



# Análise do consumo de oxigênio, frequência cardíaca e dispêndio energético, durante as aulas do *Jump Fit*

Elen Furtado<sup>1,2,3</sup>, Roberto Simão<sup>3,4</sup> e Adriana Lemos<sup>3,5</sup>

## RESUMO

As aulas de *Jump Fit* promovem a melhora da aptidão física geral, através de coreografias executadas sobre uma superfície elástica com variação de ritmo e movimentos, de forma intervalada, com baixo impacto. Contudo, pouco se sabe sobre o real dispêndio energético e o comportamento das variáveis metabólicas relacionadas às aulas do *Jump Fit*. O objetivo deste estudo foi identificar e avaliar o comportamento das variáveis funcionais, tais como: frequência cardíaca (FC), consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ), produção de dióxido de carbono ( $\dot{V}CO_2$ ), quociente respiratório (QR), equivalente metabólico (MET) e dispêndio energético, através da mensuração por espirometria da rotina de uma aula de *Jump Fit*. Os testes foram realizados em quatro visitas, por 10 mulheres praticantes do *Jump Fit*, com idade de 26,8 anos ( $\pm 7,2$ ), massa corporal de 57,6kg ( $\pm 6,8$ ), estatura de 162,2cm ( $\pm 3,9$ ). A avaliação espirométrica das diversas etapas da aula revelou os seguintes resultados médios: FC de 160,3bpm ( $\pm 8,9$ ),  $\dot{V}O_2$  de 1,59L.min<sup>-1</sup> ( $\pm 0,45$ ), QR 0,87 ( $\pm 0,10$ ) e dispêndio energético total 386,4kcal ( $\pm 13,8$ ). A intensidade média da aula de *Jump Fit* correspondeu a 75% ( $\pm 7,7$ ) do  $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ . Para a análise do comportamento das variáveis metabólicas nas diferentes etapas das aulas recorreu-se à ANOVA para medidas repetidas, com verificação de Bonferroni. O teste t foi utilizado para identificar se houve diferença entre as respostas funcionais nas fases de repouso e do EPOC. Foi adotado nível de significância de  $p < 0,05$ . Conclui-se que, a partir da magnitude das respostas funcionais, a aula do *Jump Fit* proporciona aumento da resistência cardiorrespiratória, contribuindo de forma efetiva para a manutenção e melhora da aptidão física e saúde na qualidade de vida.

## RESUMEN

### Análisis del consumo de oxígeno, frecuencia cardíaca y dispendio energético en las clases de *Jump Fit*

Las clases de *Jump Fit* producen mejora en la capacidad física general mediante coreografías que se ejecutan sobre una superficie elástica, con variación de ritmo y movimientos, en forma intermitente, con bajo impacto. Sin embargo, es escaso el conocimiento que se tiene acerca del dispendio real energético y del comportamiento de las variables metabólicas relacionadas a las clases de *Jump Fit*. El objetivo de este estudio fue el de identificar y evaluar el comportamiento de las variables funcionales, como: frecuencia cardíaca (FC), consumo de oxígeno ( $\dot{V}O_2$ ), producción

**Palavras-chave:** Variáveis cardiorrespiratórias. Fisiologia do exercício. Condicionamento físico. Treinamento. Aptidão física.

**Palabras-clave:** Variables cardiorespiratorias. Fisiología del ejercicio. Condicionamiento físico. Entrenamiento. Capacidad física.

de dióxido de carbono ( $\dot{V}CO_2$ ), cuociente respiratorio (QR), equivalente metabólico (MET) y dispendio energético a través de la medición por espirometría de la rutina de una clase de *Jump Fit*. Las pruebas se realizaron en cuatro visitas por 10 mujeres que practican *Jump Fit*, con edad de 26,8 años ( $\pm 7,2$ ), masa corporal de 57,6kg ( $\pm 6,8$ ), altura de 162,2cm ( $\pm 3,9$ ). La evaluación espirométrica de las diversas etapas de la clase reveló los siguientes resultados promedios: FC de 160,3bpm ( $\pm 8,9$ ),  $\dot{V}O_2$  de 1,59L.min<sup>-1</sup> ( $\pm 0,45$ ), QR 0,87 ( $\pm 0,10$ ) y dispendio energético total 386,4kcal ( $\pm 13,8$ ). El promedio de intensidad de la clase de *Jump Fit* correspondió al 75% ( $\pm 7,7$ ) del  $\dot{V}O_{2\text{máximo}}$ . Para el análisis del comportamiento de las variables metabólicas en las distintas etapas de las clases se utilizó la ANOVA para medidas repetidas, con verificación de Bonferroni. Se empleó la prueba t para determinar se hubo diferencia entre las respuestas funcionales en las fases de reposo y del EPOC. Se adoptó el nivel de significancia de  $p < 0,05$ . Se concluye que, a partir de la magnitud de las respuestas funcionales, la clase de *Jump Fit* proporciona aumento de la resistencia cardiorrespiratoria, lo que contribuye en forma efectiva para el mantenimiento y la mejora de la capacidad física, salud y calidad de vida.

## INTRODUÇÃO

A utilização dos programas de exercícios físicos para a promoção da saúde na qualidade de vida nos remonta à antiguidade. Estudos epidemiológicos têm evidenciado que a prática regular da atividade física tem relação com a diminuição das causas de mortalidade influenciadas pela redução dos principais fatores de risco que comprometem a saúde dos indivíduos<sup>(1)</sup>.

Os exercícios moderados sempre foram recomendados por contribuir e aprimorar a saúde, porém, há evidências consistentes e recentes de que os exercícios de alta intensidade ou vigorosos também produzem efeitos significativos e importantes para a saúde e proporcionam maior dispêndio energético diário<sup>(2)</sup>. Os exercícios mais intensos contribuem também de forma positiva para a saúde, particularmente aqueles relacionados ao aumento do gasto energético, aumento da massa corporal magra, aumento do dispêndio de energia pós-exercício, redução do perfil lipídico, influenciando reduções de até duas vezes as taxas de mortalidade<sup>(3-6)</sup>. Em contraposição, baixos níveis diários de atividade física produzem pequenas reduções nos fatores de risco, além de não garantir o condicionamento físico necessário para que o indivíduo possa melhorar a sua aptidão física geral<sup>(7)</sup>.

O *Jump Fit* é um programa de exercícios ritmados sobre um minitrampolim, sendo seus benefícios considerados os mesmos que os alcançados pela prática regular dos exercícios aeróbios. O sucesso desse programa está relacionado, principalmente, ao prazer e motivação que esta atividade proporciona, além da obtenção ou manutenção dos níveis de adequados de condicionamento físico para a realização das tarefas do cotidiano.

1. Departamento de Educação Física da Universidade Gama Filho (RJ).

2. Laboratório de Fisiologia do Exercício da Universidade Gama Filho (RJ).

3. Universidade Gama Filho – CEPAC.

4. LABSAU (UERJ).

5. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco (RJ).

Recebido em 16/3/04. 2ª versão recebida em 1/7/04. Aceito em 4/7/04.

**Endereço para correspondência:** Roberto Simão, Universidade Gama Filho – CEPAC, Rua Olegário Maciel, 451, sl. 210 – Barra da Tijuca – 22621-220 – Rio de Janeiro, RJ. E-mail: robertosimao@ig.com.br

O equipamento utilizado na aula de *Jump Fit* permite a realização de exercícios que envolvem a força da gravidade, além da aceleração e desaceleração, devido à sua superfície elástica e sistema de fixação de molas de especial resistência, que permitem atingir alta *performance* na execução dos exercícios. Os exercícios propostos são apresentados em forma de coreografias pré-estipuladas modificadas a cada trimestre. Cada rotina coreográfica envolve movimentos simples e de fácil execução, o que possibilita a participação de quase todos os tipos de indivíduos. As aulas são montadas com utilização de nove músicas, divididas de forma intercalada, iniciando com um aquecimento seguido de um estágio de *pré-training* e entrando, em seguida, num ritmo mais intenso com cinco músicas que correspondem ao *cardio-training*. Sua fase final é composta de duas músicas com ritmo mais lento, uma para a fase de esfriamento e outra para exercícios abdominais.

A prática de *Jump Fit* vem crescendo cada vez mais nas academias. Contudo, pouco se sabe sobre o real comportamento da frequência cardíaca (FC), do consumo de oxigênio e suas demandas energéticas em uma metodologia de treino pré-coreografado. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi identificar e avaliar o comportamento das variáveis funcionais, tais como: consumo de oxigênio, FC e dispêndio energético, durante a metodologia de aula número cinco do *Jump Fit*, através da avaliação por espirometria.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Sujeitos

Participaram do estudo 10 mulheres voluntárias com idade média de 26,9 anos ( $\pm 7,2$ ), massa corporal de 58,6kg ( $\pm 6,4$ ), estatura de 162,2cm ( $\pm 6,5$ ) e percentual de gordura de 19,2% ( $\pm 3,9$ ). Todas referiram ser saudáveis e fisicamente ativas, realizando atividades aeróbias, pelo menos quatro vezes semanais e familiarizadas com os exercícios e equipamentos utilizados neste estudo. Para seleção da amostra respeitaram-se os seguintes critérios de inclusão: a) prática regular de atividades aeróbias há pelo menos seis meses; b) percentual de gordura até 25%, evitando-se níveis de sobrepeso que comprometessem a qualidade de execução dos movimentos; c) questionário de estratificação de risco negativo<sup>(6)</sup>.

Adotou-se como critério de exclusão: a) uso de medicamentos que tivessem influência sobre o comportamento das respostas funcionais, principalmente sobre a frequência cardíaca; b) problemas osteomioarticulares que poderiam limitar a realização dos exercícios propostos; c) falta de familiarização com a aula do *Jump Fit*. Todas as voluntárias assinaram um termo de consentimento, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil.

### Procedimentos para coleta dos dados

O estudo foi realizado em quatro visitas ao Laboratório de Avaliação Funcional, do Curso de Educação Física da Universidade Gama Filho (Campus Jacarepaguá). Na primeira visita, foram avaliadas a composição corporal e a aptidão cardiorrespiratória. As voluntárias foram informadas sobre os objetivos do estudo e os procedimentos dos testes aos quais seriam submetidas. Logo em seguida, foram aferidas as medidas antropométricas com a finalidade de avaliar a composição corporal, IMC e somatotipo para a caracterização da amostra. As voluntárias foram aconselhadas a não praticar atividade física vigorosa nas 48 horas antes dos testes.

### Avaliação da composição corporal

A aferição das medidas antropométricas seguiu os procedimentos recomendados pela *Society for the Advance of Kinanthropometry* (ISAK)<sup>(9)</sup>. A massa corporal foi determinada a partir da balança modelo *Filizola* com resolução de 100 gramas e para a estatura utilizou-se o estadiômetro fixo. Utilizaram-se a fita métrica metálica flexível modelo *Sanny (Starrett)*, para a determinação das medidas de circunferências corporais, e o paquímetro modelo *Mitutoyo*

para a medição dos diâmetros ósseos. A aferição das dobras cutâneas de tríceps, bíceps, peitoral, subescapular, abdominal, coxa e perna foi realizada com o compasso de dobras cutâneas modelo *Harpندن (London)*. A densidade corporal foi estimada pela equação de Jackson e Pollock<sup>(10)</sup>; o cálculo do percentual de gordura foi obtido a partir da equação de Siri<sup>(11)</sup>; e o somatotipo foi calculado pelo método antropométrico de *Heath-Carter*<sup>(9)</sup>.

Após as aferições antropométricas, as voluntárias foram submetidas a um teste ergoespirométrico máximo, em esteira rolante, seguindo as recomendações do protocolo de Bruce, visando a determinação do consumo máximo de oxigênio ( $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ ) e da FC máxima. Durante o teste ergoespirométrico, utilizamos o analisador de gases *Aerosport TEEM 100 – (USA)*, estando a avaliada conectada ao aparelho utilizando um bocal e *clip* nasal. A FC foi verificada na fase de repouso com duração de três minutos, no final de cada minuto dos estágios do teste, com duração de três minutos cada, e em toda a fase de recuperação que teve a duração de três minutos, usando o freqüencímetro *Polar*, modelo *Accurex Plus (USA)*. O teste foi considerado máximo quando a avaliada apresentou pelo menos três dos seguintes critérios: o consumo de oxigênio atingia um platô mesmo com o aumento da intensidade do esforço, a razão de troca respiratória em torno de 1,10, pequena variação da FC em esforço máximo e quando as voluntárias atingiram fadiga máxima que as impedia, voluntariamente, de continuar o esforço.

Na segunda e terceira visitas, houve uma familiarização e treino da coreografia da aula cinco do *Jump Fit*, utilizando um minitrampolim da marca *Jump Fit*<sup>®</sup>. A coreografia era acompanhada através de uma fita de vídeo, em que todas as etapas da aula cinco eram realizadas, exceto os exercícios abdominais. As visitas aconteceram com um intervalo mínimo de 48 horas, evitando assim a possibilidade de fadiga no dia da avaliação espirométrica.

Durante a quarta visita, as voluntárias realizaram a avaliação espirométrica no minitrampolim com a mensuração do dispêndio energético e do consumo de oxigênio, produção de dióxido de carbono, ventilação e quociente respiratório, através do analisador de gases *TEEM 100*, acompanhada da avaliação da FC em todas as etapas da aula do *Jump Fit*.

### Características da aula cinco do *Jump Fit*

A aula cinco do *Jump Fit* é composta por nove faixas que compreendem o aquecimento, fase *pré-training*, cinco fases de *cardio-training* (fases um, dois, três, quatro e cinco), o período de esfriamento e por último os exercícios abdominais. Cada uma destas etapas possui aproximadamente cinco minutos de duração e entre elas existem seis pausas curtas de 30 segundos e duas pausas longas de 90 segundos, compreendendo um tempo total aproximado de 50 minutos.

Para este estudo, foram mantidas as características das etapas de aquecimento, *pré-training*, *cardio-training(s)* 1, 2, 3, 4, 5, esfriamento, pausas curtas e longas. Foram acrescentados 15 minutos de repouso e 15 minutos de recuperação.

### Coleta das variáveis durante o *Jump Fit*

No presente estudo, foram verificadas as respostas funcionais referentes às nove faixas da aula cinco, sendo descartada a última faixa referente aos exercícios abdominais, pois não era viável a realização destes com a avaliada acoplada ao espirógrafo. Antes da coleta de dados na aula cinco do *Jump Fit*, foram aferidas as variáveis funcionais dos 15 minutos de repouso, com a voluntária sentada, realizando o mínimo possível de movimento, visando atingir um valor estável neste período para a FC, consumo de oxigênio e metabolismo energético. Imediatamente após o repouso as voluntárias executaram as etapas de aquecimento, *pré-training*, cinco músicas do *cardio-training* e o esfriamento, sem os exercícios finais de abdominais. Após o término do esfriamento, as voluntárias realizaram a etapa de recuperação, sentadas por 15 minutos,

seguindo os mesmos procedimentos da fase de repouso. Durante todas as etapas do teste as voluntárias permaneceram conectadas ao analisador de gases *TEEM 100*. O ambiente esteve refrigerado a uma temperatura mantida entre 18° e 21° centígrados e a umidade relativa do ar entre 43 a 65% de umidade, durante todas as etapas do teste.

Para o cálculo do dispêndio energético na aula cinco do *Jump Fit*, assumiu-se a média alcançada no teste do *Jump Fit*, em que havia maior contribuição do carboidrato como substrato energético, considerando-se então o valor de 5kcal.LO<sub>2</sub><sup>-1</sup>, também aplicado nas situações de repouso e recuperação<sup>(5)</sup>.

### Procedimento da análise dos dados

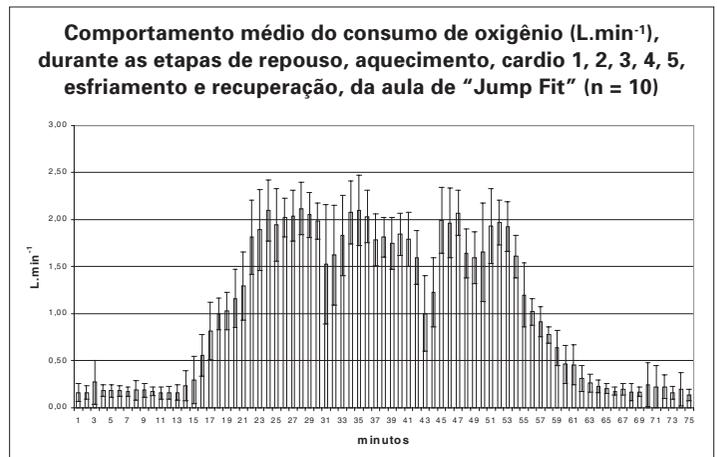
A análise dos dados foi realizada de forma descritiva, com o objetivo de identificar e caracterizar a amostra e as respostas metabólicas e cardiovasculares referentes aos valores do consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ), da produção de dióxido de carbono, do quociente respiratório (QR), da ventilação (VE), da FC e do dispêndio energético (kcal), nas etapas da aula número cinco do *Jump Fit*. Para determinar a homogeneidade do grupo em relação à composição corporal, a FC máxima e consumo máximo de oxigênio obtido no teste ergoespirométrico, foi utilizado o teste de *Kolmogorov Smirnov*, indicando que a amostra apresenta distribuição normal dos dados. Para a análise do comportamento do consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ), do dispêndio energético e da FC, nas diferentes etapas das aulas, utilizou-se a ANOVA para medidas repetidas, com verificação de Bonferroni. O teste *t* foi utilizado para identificar se houve diferença entre as respostas funcionais nas fases de repouso e do EPOC. Foi adotado nível de significância de  $p < 0,05$ , para todos os casos.

## RESULTADOS

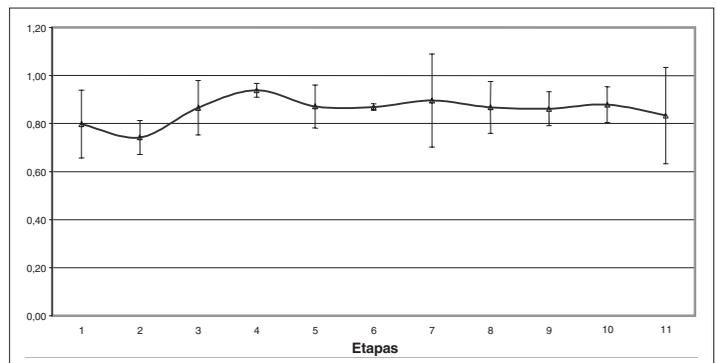
A amostra constituída para este estudo foi caracterizada como homogênea, apresentando distribuição normal em relação aos valores das variáveis de idade 26,9 anos ( $\pm 7,2$ ), massa corporal 58,6kg ( $\pm 6,4$ ), estatura 162,2cm ( $\pm 6,5$ ), percentual de gordura 19,2% ( $\pm 3,9$ ), massa magra 47,1kg ( $\pm 3,7$ ) e IMC 22,2kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 2,0$ ). Tanto o IMC como os valores de percentual de gordura encontrados no grupo avaliado indicam que a amostra apresenta valores adequados, isto é, compatíveis com um estilo de vida ativo e saudável para estas duas variáveis, considerando o sexo, faixa etária e nível de atividade física. Os valores médios do percentual de gordura se enquadram no percentil 70<sup>(2)</sup>.

Conforme a classificação do nível de aptidão física do ACSM<sup>(12)</sup>, verificamos que o grupo avaliado apresenta boa aptidão física geral, considerando o  $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$  médio de 2,61L.min<sup>-1</sup> ( $\pm 0,38$ ) e a frequência cardíaca máxima de 183,5bpm ( $\pm 6,7$ ). Conforme dados obtidos pela análise espirométrica durante a aula cinco do *Jump Fit*, sem considerar as fases de repouso, aquecimento, *pré-training*, esfriamento e recuperação, encontramos um consumo médio de oxigênio durante as etapas que correspondem ao *cardio-training* de 1,80L.min<sup>-1</sup> ( $\pm 0,19$ ), sendo o maior valor 2,04L.min<sup>-1</sup> ( $\pm 0,25$ ) na etapa de *cardio-training* um e o menor valor 1,50L.min<sup>-1</sup> ( $\pm 0,53$ ) na etapa *cardio-training* quatro. Os valores médios do  $\dot{V}O_2$  para a estatística descritiva são apresentados na figura 1.

O consumo de oxigênio absoluto obtido durante a aula cinco do *Jump Fit* variou entre 0,56 e 2,12L.min<sup>-1</sup> (1,59  $\pm$  0,45), representando, em todas as etapas da aula, incluindo os períodos de repouso e recuperação, um dispêndio energético total de 386,4kcal. Comparando os valores médios do consumo de oxigênio de todas as etapas da aula cinco, com o  $\dot{V}O_{2p\acute{i}c}$  médio alcançado no teste espirométrico (2,61  $\pm$  0,38L.min<sup>-1</sup>), pode-se afirmar que as voluntárias realizaram a aula do *Jump Fit* a 81,2% do  $\dot{V}O_{2p\acute{i}c}$  com uma resposta do quociente respiratório entre 0,74 e 0,90, com valor médio de 0,86. Tais resultados representaram, para as voluntárias, uma atividade física com intensidade moderada a intensa (figura 2).

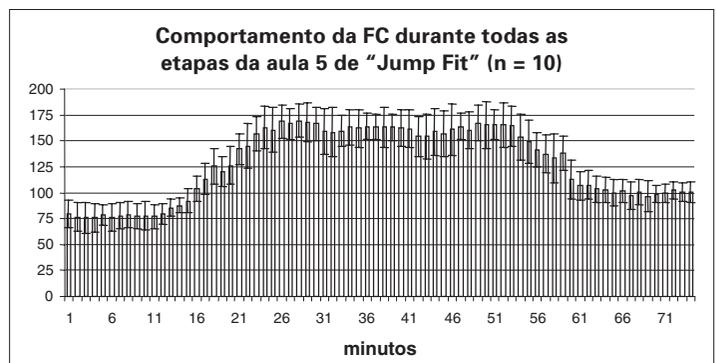


**Fig. 1** – Valores médios do consumo de oxigênio obtido no repouso, nas etapas da aula do *Jump Fit* cinco e na recuperação



**Fig. 2** – Análise dos valores percentuais médios do quociente respiratório, durante as etapas de aquecimento, pré-training, cardio-training 1, 2, 3, 4, 5, esfriamento e recuperação

A figura 3 exibe o comportamento da FC nas situações de repouso, no decorrer da metodologia de aula e na recuperação. Como podemos observar, a frequência cardíaca média durante a aula cinco, excluindo os valores registrados no repouso e na recuperação, variou entre 113 e 171,2bpm (160,3  $\pm$  8,9). Considerando 183,9bpm ( $\pm 7,59$ ) a média da frequência cardíaca máxima obtida pelas voluntárias no teste máximo ergoespirométrico, constatamos que a intensidade de trabalho físico médio, relacionado à FC, durante toda a aula cinco do *Jump Fit*, representou 87,1% da média da FC máxima alcançada pelas voluntárias, reforçando a característica de uma atividade física vigorosa.



**Fig. 3** – Valores médios da FC no repouso, aquecimento, pré-training, cardio-training 1, 2, 3, 4, 5, esfriamento e recuperação

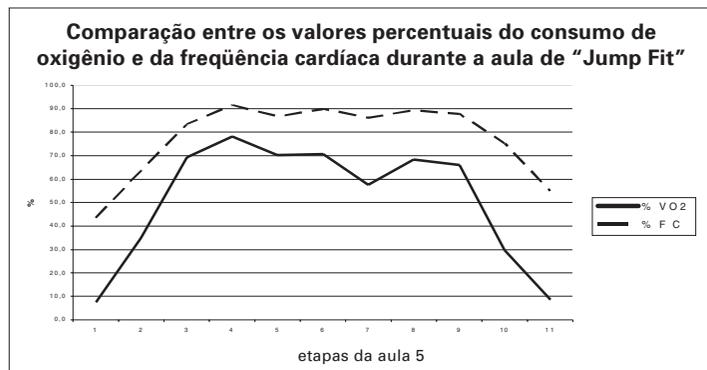
Os valores percentuais médios da FC na aula cinco, quando comparada à média da FC máxima atingida no teste ergoespirométrico, oscilou de 63,6 a 91,3%. Durante as faixas de *cardio-training* verificamos que os percentuais médios corresponderam a 91,3, 86,8, 89,8, 85,1 e 89,5% respectivamente, sendo 88,2% ( $\pm 2,5$ ) a média geral das etapas no *cardio-training* (figura 3). Foram encontradas diferenças significativas nas respostas da FC entre as etapas de *cardio-training* um e quatro, três e cinco e *cardio-training* quatro e cinco, demonstrando que as etapas de *cardio-training* promoveram solicitações diferentes ao sistema cardiovascular.

Verificamos nas etapas da aula cinco do *Jump Fit*, que compreende aquecimento, *pré-training*, *cardio-training* e as fases de esfriamento e de recuperação, que os maiores valores de dispêndio energético estão relacionados principalmente às etapas de *cardio-training*, sendo observado o valor mínimo 37,52kcal ( $\pm 4,05$ ) na etapa *cardio-training* quatro e o valor máximo foi alcançado na etapa de *cardio-training* um, 52,52kcal ( $\pm 11,9$ ). Quando comparamos o dispêndio energético médio entre as etapas de *cardio-training*, constatamos que as etapas *cardio-training* um e quatro, um e cinco, dois e quatro, dois e cinco, três e quatro e três e cinco apresentaram diferenças significativas.

Com o objetivo de verificar se a aula promoveu mudanças significativas, relacionadas ao gasto energético na fase de recuperação, comparamos o dispêndio energético entre o repouso e a recuperação e constatamos que houve diferença significativa entre as medidas. Nesta metodologia de aula, o dispêndio energético médio promoveu grande alteração na magnitude do consumo de oxigênio pós-esforço (EPOC).

Considerando todas as etapas do *cardio-training* na aula do *Jump Fit*, incluindo aquecimento, esfriamento e recuperação, o dispêndio energético total foi de 386,4kcal ( $\pm 13,8$ ). Apresentamos na figura 3 o dispêndio energético total de todas as etapas na aula cinco do *Jump Fit*.

Conforme demonstrado na figura 4, quando transformamos os valores médios da FC e do  $\dot{V}O_2$  em valores percentuais médios e comparamos o comportamento dessas duas variáveis em todas as etapas na aula cinco do *Jump Fit*, encontramos um comportamento linear entre a resposta da FC e do  $\dot{V}O_2$ . O teste de correlação de Pearson apresentou  $r = 0,94$  e  $r^2 = 0,88$ , indicando que, para o grupo analisado, a resposta da FC e do  $\dot{V}O_2$  apresentou um comportamento linear, mesmo quando era realizado o movimento dos braços simultaneamente com o movimento das pernas.



**Fig. 4** – Análise dos valores percentuais médios da FC e do  $\dot{V}O_2$ , durante a aula cinco do *Jump Fit* ( $r = 0,94$ ;  $r^2 = 0,88$ )

## DISCUSSÃO

Evidências científicas têm enfatizado a importância da intensidade, duração e frequência da atividade física como componentes integrantes de um programa de exercícios aeróbios para a melhoria da aptidão física e benefícios associados à saúde<sup>(13)</sup>. As recomendações do ACSM<sup>(12)</sup> incluem uma intensidade de 50% a 85%

do  $\dot{V}O_{2máximo}$ , uma frequência de três a cinco vezes por semana e uma duração de 20-60 minutos por sessão. Dentre os fatores que compõem a sobrecarga, a intensidade parece ser um fator preponderante, promovendo as adaptações que irão existir de acordo com a metodologia de treinamento utilizado<sup>(14,15)</sup>. Embora a avaliação cardiorrespiratória tenha sido aplicada em várias atividades como a corrida e ciclismo<sup>(16)</sup>, aulas de ginástica localizada e aulas de *step training*<sup>(15)</sup>, sua mensuração nas aulas do *Jump Fit* não é relatada cientificamente. Observa-se o fenômeno do incremento cardiorrespiratório de forma empírica nessa metodologia de aula aplicada em academias.

A potência aeróbia máxima representa a máxima taxa que a energia pode ser produzida no músculo pelo metabolismo oxidativo, sendo considerado o método padrão-ouro entre todos os existentes<sup>(17)</sup>. O  $\dot{V}O_{2máximo}$  é o componente da aptidão aeróbia que melhor representa a capacidade do organismo em transportar e liberar o oxigênio para o músculo, influenciando diretamente nas respostas adaptativas do sistema cardiorrespiratório (componente central) e de adaptações que ocorrem em nível tecidual (componente periférico). A eficácia do componente central depende da difusão pulmonar, do débito cardíaco e da afinidade da hemoglobina. Os fatores que influenciam as adaptações periféricas, aumentando a absorção e a utilização do oxigênio pela musculatura envolvida, estão relacionados ao estoque de glicogênio muscular, à densidade capilar, densidade e volume mitocondrial, enzimas oxidativas e conteúdo de mioglobina do músculo<sup>(18-21)</sup>.

Destacamos que o  $\dot{V}O_2$  médio alcançado neste estudo está de acordo com as recomendações científicas para o desenvolvimento da capacidade aeróbia, conforme a classificação do nível de aptidão física do ACSM<sup>(12,22)</sup>. Verificamos que os indivíduos avaliados apresentam boa aptidão física geral<sup>(12,22)</sup>, considerando o  $\dot{V}O_{2máximo}$  médio de 2,61L.min<sup>-1</sup> ( $\pm 0,38$ ).

De acordo com o  $\dot{V}O_2$  médio obtido nas diversas etapas da metodologia de aula aplicada e conforme o nível de aptidão física dos indivíduos, podemos classificar uma aula do *Jump Fit* como um exercício aeróbio de intensidade moderada a alta<sup>(1)</sup>, sendo sua metodologia de treinamento número cinco uma boa proposta para incremento e melhora da condição cardiorrespiratória, tanto para indivíduos treinados como destreinados.

O comportamento da FC média durante as etapas da aula número cinco foi de 155,6bpm ( $\pm 16,2$ ), que representou 85% ( $\pm 8,9$ ) da média da FC máxima obtida no teste máximo e que parece indicar que tal metodologia pode ser considerada uma atividade com intensidade moderada a intensa<sup>(12,22)</sup>. As recomendações do ACSM<sup>(12,22)</sup> sugerem que a intensidade do treinamento adequado para aumentar o condicionamento cardiorrespiratório em indivíduos ativos pode variar de 60 a 85% da FC máxima. Comparando nossos resultados com as recomendações científicas<sup>(3,12,22)</sup>, podemos inferir que a resposta da FC na atividade do *Jump Fit* pode ser considerada uma atividade física capaz de promover efeitos positivos no aprimoramento da saúde.

Em relação à resposta da FC durante os exercícios físicos, alguns estudos têm demonstrado não existir relação linear entre a FC e o  $\dot{V}O_2$  em exercícios físicos com solicitação simultânea de braços e pernas, como, por exemplo, a ginástica aeróbica e o *step training*<sup>(15,23-25)</sup>. Contudo, nas atividades cíclicas, corrida ou caminhada que utilizam predominantemente os membros inferiores, a relação linear existente entre a FC e o consumo de oxigênio aumenta significativamente, mas dependem de diversas considerações anatômicas e fisiológicas<sup>(26-28)</sup>. Porém, a metodologia de aula do *Jump Fit* utilizada nesse estudo também preconiza o emprego de membros inferiores simultaneamente com movimentos dos membros superiores e a FC acompanhou de forma gradativa a intensidade do exercício físico, formando uma relação linear entre a FC e o consumo de oxigênio durante a atividade.

O dispêndio energético médio total do atual estudo foi de 386,4kcal ( $\pm 13,9$ ) e apresenta-se dentro do preconizado pelo

ACSM<sup>(2)</sup>, que determina que as sessões de exercícios devam apresentar um dispêndio de 300-500kcal. Contudo, as aulas de *Jump Fit*, em seus diferentes métodos de treinamento, apresentam variações que podem ser aplicadas para incrementar o dispêndio energético, tais como: maior intensidade no movimento de pernas e braços, mais vigor ao empurrar a lona do trampolim, utilização de movimentos com participação de maiores grupamentos musculares, aumento da cadência da música, mudanças nas seqüências da coreografia. Tais incrementos podem proporcionar maior atividade energética e, assim, refletir na melhora dos componentes estéticos e na saúde.

Dados baseados na literatura<sup>(5,6)</sup> consideram que a energia utilizada durante o esforço físico e na recuperação demonstra que exercícios de moderada ou alta intensidade exercem influência significativa na magnitude do EPOC, principalmente nos primeiros minutos da fase de recuperação. Em nosso estudo, ao compararmos o dispêndio energético do repouso com o dispêndio energético na fase de recuperação, encontramos diferença significativa. Tal fato indica maior magnitude no EPOC em função da intensidade da aula de *Jump Fit*. É importante ressaltar que a elevação do EPOC pode ser influenciada pela metodologia de aula e o nível de aptidão física dos indivíduos.

Em conclusão, os resultados obtidos na metodologia número cinco da aula de *Jump Fit* sugerem que as respostas da FC, consumo de oxigênio e dispêndio energético estão de acordo com as recomendações do ACSM<sup>(2,12,22)</sup> e AHA<sup>(28)</sup> em relação à zona ideal de treinamento de um exercício físico (60 a 90% da FC máxima e 50 a 85% do  $\dot{V}O_{2\text{máximo}}$ ), proporcionando aumento da resistência cardiorrespiratória, podendo ser indicada como uma modalidade de aula nas academias, com o objetivo de melhorar a condição aeróbia e contribuir de forma efetiva para a manutenção e melhora da aptidão física e da saúde na qualidade de vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Professora de Educação Física Cida Conti (criadora do programa *Jump Fit*) por permitir, apoiar e estimular nossa pesquisa.

---

*Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.*

---

## REFERÊNCIAS

1. Lee M, Skerrett P. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? *Med Sci Sports Exerc* 2001;6:459-71.
2. American College of Sports Medicine. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001;12:2145-56.
3. Almeida MB, Araújo CGS. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9:104-12.
4. Tanesescu M, Leitzmann MF, Rimm EB, Willet WC, Stampfer MJ, Hu FB. Exercise type and intensity in relation to coronary disease in men. *JAMA* 2000;288:1994-2000.
5. Thornton MK, Potteiger JA. Effects of resistance exercise bouts of different intensities but equal work on EPOC. *Med Sci Sports Exerc* 2002;4:715-22.
6. Hardman AE. Issues of fractionization of exercise (short vs. long bouts). *Med Sci Sports Exerc* 2001;6:S421-S427.
7. Thompson PD, Crouse SF, Goodpaster B, Kelley D, Moyna N, Pescatello L. The acute versus the chronic response to exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2001;6:S438-S445.
8. American College of Sports Medicine. Recommendations for cardiovascular screening, staffing and emergency policies at health/fitness facilities. *Med Sci Sports Exerc* 1998;6:1009-18.
9. Norton K, Olds T. Antropométrica: libro de referência sobre mediciones corporales humanas para la educación en deportes y salud. Rosário: Biomsystem, 2000.
10. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc* 1980;12:175-82.
11. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. Techniques for measuring body composition. Washington: National Academy of Science, 1961.
12. American College of Sports Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;6:975-91.
13. Oja P. Dose response total volume of physical activity and health and fitness. *Med Sci Sports Exerc* 2001;6:S428-S437.
14. Phillips WT, Ziuraitis JR. Energy cost of the ACSM single-set resistance training protocol. *J Strength Cond Res* 2003;17:350-55.
15. Martinovic NVP, Marques MB, Novaes JS. Respostas cardiovasculares e metabólicas do step training em diferentes alturas de plataforma. *Rev Bras Ativ Física Saúde* 2002;7:5-13.
16. Caputo F, Stella SG, Mello MT, Denadai BS. Índices de potência e capacidade aeróbia obtidos em cicloergômetro e esteira rolante: comparações entre corredores, ciclistas, triatletas e sedentários. *Rev Bras Med Esporte* 2003;4:223-30.
17. Weltman A, Seip RL, Snead D, Weltman JY, Haskvitz EM, Williford HN, et al. Is low-impact aerobic dance an effective cardiovascular workout? *Phys Sports Med* 1989;17:95-109.
18. Harms CA. Effect of skeletal muscle demand on cardiovascular function. *Med Sci Sports Exerc* 2000;1:94-9.
19. Achten J, Gleeson M, Jeukendrup AE. Determination of the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation. *Med Sci Sports Exerc* 2002;1:92-7.
20. Docherty D, Sporer B. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. *Sports Med* 2000;6:185-394.
21. Simão R. Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais. São Paulo: Editora Phorte, 2004.
22. American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Williams and Wilkins, 2000.
23. Keogh JWL, Wilson GJ, Weatherby RPA. Cross-sectional comparison of different resistance training techniques in the bench press. *J Strength Cond Res* 1999;3:247-58.
24. Olson MS, Williford HN, Blessing DL, Brown JA. The physiological effects of bench/step exercise. *Sports Med* 1996;1:1311-17.
25. Pearson TA, Blair SN, Daniels SR, Eckel RH, Fair JM, Rupp JC, et al. Bench step activity: effects of bench height and hand held weights. *Med Sci Sports Exerc* 1992;5:S12.
26. Monteiro WD, Araújo CGS. Transição caminhada-corrida: considerações fisiológicas e perspectivas para estudos futuros. *Rev Bras Med Esporte* 2001;6:207-22.
27. Parker SB, Hurley BF, Hanlon DP, Vaccaro P. Failure of target heart rate to accurately monitor intensity during aerobic dance. *Med Sci Sports Exerc* 1989;1:230-4.
28. Pearson TA, Blair SN, Daniels SR, Eckel RH, Fair JM, Fortmann SP, et al. AHA guidelines for primary prevention of cardiovascular disease and stroke: 2002 update. Consensus panel guide to comprehensive risk reduction for adult patients without coronary or other atherosclerotic vascular diseases. *Circulation* 2002;106:388-91.