

# Relação entre frequência cardíaca e consumo de oxigênio durante uma aula de “Step Training”

Relationship between heart rate and oxygen consumption during a “Step Training” class

VIANNA, V.R.A.; DAMASCENO, V.O.; VIANNA, J.M.; BOTTARO, M.; LIMA, J.R.P.; NOVAES, J.S. Relação entre frequência cardíaca e consumo de oxigênio durante uma aula de “Step Training”. **R. bras. Ci e Mov.** 2005; 13(1): 29-36.

**RESUMO** – MARION et al.<sup>8</sup> descreveram as relações entre percentual de frequência cardíaca máxima (%FCmáx) e do percentual do consumo máximo de oxigênio (%VO2máx) em atividades cíclicas, que envolvem grandes grupos musculares. O “Step Training” é uma atividade acíclica em que tais relações ainda não são conhecidas. O objetivo do presente estudo foi de relacionar o %FCmáx com o %VO2máx em exercícios coreografados de “Step Training”, utilizando uma plataforma de 18 cm em uma cadência de 135 bpm da velocidade musical. A amostra foi composta por nove mulheres jovens, voluntárias, aparentemente saudáveis, praticantes de “Step Training”, com idade entre 16 e 23 anos (19,12 ± 2,53). A coreografia apresentada foi elaborada com o propósito de manter as características da aula. O grupo foi submetido a uma série de ensaios da coreografia final, durante dois meses. A estruturação coreográfica do teste foi composta por três blocos coreográficos cruzados, durante seis minutos. A amostra foi submetida ao Teste de Bruce em esteira rolante para avaliação do consumo máximo de oxigênio com o uso do espirômetro TEEM 100 da Aerosport, com amostragem do tipo câmara de mistura. Os registros de ventilação, consumo de oxigênio e de produção de dióxido de carbono foram feitos a cada 20 segundos. Os resultados mostraram um VO2máx de 39,5 ± 4,6 ml/kg/min com uma FCmáx de 194,4 ± 11,4 bpm. O VO2 da aula de “Step Training” ficou em 21,8 ± 3,1 ml/kg/min, com média de FC de 174,8 ± 13,2 bpm. Os valores identificados mostraram que os percentuais encontrados em relação às médias do VO2máx e da FCmáx encontram-se na proporção de 55% e 90%. Conclui-se que uma atividade de “Step Training” em academia, utilizando uma plataforma de 18 cm, apresenta uma relação entre %VO2 máx e %FCmáx diferente à encontrada em atividades cíclicas (56% e 70%), o que sugere que aulas de “Step Training” não devem ser prescritas pelo %FCmáx utilizando os mesmos parâmetros das atividades cíclicas. Outros estudos devem ser realizados a fim de melhor esclarecer as diferenças apresentadas.

**PALAVRAS-CHAVE** – Frequência Cardíaca, VO2 máximo, Exercícios Coreografados.

VIANNA, V.R.A.; DAMASCENO, V.O.; VIANNA, J.M.; BOTTARO, M.; LIMA, J.R.P.; NOVAES, J.S. Relationship between heart rate and oxygen consumption during a “Step Training” class. **R. bras. Ci e Mov.** 2005; 13(1): 29-36.

**ABSTRACT** – MARION et al.<sup>8</sup> described the relations between the percentage of maximum heart rate (%HRmax) and the percentage of the maximum oxygen consumption (%VO2max) in cyclic activities, which involve great muscle groups. The “Step Training” is an acyclic activity in which such relations are not known yet. The aim of the present study was to relate the % HRmax to the % VO2 max in *choreographic* exercises of “Step Training”, using a platform of 18 cm in a cadency of 135 bpm of the musical speed. The sample was composed by nine young, volunteer, apparently healthy individuals, who were used to practice “Step Training”, with ages between 16 e 23 years old (19.12 ± 2.53). The presented choreography was elaborated with the purpose of maintaining the characteristics of the class. The group was submitted to a series of tests of the final choreography during two months. The choreographic structure of the test was composed by three choreographic crossed blocks during six minutes. The volunteers were submitted to the Bruce Test on a Treadmill for evaluation of the VO2max using the TEEM 100 ergoexpirimeter Aerosport. Ventilation, oxygen consumption and carbon (dióxido) production were made every 20 seconds. The results showed a VO2max of 39.5 ± 4.6 ml/kg/min with a HRmax of 194.4 ± 11.4 bpm. The VO2 of the “Step Training” was in 21.8 ± 3.1 ml/kg/min, with a HR of 174.8 ± 13.2 bpm. The identified numbers showed that the percentage found related to the VO2max and of the HRmax was in a 55% and 90% rate. It was concluded that a “Step Training” activity in Health Clubs, using a 18 cm platform, presents a relation between the %VO2max and % HRmax different to the one reported in cyclic activities (56% and 70%), which suggests that “Step Training” classes must not be prescribed by the %HRmax using the same pattern of the cyclical activities. Other studies must be done in order to explain these differences.

**Keywords** – Heart Rate, VO2max and Choreographic Exercises.

Viviane Ribeiro de Ávila Vianna<sup>1,2,7,8,9</sup>

Vinícius de Oliveira Damasceno<sup>1,2,7</sup>

Jeferson Macedo Vianna<sup>3,8</sup>

Martim Bottaro<sup>6</sup>

Jorge Roberto Perrou Lima<sup>3,8</sup>

Jeferson da Silva Novaes<sup>1,2,4,5</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana – PROCIMH / UCB-RJ

<sup>2</sup> Laboratório de Biotecnologia da Motricidade Humana – LABIMH

<sup>3</sup> Laboratório de Avaliação Motora - UFJF

<sup>4</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

<sup>5</sup> Bolsista de Pesquisa - FUNADESP

<sup>6</sup> Universidade Católica de Brasília – UCB

<sup>7</sup> Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

<sup>8</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

<sup>9</sup> Estádio de Sá - FESJF

Endereço para correspondência:  
Viviane Ribeiro de Ávila Vianna  
Rua Albertino Gonçalves Vieira, 145  
Jardim Laranjeira, Juiz de Fora – MG  
cep: 36033-180  
e-mail: vivianna@ig.com.br

Recebimento: 18/05/2004  
Aceite: 08/12/2004

## Introdução

O consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) pode ser mensurado por vários tipos de testes, dentre eles, os mais comumente utilizados são os testes em esteira e cicloergometro<sup>11</sup>. O VO<sub>2</sub>máx é a máxima quantidade de oxigênio consumida por um determinado indivíduo<sup>16</sup>. O Colégio Americano de Medicina Esportiva – ACMS<sup>1</sup> relata que, para melhorar a resistência cardiorespiratória, 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<sup>1,13</sup>. O VO<sub>2</sub>máx é influenciado mediante o emprego de um trabalho adequado, embora ele aumente em média, aproximadamente 15% como resultado de um programa de treinamento de endurance. Os maiores aumentos estão associados às populações não condicionadas ou pacientes que apresentam valores muito baixos do VO<sub>2</sub>máx no pré-treinamento<sup>15</sup>.

Uma forma de facilitar o treinamento é comparar os valores de VO<sub>2</sub> de cada intensidade de trabalho com o seu valor correspondente de frequência cardíaca. Com base neste modelo, tem sido proposto que o treinamento aeróbio deva ser realizado entre 50 e 80% do VO<sub>2</sub>máx e 60 a 90% da FCmáx<sup>1</sup>. Esta relação, quando exata, nos permite aproximar a intensidade de carga com a que nos interessa trabalhar, utilizando para isso um parâmetro facilmente controlável, a frequência cardíaca<sup>7</sup>. Para a estimativa da FC de treino (FC<sub>Tr</sub>) existe a proposta de Marion et al.<sup>8</sup>, descrita na Tabela 1.

A frequência cardíaca é normalmente utilizada como forma de controlar a intensidade das atividades de academia. Segundo Denadai<sup>3</sup>, seu uso nas atividades cíclicas demonstra excelentes resultados nos usuários, comprovados pelos estudos que relacionam % do VO<sub>2</sub>máx com o % da FCmáx em diferentes tipos de exercícios com esteira, ciclismo, ergômetro de braço e remo. Entretanto, não se verificou na literatura estudo conclusivos que relatem esta relação entre o VO<sub>2</sub>máx e FCmáx em Atividades Acíclicas.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi de relacionar o %FCmáx com o %VO<sub>2</sub>máx em exercícios coreografados de "Step Training", utilizando uma plataforma de 18 cm em uma cadência de 135 bpm da velocidade musical.

## Metodologia

### Amostra

A amostra foi composta por nove alunas do sexo feminino, selecionadas nas aulas de "Step Training" da Academia Vida e Saúde, com idades variando entre 16 e 29 anos (as características da amostra estão descritas na Tabela 2). O critério utilizado para selecionar a amostra deste estudo foi, as alunas serem praticantes da modalidade de "Step Training" coreografado com um mínimo de dois meses de atividade e com uma frequência de no mínimo duas aulas por semana. Todas as integrantes do grupo se ofereceram voluntariamente para a participação no estudo.

**Tabela 1** - Relação do percentual da frequência cardíaca e percentual do consumo máximo de oxigênio, proposta por Marion et al. (8), para atividades cíclicas

% FC máxima	% VO <sub>2</sub> máximo
50	28
60	42
70	56
80	70
90	83
100	100

### *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 aos 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<sub>2</sub>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 estatura, da massa corporal e das dobras cutâneas; c) mensuração do consumo de oxigênio máximo (VO<sub>2</sub>máx). O percentual de gordura foi estimado usando o Protocolo de Pollock e Wilmore<sup>14</sup>. O VO<sub>2</sub>máx dos indivíduos foi mensurado usando o Protocolo de Esteira de Bruce.

Em uma segunda visita ao laboratório, foi feito o teste do “Step Training” com duração de 6 minutos em que foram registrados VO<sub>2</sub> e FC, lembrando que, o teste foi realizado com um “Step Training” de 18 cm 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 20 s do VO<sub>2</sub>. Investigação prévia mostrou que o Aerosport TEEM 100 é um instrumento validado para mensurar o VO<sub>2</sub><sup>18</sup>. A FC foi monitorada pelo cardiofrequencímetro Polar Accurex. A média dos últimos dois minutos do teste de “Step Training” foi usada para os cálculos de FC e do VO<sub>2</sub> do “Step Training”.

O tipo de aula escolhido foi o 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<sup>2</sup>. Para este estudo foi escolhido o uso da coreografia intermediária ou avançada, pelo fato de os alunos já serem praticantes de “Step Training”.

A sessão de “Step Training” 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 Training”, usamos o princípio da perna pronta, que segundo definição de Conti<sup>2</sup>, diz que 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 metodológica desta aula de “Step Training” foi composta pelo cruzamento de três blocos coreográficos durante 06 (seis) minutos.

### *Tratamento Estatístico*

Foi feita a média dos valores de FC e VO<sub>2</sub> observados no 5º e no 6º minutos do teste de “Step Training”. Os valores médios foram expressos em percentual do máximo obtido no teste de Bruce. Foi feita a regressão dos %VO<sub>2</sub>máx em função do % da FCmáx.

## **Resultados**

As características da amostra, constituída por nove mulheres praticantes de “Step Training” estão descritas na Tabela 2. A amostra apresentou uma média de idade de 19,9 ± 4,0 anos, com 6,3 ± 7,0 meses de prática, peso corporal de 57,0 ± 6,9 Kg, estatura de 163,6 ± 6,5 cm e percentual de gordura de 25,1 ± 2,7 %.

A Tabela 3 apresenta os valores de FC e VO<sub>2</sub> no teste “Step Training”. Pode-se observar que, a FC no “Step Training” foi de 174,8 ± 13,2 bpm, que representa, 90 ± 6 % da FC máx de 194,4 ± 11,4 bpm observada ao final do teste de Bruce. Em relação ao VO<sub>2</sub> no “Step Training”, observam-se valores de 21,8 ± 3,1 ml/kg/min, que representam 55 ± 7 % do VO<sub>2</sub>máx de 39,5 ± 4,6 ml/kg/min registrado ao final do teste de Bruce.

**Tabela 2** - Características da amostra estudada

Ind	Idade (anos)	Prática (meses)	Peso (kg)	Estatura (cm)	Gordura (%)
1	22	12	62,6	169,5	19,5
2	23	2	61,7	166,5	28,7
3	17	7	53,0	164,0	24,7
4	29	2	66,2	163,5	28,0
5	19	2	52,7	172,5	22,7
6	16	3	61,6	164,0	27,5
7	18	24	59,2	166,0	24,7
8	16	3	42,4	149,0	24,7
9	19	2	53,6	157,5	25,7
média	19,9	6,3	57,0	163,6	25,1
dp	4,0	7,0	6,9	6,5	2,7

**Tabela 3** - Frequência cardíaca e consumo de oxigênio no "Step Training" comparados aos valores máximos obtidos no teste de Bruce.

Ind	Frequência Cardíaca (bpm)					Consumo de Oxigênio (ml/kg/min)				
	5 min	6 min	Média	% Max	Max	5 min	6 min	Média	% Max	Max
1	180	181	181	97	187	32	29	30	67	45
2	187	186	187	91	206	21	23	22	58	38
3	158	166	162	82	197	19	21	20	41	49
4	166	172	169	89	189	19	22	20	51	40
5	152	152	152	78	196	20	21	21	56	37
6	179	182	181	90	200	19	22	21	53	39
7	187	186	187	97	193	20	20	20	51	39
8	160	165	163	96	170	21	22	21	63	34
9	193	195	194	92	212	20	20	20	59	35
Média	173,6	176,1	174,8	90	194,4	21,2	22,3	21,8	55	39,5
dp	14,0	12,6	13,2	6	11,4	3,8	2,5	3,1	7	4,6

## Discussão

O estudo de Londeree et al.<sup>6</sup>, compara a relação entre %VO<sub>2</sub>máx e %FCmáx em diferentes modalidades de exercício cíclico. Verificou-se que, entre as modalidades de exercício, as maiores diferenças no %VO<sub>2</sub>máx, ocorrem com atividades que têm a participação de movimentos simultâneos de braços e pernas (esqui), quando comparada com atividades que apresentam movimentação exclusivamente dos membros inferiores (corrida), particularmente em intensidades submáximas (50%FCmáx). Em intensidades mais elevadas, o tipo de exercício parece não interferir na relação do %VO<sub>2</sub>máx com o %FCmáx, validando a sua utilização independente do tipo de exercício.

Alguns estudos demonstraram existir relação diferente entre o VO<sub>2</sub> e FC em atividades que utilizam movimentos combinados de braços e pernas ao mesmo tempo, quando comparadas com a relação linear existente entre a FC e o VO<sub>2</sub> nas atividades cíclicas que utilizam predominantemente membros inferiores<sup>12,19</sup>.

O estudo de Olson et al.<sup>10</sup>, teve como objetivo examinar a relação entre FC e VO<sub>2</sub> na "dança aeróbica", a amostra deste estudo foi composta por 11 mulheres com média de idade de 33,4 anos. O teste da "dança aeróbica" durou 20 minutos sendo mesclados movimentos de alto e baixo impacto, sendo o primeiro nos ritmos de 128 a 132 bpm e o segundo nos ritmos de 150 a 160 bpm, os exercícios foram coreografados com utilização de movimentos

**Tabela 4** - Comparação de estudos de respostas metabólicas e cardiovasculares do “Step Training” e dança aeróbica

ESTUDOS	Olson et al. (10) “Dança Aeróbica”	De Angelis et al. (4) “Dança Aeróbica”	Martinovic et al. (9) “Step Training”	Skelly et al. (17) “Step Training”	Grier et al. (5) “Step Training”	Presente Estudo “Step Training”
AMOSTRA (sexo feminino)	11	30 (15 controle +15 teste)	09	11	30	9
IDADE MÉDIA (anos)	33,4	23,6	20 a 40	idade colegial	19 a 47	19,5
DURAÇÃO DO TESTE ESPECÍFICO (minuto)	20	45	20	3 X 8	4 a 8	6
ALTURA DO “STEP TRAINING”	-----	-----	15 e 20 cm	20 cm	15 e 20 cm	18 cm
TESTE MÁXIMO	Esteira (Bruce)	Bicicleta	Banco (Q. College)	Esteira	Esteira	Esteira (Bruce)
CADÊNCIA MUSICAL (bpm)	(128-132) (150-160)	130 e 140	132	124	125 e 135	135
COREOGRAFIA	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM
VÍDEO	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO
Membs. Sups.	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
% VO <sub>2</sub> MÁX	50%	71%	15 cm: 65% 20 cm: 75%	1º: 67% 2º: 68% 3º: 69%	15 cm:64% 20 cm:71%	55%
% FC MÁX	80%	87%	15 cm: 74% 20 cm: 81%	1º: 77% 2º: 81% 3º: 83%	15 cm: 78% 20 cm: 83%	90%

com os braços e gravados em vídeo. O teste máximo foi realizado em esteira com o protocolo de Bruce. Ambos os testes tiveram monitoramento contínuo da FC e do VO<sub>2</sub>. Os resultados mostraram que a “dança aeróbica” produz uma resposta em aproximadamente 80% da FC<sub>máx</sub> e 50% do VO<sub>2</sub>máx.

A meta da pesquisa de De Angelis et al.<sup>4</sup>, foi investigar os parâmetros fisiológicos da “dança aeróbica”, a amostra foi composta por 30 mulheres com média de idade de 23,6 anos divididas em dois grupos de 15, sendo um grupo controle. Os indivíduos da amostra não eram atletas de “dança aeróbica” e possuíam uma média de prática desta atividade de 6,6 meses, com uma média de frequência de três vezes por semana, com sessões de 55 minutos. Elas foram treinadas para o teste da “dança aeróbica” por dois meses prévios ao mesmo, e foram instruídas a não ingerir cafeína, álcool e não fumar 2 horas antes dos testes (igual às instruções dadas à amostra deste estudo). O teste de “dança aeróbica” foi realizado da seguinte maneira: 10 min. de aquecimento com exercícios de alongamento e movimentos de baixo impacto, num ritmo de 130 bpm. A parte principal durou 25 min. e consistia de movimentos soltos (sem coreografia) de baixo e alto impacto num ritmo de 140 bpm. A parte final durou 10 min. e consistia de

exercícios de baixo impacto (calistenia) nos 5 primeiros minutos, seguidos de exercícios de alongamento num ritmo de 130 bpm. Vale a pena ressaltar que todos os movimentos deste estudo, tanto alto quanto baixo impacto foram acompanhados por vários movimentos de braços, incluindo aqueles acima do nível da cabeça. O teste máximo foi realizado na bicicleta, o qual consistiu de 10 min. de aquecimento na bicicleta em 40W e 60 RPM e, durante o teste, aumentava-se a potência em 20W para cada 2 min. até a exaustão do indivíduo. Neste estudo, o autor preferiu utilizar o cicloergômetro ao invés da esteira, porque para ele o cicloergômetro é mais seguro do que a esteira para pessoas destreinadas e permite alcançar o máximo real, evitando o medo de altas velocidades, o desconforto de altas inclinações e a fadiga local. Em ambos os testes utilizaram-se um aparelho de telemetria para mensurar o VO<sub>2</sub> e a FC. Os resultados deste estudo em relação ao percentual de FC<sub>máx</sub> e do VO<sub>2</sub>máx foi respectivamente, 87% e 71%.

O trabalho de Martinovic et al.<sup>9</sup>, avaliou as respostas cardiovasculares e metabólicas durante movimentos contínuos de exercícios coreografados de “Step Training” nas alturas de 15 e 20 cm de plataforma com uma cadência musical de 132 bpm. A amostra foi

composta por nove alunas praticantes de "Step Training" com idade entre 20 e 40 anos. O teste do "Step Training" durou 20 min., sendo 5 min. de aquecimento e 15 min. de exercícios coreografados no "Step Training" com uma cadência musical de 132 bpm. O teste do VO<sub>2</sub>máx foi feito indiretamente pelo teste do banco protocolo Queens College, o qual tem a altura de 41 cm e o indivíduo tem que subir e descer no mesmo durante 3 min. em uma cadência marcada por um metrônomo de 88 bpm (22 subidas e descidas). A FC foi mensurada logo após o término do teste por um monitor de FC da marca Polar (Nordictrack, EUA). Durante os dois testes, foram analisadas as trocas respiratórias através do instrumento VO2000 acoplado ao sistema computadorizado ERGOPC Eliteã versão 2.0 (MICROMED, Brasília, DF). A FC foi monitorada pelo sistema ERGOPC Eliteã versão 2.0 (MICROMED). O resultados percentuais desse estudo foram de 74% (15 cm de altura) e 81% (20 cm de altura) da FCmáx e 65% (15 cm de altura) e 75% (20 cm de altura) do VO<sub>2</sub>máx.

O artigo de Skelly et al.<sup>17</sup>, comparou as respostas fisiológicas e biomecânicas de mulheres em idade colegial em três diferentes superfícies durante três diferentes movimentos de "Step Training". A amostra foi composta por 11 mulheres em idade universitária. O teste de "Step Training" foi composto por três testes de oito min. cada, sendo um sem espuma, outro com espuma de 0,010 m e densidade de 28,0 Kg/m<sup>3</sup> e por último com espuma de 0,025 m e densidade de 31,2 Kg/m<sup>3</sup>. Ambos os testes foram realizados da seguinte maneira: 2 min. de aquecimento (básico); 2 min. de chutes alternados; 2 min. de elevação de joelho passando p/ o outro lado do "Step Training" e 2 min. de toque no chão. A rotina foi gravada em vídeo, mas não foi coreografada. Utilizou-se uma plataforma de 20 cm e um ritmo musical de 124 bpm. Cada participante foi instruída a mover os braços naturalmente. O teste máximo foi realizado na esteira com 3 min. de aquecimento, velocidade inicial de 3 mph com aumento a cada 3 min. de 1 mph e 2% de inclinação. O término do teste máximo foi por atingir uma FC acima de 190 bpm

ou um Quociente Respiratório > 1,1. Os resultados percentuais deste estudo foram para o primeiro, segundo e terceiro teste 77%, 81% e 83% da FCmáx e 67%, 68% e 69% do VO<sub>2</sub>máx, respectivamente.

O objetivo do estudo de Grier et al.<sup>5</sup> foi estudar as respostas metabólicas e cardiovasculares do "Step Training" coreografado com movimentos de pernas e de braços nas alturas de 15 e 20 cm e cadências de 125 e 130 bpm. A amostra foi composta por 30 mulheres de 19 a 47 anos. O teste do "Step Training" consistiu em realizar movimentos coreografados no "Step Training" seguindo uma seqüência gravada em vídeo durante 4 a 8 min., as médias de FC, VO<sub>2</sub>, PSE e gasto calórico foram registrados no 3 min finais de cada teste. O teste máximo foi realizado na esteira utilizando o expirômetro Aerosport TEEM 100. A FC foi mensurada por um Polar Vantage XL. Os resultados foram 78% (15 cm) e 83% (20 cm) da FCmáx e 64% (15 cm) e 71% (20 cm) do VO<sub>2</sub>máx.

Em relação à frequência cardíaca e o consumo de oxigênio atingido durante a aula, todos os estudos citados acima estão de acordo com as recomendações do ACSM<sup>1</sup>, em relação à zona ideal de treinamento de atividade física aeróbia, (60% a 90% da FC máx e 50% a 85% do VO<sub>2</sub> máx), para melhorar a resistência cardiorespiratória.

Os resultados do presente estudo confirmam o que foi achado nos estudos citados acima e também está de acordo com as recomendações do ACSM<sup>1</sup> em relação à porcentagem da frequência cardíaca máxima e do consumo máximo de oxigênio em relação à zona ideal de treinamento da atividade aeróbia. Neste estudo esta relação foi de 90% da FC máx e 55% do VO<sub>2</sub> máx, sugerindo que em uma aula de step, normalmente a intensidade do exercício se encontra dentro da zona alvo de treinamento.

No presente estudo, encontrou-se consumo de oxigênio durante a coreografia do step, semelhante aos valores encontrados em estudos anteriores. Entretanto os valores da FC se encontraram elevados para o consumo de oxigênio. As prováveis causas das FC elevadas poderiam estar relacionadas

à utilização de movimentos de membros superiores na coreografia e o estresse emocional provocado pela atenção necessária ao acompanhamento da coreografia.

A coreografia utilizada neste estudo não utilizou movimentos de membros superiores. Então, pode-se especular que a elevação da FC, provavelmente, foi influenciada pela necessidade de acompanhar o ritmo da música e a seqüência de elementos da coreografia que foram memorizadas pelos participantes do estudo e não visualizadas em vídeo.

O presente estudo limitou-se a alunas praticantes da modalidade de “Step Training” na faixa etária de 16 a 23 anos, utilizando uma plataforma de 18cm em uma cadência de 135 bpm da velocidade musical. Portanto, os resultados do mesmo só servirão para alunas praticantes de “Step Training” nesta mesma faixa etária, bpm e cadência musical.

## Conclusão

Os resultados mostraram um VO<sub>2</sub> máx de  $39,5 \pm 4,6$  ml/kg/min com uma FC máx de  $194,4 \pm 11,4$  bpm. O VO<sub>2</sub> do “Step Training” ficou em  $21,8 \pm 3,1$  ml/kg/min, com média de FC de  $174,8 \pm 13,2$  bpm. Os valores identificados mostraram que os percentuais encontrados em relação às médias do VO<sub>2</sub> máx e da FC máx encontram-se na proporção de 55% e 90%. Conclui-se que uma atividade de “Step Training” em academia, utilizando uma plataforma de 18 cm, apresenta uma relação entre %VO<sub>2</sub>máx e % FCmáx diferente da encontrada em atividades cíclicas (56% e 70%), o que sugere que aulas de “Step Training” não devem ser prescritas pelo %FC máx utilizando os mesmos parâmetros das atividades cíclicas. Outros estudos devem ser pesquisados a fim de esclarecer as diferenças apresentadas.

## Referências Bibliográficas

1. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 6ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
2. CONTI C. **Instructor Guide Step Celebration - 10 anos**. São Paulo;1999. (Apostila que acompanha fita de vídeo).
3. DENADAI, B. S. (organizador). **Avaliação aeróbica: determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo**. Rio Claro: Motrix, 2000.
4. DE ANGELIS, M.; VINCIGUERRA, G.; GASBARRI, A.; PACITTI, C. Oxygen uptake, heart rate and blood lactate concentration during a normal training session of an aerobic dance class. **Eur. J. Appl. Physiol.** 1998; 18: 121 – 127.
5. GRIER, T. D.; LLOYD, L. K.; WALKER, J.L.; MURRAY, T. D. Metabolic cost of aerobic dance bench stepping at varying cadences and bench heights. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 2002; 16: 242-249.
6. LONDEREE, B. R. et al. % VO<sub>2</sub> máx versus % HR máx regressions for six modes of exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 1995; 27: 458-461.
7. MANSO, J.; VALDIVIELSO, M.; CABALLERO, J. **Bases teóricas del estrenamiento deportivo**. Madrid: Gymnos, 1996.
8. MARION, A. et al. Heart rate response as a means of quantifying training loads: practical considerations for coaches. **Sports**. 1994, (14): 2.
9. MARTINOVIC, N. M. V. P.; BOTTARO, M.; NOVAES, J. S. Respostas cardiovasculares e metabólicas do step training em diferentes alturas de plataforma. **Revista Atividade Física e Saúde**. 2002; 7: 5-13.
10. OLSON, M. S.; WILLIFORD, H. N.; SMITH, FH. The heart rate VO<sub>2</sub> relationship of aerobic dance: a comparison of target heart rate methods. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. 1992; 32: 372-377.
11. OLSON, M. S.; WILLIFORD, H. N.; BLESSING, D. L.; WILSON, G. D.; HALPIN, G. A test to estimate VO<sub>2</sub> max in females using aerobic dance, heart rate, BMI, and age. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. 1995; 35:159-168.
12. PACKER, S.B.; HURLEY, B. F.; HANLON, D. P.; VACCARO, P. Failure of target heart rate to accurately monitor intensity during aerobic dance. **Medicine and Science and Sports and Exercise**. 1989; 21: 230-234.

13. POLLOCK, M. L.; GAESSER, G. A.; BUTCHER, J. D.; DESPRES, J. P.; DISHMAN, R. K.; FRANKLIN, B. A.; GARBER, C. E. 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**. 1998; 30: 975-991.
14. POLLOCK, M. & WILMORE, M. **Exercícios na Saúde e na Doença**. Rio de Janeiro: MEDSi, 1993.
15. POWERS, K. S. & HOWLES, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. São Paulo: Manole, 2000.
16. ROBERGS, R. A. & ROBERTS, S. O. **Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde**. Liberdade: Phorte, 2002.
17. SKELLY, W. A.; DARBY, L. A.; PHILLIPS, K. Physiological and biomechanical responses to three different landing surfaces during step aerobics. **Journal of Exercise Physiology on line**. 2003; 6: 70-79.
18. WIDEMAN, L.; STOUDEMIRE, N. M.; PASS, K. A.; MCGINNES, C. L.; GAESSAR, G. A.; WELTMAN, A. Assessment of the aerosport TEEM 100 portable metabolic measurement system. **Medicine and Science and Sports and Exercise**. 1996; 28: 509-515.
19. WILLIFORD, H. N.; BLESSING, D. L.; OLSON, M. S.; SMITH, F. Is low impact aerobic dance an effective cardiovascular workout? **Physican Sportsmed**. 1989; 17: 95-109.