf/0801783a.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2009.

TUDOR-LOCKE, C.; MYERS, A.M. Methodological considerations for researchers and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity. **Res Q Exerc Sport**, v. 72, n. 1, p. 1-12, 2001.

UENO, L.M; MORITANI, T. Effects of long-term exercise training on cardiac autonomic nervous activities and baroreflex sensitivity. **Eur J Appl Physiol**, v. 89, p. 109–114, 2003. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-002-0777-z>.

UUSITALO, A. L.; LAITINEN, T.; VAISANEN, S.B.; LANSIMIES, E.; RAURAMAA, R. Effects of endurance training on heart rate and blood pressure variability. **Clin Physiol Funct Imaging**, v. 22, p.173–179, 2002. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1475-097X.2002.00414.x>

VERHEYDEN, B.; EIJNDE, B.O.; BECKERS, F.; VANHEES, L.; AUBERT, A.E. Low-dose exercise

training does not influence cardiac autonomic control in healthy sedentary men aged 55-75 years. **J Sports Sci**, v. 24, n. 11, p. 1137-1147, 2006. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410500497634>.

WASHBURN, R.; CHIN, M.K.; MONTOYE, H.J. Accuracy of pedometer in walking and running. **Res Q Exerc Sport**, v. 51, p. 695-702, 1980.

YAMAMOTO, Y.; HUGDSON, R.L.; PETERSON, J. Autonomic control of heart rate during exercise studied by heart rate variability spectral analysis. **J Appl Physiol**, v. 71, p. 1136-1142, 1991.

### Agradecimentos

Os autores agradecem aos professores Felipe Fossati Reichert e Jeane Barcelos Soriano pela análise crítica do trabalho.

**Apoio:** CNPq, CAPES e Fundação Araucária

Endereço:

Fábio Yuzo Nakamura  
UEL Departamento de Educação Física  
Campus Universitário -  
Rodovia Celso Garcia Cid, km. 380  
Londrina, PR, Brasil  
86015-990  
Telefone: 55(43) 3371.4238  
Fax : 55(43) 3371.4144  
e-mail: [fabioy\\_nakamura@yahoo.com.br](mailto:fabioy_nakamura@yahoo.com.br)

*Recebido em: 18 de fevereiro de 2009.*

*Aceito em: 5 de agosto de 2009.*



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Licença Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)