

# GASTO ENERGÉTICO DA AULA DE "STEP"\*

**Viviane Ribeiro de Ávila Vianna<sup>1</sup>**  
**Vinícius de Oliveira Damasceno<sup>2</sup>**  
**Jeferson Macedo Vianna<sup>3</sup>**  
**Jorge Roberto Perrout Lima<sup>4</sup>**  
**Jeferson da Silva Novaes<sup>5</sup>**  
**Estélio Henrique Martin Dantas<sup>6</sup>**

## RESUMO

O objetivo do presente estudo é mensurar o custo energético de exercícios coreografados de "step", realizados em uma plataforma de 18 cm com cadência de 135 bpm de velocidade musical. A amostra foi composta por nove mulheres jovens, voluntárias, praticantes de "step" com idade entre 16 e 29 anos ( $19,9 \pm 4,0$ ). A coreografia apresentada foi elaborada com o propósito de manter as características da aula. Antes dos testes foi realizada uma série de ensaios da coreografia, durante dois meses. A estruturação coreográfica do teste foi composta por três blocos coreográficos cruzados durante seis minutos. Após os ensaios, os indivíduos foram submetidos a dois testes: teste de Bruce em esteira ergométrica para identificação do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx) e o teste de "step" com a coreografia previamente ensaiada. Os resultados mostraram  $VO_2$  máx de  $39,5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  ( $\pm 4,6$ ) com frequência cardíaca (FC) máxima de  $194,4 \text{ bpm}$  ( $\pm 11,04$ ). O  $VO_2$  do "step" foi de  $21,8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  ( $\pm 3,1$ ) com média de FC de  $174,8 \text{ bpm}$  ( $\pm 13,2$ ), o gasto calórico foi de  $6,1 \text{ kcal.min}^{-1}$  ( $\pm 1,2$ ). Os valores identificados mostram que as intensidades encontradas em relação às médias do  $VO_2$  e da FC encontram-se na proporção de 55,5% e 90% do máximo, respectivamente. Conclui-se que uma atividade de "step" em academia proporciona um custo energético entre 5,4 e 7 METs, utilizando uma plataforma de 18cm, compatível para iniciantes com um  $VO_2$  máximo superior a  $27 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ , sendo recomendada para melhoria da capacidade aeróbia dos indivíduos.

**Palavras Chave:** Frequência Cardíaca,  $VO_2$  máximo, Exercícios Coreografados.

---

\* Artigo publicado no *Fitness & Performance Journal*, ano 1, nº 5 Rio de Janeiro, 2002 (órgão oficial do Colégio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte) que autoriza a reprodução, desde que citada a fonte.

<sup>1</sup> Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela Universidade Castelo Branco(RJ) e professora da Faculdade Estácio de Sá/JF ([vivianna@ig.com.br](mailto:vivianna@ig.com.br)).

<sup>2</sup> Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela Universidade Castelo Branco(RJ) e professor da Faculdade Estácio de Sá/JF ([vinicius.damasceno@gmail.com](mailto:vinicius.damasceno@gmail.com)).

<sup>3</sup> Mestre em Educação Física, professor Assistente e sub-chefe da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora/JF ([jeferson.vianna@ufjf.edu.br](mailto:jeferson.vianna@ufjf.edu.br)).

<sup>4</sup> Doutorado em Educação Física pela Universidade de São Paulo (SP) e professor Adjunto da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora/JF ([jperrou@faefid.ufjf.br](mailto:jperrou@faefid.ufjf.br)).

<sup>5</sup> Doutor e professor Titular do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana – Universidade Castelo Branco – Brasil ([jsnovaes@cobrace.com.br](mailto:jsnovaes@cobrace.com.br)).

<sup>6</sup> Doutor e professor Titular do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana – Universidade Castelo Branco – Brasil ([estelio@cobrace.com.br](mailto:estelio@cobrace.com.br)).

## INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, o homem vem deixando o campo e se aglomerando nas cidades, trocando o trabalho braçal pelo trabalho intelectual. Observam-se transformações notáveis em uma sociedade acostumada a trabalhos pesados, criando assim um grupo de alto risco, constituído por pessoas sedentárias, que já ocupam uma significativa parcela da população mundial. Segundo Netto e Novaes (1996, S.I.) “os estudos científicos indicam que neste grupo aumentou significativamente o desenvolvimento de doenças degenerativas do aparelho cardiovascular e músculo esquelético”.

A tecnologia moderna permite à atual sociedade uma vida de relativo conforto. Hoje, diferentemente do que ocorria anos atrás, as máquinas têm executado grande parte do trabalho físico que o homem costumava realizar manualmente. Calcula-se que esta diminuição do trabalho cotidiano tenha provocado uma relevante diminuição do gasto calórico diário individual. Segundo Padilla (2001), as pesquisas reconhecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) conceituam sedentário como quem despende menos de 500 calorias por semana já os que despendem entre 500 e 1.500 calorias são considerados ativos. Seguindo este raciocínio, o Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACMS) relata que, para melhorar a resistência cardiorrespiratória, controlar o peso corporal e reduzir o risco de doenças crônicas prematuras, deve-se realizar de 20 a 30 minutos diários de exercício aeróbio contínuo ou intermitente em intensidade entre 50% e 85% do consumo de oxigênio de reserva de 3 a 5 dias por semana e gastar aproximadamente 300 calorias por dia em atividade física (ACSM, 2000; POLLOCK et al., 1998).

Com a recente preocupação da população em melhorar sua “qualidade de vida”, cada vez mais cresce o número de adeptos à prática regular de atividade física. Em função disto, grande tem sido a procura por atividades físicas que alcancem tais objetivos, o que torna essencial a aquisição de conhecimentos quanto aos fatores gerais que permearão a prática de exercícios físicos. Os adeptos da prática esportiva que procuram as atividades aeróbias, por fatores da praticidade, optam por caminhar, correr, pedalar porque tais atividades podem ser realizadas em qualquer lugar, com baixo custo.

Nos últimos anos, como forma de minimizar as perdas da demanda energética proveniente de pouca atividade física diária, a sociedade busca alternativa através da prática de exercícios realizados em academias de ginástica e/ou através de trabalhos personalizados. As diversas academias de ginástica espalhadas pelo Brasil passaram a oferecer mais opções de atividades aeróbias que atraíssem o público. Dentre elas podemos

citar esteiras elétricas e mecânicas, bicicletas ergométricas, ginástica aeróbica e suas tendências, spinning e o “step training”.

Entre estas atividades, o “step” foi o escolhido para se desenvolver este trabalho. O mesmo surgiu no início da década de 90, há aproximadamente 12 anos, e consiste em subir e descer de uma plataforma. Tal implemento apresenta a importante característica de ser ajustável, possibilitando a variação da altura de 10 até 30 cm, permitindo assim que pessoas de todos os níveis de condição física participem de uma mesma aula. Além de ser uma atividade de alta intensidade e baixo impacto, é também um trabalho muscular de alta eficiência, pois solicita constante movimentação dos músculos dos membros inferiores, e muitas vezes também dos superiores (CONTI, 1999) e parece ser uma boa forma de melhorar a capacidade aeróbia (VELASQUES; WILMORE, 1992; MARTINOVIC et al., 2000).

As aulas de “step” tornaram-se uma forma extremamente popular de exercício, porém poucas pesquisas existem sobre a demanda aeróbia ou os benefícios aeróbios desta atividade (OLSON et al., 1991; VELASQUES; WILMORE, 1992). No que se refere à velocidade da música e a altura do “step”, há muita controvérsia na literatura. Segundo Jucá (1993), pesquisas têm demonstrado que o gasto energético no “step” depende basicamente de dois fatores: velocidade da música e altura do “step”.

Pahmeier; Niederbäumer (1998) recomendam um ritmo musical para uma sessão de “step” entre 118 e 130 bpm, no máximo. Um ritmo musical superior a 130 bpm leva à perda do controle dos movimentos, o que aumenta o risco de lesões. De acordo com Temiño (1996), para alunos iniciantes, deve-se utilizar música de 120 bpm e para alunos intermediários e avançados deve-se utilizar música de 128 a 130 bpm. Ainda sobre este assunto, a Associação Americana de Aeróbica e Fitness - AFAA (1997 *apud* GRIER et al., 2002) recomenda que o “step” deve ser realizado com cadências de 118 a 128 bpm nas alturas de 15,24 a 20,32 cm. Porém, uma recente pesquisa sugeriu que muitos professores de “step” estão desatentos com a segurança e estão ensinando step com cadências de 125 a 133 bpm (GRIER et al., 2002). A esse respeito, os programas Vidal et al. (1999), tomando por base dados obtidos a partir de pesquisas fisiológicas, recomendam usar música de 128 a 132 bpm e ainda colocam que, talvez, indivíduos altamente treinados possam praticar o “step” com segurança em cadências mais altas, mas ritmos mais acelerados podem levar a uma falta de controle que pode contribuir para aumentar o risco dos participantes sofrerem lesões.

Em relação à altura do “step”, Francis et al citados por JUCÁ (1993), baseados em pesquisas realizadas na Universidade Estadual de San Diego (*American Fitness*,

Janeiro/Fevereiro – 1992), concluíram que a altura do “step” para a maioria das pessoas é de 20 cm. A execução acima desta altura torna-se normalmente, desconfortável e acelera o processo de fadiga, que pode provocar lesões. Por outro lado, Malta (1994) discorda em parte desta última afirmação. Segundo ele, a altura do “step” de 20 cm é adequada para alunos de nível intermediário; os mais avançados, que já fazem aula em alta intensidade, o “step” indicado é o de 25 cm. Termino (1996) afirma que a altura do “step” corresponde diretamente ao nível de condicionamento do aluno, ou seja, para alunos iniciantes “step” de 10 cm durante 8 a 12 semanas; alunos intermediários “step” de 15 e 20 cm e alunos avançados “step” de 30 cm (somente para alunos com mais de 175 centímetros de altura).

Foi demonstrada uma relação linear entre a altura da plataforma, o consumo de oxigênio e o gasto calórico. (OLSON et al., 1991; FRANCIS et al., 1992; STANFORTH; STANFORTH, 1993; WOODY-BROWN et al., 1993). Os estudos indicaram que o gasto calórico aumenta em média 17%, a cada 5cm de altura adicionada. A altura da plataforma também foi responsável por cerca de 65 a 70% do consumo de oxigênio. STANFORTH; STANFORTH (1993), citados por MALTA (2002), aconselham que os participantes das aulas selecionem uma altura de plataforma que proporcione um estímulo suficiente para o treinamento aeróbio, sem comprometer a segurança e a técnica de execução.

Os programas de Vidal et al (1999) afirmam que o efeito provocado pelo aumento do bpm musical ainda não é totalmente conhecido, porque a pesquisa feita sobre o assunto limita-se a uma comparação entre a prática do “step” de 20,3 cm com música de 120 e 128 bpm e a prática do “step” de 35,6 cm com música de 80 a 120 bpm. Esta última condição não é relevante devido à altura inadequada do “step” e, no primeiro caso, o aumento do custo energético que acompanhou o ritmo mais rápido foi de apenas 4,6%. O custo energético da prática do “step” em outros ritmos ainda permanece desconhecido. Ainda se coloca que a seleção da altura do “step” fica a critério de cada participante, que deve fazer sua opção de acordo com sua habilidade e seu nível de condicionamento físico.

Este trabalho tem como objetivo determinar o custo energético da aula de “step” coreografado em mulheres, utilizando uma plataforma de 18 cm, com uma cadência musical de 135 bpm.

## **1 METODOLOGIA**

### **1.1 Participantes**

A amostra foi composta por 9 alunas do sexo feminino, selecionadas nas aulas de step da Academia Vida e Saúde, com idades variando entre 16 e 29 anos (as características da amostra estão descritas na Tabela I). O critério utilizado para selecionar a amostra deste estudo foi as alunas serem praticantes da modalidade de “step” coreografado com um mínimo de dois meses de atividade e com uma frequência de no mínimo dois dias por semana. Todas as integrantes do grupo se ofereceram voluntariamente para a participação no estudo.

### **1.2 Procedimentos**

Os indivíduos visitaram o laboratório duas vezes para realizarem os dois testes, com intervalo entre os testes de, no mínimo, dois e de, no máximo, sete dias. Para ambos os testes, foram instruídos os participantes a se absterem da cafeína e do álcool por um mínimo de 24 horas, e toda comida, bebida e nicotina por duas horas antes de todos os testes de laboratório. Em adição, os indivíduos foram instruídos para não realizarem exercícios em alta intensidade no dia anterior ao teste da esteira ( $VO_2$  máx.), e nenhum tipo de atividade física antes de todos os testes.

A primeira visita ao laboratório incluiu: (a) preenchimento e assinatura do termo de consentimento; (b) mensuração da altura, do peso, e das dobras cutâneas; (c) mensuração do consumo de oxigênio máximo ( $VO_2$  máx.). O percentual de gordura foi estimado usando o Protocolo de POLLOCK; WILMORE (1993). O  $VO_2$  máx. dos indivíduos foi mensurado usando o Protocolo de Esteira de Bruce.

Em uma segunda visita ao laboratório, foi feito o teste do “step” para determinar as respostas metabólicas e cardiovasculares. O teste teve a duração de 6 minutos e foram registrados o gasto calórico  $VO_2$  e FC, lembrando que o teste foi realizado com um “step” de 18cm de altura com uma cadência musical de 135 bpm.

Nos dois testes, o ar expirado foi mensurado utilizando o analisador metabólico Aerosport TEEM 100 (Aerosport, Ann Arbor, MI). Foi registrada a média de 20s do consumo de oxigênio ( $VO_2$ ), do gasto calórico (Kcal/min.). Investigação prévia mostrou que o Aerosport TEEM 100 é um instrumento validado para mensurar o  $VO_2$  (WIDEMAN, et al. 1996). A FC foi monitorada pelo cardiófrequencímetro Polar Accurex. A média dos últimos dois minutos do teste de “step” foi usada para os cálculos de FC média,  $VO_2$  e gasto calórico do “step”.

O tipo de aula escolhido foi o estilo coreografado. Entende-se por coreografia a união de habilidades básicas de locomoção, estabilidade e passos altamente estruturados. As coreografias podem ser básicas (iniciantes), intermediárias ou avançadas de acordo com Conti (1999). Para este estudo foi escolhido o uso da coreografia intermediária ou avançada, pelo fato de os alunos já serem praticantes de “step”.

A sessão de “step” foi elaborada com o propósito de manter as características da aula e a coreografia foi ensaiada duas vezes por semana, durante dois meses, para maior assimilação dos movimentos coreográficos pelos alunos. Em relação aos passos de step, usamos o princípio da perna pronta, em que, segundo definição de Conti (1999), o encadeamento entre os passos deverá obedecer aos princípios mecânicos mais elementares, tornando os movimentos mais naturais, evitando assim que os praticantes utilizem-se de habilidades não tão naturais como são os chamados “taps”. Estes movimentos não constituem um erro propriamente dito, mas normalmente geram dúvidas com relação à perna correta que executará o ciclo seguinte. Respeitar este princípio é uma das principais estratégias no ensino de coreografias.

A estruturação coreográfica desta aula de step foi composta por três blocos coreográficos cruzados e, apesar de no ensaio da coreografia termos usado o pré-passo, o passo intermediário e o passo final, o pré-passo e o passo intermediário não foram usados no teste pelo fato de nós termos usado para este estudo a coreografia final, isto é, o cruzamento dos três blocos coreográficos (passo final) durante 06 (seis) minutos.

### Esquematização coreográfica

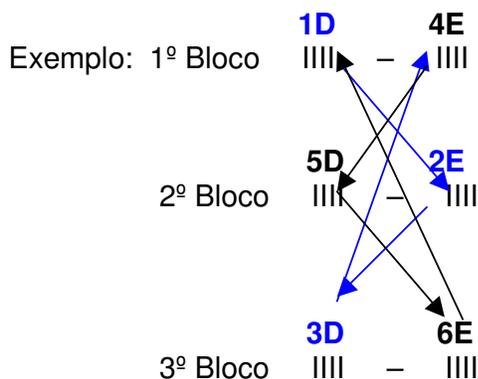
          D E D E       D E D E  
1º Bloco | | | | - | | | |

          D E D E       D E D E  
2º Bloco | | | | - | | | |

          D E D E       D E D E  
3º Bloco | | | | - | | | |

Obs.: As letras D e E acima dos símbolos I, significa que este oito musical inicia com a perna direita (D) ou esquerda (E) respectivamente.

Blocos cruzados: Executa o 1º bloco do lado direito + o 2º bloco do lado esquerdo + o 3º bloco do lado direito + o 1º bloco do lado esquerdo + o 2º bloco do lado direito + o 3º bloco do lado esquerdo.



### 1.3 Descrição dos blocos utilizados na coreografia

Obs.: Descreveremos o pré-passo, o passo intermediário e o passo final, para melhor compreensão, lembrando que todos eles foram usados durante os ensaios e apenas o passo final foi utilizado no teste.

1º Bloco D E D E D E D E

Oito musical	Pré-passo	Passo intermediário	Passo final
I	2 básicos (D).	2 cavalos (1 p/ D e 1 p/ E).	2 cavalos inversos (1 p/ D e 1 p/ E).
I	2 básicos (D).	1 básico (D) + 2 toques c/ a ponta dos pés (D + E) no step.	1 básico montado (D) no setp + 2 toques c/ a ponta dos pés (D + E) no step.
I	2 básicos (D).	Meio básico (subindo) (D) + dois chutes para trás (D + E) e desce (D).	Meio básico (subindo) (D) + dois chutes para o lado (D + E) e desce (D).
I	3 elevações de joelho (D) (repetidor).	3 elevações de joelhos alternados lateralmente Ex: D (step) E (chão) D (step).	3 elevações de joelhos alternados frontalmente Ex: D (step) E (chão) D (step).

D E D E    D E D E  
2º Bloco | | | | - | | | |

Oito musical	Pré-passo	Passo intermediário	Passo final
I	1 básico(D) + 1 elevação de joelho (D).	1 básico cruzado (D) + elevação de joelho (D).	1 básico cruzado (D) + elevação de joelho (D).
I	2 básicos (E).	Meio básico (subindo) (E) na lateral do step + 1 mambo (E) no chão, como se estivesse caminhando, usando o step e o chão, volta p/trás pisando no step (E) e desce do step com 1 mambo para trás (E), tipo um contra-tempo. Ex.: E (step) + D (chão) + mambo c/ (E) + D (chão) + E (step) D (chão) + mambo c/ (E).	Meio básico (subindo) (E) na lateral do step + 1 mambo (E) no chão, como se estivesse caminhando, usando o step e o chão, volta p/trás pisando no step (E) e desce do step com 1 mambo para trás (E), tipo um contra-tempo. Ex.: E (step) + D (chão) + mambo c/ (E) + D (chão) + E (step) D (chão) + mambo c/ (E).
I	2 mambos no step (E + D) e marcha dois no chão (E + D).	2 mambos do chão para o step (E + D) e meio básico (E) (subindo).	meio básico (E) (subindo) 2 mambos frontais no chão (E + D).
I	2 mambos no step (E + D) e marcha dois no chão (E + D).	2 mambos do step para o chão (E + D) (para trás) e meio básico (E) (descendo).	2 mambos no chão para trás (E + D) e meio básico (E) (descendo).

D E D E    D E D E  
3º Bloco | | | | - | | | |

Oito musical	Pré-passo	Passo intermediário	Passo final
I	1 básico (D) + 1 elevação de joelho (D).	Três chutes laterais no chão (D + E + D) sendo que o último, além de chutar com a (D), também faz uma 1 elevação com o joelho (D) simultaneamente. Repetir a mesma coisa para o outro lado, isto é, para o outro lado, três chutes laterais no chão (E + D + E) sendo que o último, além de chutar com a (E), também faz 1 elevação com o joelho (E) simultaneamente.	Três chutes laterais no chão (D + E + D) sendo que o último, além de chutar com a (D), também faz uma 1 elevação com o joelho (D) simultaneamente. Repetir a mesma coisa para o outro lado, isto é, para o outro lado, três chutes laterais no chão (E + D + E) sendo que o último, além de chutar com a (E), também faz 1 elevação com o joelho (E) simultaneamente.

I	1 básico (E) + 1 joelho (E).	Pisa com a (E) frente (step) lado (chão) atrás (chão) + 1 joelho (E).	Pisa com a (E) frente (step) lado (chão) atrás (chão) + 1 joelho (E).
I	1 básico (D) + 1 joelho (D).	Meio básico subindo de lado no step (D) e chuta lateralmente em direção ao chão quatro vezes (D E D E), sendo que na última chuta com a (E) e faz 1 elevação de joelho (E), simultaneamente.	Meio básico subindo de lado no step (D) e pula lateralmente alternando o step e o chão Quatro vezes (D E D E), sendo que na última pula com a (E) e faz 1 elevação de joelho (E), simultaneamente.
I	2 básicos (E).	1 mambo (E) no step + contratempo e logo em seguida repete para o outro lado 1 mambo (D) no step + contratempo.	1 mambo (E) no chão + contratempo e logo em seguida repete para o outro lado 1 mambo (D) no chão + contratempo.

Obs.: Os blocos foram descritos apenas para um lado (D), repete-se a mesma coreografia para o outro lado (E).

(D) = significa dizer que **o passo** começa com a perna direita.

**(E) = SIGNIFICA DIZER QUE O PASSO COMEÇA COM A PERNA ESQUERDA.**

#### 1.4 Tratamento Estatístico

Os resultados foram apresentados em média e desvio padrão e foi feita regressão múltipla para construir as equações de predição do gasto energético do “step”.

## 2 RESULTADOS

Como mostram as Tabelas I e II, o grupo estudado se constituiu de 9 alunas de “step” com idade de  $19,9 \pm 4$  anos, com  $6,3 \pm 7$  meses de prática e  $VO_2$  máx de  $39,5 \pm 4,6$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, o que demonstra potência aeróbia acima da média populacional. A FC máx de  $194,4 \pm 11,4$ , atingida no teste de Bruce, está próxima do que se poderia esperar, considerando a média de idade da alunas.

**Tabela I – Características da amostra**

	<b>Idade</b> (anos)	<b>Prática</b> (meses)	<b>Peso</b> (kg)	<b>Estatura</b> (cm)	<b>Gordura</b> (%)
<b>Média</b>	19,9	6,3	57,0	163,6	25,1
<b>DP</b>	4,0	7,0	6,9	6,5	2,7

**Tabela II - Resultados do teste de Bruce**

	<b>Duração</b> (min)	<b>VO<sub>2</sub> máx</b> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	<b>FC máx</b> (bpm)
<b>Média</b>	9,8	39,5	194,4
<b>DP</b>	1,3	4,6	11,4

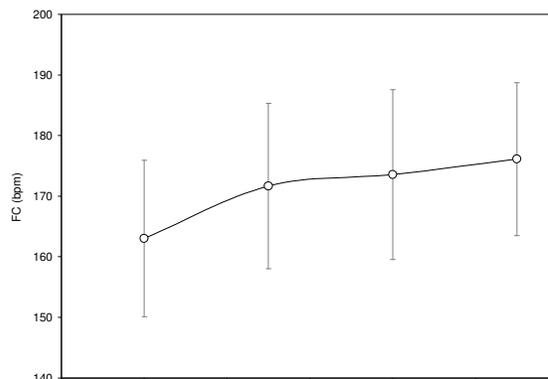
A Tabela III apresenta os resultados do teste de “step”, ressaltado que a coreografia proposta é realizada a  $90,0 \pm 6,1\%$  da FCmáx, com consumo de  $21,8 \pm 3,1$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> de oxigênio e provoca dispêndio de  $6,1 \pm 1,2$  kcal.min<sup>-1</sup>.

**Tabela III – Resultados do teste de step**

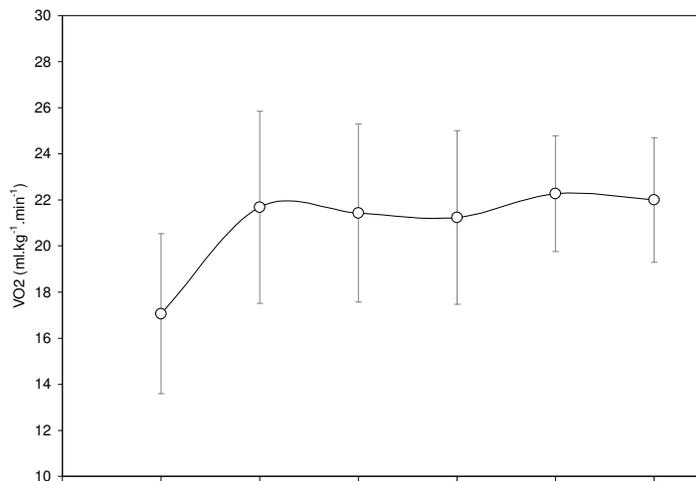
	<b>FC</b>		<b>VO<sub>2</sub></b>		<b>Gasto</b>
	(bpm)	(%máx)	(ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	(%máx)	Energético (kcal.min <sup>-1</sup> )
<b>Média</b>	174,8	90,0	21,8	55,5	6,1
<b>DP</b>	13,2	6,1	3,1	7,2	1,2

A Figura I mostra o comportamento da FC, do VO<sub>2</sub> e do gasto energético, durante os 6 min do teste de “step”. Observa-se que o VO<sub>2</sub> e o gasto energético se estabilizam após 2 min de teste. Já a FC, ao final do teste, ainda apresenta pequena tendência de aumento

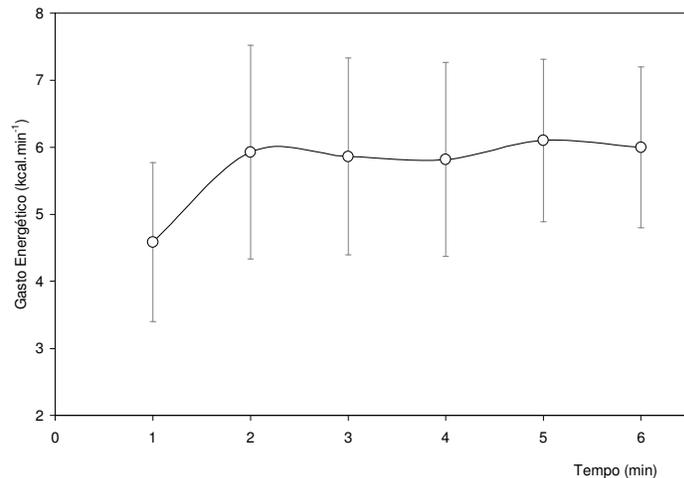
**A**



**B**



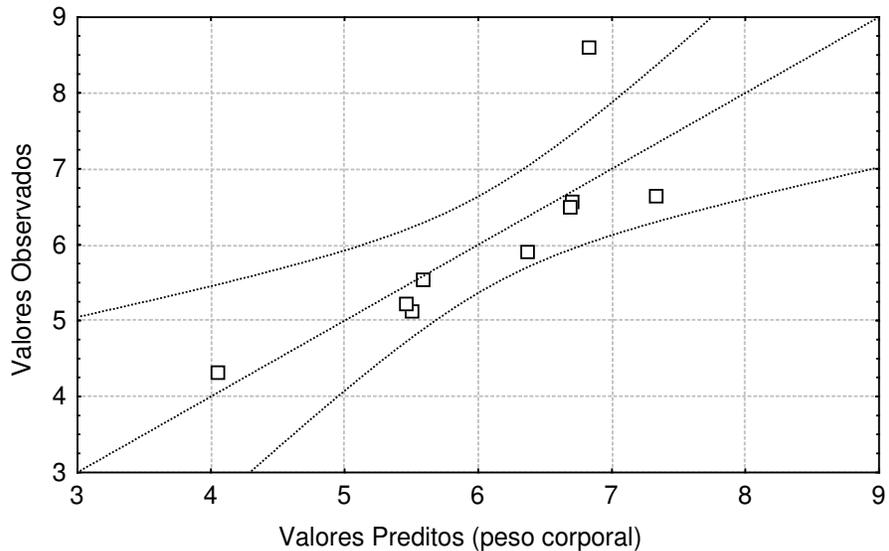
**C**



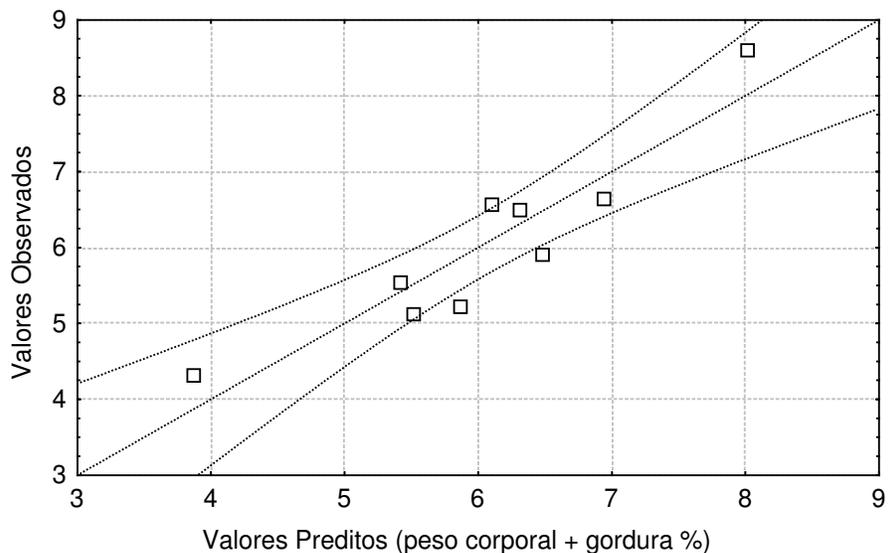
**Figura I** – Variáveis observadas no teste de em função do tempo. a) freqüência cardíaca; b) consumo de oxigênio; c) gasto energético

As Figuras II-IV mostram gráficos de dispersão em que são “plotados” valores de gasto energético (kcal.min<sup>-1</sup>) observados e preditos por equações construídas por regressão múltipla passo-a- passo. Considerando as características do grupo estudado, da coreografia realizada e mantendo o ritmo de execução e a altura do step utilizada neste estudo, o melhor preditor do gasto energético é o peso corporal (equação na Figura II). Acrescentar percentual de gordura e estatura à equação de regressão (Figuras III e IV) pode melhorar significativamente a predição, o que é

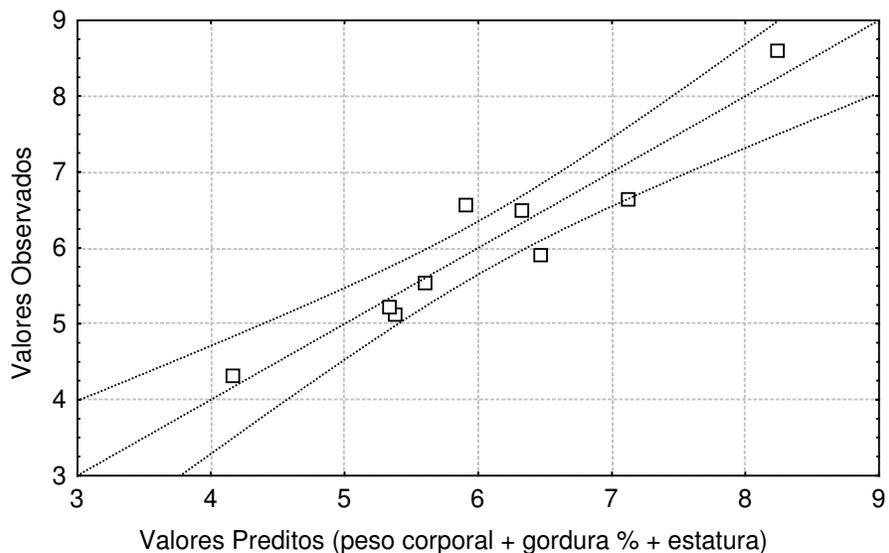
demonstrado pelo aumento do “r” e redução do “EPE”. Mesmo visualmente, pode-se observar que os pontos se aglutinam mais próximos da linha de regressão à medida que aumenta o número de parâmetros da equação.



**Figura II** – Comparação dos valores observados e valores preditos pela equação: Gasto energético =  $0,138P - 1,808$  ( $r=0,81$  EPE =  $0,76 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ), em que P = peso corporal (kg)



**Figura III** – Comparação dos valores observados e valores preditos pela equação: **Gasto energético =  $0,155P - 0,193G\% + 2,063$**  ( $r=0,92$  EPE =  $0,55 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ), em que P = peso corporal (kg) e G% = gordura corporal



**Figura IV** – Comparação dos valores observados e valores preditos pela equação: **Gasto energético = 0,194P - 0,253G% - 0,057E + 10,659** ( $r=0,96$  EPE = 0,50 kcal.min<sup>-1</sup>), em que P = peso corporal (kg), G% = gordura corporal e E = estatura (cm)

### 3 DISCUSSÃO

Estudou-se o gasto energético de uma coreografia típica utilizada nas aulas de “step” em academias de ginástica, em um grupo também típico de alunas de academia. As características do grupo estudado e da coreografia utilizada permitem que os achados deste estudo possam ser generalizados para aulas com as mesmas características ministradas em academias. Deve-se ter cuidado especial com a altura do “step” na utilização dos resultados deste estudo, porque o estudo de Grier et al. (2002) mostrou que o ritmo de execução não tem influência sobre o gasto energético, mas a altura do “step”, esta sim, foi capaz de influenciá-lo significativamente.

Os valores de gasto energético encontrados no estudo citado acima apresentam valores do VO<sub>2</sub> de trabalho de 22,9 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (± 4,5) e 27,0 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (± 4,5) para uma altura de 15,24 cm e 20,32 cm respectivamente a um ritmo de 125 bpm e VO<sub>2</sub> de trabalho de 24,0 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (± 4,8) e 26,0 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (± 3,6) para uma altura de 15,24 cm e 20,32 cm respectivamente a um ritmo de 130 bpm.

A coreografia utilizada neste estudo elevou o VO<sub>2</sub> a 21,8 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. Este valor, para o grupo estudado que, conforme mostra a Tabela 2, tem potência aeróbia acima da média populacional, representou 55,5% do VO<sub>2</sub> máx, o que pode ser uma intensidade moderada. O

mesmo pode não ser verdade para alunas iniciantes ou que tenham potência aeróbia baixa. Pode-se sugerir que, para que a aula tenha uma intensidade de aproximadamente 80%, as alunas devem ter  $VO_2$  máx de  $27 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ . A FC de 174,8 bpm apresentada ao final da coreografia, representou 90 % da FC máx, o que parece um percentual elevado para 55,5% do  $VO_2$  máx. Tal descolamento da FC em relação ao consumo de oxigênio, ou seja a observação de FC elevada para uma intensidade de exercício moderada, talvez se deva ao stress atencional, imposto pela necessidade de acompanhar o ritmo da música e a seqüência de elementos da coreografia. Tal especulação deve ser melhor estudada.

O grupo estudado foi constituído de alunas matriculadas na Academia Vida e Saúde em Juiz de Fora - MG, que faziam aulas de "step". Pode-se esperar que as alunas de academias, em sua maioria, tenham as mesmas características de idade e antropométricas. Entretanto, deve ser observado que no grupo estudado não havia homens e apenas uma mulher com 29 anos. Na utilização dos resultados deste estudo devem ser consideradas tais especificidades.

O equipamento utilizado para fazer a medição do gasto energético, é conectado ao sujeito que está sendo avaliado por meio de um pequeno tubo de plástico. Este tubo conectado ao aparelho analisador impediu que, na coreografia, fossem incluídos movimentos de rotação do corpo e outros movimentos mais complexos ou que exigissem que o aluno se distanciasse muito do "step". Esta limitação também impõe alguma limitação na utilização dos resultados do estudo: além de observar as características da amostra, para a utilização dos valores e as equações apresentadas, a coreografia da aula deve ser construída com elementos simples, que tenham grau de dificuldade semelhante aos elementos coreográficos utilizados neste estudo.

## CONCLUSÃO

Os resultados apresentados mostraram um  $VO_2$  máx de  $39,5 \pm 4,6 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  com uma FC máx de  $194,4 \pm 11,0 \text{ bpm}$ . O  $VO_2$  do "step training" ficou em  $21,8 \pm 3,1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  com média de FC de  $174,8 \pm 13,2 \text{ bpm}$ . Os valores identificados mostram que os percentuais encontrados em relação às médias do  $VO_2$  máx e da FC máx encontram-se na proporção de 55,5% e 90%. Conclui-se que uma atividade de "step" em academia proporciona um custo energético entre 5,4 e 7 METs, utilizando uma plataforma de 18 cm, compatível para iniciantes com um  $VO_2$  máximo superior a  $27 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ , sendo recomendada para melhoria da capacidade aeróbia dos indivíduos.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACMS). **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 6. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
- CONTI, Cida. **Apostila Step Celebration - 10 anos**. São Paulo [s. Ed.] 1999.
- FRANCIS, P. R. et al. Effects of choreographic, step height, fatigue and gender of metabolic cost of step training. (abstract). **Medicine and Science and Sports and Exercise**. n. 24 (suplemento), s 12, 1992.
- GRIER, T. D. et al. Metabolic cost of aerobic dance bench stepping at varying cadences and bench heights. **Journal of Strength and Conditioning Research**. n. 16, v. 2, p. 242-249, 2002.
- JUCÁ, Marcos. **Aeróbica & Step**. Rio de Janeiro: Sprint, 1993.
- MALTA, P. R. D. **Consumo de Oxigênio e Gasto Energético em 4 Metodologias Distintas de Aula de Ginástica Localizada**. (Tese de Mestrado). Rio de Janeiro: Universidade Castelo Branco, 2002.
- \_\_\_\_\_. **Step Aeróbico e Localizado**. Rio de Janeiro: Sprint, 1994.
- MARTINOVIC N. M. V. P.; BOTTARO, F.M.; CARMO, J. The effects of eight weeks of step training on body composition and cardiovascular function. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, n. 32, S 1553, 2002.
- NETTO, E. S.; NOVAES, J. S. **Ginástica de Academia – Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Sprint, 1996.
- OLSON, M. S. et al. The cardiovascular and metabolic effects of bench stepping exercise in females. **Medicine and Science and Sports and Exercise**. n. 23, p.1311-1318, 1991.
- PADILLA, I. Exercício na Dose Certa. **Revista Época**, ano IV, n. 173, p. 54, 10 set. 2001.
- PAHMEIER, I.; NIEDERBÄUMER, C. **Step – Aerobic**. Barcelona - Espanha: Paidotribo, 1998.
- POLLOCK, M.; WILMORE, M. **Exercícios na Saúde e na Doença**. Rio de Janeiro: Ed. MEDSi, 1993.
- POLLOCK, M. L. et al. The recommended quality and quantity of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Medicine and Science and Sports and Exercise**. n. 30, p. 975-991, 1998.
- STANFORTH, T.; STANFORTH, D. Aerobic requirement of bench stepping. **International Journal of Sports Medicine**. n. 14, p. 129-133, 1993.
- TEMIÑO, M. F. **Step Para Todos**. Madrid - Espanha: Gymnos, 1996.

VELASQUES, K. S.; WILMORE, J. H. (1992). Changes in cardiorespiratory fitness and body composition after a 12-week bench step training program (abstract). **Medicine and Science in Sports and Exercise**. n. 24 (5 supplement):S 78, 1992.

VIDAL, et al. Step reebok. **Apostila Reebok University**. São Paulo [s. Ed] 1999, p. 7.

WIDEMAN, L. et al. **Medicine and Science and Sports and Exercise**. n. 28, p. 509-615, 1996.

WOODBY-BROWN, S.; K. BERG, R. W.; LATIN. R. W. Oxygen cost of aerobic dance bench stepping at three heights. **Journal of Strength and Condition Resource**. n. 7, p. 163-167, 1993.