ISSN 0102 - 7549

Revista Paulista de Educação Física

VOL. 16 No. 1 JANEIRO/JUNHO 2002



Escola de Educação Física e Esporte
Universidade de São Paulo

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor
Prof. Dr. Adolpho José Melfi

Vice-Reitor
Prof. Dr. Hélio Nogueira da Cruz

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Diretor
Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio

Vice-Diretor
Prof. Dr. Go Tani

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Diretor Responsável
Prof. Dr. Marcos Duarte

Conselho Editorial
Prof. Dr. Antonio Carlos Simões
Prof. Dr. Antonio Herbert Lancha Junior
Prof. Dr. Edison de Jesus Manoel
Profa. Dra. Maria Augusta Peduti Dal Molin Kiss
Prof. Dr. Valdir José Barbanti

Comissão de Publicação
Profa. Dra. Andrea Michele Freudenheim
Prof. Dr. Júlio Cerca Serrão
Maria Lúcia Vieira Franco

Redação e distribuição
(assinatura, permuta, doação)
Revista Paulista de Educação Física
Escola de Educação Física e Esporte da
Universidade de São Paulo
Av. Prof. Mello Moraes, 65
05508-900 São Paulo SP – Brasil
Web: www.usp.br/eef/rpef
e-mail: reveefe@edu.usp.br

Indexação
RPEF é indexada por LILACS Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde; Sports Documentation Monthly Bulletin (University of Birmingham); International Bulletin of Sports Information (IASI).

Tiragem: 1 000 exemplares
Periodicidade: semestral

CREDENCIAMENTO E APOIO FINANCEIRO DO:
PROGRAMA DE APOIO ÀS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS PERIÓDICAS DA USP
COMISSÃO DE CREDENCIAMENTO

ISSN 0102-7549

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

REVISTA PAULISTA
DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo, v.16, n.1, p.5-112, janeiro/junho 2002

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, São Paulo, Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, 1986.

Semestral.
ISSN 0102-7549

Educação física
Esporte

CDD. 20.ed. 613.7
796

ISSN 0102-7549

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
v.16 janeiro/junho 2002 - no.1

SUMÁRIO

Efeito do período de recuperação sobre a validade do teste de lactato mínimo para determinar a máxima fase estável de lactato em corredores de fundo.....05
Effect of the recovery period on the validity of the lactate minimum test to determine the maximal lactate steady state in endurance runners.
HIGINO, Wonder Passoni; DENADAI, Benedito Sérgio

Efeito da restrição calórica e do exercício aeróbio em linfócitos e macrófagos de ratos envelhecidos.....16
Effects of caloric restriction and aerobic exercise in lymphocytes and macrophages of aging rats.
MENEGUELLO, Marcela Oliveira; COSTA ROSA, Luis Fernando Bicudo Pereira

Perfil antropométrico de culturistas brasileiras de elite.....27
Anthropometric profile of Brazilian elite female bodybuilders.
CYRINO, Edilson Serpeloni; MAESTÁ, Nailza; REIS, David Augusto dos; NARDO JUNIOR, Nélson; MORELLI; Monica Y.A.; SANTARÉM, José Maria; BURINI, Roberto Carlos

Dinamometria computadorizada como metodologia de avaliação de força muscular de meninos e meninas em diferentes estágios de maturidade.....35
Computerized dinamometry as a method of evaluation of muscle strength of boys and girls of different maturational stages.
SCHNEIDER, Patrícia; RODRIGUES, Luciana A.; MEYER, Flávia

Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do balé clássico.....43
Alterations in posture and body balance in first pointe position of the classical ballet.
BARCELLOS, Cláudio; IMBIRIBA, Luís Aureliano

Biomecânica e "ballet" clássico: uma avaliação de grandezas dinâmicas do "sauté" em primeira posição e da posição "en pointe" em sapatilhas de pontas.....53
Biomechanic and classical ballet: analysis of kinetics variables of saute in first position and en pointe position with pointe shoes.
PICON, Andreja Paley; LOBO DA COSTA, Paula Hentschel; SOUSA, Filipa de; SACCO, Isabel de Camargo Neves; AMADIO, Alberto Carlos

A influência de uma intervenção motora no desempenho motor e na percepção de competência de crianças com atrasos motores.....61
The influence of a motor skill intervention on the motor performance and perceived competence of children with motor delays.
VALENTINI, Nádia Cristina

Nível de atividade física e aptidão física relacionada à saúde em rapazes rurais e urbanos.....76
Physical activity level and health-related physical fitness in rural and urban boys.
GLANER, Maria Fátima

Avaliação de idosos sobre o papel e a influência da música na atividade física.....86
The elderly´s assessment of the role and influence of music in physical activity.
MIRANDA, Maria Luiza de Jesus; GODELI, Maria Regina C. Souza

Uma visão sobre o valor da educação física curricular, a partir de perspectivas imaginárias e ideológicas.....100
A vision on the value of the curricular physical education, leaving from imaginary and ideological perspectives.
BERESFORD, Heron; FONSECA, Marcelo Marcelino;
CODEA, Janaina de Souza Marinho Teles; CODEA, André Luiz de Britto Telles

CDD. 20.ed. 612.044

EFEITO DO PERÍODO DE RECUPERAÇÃO SOBRE A VALIDADE DO TESTE DE LACTATO MÍNIMO PARA DETERMINAR A MÁXIMA FASE ESTÁVEL DE LACTATO EM CORREDORES DE FUNDO

Wonder Passoni HIGINO*
Benedito Sérgio DENADAI*

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito do tempo de recuperação passiva entre o estímulo supramáximo e o início do teste progressivo, sobre a validade da velocidade correspondente ao lactato mínimo (LACmin), para determinar a máxima fase estável de lactato sangüíneo. Doze corredores de provas de fundo completaram os seguintes testes: a) teste máximo de 500 m com recuperação passiva para a determinação do tempo de pico do lactato sangüíneo; b) LACmin1 6 x 800 m após 8 min de recuperação passiva do teste de 500 m, para a determinação da velocidade correspondente ao menor valor de lactato sangüíneo; c) LACmin2 - os mesmos procedimentos do LACmin1, diferindo apenas no tempo de recuperação passiva, que foi ajustado de acordo com o teste 1 (pico de lactato); d) Teste de "endurance" de 30 min nas velocidades do LACmin1 e LACmin2. O tempo de recuperação passiva para atingir a concentração pico de lactato foi igual a 10,25 ± 3,01 min. As velocidades do LACmin não foram significantemente diferentes no teste de LACmin1 e LACmin2 (285,7 ± 19,9 m/min; 283,9 ± 17,8 m/min, r = 0,96), respectivamente. A concentração de lactato na velocidade de LACmin1 (6,70 ± 2,3 mM) foi significantemente maior do que no LACmin2 (5,50 ± 2,2 mM). Durante os testes de "endurance" apenas dois corredores apresentaram fase estável de lactato sangüíneo. Com base nestes resultados pode-se concluir que a velocidade de LACmin não é influenciada pelo tempo de recuperação passiva que antecede o teste progressivo, embora a concentração sangüínea de lactato nesta velocidade possa ser diferente. Nas condições experimentais deste estudo, o teste de LACmin não se mostrou válido para a identificação da intensidade de máxima fase estável de lactato para a maioria dos atletas.

UNITERMOS: Lactato mínimo; Corredores fundistas; Corrida; Fase estável; Período de recuperação.

INTRODUÇÃO

A intensidade de exercício correspondente à máxima fase estável de lactato sangüíneo (MLACSS), que pode ser definida como a máxima intensidade de exercício de carga constante, onde se observa equilíbrio entre a taxa de liberação e remoção do lactato sangüíneo, tem sido bastante investigada (Beneke & Von Duvillard, 1996; Heck, Mader, Hess, Mucke, Muller & Hollmann, 1985; Jones & Doust, 1998). Esta intensidade parece ser o limite superior onde ainda se observa estabilidade nas respostas metabólicas e nas trocas gasosas pulmonares (Gaesser & Poole, 1996), sendo freqüentemente indicada para a prescrição do treinamento aeróbio, particularmente em atletas (Kindermann, Simon & Keul, 1979; Londeree, 1997).

A identificação da MLACSS apresenta em princípio uma desvantagem, pois exige a realização de 4-6 séries de exercícios de carga constante, com aproximadamente 30 min de

Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista - Rio Claro - SP.

duração, obrigando a vinda do atleta ao laboratório, por vários dias. Para tentar retirar esta desvantagem, Heck et alii (1985) propuseram a identificação da MLACSS com base em um único protocolo de carga progressiva, empregando uma concentração fixa de 4 mM. Embora alguns estudos tenham confirmado que a MLACSS corresponde em média a 4 mM (Jones & Doust, 1998; Simões, Campbell, Kokubun, Denadai & Baldissera, 1999), verificou-se uma variabilidade individual relativamente grande nestas concentrações (Stegmann, Kindermann & Schnabel, 1981). Além disso, outros estudos encontraram que este critério está sujeito à influência da disponibilidade de substratos (Maassen & Busse, 1989) e também ao tipo de exercício (Beneke & Von Duvillard, 1996). Em função disso, alguns autores têm proposto protocolos incrementais que possam identificar a MLACSS, sem a necessidade de vários exercícios submáximos.

Um dos protocolos mais recentes foi proposto por Tegtbur, Busse e Braumann (1993), sendo conhecido como teste de lactato mínimo (LACmin). Este protocolo consiste basicamente na realização de um teste incremental 8 min. após a elevação das concentrações muscular e sangüínea de lactato, o que é normalmente obtido por um esforço supramáximo, embora outros tipos de exercício possam ser empregados com esse objetivo (Bacon & Kern, 1999; Tegtbur, Busse & Schroder, 1994; Tegtbur Machold, Meyer, Storp & Busse, 2001). Tegtbur, Busse e Braumann (1993) verificaram que a corrida realizada na intensidade do LACmin, podia ser sustentada por 8 km sem acúmulo de lactato sangüíneo, enquanto a corrida com apenas 0,7 km/h acima desta intensidade, resultava em um significante aumento do lactato, determinando que alguns sujeitos não completassem os 8 km. Verificaram também que a velocidade de corrida no LACmin não é dependente da disponibilidade de substratos (glicogênio muscular) e da concentração sangüínea de lactato antes do exercício incremental.

Posteriormente, estudos realizados em diferentes laboratórios, confirmaram a validade do LACmin, utilizando diferentes delineamentos experimentais. Simões et alii (1999) verificaram em um estudo realizado com corredores de "endurance" que a intensidade correspondente ao LACmin determinada em pista de atletismo, não foi diferente da velocidade associada a 4 mM, correspondendo à MLACSS para a maioria dos sujeitos analisados. Resultados semelhantes foram obtidos por Bacon e Kern (1999) que realizaram o teste de LACmin em mulheres ativas. Campbell, Simões e Denadai (1998a) encontraram que a administração de cafeína ou glicose não afetam a intensidade do LACmin durante o exercício na bicicleta, diferentemente do encontrado por Yoshida (1984), que empregou uma concentração fixa de lactato (4 mM – *onset blood lactate accumulation* OBLA).

Entretanto, dados obtidos por Jones e colaboradores, têm questionado a validade do protocolo do LACmin durante a corrida em esteira rolante. Jones e Doust (1998) não encontraram diferença entre a intensidade do LACmin e do limiar de lactato (LL), sendo entretanto significantemente menor do que a velocidade da MLACSS e do OBLA (4 mM). Além disso, a velocidade de LACmin apresentou a menor correlação (r = 0,61) e o maior erro padrão da estimativa (EPE = 0,75 km/h - 4,7%) em relação ao LL (r = 0,94; EPE = 0,33 – 2,1%) e ao OBLA (r = 0,93; EPE = 0,30 1,9%) para a predição da MLACSS. Em outro estudo, Carter, Jones e Doust (1999a) estudaram a influência da velocidade inicial do teste de cargas progressivas no LACmin. Como no estudo anterior, os autores verificaram que o LL era o que mais se relacionava com a intensidade de MLACSS, determinaram a velocidade inicial do teste de cargas progressivas através da velocidade de LL, estipulando-as em 3,0, 2,5, 2,0, 1,5, 1,0 e 0,5 km/h abaixo da velocidade de LL e 1 km/h acima desta velocidade. Os autores reportaram que a velocidade de LACmin correlacionou positiva e linearmente, com a velocidade na qual o teste incremental foi iniciado. Relatam ainda, que o tempo (número de estágios) onde a velocidade de LACmin foi atingida, foi relativamente invariante em todas as velocidades iniciais empregadas. Através disso, concluíram que o LACmin não é um protocolo válido para estimar o LL e por conseqüência a MLACSS. Para Jones e Doust (1998) a semelhança entre o LL e LACmin pode ser apenas fortuita, já que a concentração sangüínea de lactato durante o LACmin pode não depender só a demanda metabólica de cada intensidade, mas também da intensidade prévia do exercício de alta intensidade e da interação entre a intensidade e o tempo de recuperação e das características do teste incremental. Com isso, Jones e Doust (1998) propõem que muitos fatores como: intensidade e duração do exercício de alta intensidade para a indução da acidose; intensidade e duração da recuperação após o exercício de alta intensidade;

intensidade inicial, duração e incrementos utilizados nos estágios do teste incremental podem influenciar a intensidade de LACmin.

Dentre os fatores apontados anteriormente, o único que ainda não foi apropriadamente testado, é a duração do período de recuperação entre o exercício de alta intensidade e o teste incremental. Em todos os estudos que analisaram o teste de LACmin empregou-se um período de 8 min, assumindo que este período é suficiente para que haja equilíbrio entre o lactato muscular e sangüíneo. Entretanto, fatores como a intensidade do exercício influenciam a cinética do lactato após o exercício de alta intensidade (Freund, Oyono-Enguelle, Heitz, Marbach, Ott & Gartner, 1989; Freund, Oyono-Enguelle, Heitz, Marbach, Ott, Zouloumian & Lampert, 1986).

Deste modo o objetivo deste estudo foi verificar o efeito do tempo de recuperação passiva entre o estímulo supramáximo e o início do teste progressivo, sobre a validade da velocidade correspondente ao lactato mínimo (LACmin), para determinar a MLACSS.

MATERIAL E MÉTODOS

Sujeitos

Participaram deste estudo 12 corredores de "endurance" (26,3 ± 6,7 anos; 172,6 ± 5,7 cm; 62,3 ± 5,1 kg; 7,8 ± 2,5% de gordura) com especialidades em provas de 5, 10 e 42 km. Cada voluntário foi informado sobre os procedimentos do experimento e suas implicações, tendo assinado um termo de consentimento para a participação no estudo. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto de Biociências da UNESP de Rio Claro.

Sessõesexperimentais

Cada atleta participou de seis sessões experimentais, as quais foram realizadas consecutivamente, com exceção dos experimentos 3 e 4, que foram realizados em ordem aleatória. As sessões foram realizadas com intervalos de dois a três dias entre um experimento e outro. Todos os testes foram realizados em pista de atletismo de 400 m, onde os voluntários realizavam seus treinamentos regulares. Em relação a cada atleta, os testes foram realizados no mesmo local e horário do dia. Durante todos os testes os atletas foram estimulados a ingerir por volta de 250 ml de água a cada 15 min.

Sessão 1: Teste de 3000 m (Vm 3000)

Neste teste os indivíduos foram orientados a correr a distância de 3000 m, no menor tempo possível. A velocidade média da corrida de 3000 m (Vm 3000) foi calculada dividindo-se a distância percorrida pelo tempo gasto na execução do percurso.

Sessão 2: Esforço supramáximo para a determinação do tempo de pico de lactato sangüíneo

Os voluntários realizaram uma corrida de 500 m à máxima velocidade com o objetivo de induzir a acidose lática. Posteriormente realizaram uma recuperação passiva, durante a qual foram coletadas amostras de sangue a partir do 3o. minuto, e de minuto em minuto até o 20o. minuto. O objetivo deste teste foi determinar o tempo de recuperação onde era obtida a maior concentração de lactato sangüíneo (pico de lactato) para cada sujeito.

Sessão 3: Teste de Lactato Mínimo de acordo com o protocolo original (LACmin1)

Os atletas realizaram um tiro máximo de 500 m, e após 8 min de recuperação passiva, executaram 6 x 800 m com 30 a 40 s de pausa entre os tiros. As seis séries de corrida de 800 m foram realizadas nas intensidades de 87, 89, 91, 93, 95 e 98% da Vm 3000. A velocidade de cada estágio foi controlada a cada 100 m, por meio de estímulo sonoro (Simões et alii, 1999). Este protocolo tem mostrado excelente reprodutibilidade (r = 0,99) em corredores de fundo (Campbell, Simões & Denadai, 1998b).

A freqüência cardíaca (FC) foi monitorada através de um frequencímetro logo após o término de cada série (POLAR SPORT TEST). Um minuto antes do teste incremental e durante a pausa entre as séries de 800 m, foram coletados 25 µl sangue arterializado do lóbulo da orelha para análise do lactato. Para a determinação da velocidade de LACmin foi utilizado um ajuste de curva "spline cubic" através do programa MATLAB (Carter, Jones & Doust, 1999a, 2000; Jones & Doust, 1998).

Sessão 4: Teste de lactato mínimo com o tempo de recuperação passiva modificado (LACmin2)

Foram adotados os mesmos procedimentos da sessão 3, sendo modificado apenas o tempo de recuperação passiva que separa o teste de 500 m e o teste incremental. O tempo de recuperação passiva foi determinado com base no tempo de pico de lactato obtido na sessão 2.

Sessão 5: Teste de "endurance" na velocidade de LACmin1

Neste teste os sujeitos correram durante 30 min (ou até a exaustão voluntária) na velocidade determinada no teste de LACmin1. A velocidade foi controlada do mesmo modo da sessão 2. No 10o. minuto de corrida contínua (após uma pausa de 30 a 40 s) e ao final dos 30 min (ou exaustão) foram feitas coletas de sangue para a determinação do lactato sangüíneo. A fase estável de lactato foi identificada quando a concentração de lactato entre o 10o. e o 30o. min não aumentou mais do que 1 mM e se o teste fosse completado na velocidade e na duração proposta (Jones & Doust, 1998).

Sessão 6: Teste de "endurance" na velocidade de LACmin2

Neste experimento foram utilizados os mesmos procedimentos do experimento 5, diferindo apenas na velocidade empregada (LACmin2).

Os voluntários só foram submetidos aos dois testes de "endurance" se as duas velocidades de LACmin apresentassem uma diferença maior do que 5 m/min (0,3 km/h). Este critério foi adotado a partir dos estudos de Tegtbur, Busse e Braumann (1993) e Bacon e Kern (1999) que verificaram que era necessário acrescer-se de 7 a 12 m/min na velocidade do LACmin, para que fosse perdida a estabilidade nas concentrações de lactato durante o teste de "endurance"

Determinação do lactato sangüíneo

Nos experimentos 2 a 6 foram coletados 25 µl de sangue arterializado do lóbulo da orelha, sem hiperemia, para a determinação do lactato sangüíneo. O sangue foi imediatamente transferido para microtubulos de polietileno com tampa tipo Eppendorff de 1,5 ml, contendo 50 µl de NaF 1% e este foi armazenado em gelo. A análise do lactato foi realizada através do analisador eletroquímico modelo YSI 1500 SPORT.

Análise estatística

Todos os dados estão expressos como média ± DP. O teste *t* de Student para amostras pareadas foi utilizado para verificar as diferenças entre os testes de LACmin1 e LACmin2. O teste de correlação de Pearson foi empregado para analisar o nível de correlação das variáveis obtidas no teste de LACmin1 e LACmin2. Em todos os testes foi adotado um nível de significância de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Na TABELA 1 são apresentados os valores médios da performance nos 3000 e 500 m e a resposta metabólica durante a recuperação passiva do tiro de 500 m. O tempo para atingir a concentração pico de lactato foi maior do que 8 min em 10 dos 12 atletas analisados.

Os valores médios obtidos no testes de LACmin1 e LACmin2 são encontrados na TABELA 2. A velocidade, tempo de 500 m, concentração pico de lactato, FC e o percentual da Vm 3000 referente à velocidade de LACmin, não foram significantemente diferentes no teste de LACmin1 e LACmin2. Por outro lado a concentração de lactato na velocidade de LACmin1 foi significantemente maior do que no teste de LACmin2.

A velocidade ($r = 0,96$), tempo de 500 m ($r = 0,96$), FC ($r = 0,83$) e a concentração de lactato correspondentes ao LACmin ($r = 0,70$) foram significantemente correlacionadas entre o LACmin1 e LACmin2, respectivamente. A concentração pico de lactato ($r = 0,59$) e o percentual da Vm 3000 referente à velocidade de LACmin ($r = 0,41$) não foram estatisticamente correlacionadas entre os dois testes de LACmin.

Dos 12 atletas que participaram do estudo, apenas dois apresentaram fase estável de lactato, enquanto que para os demais, a velocidade de LACmin superestimou a MLACSS. Dos 10 atletas que não apresentaram fase estável, apenas quatro completaram os 30 min estabelecidos pelo protocolo de "endurance". Porém, as concentrações de lactato variaram acima de 1 mM entre o 10o. e o 30o. min (TABELA 3).

Na FIGURA 1 são mostradas as médias de concentração de lactato, durante a recuperação passiva após a corrida máxima de 500 m, onde foram coletas amostras de sangue do 3o. ao 20o. min. Verifica-se que, embora tenha existido um ponto onde ocorre o pico de lactato, as concentrações de lactato próximas a este ponto pouco variam, demonstrando até uma tendência à formação de um platô.

TABELA 1 Valores médios ± DP da performance e da resposta metabólica dos corredores de fundo. N = 12.

	Tempo 3000 m (s)	**Tempo 500 m (s)**	**Tempo do pico de lactato (min)**	**Pico de lactato (mM)**
Média	587,5	76,6	10,2	12,9
DP	38,3	3,8	3,0	3,0

Pico de lactato: concentração pico de lactato após o tiro máximo de 500 m.

TABELA 2 Valores médios ± DP do teste de lactato mínimo 1 (LACmin1) (recuperação passiva de 8 min) e 2 (LACmin 2) (recuperação passiva modificada). N = 12.

	LACmin1	**LACmin2**	**r**
Velocidade (m/min)	285,7 ± 19,9	283,9 ± 17,8	0,96
Tempo 500m (s)	77,7 ± 3,6	78,0 ± 3,9	0,96
[Lac] Pré teste (mM)	11,9 ± 1,9	11,5 ± 2,3	0,59
[Lac] vel. LACmin (mM)	6,7 ± 2,3	5,5 ± 2,2 *	0,70
FC (bpm)	173,5 ± 12,1	172,6 ± 9,9	0,83
Vel LACmin como %V3000	92,3 ± 1,7	91,9 ± 1,8	0,41

*p < 0,05 em relação ao LACmin1.
r = correlação entre LACmin1 e LACmin2.
[Lac] Pre teste: concentração de lactato 1 minuto antes do teste incremental.
[Lac] vel. LACmin: concentração de lactato na velocidade do LACmin.
FC: frequência cardíaca na velocidade do LACmin.
Vel LACmin como %V 3000: velocidade do LACmin como percentual da velocidade média do 3000 m.

TABELA 3 - Teste de endurance (30 min) nas velocidades correspondentes ao LACmin1 e LACmin2 em corredores de fundo.

Atleta		V Lacmin (m/min)	Lac 10min (mM)	Lac final (mM)	Δ Lactato (mM)	Tempo total (min)
1	Lacmin 1	316	8,37	10,53	2,16	18,8
	Lacmin 2	316			-	
2	Lacmin 1	271	9,09	11,49	2,4	30
	Lacmin 2	276				
3	Lacmin 1	286	7,92	9,78	1,86	17,3
	Lacmin 2	281				
4	Lacmin 1	255	6,42	11,52	5,1	30
	Lacmin 2	255				
5	Lacmin 1	261	3,96	5,19	1,23	30
	Lacmin 2	266				
6	Lacmin 1	304	8,64	12,06	3,42	21,8
	Lacmin 2	304				-
7	Lacmin 1	291	4,95	7,86	2,91	30
	Lacmin 2	277	4,56	6,03	1,47	30
8	Lacmin 1	294	2,73	3,73	1,0	30
	Lacmin 2	289	3,06	3,96	0,90	30
9	Lacmin 1	303	-			-
	Lacmin 2	299	5,22	5,52	0,30	18,1
10	Lacmin 1	275	5,22	5,04	-0,18	30
	Lacmin 2	275				-
11	Lacmin 1	307	9,42	9,54	0,12	10,9
	Lacmin 2	300	6,52	8,2	1,68	18,7
12	Lacmin 1	266	6	6,54	0,54	14,6
	Lacmin 2	269				-

teste não realizado.

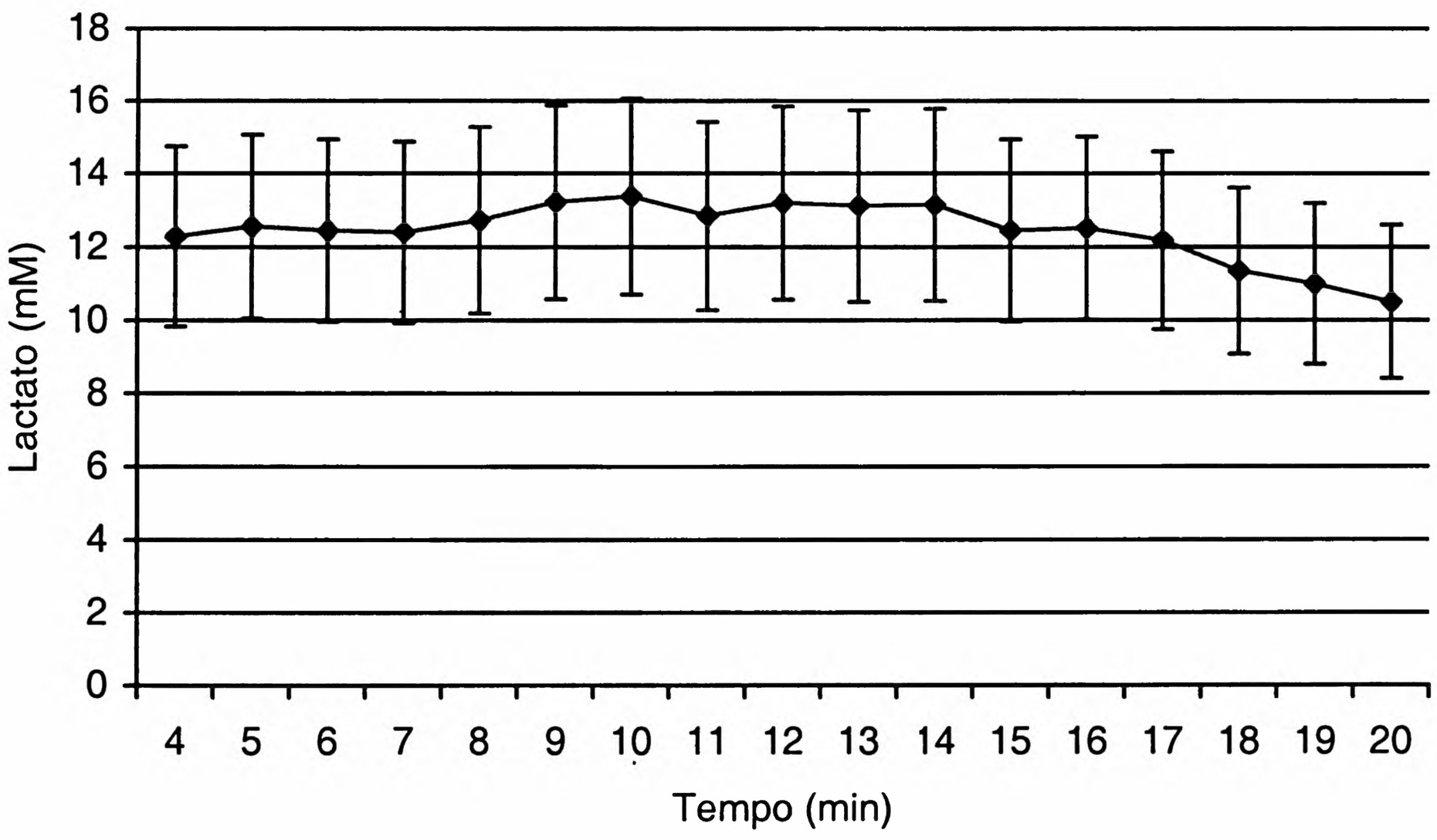


FIGURA 1 – Valores médios ± DP da concentração de lactato durante 20 min de recuperação passiva após o teste de 500 m.

DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi verificar os efeitos do tempo de recuperação passiva (quando este é ajustado de acordo com o tempo de pico de lactato) entre o estímulo supramáximo e o início do teste progressivo, sobre a validade da intensidade do LACmin para determinar a MLACSS. Dentro das condições experimentais deste estudo, o principal achado foi que a intensidade do LACmin, parece não ser influenciada pelo tempo de recuperação passiva, indicando entretanto que esta intensidade pode não ser válida para estimar a MLACSS.

O protocolo do LACmin proposto por Tegtbur, Busse e Braumann (1993) em função das suas características, apresenta pelo menos numa primeira avaliação, alguns atrativos interessantes: a) possibilidade de uma avaliação anaeróbia e aeróbia em um só dia e protocolo; b) sem influência da disponibilidade de substrato (Campbell, Simões & Denadai, 1998a; Tegtbur, Busse & Braumann, 1993); c) possibilidade de avaliação de multiesportes ("duathlon" e "triathlon") em uma única sessão (Higino & Denadai, 1998; Tegtbur, Busse & Schroder, 1994); d) grande objetividade (Jones & Doust, 1998); e) excelente reprodutibilidade em teste de pista (Campbell, Simões & Denadai, 1998b) e; f) principalmente a possibilidade de estimar-se individualmente a MLACSS em uma só sessão de exercício (Bacon & Kern, 1999; Simões et alii, 1999; Tegtbur, Busse & Braumann, 1993) embora existam dados antagônicos (Carter, Jones & Doust, 1999b; De Lucas, Rocha, Burini & Denadai, 2000; Jones & Doust, 1998).

O teste de LACmin, de acordo com os autores que o propuseram (Tegtbur, Busse & Braumann, 1993), identificaria a intensidade de exercício na qual o máximo equilíbrio entre a taxa de liberação e remoção de lactato no sangue (i.e., MLACSS) pode ser observada. Jones e Doust (1998) e Carter, Jones e Doust (1999a) apontam que para que esta afirmação possa ser válida, é necessário assumir-se que a medida do lactato sangüíneo durante cada intensidade do teste incremental do LACmin, deve refletir a demanda metabólica desta intensidade. Os autores ressaltam entretanto, que a produção de lactato, particularmente durante o exercício de alta intensidade (que antecede portanto o teste incremental) é intensidade-dependente (Freund et alii, 1986). Além disso, como a taxa de remoção ("clearance") é dependente do tipo de recuperação (ativa ou passiva), da concentração de lactato (intensidade prévia) e do tempo (Freund et alii, 1986, 1989), a concentração de lactato durante o teste incremental, dependeria não só da demanda metabólica, mas também da intensidade prévia de exercício e da interação entre a intensidade e o tempo de recuperação. Com isso, Jones e Doust (1998) propõem que muitos fatores como: intensidade e duração do exercício de alta intensidade para a indução da acidose; intensidade e duração da recuperação após o exercício de alta intensidade; intensidade inicial, duração e incrementos utilizados nos estágios do teste incremental, fazem com que a coincidência entre LACmin e MLACSS possa ser fortuita.

Tegtbur, Busse e Braumann (1993) demonstraram que a velocidade do LACmin não é afetada pela disponibilidade de substrato (depleção de glicogênio), embora a concentração pico após o exercício anaeróbio e a concentração de lactato na intensidade do LACmin tenham sido, como esperado, menores na condição com depleção. Higino e Denadai (1998) verificaram também que o tipo de exercício utilizado para induzir o acúmulo de lactato (ciclismo ou corrida) não interfere na intensidade do LACmin determinado na bicicleta, embora o pico e a concentração de lactato no LACmin, tenham sido maiores quando a corrida foi utilizada para induzir o acúmulo de lactato. Assim, parece pouco provável que a intensidade do LACmin seja isoladamente concentração-dependente, podendo-se excluir provavelmente a influência da intensidade e duração do exercício prévio sobre o LACmin.

A duração do protocolo do LACmin na fase do teste incremental, é influenciada pelo número e duração de cada estágio. Tegtbur, Busse e Braumann (1993) demonstraram que a velocidade do LACmin só não é afetada, quando uma distância de pelo menos 800 m ou mais, é utilizada em cada estágio, permitindo uma duração média de pelo menos três minutos. Como os estudos que encontraram (Simões et alii, 1999; Tegtbur, Busse & Braumann, 1993) ou não (Carter, Jones & Doust, 1999b; Jones & Doust, 1998) coincidência do LACmin com a MLACSS, utilizaram estágios com duração de 3-5 min, este aspecto também não parece explicar isoladamente as discordâncias entre os estudos, e a possível falta de validade do LACmin para estimar a MLACSS. Por outro lado, o número de estágios empregados no protocolo incremental (intensidade inicial) parece interferir na determinação do LACmin, e pode explicar em parte pelo menos, as diferenças

entre os estudos. Em estudo bem recente, Carter, Jones e Doust (1999a) reportaram que a velocidade de LACmin correlacionou positiva e linearmente, com a velocidade na qual o teste incremental foi iniciado. Relatam ainda, que o tempo (número de estágios) onde a velocidade de LACmin foi atingida, foi relativamente invariante em todas as velocidades iniciais empregadas.

Especificamente em relação à duração do período de recuperação, Carter, Jones e Doust (1999a) sugerem que o tempo de 8 min proposto inicialmente por Tegtbur, Busse & Braumann (1993) para que se alcance o pico de lactato, poderia ser longo para os corredores de "endurance" e curto para os velocistas, podendo desta forma influenciar a determinação da velocidade de LACmin.

Em nosso estudo, o tempo de 8 min não foi suficiente para que se atingisse o pico da concentração de lactato em 10 dos 12 atletas analisados. Estes dados são diferentes dos obtidos por Carter, Jones e Doust (2000) que verificaram que o pico de lactato em seus corredores de "endurance" foi atingido sempre antes dos 8 min. Parte desta diferença pode ser explicada pelo tipo de exercício de alta intensidade empregado por Carter, Jones e Doust (2000) (dois tiros a 120% do VO_2max, com 1 min de recuperação) e/ou pela menor capacidade anaeróbia de seus sujeitos, que só atingiram de 7 a 8 mM de lactato sangüíneo após o esforço supramáximo. Portanto, mesmo este tempo de 8 min de recuperação passiva, proposto por Tegtbur, Busse e Braumann (1993) para o alcance do pico de lactato sangüíneo, anterior ao teste incremental, parece ser variável e dependente de outros fatores, como intensidade e duração do exercício supramáximo e da capacidade anaeróbia dos atletas. Independente deste comportamento, o aumento do tempo de recuperação passiva em relação ao proposto inicialmente por Tegtbur, Busse e Braumann (1993), pelo menos dentro da variação deste estudo (aumento de 1 a 8 min), para que supostamente se iniciasse o exercício incremental a partir do pico de lactato no sangue, não interfere na determinação do LACmin, diferentemente do sugerido por Carter, Jones e Doust (1999a).

Embora o tempo de recuperação tenha aumentado significantemente para a realização do segundo teste de LACmin, não foi observado diferença entre os dois testes (LACmin1 e 2) na concentração de lactato antes do início do teste incremental. Este comportamento pode sugerir inicialmente uma baixa reprodutibilidade do tempo de pico de lactato no sangue após os exercícios supramáximos. Deve-se salientar entretanto, que para a maioria dos atletas existiu praticamente um platô nas concentrações de lactato entre o 8o. e o 15o. min, quando da análise da recuperação passiva, sendo muito comum diferenças menores do que 0,5 mM entre o momento do pico e alguns minutos antes e depois deste pico (FIGURA 1).

Entretanto, a concentração de lactato na velocidade do LACmin foi significantemente menor no teste de LACmin2 (executado de acordo com o tempo de pico de lactato). Isto pode sugerir que, mesmo com a concentração sangüínea de lactato não tendo sido diferente antes do início do teste incremental, a concentração muscular provavelmente foi menor antes e durante os estágios inicias do teste incremental (maior tempo de recuperação passiva), determinando menores valores de lactato sangüíneo na velocidade de LACmin2. A concentração sangüínea de lactato não é dependente só da concentração deste metabólito no músculo, mas também da sua capacidade de difusão do músculo para o sangue e da sua taxa de remoção a partir do sangue (Eldridge, 1975; Roth, 1991). Quando as concentrações musculares e sangüínea de lactato são elevadas (> 10 mM), existe claramente uma saturação dos mecanismos de transporte de lactato, determinando que possam existir comportamentos relativamente diferentes entre os compartimentos muscular e sangüíneo (Connett, Gayeski & Honig, 1986; Roth & Brooks, 1990). Deste modo é possível que um aumento de 1 a 8 min no tempo de recuperação passiva, tenha diminuído a concentração muscular de lactato, via principalmente captação e oxidação mitocondrial (Brooks, 2000), sem afetar siginificantemente a taxa de liberação muscular, já que no início do teste incremental pelo menos, deveria existir um processo de saturação dos transportadores de lactato. Esta ausência da influência da concentração de lactato na intensidade LACmin também foi obtida por Tegtbur, Busse e Braumann (1993) e por Higino e Denadai (1998).

Em nosso estudo, dos 12 atletas que realizaram o teste de endurance, apenas dois apresentaram fase estável de lactato, enquanto que para os demais, a velocidade de LACmin superestimou a MLACSS. Estes dados são diferentes dos obtidos por outros estudos, que encontraram que a velocidade de LACmin subestimava (Carter, Jones & Doust, 1999a; Jones & Doust, 1998), ou não apresentava diferença

significante em relação à MLACSS (Bacon & Kern, 1999; Simões et alii, 1999, 2000; Tegtbur, Busse & Braumann, 1993).

É importante salientar que o protocolo de LACmin utilizado neste estudo, foi semelhante ao utilizado por Simões et alii (1999), diferindo apenas na forma de identificação da velocidade de LACmin e no critério para determinação da fase estável de lactato. Simões et alii (1999) empregaram uma análise de inspeção visual na curva lactato/intensidade para identificar o menor valor de lactato (LACmin), enquanto que neste estudo empregamos a função "spline" cúbica para esta análise. Com relação ao critério, Simões et alii (1999) adotaram como velocidade de fase estável aquela onde as concentrações de lactato não variassem acima de 0,5 mM entre o 20o. e o 30o. minuto do teste de "endurance" Porém, em nosso estudo os percentuais da velocidade de LACmin com relação à Vm 3000 foram semelhantes aos obtidos por Simões et alii (1999). Além disso, dos 10 atletas do nosso estudo que não apresentaram fase estável de lactato, mais da metade (n = 6) não completaram os 30 min do teste de "endurance" sugerindo que a velocidade de LACmin realmente superestimou para a maioria dos indivíduos a MLACSS. Entretanto, não se pode descartar totalmente que o aspecto motivacional tenha determinado que alguns atletas interrompessem o teste de 30 min antes de estarem completamente exaustos. Independente deste aspecto, pode-se verificar que mesmo sem completar os 30 min, a maioria dos atletas apresentavam uma concentração de lactato bastante elevada e um aumento maior do que 1 mM entre o 10o. min e a exaustão. Com isso a validade do protocolo de LACmin para identificar a MLACSS ainda precisa de mais investigações.

Com base nestes resultados pode-se concluir que a velocidade de LACmin não é influenciada pelo tempo de recuperação passiva que antecede o teste progressivo, embora a concentração sangüínea de lactato nesta velocidade possa ser diferente. Nas condições experimentais deste estudo, o teste de LACmin não se mostrou válido para a identificação da MLACSS para a maioria dos atletas.

ABSTRACT

EFFECT OF THE RECOVERY PERIOD ON THE VALIDITY OF THE LACTATE MINIMUM TEST TO DETERMINE THE MAXIMAL LACTATE STEADY STATE IN ENDURANCE RUNNERS

The objective of this study was to verify the effect of the passive recovery time between the supramaximal sprint exercise and the incremental exercise test on the validity of the lactate minimum test (LACmin), to determine the maximal lactate steady state (MLACSS). Twelve endurance runners performed the following tests: a) a maximal 500 m sprint followed by a passive recovery to determine the time to reach the peak blood lactate concentration; b) after the maximal 500 m sprint, the athletes rested 8 min, and then performed 6 x 800 m incremental test, in order to determine the speed corresponding to the lower blood lactate concentration (LACmin1); c) identical procedures of the LACmin1 speed test, differing only in the passive rest time, that was performed in accordance with test 1 (peak lactate time) (LACmin2); d) Endurance test (30 min) at the LACmin1 and LACmin2 speeds. The time of passive recovery to reach the peak blood lactate concentration was 10.25 $\pm$ 3.01 min. The LACmin speed was not significantly different in the LACmin1 and LACmin2 test (285.7 $\pm$ 19.9 m/min; 283.9 $\pm$ 17.8 m/min; r = 0.96) respectively. The blood lactate concentration at the LACmin1 speed (6.70 $\pm$ 2.3 mM) was significantly higher than in LACmin2 speed (5.50 $\pm$ 2.2 mM). During the endurance tests only 2 endurance runners had presented lactate steady state. We can concluded that the LACmin speed is not influenced by the passive recovery time that precedes the incremental test, although blood lactate concentration may differ at this speed. The LACmin protocol was not found to be valid for the determination of MLACSS in most athletes under the present experimental conditions.

UNITERMS: Lactate minimum; Endurance runners; Running; Steady state; Recovery period.

NOTA

Apoio: FAPESP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACON, L.; KERN, M. Evaluating a test protocol for predicting maximum lactate steady state. **Journal Sports Medicine Physical Fitness,** Turin, v.39, p.300-8, 1999.

BENEKE, R.; VON DUVILLARD, S. P. Determination of maximal lactate steady state response in selected sports events. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Madison, v.28, p.241-6, 1996.

BROOKS, G.A. Intra- and extra-cellular lactate shuttles. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Madison, v.32, p.790-9, 2000.

CAMPBELL, C.S.G.; SIMÕES, H.; DENADAI, B.S. Influence of glucose and caffeine administration on identification of maximal lactate steady state. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Madison, v.30, p.S327, 1998a.

_____. Reprodutibilidade do limiar anaeróbio individual (IAT) e lactato mínimo (LM) determinados em testes de pista. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Londrina, v.3, p.24-31, 1998b.

_____. Effect of incremental test protocol on the lactate minimum speed. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Madison, v.31, p.837-45, 1999a.

_____. Effect of 6 weeks of endurance training on the lactate minimum speed. **Journal of Sports Sciences,** London, v.17, p.957-67, 1999b.

CARTER, H.; JONES, A.M.; DOUST, J.H. Changes in blood and pyruvate concentrations and the lactate-to-pyruvate ratio during the lactate minimum speed test. **Journal of Sports Sciences,** London, v.18, p.213-25, 2000.

CONNETT, R.J.; GAYESKI, T.E.; HONIG, C.R. Lactate efflux is unrelated to intracellular PO2 in a working red muscle in situ. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.61, p.402-8, 1986.

DE LUCAS, R.D.; ROCHA, R.; BURINI, R.C.; DENADAI, B.S Comparação das intensidades correspondentes ao lactato mínimo, limiar de lactato e limiar anaeróbio durante o ciclismo em atletas de endurance. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.6, p.172-9, 2000.

ELDRIDGE, F.L. Relationship between turnover rate and blood concentration of lactate in exercising dogs. **Journal of Applied Physiology,** Bethesda, v.39, p.231-4, 1975.

FREUND, H.; OYONO-ENGUELLE, S.; HEITZ, A.; MARBACH, J.; OTT, C.; GARTNER, M. Effect of exercise duration on lactate kinetics after short muscular exercise. **European Journal Applied Physiology Occupational Physiology**, Berlin, v.58, p.534-42, 1989.

FREUND, H.; OYONO-ENGUELLE, S.; HEITZ, A.; MARBACH, J.; OTT, C.; ZOULOUMIAN, P.; LAMPERT, E. Work rate-dependent lactate kinetics after exercise in humans. **Journal Applied Physiology**, Bethesda, v.61, p.932-9, 1986.

GAESSER, G.A.; POOLE, D.C. The slow component of oxygen uptake kinects in human. **Exercise and Sport Sciences Reviews,** Baltimore, v.24, p.35-70, 1996

HECK, H.; MADER, A.; HESS, G.; MUCKE, S.; MULLER, R.; HOLLMANN, W. Justification of the 4 mmol/l lactate threshold. **International Journal Sports Medicine,** Stuttgard, v.6, p.117-30, 1985.

HIGINO, W.P.; DENADAI, B.S. Efeito da utilização de diferentes tipos de exercício para a indução do acúmulo de lactato na determinação da intensidade de esforço correspondente ao lactato mínimo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte,** v.4, p.143-6, 1998.

JONES, A.M.; DOUST, J.H. The validity of the lactate minimum test for determination of the maximal of the maximal lactate steady state. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.30, p.1304-13, 1998.

KINDERMANN, W.; SIMON, G.; KEUL, J. The significance of the aerobic-anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training. **European Journal Applied Physiology,** Berlin, v.42, p.25-34, 1979.

LONDEREE, B.R. Effect of training on lactate/ventilatory thresholds: a meta-analysis. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.29, p.837-43, 1997.

MAASSEN, N.; BUSSE, M.W. The relationship between lactic acid and work load: a measure for endurance capacity or an indicator of carbohydrate deficiency?. **European Journal Applied Physiology**, Berlin, v.58, p.728-37, 1989.

ROTH, D.A. The sarcolemmal lactate transporter: transmembrane determinants of lactate flux. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Madison, v.23, p.925-34, 1991.

ROTH, D.A.; BROOKS, G.A. Lactate transport is mediated by a membrane-bound carrier in rat skeletal muscle sarcolemmal vesicles. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Madison, v.279, p.286-94, 1990.

SIMÕES, H.G.; CAMPBELL, C.S.G.; BALDISSERA, V. Lactate minimum test in swimming: relationship to performance and maximal lactate steady state. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Madison, v.32, p.S161, 2000.

SIMÕES, H.G.; CAMPBELL, C.S.G.; KOKUBUN, E.; DENADAI, B.S.; BALDISSERA, V. Blood glucose responses in humans mirror lactate responses for individual anaerobic threshold and for lactate minimum in track tests. **European Journal Applied Physiology,** Berlin, v.80, p.34-40, 1999.

STEGMANN, H.; KINDERMANN, W.; SCHNABEL, A. Lactate kinetics and individual anaerobic threshold. **International Journal of Sports Medicine,** Stuttgard, v.2, p.160-5, 1981.

TEGTBUR, U.; BUSSE, M.W.; BRAUMANN K.M. Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Madison, v.25, p.620-7, 1993.

TEGTBUR, U.; BUSSE, M.W.; SCHRODER, P. Triathlon - triple-test swimming, cycling and running in one test. **International Journal of Sports Medicine,** Stuttgard, v.15, p.15, 1994.

TEGTBUR, U.; MACHOLD, H.; MEYER, H.; STORP, D.; BUSSE, M.W. Determining the extent of intensive physical performance in patients with coronary heart disease. **Zeitschrift für Kardiologie**, Darmstadt, v.9, p.637-45, 2001.

YOSHIDA, T. Effect of dietary modifications on lactate threshold and onset of blood lactate accumulation during incremental exercise. **European Journal Applied Physiology**, Berlin, v.53, p.200-5, 1984.

Recebido para publicação em: 05 mar. 2002
Revisado em: 24 maio 2000
Aceito em: 28 maio 2002

ENDEREÇO: Benedito Sérgio Denadai
Laboratório de Avaliação da Performance Humana
Departamento de Educação Física
Instituto de Biociências UNESP
Av. 24 A, 1515 Bela Vista
13506-900 - Rio Claro SP BRASIL
e-mail: bdenadai@rc.unesp.br

CDD. 20.ed. 612.39
616.97

EFEITO DA RESTRIÇÃO CALÓRICA E DO EXERCÍCIO AERÓBIO EM LINFÓCITOS E MACRÓFAGOS DE RATOS ENVELHECIDOS

Marcela Oliveira MENEGUELLO*
Luis Fernando Bicudo Pereira COSTA ROSA*

RESUMO

O envelhecimento é marcado por inúmeras alterações fisiológicas, dentre as quais ressaltamos as profundas modificações na resposta do sistema imunológico. Várias são as estratégias para se reverter ou minimizar estas alterações e dentre elas tem-se a Restrição Calórica e o Exercício Aeróbio. Portanto, o propósito deste estudo foi investigar o efeito da Restrição Calórica e do Exercício Aeróbio sobre o Sistema Imunológico de ratos envelhecidos. Para isso foram utilizados ratos ADULTOS (AD) e ENVELHECIDOS, sendo estes divididos em controle (EV), submetidos à Restrição Calórica (RC) e Exercitados (EX), todos por seis semanas. Nestes animais mediu-se o peso e a composição protéica dos órgãos linfóides Timo e Baço e as concentrações séricas de Glutamina, Interleucinas (IL-1, IL-2, IL-3) e Imunoglobulinas (IgA e IgG). Dentre as células do Sistema Imunológico estudou-se os linfócitos e macrófagos. Os linfócitos foram obtidos do linfonodo mesentérico e do sangue total e a capacidade proliferativa foi medida na presença de mitógenos, Concanavalina A e Lipopolissacarídeos. Os macrófagos obtidos da cavidade peritoneal foram estudados através da medida da capacidade fagocitária e de produção de peróxido de hidrogênio. Com relação ao envelhecimento, nossos resultados comprovaram algumas alterações no sistema imunológico, principalmente na capacidade funcional de macrófagos. Os protocolos de RC e EX mostraram-se eficientes em aumentar a resposta fagocitária e a produção de H_2O_2 por macrófagos e também foram capazes de diminuir a capacidade proliferativa de linfócitos presentes no sangue.

UNITERMOS: Envelhecimento; Emagrecimento; Sistema imunológico; Restrição calórica; Exercício aeróbio; Macrófagos; Linfócitos.

INTRODUÇÃO

Uma das maiores mudanças observadas no século XX foi o aumento da longevidade do ser humano, sendo que hoje a expectativa de vida equivale a quase o dobro da idade alcançada no início do século (OMS, 2000).

Com isso, é imprescindível uma adaptação da sociedade a essa nova realidade, possibilitando uma melhor qualidade de vida para os idosos, atendendo principalmente suas necessidades na área de saúde, uma vez que os maiores gastos com a saúde ocorrem nos últimos anos de vida (Wick, Jansen-Durr, Berger, Blasko & Grubeck-Loebstein, 2000).

Dentre as alterações encontradas com o avanço da idade observamos a queda na eficiência de algumas funções fisiológicas, como ocorre com o sistema imunológico. Hoje, sabe-se que este sistema, além de sua clássica função na defesa contra agentes externos, contribui para a manutenção do equilíbrio interno do organismo (MacKinnon, 1998), fazendo com que algumas mudanças em suas funções desestabilizem outros sistemas corporais.

Estas alterações encontradas na

* Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

resposta imunológica de humanos, camundongos e ratos (Pawelec, Effros, Caruso, Remarque, Barnet & Solana, 1999; Venkatraman & Fernandes, 1997; Wick et alii, 2000), leva a imunosenescência, conforme citam Shinkai, Konishi & Shephard (1997), um estado de desequilíbrio da resposta imunológica, uma vez que algumas funções imunológicas se encontram diminuídas e outras aumentadas, como a concentração plasmática de imunoglobulinas (Bucley III, Bucley & Dorsey, 1974; Hallgren, Buckley III, Gilberstein & Yunis, 1973; Paganelli, Quinti, Fagiolo, Cossarizza, Ortolani, Guerra, Sansoni, Pucillo, Scala, Cozzi, Bertollo, Monti & Franceschi, 1992). Estas alterações estão relacionadas ao aumento da morbidade e mortalidade em seres humanos, além de serem responsáveis pela maior incidência de infecções, doenças auto-imunes e câncer.

As alterações mais marcantes observadas na resposta imunológica de indivíduos centenários ou mesmo envelhecidos abrangem a involução tímica, as alterações na distribuição de diferentes clones de linfócitos T (CD45RO+, células de memória que estão aumentadas e CD45RA+, células não estimuladas, que diminuem), a liberação de citocinas, como a interleucina-2 (IL-2), cuja produção diminuída desvia o equilíbrio entre os diferentes tipos de linfócitos T helper para Th2 (levando para uma maior produção de células de memória de baixa responsividade). Além disso, também ocorrem alterações significativas em macrófagos, com modificação da capacidade fagocitária e da produção de substâncias reativas derivadas do oxigênio, não tendo sido descrita alteração na apresentação de antígenos.

Como visto, vários estudos mostram que o envelhecimento leva a inúmeras alterações no sistema imunológico, e muito se tem estudado acerca das formas de melhorar este quadro de imunossupressão. Dentre estas formas encontramos as manipulações dietéticas, com destaque para a restrição calórica (RC) que, quando oferecida a roedores desde o nascimento, é capaz de promover um aumento no seu tempo de vida (Holloszy, 1992; Weindruch, 1996), e também melhorar alguns aspectos da resposta do Sistema Imunológico (Bradley & Xu, 1996; Pahlavani, Harris & Richardson, 1995; Weindruch, 1996).

Nos últimos anos, alguns autores têm mostrado que o exercício físico também pode alterar a resposta imunológica durante o envelhecimento (Fielding & Evans, 1997). Hirokawa (1997) coloca o exercício como uma das manipulações para reverter e restaurar as funções imunológicas no envelhecimento, melhorando o quadro de infecções, desordens auto-imunes e malignidades (Shinkai, Konishi & Shephard, 1997). Fielding e Evans (1997) mostram que o exercício seria uma maneira de equilibrar a diminuição da resposta imunológica do organismo, que de certa forma contribui para a morbidade e mortalidade da população idosa (Bradley & Xu, 1996).

Apesar destes achados, a literatura mostra controvérsias quanto às alterações do sistema imunológico promovidas pelo exercício. Isso se deve ao fato de que o exercício promove adaptações diferenciadas quanto a sua intensidade, duração, freqüência e tipo (estático e dinâmico). De uma forma geral, estudos mostram que exercício de intensidade moderada leva a uma melhora da resposta imunológica (Hirokawa, 1997; Mackinnon, 1998; Nieman, 1997; Nieman, Miller, Hensen, Warren, Gusewitch, Johnson, Davis, Butterworth, Herring & Nehlsen-Cannarella, 1994; Shephard, Rhind & Shek, 1994). Assim, o exercício moderado é indicado para pessoas idosas como forma de restaurar a imunodepressão causada pelo envelhecimento (Shinkai, Konishi & Shephard, 1997; Venkatraman & Fernandes, 1997).

OBJETIVO

O propósito deste estudo foi investigar o efeito da Restrição Calórica e do Exercício Aeróbio sobre o Sistema Imunológico de ratos envelhecidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Animais

Foram utilizados ratos Wistar, machos, mantidos em biotério com ciclo invertido claro/escuro de 12/12 horas, com início do período claro às 19 horas, temperatura ambiente 22 ± 2 ºC e umidade relativa a 60%, do Departamento de Histologia no Instituto de Ciências Biomédicas - USP.

Descrição dos grupos experimentais

Ratos adultos (AD) com dois meses de idade. Ratos envelhecidos com idade entre 15 a 18 meses, subdivididos em três grupos: Controle

(EV), submetidos à Restrição Calórica (RC) por seis semanas, com ingestão equivalente a 50% da ingestão de ração medida previamente e Exercitados (EX) durante seis semanas, treinados em natação, segundo protocolo adaptado de Lancha Junior (1993).

Protocolo de treinamento

O treinamento correspondeu ao protocolo descrito por Lancha Junior (1993) que foi adaptado para ratos envelhecidos. Durante seis semanas os animais foram treinados no início do período claro (entre 19-21 horas), por no máximo uma hora, cinco dias por semana e com sobrecarga atada à cauda equivalente a, no máximo, 2% do peso corporal do animal, corrigido semanalmente. A primeira semana de treinamento serviu para a adaptação dos animais ao meio líquido, sendo a sobrecarga e o tempo de treinamento progressivamente elevados, como ilustrado na TABELA 1.

TABELA 1 - Protocolo de treinamento em natação para ratos envelhecidos.

	1º	2º	3º	4º	5º
1a. semana	15 min / 0%	20 min / 0%	30 min / 0%	30 min / 0,5%	40 min / 0,5%
2a. semana	40 min / 0,5%	40 min / 1%	40 min / 1%	50 min / 1%	50 min / 1%
3a. semana	50 min / 1%	50 min / 1,5%	50 min / 1,5%	60 min / 1,5%	60 min / 1,5%
4a. semana	60 min / 1,5%	60 min / 2%	60 min / 2%	60 min / 2%	60 min / 2%
5a. semana	60 min / 2%	60 min / 2%	60 min / 2%	60 min / 2%	60 min / 2%
6a. semana	60 min / 2%	60 min / 2%	60 min / 2%	60 min / 2%	60 min / 2%

tempo = minutos (min), sobrecarga = %.

O treinamento foi realizado em sistema de natação, constituído por tanques com água circulante e temperatura constante a 31 ºC (± 2 ºC), desenvolvido por Vieira, Haebisch, Kokubun, Hell e Curi (1988).

Sacrifício

Os animais foram sacrificados por decapitação sem anestesia, no período da manhã, entre sete e 11 horas, de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA) do Instituto de Ciências Biomédicas / USP.

Parâmetros avaliados no músculoesquelético

No músculo Gastrocnêmio (GASTRO) para estudo do efeito do treinamento aeróbio foi determinada à atividade máxima da enzima Citrato Sintase CS, segundo método de Alp, Newsholme e Zammit (1976).

Parâmetros séricos

Para as dosagens de substratos, hormônios e de citocinas, o SORO foi coletado após centrifugação do sangue coagulado, a 400 x g, 20 minutos a 4 ºC; e congelado a -70 ºC. A glutamina foi determinada como descrito por Windmueller e Spaeth (1974). As Interleucinas IL-1, IL-2 e IL-6 foram determinadas pelos Kits comerciais BIOTRAK - Amershan Life Science, e as Imunoglobulinas IgA e IgG medidas pelo Kit BIOCLIN Quibasa Química Básica Ltda, São Paulo, Brasil.

Timo e Baço

O Timo e Baço foram removidos e imediatamente pesados e congelados. Foi realizada nestes órgãos, a extração protéica como descrito por Folch, Lees e Sloane-Stanley (1957) e determinada a quantidade de proteína pelo método descrito por Lowry, Rosebruogh, Farr e Randall (1951).

Macrófagos

Os macrófagos da cavidade peritoneal foram coletados em PBS segundo método descrito por Costa Rosa, Almeida, Safi e Curi (1993), estas células mostraram uma viabilidade maior que 95%, determinada com azul de Trypan 1%.

Em Erlenmeyers de 25 ml previamente siliconizados (silicone a 1% em acetona), avaliou-se a capacidade fagocitária dos macrófagos peritoneais. Estes foram incubados (em igual volume) com solução contendo partículas de zimozan opsonizadas, por 60 minutos, a 37°C, sob agitação; em 1ml de meio composto por: PBS (Tampão Fosfato-Salina), glicose 5mM, glutamina 2mM e 2% de albumina livre de gordura (BSA).

Após a incubação, uma alíquota do meio foi retirada para a realização da contagem de células e determinação da porcentagem de fagocitose; avaliada em microscópio de luz, após a diluição da amostra em PBS (1:10, v/v) e solução azul de Trypan (1:2, v/v). Para a determinação da porcentagem de fagocitose, foram considerados apenas os macrófagos que englobaram três ou mais partículas.

A produção de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) foi medida utilizando-se o método descrito por Pick e Mizel (1981).

Linfócitos

Os linfócitos foram obtidos dos linfonodos mesentéricos de acordo com metodologia adaptada de Ardawi e Newsholme (1983) e detalhada por Vieira, Nascimento, Arizawa e Curi (1990). A população celular obtida através deste procedimento constitui-se de 60% de linfócitos T e 40% de linfócitos B, sendo a contaminação por macrófagos menor que 1% (Ardawi & Newsholme, 1983; Vieira et alii, 1990).

As células foram semeadas em placas de 96 Wells em meio de cultura RPMI 1640 (CORNING, NY, USA), 10% de soro fetal bovino e antibiótico (estreptomicina - 2,5 µg / ml e penicilina 2,5 U/ml, GIBCO), com $5x10^5$ células por poço, estimuladas com os mitógenos para linfócitos T e B, 20 µl de Concanavalina -A (ConA, 5 µg / ml, Calder, Costa Rosa & Curi, 1995) e 20 µl de Lipopolissacarídeos (LPS, 20 µg/ ml, Parry-Billings, Leignton, Dimitriadis e De Vasconcelos, 1989), respectivamente. As células foram mantidas a 37 °C, sob atmosfera com 5% CO_2: 95% ar.

O sangue utilizado para proliferação de células foi coletado em tubos heparinizados (0,2 mg / ml de sangue) e diretamente semeado em placas de 96 poços em meio de cultura RPMI 1640 e, na proporção 1:10 (v/v).

Após o período de 48 horas de cultivo as células receberam 20 µl de solução contendo 0,2 µCi de [2-^{3}H] – Timidina. Dezoito horas depois, foram coletadas automaticamente por coletor múltiplo (Skatron Combi Multiple Cell Harvester, UK) em papéis-filtro cat. No. 11731 (Skatron Combi, Suffolk, UK). Os discos de papel-filtro, contendo a radioatividade incorporada ao DNA das células, foram mergulhados em 1 ml de líquido de cintilação EcoLume™ (ICN) e, após 24 horas, a radiação incorporada foi determinada em contador Liquid Scintillation Analyser, Tri-Carb 2100TR, Packard.

Os dados estão expressos pelo índice de proliferação, no qual os valores em CPM (Contagem por minuto) obtidos para as células estimuladas pelos mitógenos são divididos pelos valores encontrados para as células não estimuladas (controle), como ilustrado a seguir:

$$\text{ÍNDICE DE PROLIFERAÇÃO} = \frac{\text{Incorporação de [2-}^3\text{H]-timidina na } \textbf{presença} \text{ de mitógenos}}{\text{Incorporação de [2-}^3\text{H]-timidina na } \textbf{ausência} \text{ de mitógenos}}$$

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados estão apresentados na forma de média, erro padrão da média (EPM) e seu respectivo número de amostra (n) para cada grupo avaliado, e foram analisados através da Análise de Variância (ANOVA) seguido do teste paramétrico de 'Tukey'

O nível de significância foi fixado à $p < 0,05$.

RESULTADOS

Com o avanço da idade podemos observar um aumento do peso corporal em cerca de 74% dos animais ENVELHECIDOS (EV) em relação aos animais ADULTOS (AD), como ilustrado na TABELA 2.

TABELA 2 Peso corporal (g) e Ingestão de comida (g).

	Peso corporal	Ingestão calórica
AD	271,7 ± 15,50 (6)	21,8 ± 1,1 (6)
EV	473,0 ± 15,10 (23) *	22,9 ± 0,8 (14)
RC	383,9 ± 11,80 (21) * #	11,7 ± 0,3 (17) * #
EX	405,0 ± 8,60 (21) * #	22,0 ± 0,7 (13) &

* $p < 0,05$ para comparação com o grupo Adulto (AD).
$p < 0,05$ para comparação com o grupo Envelhecido (EV).
& $p < 0,05$ para comparação com o grupo em Restrição Calórica (RC).

Com os protocolos de emagrecimento observamos uma diminuição do peso corporal dos animais RC e EX, equivalente a 19 e 14% respectivamente (TABELA 2).

Apesar da diferença de peso encontrado nos animais ENVELHECIDOS, não foi observada nenhuma diferença no consumo de ração quando comparado ao consumo dos animais ADULTOS, ilustrado na TABELA 2.

A restrição calórica oferecida por seis semanas foi equivalente a uma redução de cerca de 50% da ingestão de ração dos animais ADULTOS, ENVELHECIDOS e EXERCITADOS.

Como forma de avaliar a efetividade do protocolo de exercício em natação a que os animais envelhecidos foram submetidos foi medida a atividade máxima da enzima Citrato Sintase no músculo gastrocnêmio dos animais EX. Esta enzima do metabolismo oxidativo, responsável pela entrada de carbono e, portanto manutenção do fluxo pelo Ciclo de Krebs (Newsholme & Leech, 1989), apresentou atividade máxima aumentada em cerca de 4,3 vezes nos animais EX (0,693 nmol / minuto x proteína^{-1} ± 0,147, (4)) quando comparados aos animais ENV (0,161 nmol / minuto x proteína^{-1} ± 0,019, (3)), sendo $p < 0,05$ para comparação dos dois grupos. Isso mostra que a intensidade e duração das sessões de natação utilizadas durante o treinamento dos animais foram capazes de melhorar a condição aeróbia dos mesmos.

Quanto ao timo, observou-se uma redução no peso do órgão nos animais EV. RC e EX da ordem de 11%, 78% e 33% (respectivamente) quando comparados aos animais AD, como ilustrado na TABELA 3. Com relação ao conteúdo protéico observou-se uma acentuada redução nos animais EV, RC, EX quando comparados aos animais AD, respectivamente da ordem de 28, 37 e 53% (TABELA 3). Quando comparados aos animais ENV (TABELA 3) o grupo EX mostrou uma redução da ordem de 35%.

TABELA 3 - Peso (g) e conteúdo protéico (mg de proteína / g de tecido) do Timo e Baço.

	Timo		Baço	
	Peso	**Proteína**	**Peso**	**Proteína**
AD	0,307 ± 0,020 (12)	89,3 ± 4,1 (8)	0,617 ± 0,028 (8)	45,8 ± 2,8 (8)
EV	0,277 ± 0,019 (30) *	64,8 ± 5,1 (8) *	0,875 ± 0,055 (20) *	50,1 ± 2,1 (12)
RC	0,097 ± 0,014 (6) *	56,5 ± 2,3 (6) *	0,798 ± 0,084 (7)	43,7 ± 2,1 (7)
EX	0,206 ± 0,020 (8) *	42,0 ± 4,9 (4) * #	0,794 ± 0,063 (8)	58,3 ± 5,5 (4) &

* $p < 0,05$ para comparação com o grupo Adulto (AD).
$p < 0,05$ para comparação com o grupo Envelhecido (EV).
& $p < 0,05$ para comparação com o grupo em Restrição Calórica (RC).

Com relação ao baço (TABELA 3) houve um aumento no peso nos animais EV da ordem de 42% (TABELA 3).

As concentrações de glutamina, ilustradas na TABELA 4, não se mostraram diferentes entre os grupos estudados. Não foi encontrada diferença entre as concentrações séricas

de IL-1 avaliada nos grupos estudados (TABELA 4). Com relação a IL-2, houve uma tendência à sua diminuição nos animais EV quando comparados aos AD, da ordem de 22%, como ilustrado na TABELA 4. Nos animais RC houve uma elevação dos valores encontrados em relação aos animais EV, equivalente a 30%, sendo que nos animais EX houve uma redução destas concentrações quando comparadas àquelas observadas para os animais AD (36%) e RC (37%), como ilustrado na TABELA 4. Nos animais RC e EX houve uma tendência à redução dos valores séricos encontrados para a IL-6 quando comparados aos animais AD (respectivamente 26 e 55%) e EV (31 e 58%).

TABELA 4 - Concentração Sérica de Glutamina (nmol / ml soro), Interleucinas IL-1, IL-2 e IL-6 (pg / ml soro) e Imunoglobulina IgA e IgG (mg / ml soro).

	Glutamina	IL-1	IL-2	IL-6	IgA	IgG
AD	1855,2 ± 29,5 (5)	17,54 ± 1,85 (5)	112,67 ± 37,69 (5)	115,14 ± 36,39 (5)	ND	387,1 ± 7,4 (7)
EV	1827,5 ± 28,4 (7)	14,00 ± 0,84 (6)	87,70 ± 24,22 (5)	122,94 ± 37,10 (5)	22,2 ± 5,3 (8)	522,9 ± 121,9 (8)
RC	1865,0 ± 14,1 (7)	13,19 ± 0,86 (6)	114,40 ± 36,03 (5)	84,57 ± 20,66 (5)	29,8 ± 5,2 (8)	424,4 ± 12,5 (8)
EX	1778,1 ± 20,7 (7)	16,61 ± 2,26 (7)	72,38 ± 17,81 (7)	51,94 ± 12,53 (5)	ND	406,4 ± 11,0 (8)

ND = Não detectado.

A IgA foi detectada apenas no soro de animais EV e RC, como mostra a TABELA 3. Já a IgG se mostrou elevada em cerca de 35% nos animais EV em relação aos AD, e os animais RC e EX apresentaram uma redução da ordem de 20% quando comparados aos ENV (TABELA 4).

O índice de proliferação dos linfócitos presentes no sangue mostrou uma tendência a elevação nos animais ENV e RC, quando comparados aos animais AD, após o estímulo com ConA (42 e 36% respectivamente) e LPS (58 e 49%), como mostra a TABELA 5. Quanto aos animais EX, os linfócitos mostraram uma redução da capacidade proliferativa quando estimulados com ConA (16% em relação aos AD, 46% EV e 44% RC) e LPS (62% ENV).

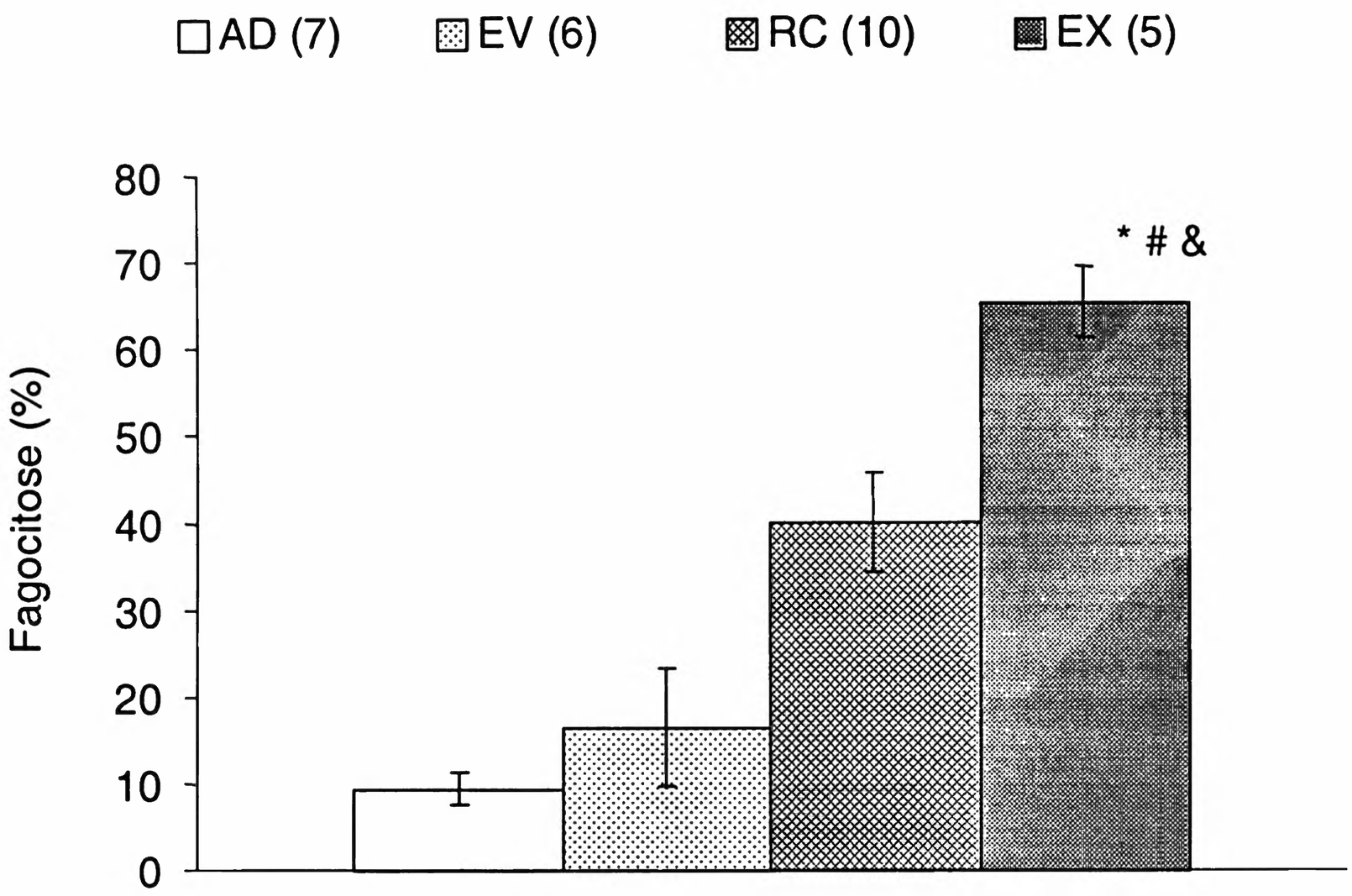
TABELA 5 Índice de proliferação de linfócitos presentes no sangue periférico e linfonodo mesentérico.

	Sangue		Linfonodo mesentérico	
	CONA	LPS	CONA	LPS
AD	1,10 ± 0,03 (11)	1,31 ± 0,08 (12)	1,39 ± 0,12 (12)	1,39 ± 0,08 (10)
EV	1,56 ± 0,25 (5)	2,07 ± 0,51 (5)	1,47 ± 0,18 (4)	1,23 ± 0,10 (4)
RC	1,50 ± 0,19 (7)	1,95 ± 0,50 (9)	1,27 ± 0,14 (8)	1,32 ± 0,10 (7)
EX	0,84 ± 0,04 (10) * &	1,28 ± 0,07 (4)	1,08 ± 0,03 (8)	1,22 ± 0,07 (9)

* $p < 0,05$ para comparação com o grupo Adulto (AD).
& $p < 0,05$ para comparação com o grupo em Restrição Calórica (RC).

Nos linfócitos presentes no linfonodo mesentérico nota-se uma diminuição dos valores encontrados para os animais EX e estimulados na presença de ConA, da ordem de 22% em relação aos AD e 27%, EV, como mostra a TABELA 5.

A capacidade fagocitária dos macrófagos nos animais EV mostrou uma tendência de elevação da ordem de 76% quando comparados aos AD. Já os animais RC mostraram uma elevação em relação aos animais EV equivalente a 2,4 vezes, sendo que nos EX este aumento foi significativo em comparação aos AD (sete vezes), EV (quatro vezes) e RC (1,6 vezes), como nos mostra a FIGURA 1.



* p<0,05 para comparação com o grupo Adulto (AD).
p<0,05 para comparação com o grupo Envelhecido (EV).
& p<0,05 para comparação com o grupo em Restrição Calórica (RC).

FIGURA 1 Capacidade Fagocitária (%) de macrófagos presentes na cavidade peritoneal.

Quanto à produção de H_2O_2 houve apenas uma tendência à elevação nas incubações de macrófagos de animais RC e EX quando comparados àqueles obtidos de animais AD (respectivamente, 44 e 53%) e EV (28 e 36%), conforme ilustrado na FIGURA 2.

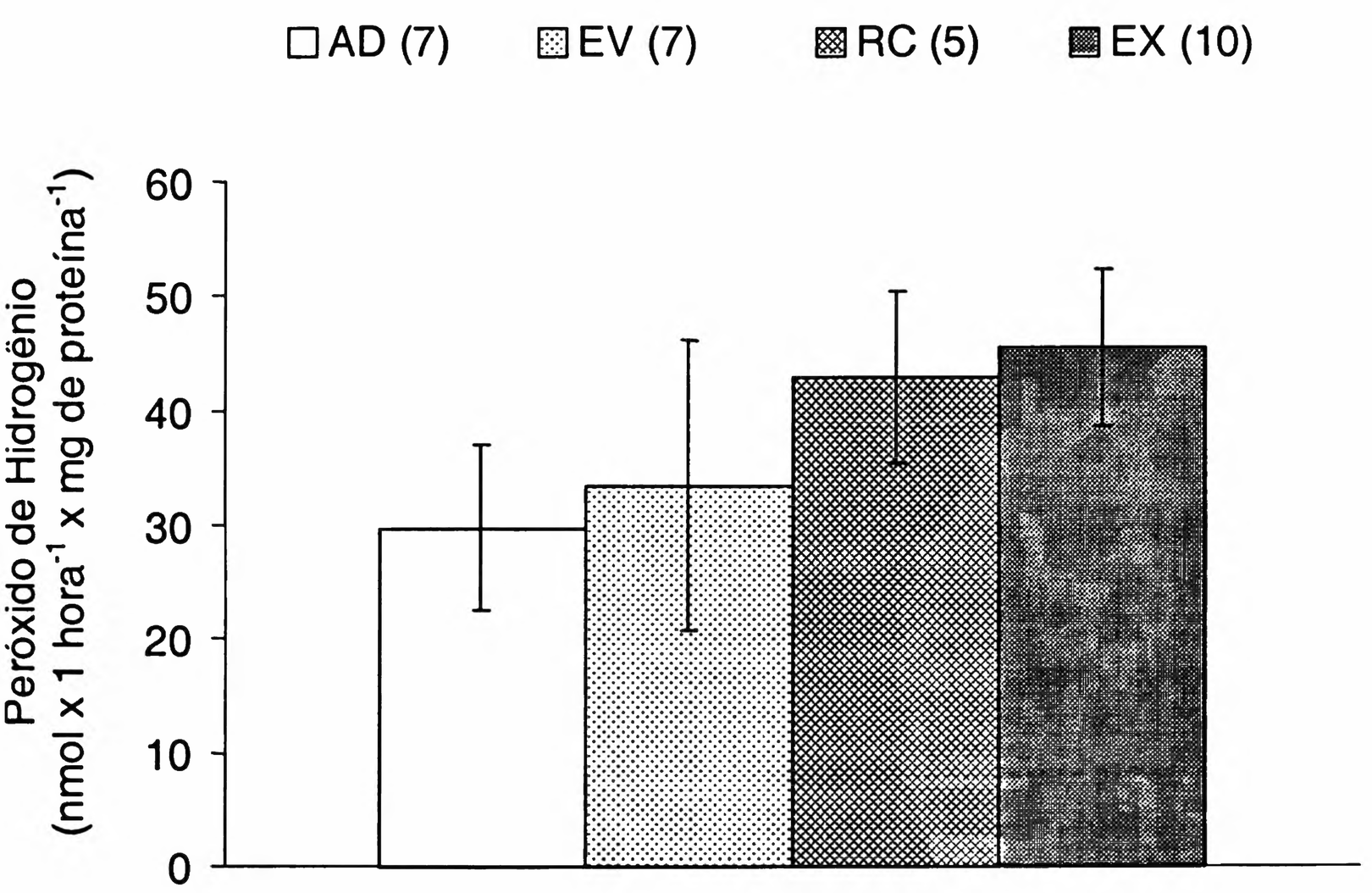


FIGURA 2 - Produção de Peróxido de Hidrogênio (nmol x hora^{-1} x mg proteína^{-1}) por macrófagos residentes na cavidade peritoneal.

DISCUSSÃO

O envelhecimento é um processo natural caracterizado pela inadequação dos mecanismos homeostáticos, que leva a uma progressiva perda da capacidade de resposta aos mais diferentes tipos de desafios, como ocorre com o sistema imunológico.

A involução tímica, junto à diminuição de seu conteúdo protéico (Almeida, 1994), observada durante o envelhecimento, parece preceder as alterações observadas na resposta imunológica (Hirokawa, Utsuyama, Kasai & Kurashima, 1992). Estudos mostram que quando o timo obtido de animais jovens é transplantado em animais envelhecidos há reversão de certas imunodeficiências características do envelhecimento (Hirokawa et alii, 1992). Desta forma, o timo poderia ser considerado o centro das alterações observadas no sistema imunológico com o avanço da idade, sendo chamado de "relógio do envelhecimento" por vários autores (Burnet, 1970).

O estudo dos órgãos linfóides, baço e timo, podem ser um indicativo da funcionalidade de algumas células do sistema imunológico, principalmente as linfocitárias. Dessa forma numa primeira etapa deste estudo determinamos o peso e conteúdo protéico do timo e baço dos animais estudados.

No envelhecimento, o timo, órgão responsável pela maturação dos linfócitos T, sofre profundas alterações morfológicas (Globerson, 1995; Hobbs & Ernst, 1997; Miller, 1996) apresentando ainda diminuição no seu peso, bem como do seu conteúdo protéico, alterações que foram acentuadas com o emagrecimento promovido pela RC e EX.

Estas alterações podem ser justificadas pela diminuição da gordura presente no órgão, já que a proporção de gordura no Timo aumenta com o envelhecimento (Bertho, Demarquay, Moulian, Van Der Meeren, Berrih-Aknin & Gourmelon, 1997). Com relação ao conteúdo protéico, a diminuição acentuada indica comprometimento da funcionalidade deste órgão, contribuindo para as alterações descritas para células T durante o envelhecimento (Shinkai, Konishi & Shephard, 1997; Venkatraman & Fernandes, 1997).

Nos últimos anos, grandes foram os avanços nos estudos relacionados ao quadro de imunossupressão que acompanha o processo de envelhecimento (Almeida, 1994; Ferrandez & De La Fuente, 1999; Hirokawa, 1997; Makinodan & Kay, 1980; Pawelec et alli, 1999; Spence, 1995), principalmente no que se refere ao estudo dos Linfócitos T, células responsáveis pela segunda linha de defesa, e que tem seu metabolismo alterado principalmente devido à involução tímica (órgão responsável pela maturação e diferenciação das células T).

Como forma de se estimar a atividade das células imunológicas presentes na circulação foi quantificada a concentração sérica de citocinas nos animais estudados. No nosso estudo, a Interleucina 1 (IL-1) produzida principalmente por macrófagos ativados não mostrou valores diferenciados entre os quatro grupos avaliados. Já a IL-2, produzida pelos linfócitos T "helper" (Th1) mostrou uma tendência à diminuição nos animais ENV. que não foi corrigida pelo treinamento, em desacordo com os trabalhos citados por Venkatraman e Fernandes (1997) e Shinkai, Konishi e Shephard (1997). Esta queda na produção de IL-2 por animais envelhecidos seria, então, responsável pelo desvio da relação Th1/Th2 para uma maior participação das Th2, conforme descrito anteriormente. Neste aspecto a RC foi capaz de restaurar o equilíbrio entre estas populações, permitindo-nos sugerir que este seja um fator importante para a manutenção de resposta imunológica adequada e aumento da expectativa média de vida em animais submetidos à RC desde o desmame. A concentração sérica de IL-6 não se apresentou alterada. Nenhuma das formas de intervenção modificou este parâmetro.

Outra função imunológica avaliada neste estudo foi a proliferação de linfócitos em resposta aos mitógenos ConA e LPS. Na literatura existem dados divergentes com relação a este parâmetro, uma vez que este se modifica ao longo do envelhecimento. Nossos dados indicam um efeito maior do envelhecimento sobre as células T, e menor sobre as células B. Embora não tenham sido significativos, podemos especular que o exercício apresenta capacidade de comprometer ainda mais a proliferação de células T durante o envelhecimento. Isto pode ser explicado pela maior prevalência de clones CD45RO+ (células de memória) de baixa responsividade, que estariam respondendo menos ao desafio antigênico, embora estes dados precisem ser confirmados.

As células B, cujas demais funções acredita-se estarem preservadas durante o envelhecimento não apresentaram alterações na resposta proliferativa ao LPS nos grupos avaliados.

Já em relação às imunoglobulinas, produzidas pelos linfócitos B, podemos observar que, de acordo com os achados de diversos outros pesquisadores (Bucley III, Bucley & Dorsey, 1974; Hallgren et alii, 1973; Paganelli et alii, 1992) encontramos maior concentração sérica de IgA e IgG com o envelhecimento. No caso da IgA a RC não alterou sua concentração. Já com relação as IgGs podemos observar que o exercício físico diminuiu suas concentrações a valores equivalentes àqueles encontrados para ratos AD.

Quanto aos macrófagos, o envelhecimento é capaz de levar a inúmeras alterações que, como mostrado na literatura, podem ser conflitantes (Ferrandez & De La Fuente, 1999).

Avaliando a capacidade funcional de macrófagos, encontramos um aumento da função fagocitária nos animais ENV. RC e EX, sendo que nos animais EX encontramos os maiores índices, seguidos da RC e ENV Isso pode indicar tanto um aumento da função macrofágica, bem como a previa estimulação destas células por patógenos oportunistas, já que com o envelhecimento há uma maior probabilidade deste fato ocorrer.

Estes dados estão de acordo com Costa Rosa et alii (1993) e Ferrandez e De La Fuente (1999) que mostraram haver no envelhecimento um aumento da capacidade fagocitária.

Ainda quanto à capacidade funcional de macrófagos, com relação à produção de peróxido de hidrogênio (H_2O_2), Costa Rosa et alii, (1993) mostram uma diminuição na sua produção, sob o estímulo do acetato de forbol-miristato (PMA), enquanto que Ferrandez e De La Fuente (1999), demonstram o oposto, quando as células foram incubadas na presença de látex. Nos resultados obtidos, observamos um aumento da produção de peróxido de hidrogênio nos animais submetidos à RC e EX, reforçando o aumento da capacidade funcional, que também pode ser justificada pelo aumento da atividade lisossomal encontrada nos macrófagos dos animais envelhecidos (Ortega, Collazos, Barriga & De La Fuente, 1992).

Provavelmente estes dados conflitantes se devem à diversidade de experimentos realizados até o momento na literatura, que utilizam estímulos que provocam respostas diferenciadas nos macrófagos. Além disso, acredita-se que em diferentes períodos do envelhecimento encontramos respostas diferenciadas nos macrófagos, provavelmente dependente do grau de comprometimento das outras células do sistema imunológico (Ferrandez & De La Fuente, 1999). Nossos dados demonstram que o treinamento e a RC não foram capazes de alterar as fases iniciais deste processo, que compreende internalização e destruição do material por parte de fagócitos (macrófagos, células dendríticas, entre outras).

Dessa forma, podemos concluir pelos resultados encontrados que a RC e o exercício físico influenciam a resposta imunológica de ratos envelhecidos, atuando, no entanto, sobre aspectos distintos da sua resposta. A RC mostrou ter um efeito positivo sobre os Linfócitos T, revertendo a diminuição da IL-2 encontrada no envelhecimento. A capacidade funcional dos macrófagos peritoneais, como observado pelo aumento da capacidade fagocitária e de produção de H_2O_2, aumentou nos animais EX mostrando o efeito do Treinamento Aeróbio sobre o Sistema Imunológico.

ABSTRACT

EFFECTS OF CALORIC RESTRICTION AND AEROBIC EXERCISE IN LYMPHOCYTES AND MACROPHAGES OF AGING RATS

Ageing is marked by several physiological changes, among then we find a decline in several aspects of the immune system. Several strategies are utilized to revert or minimize these alterations; among them are Caloric Restriction and Aerobic Exercise. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effects of Caloric Restriction and Aerobic Exercise upon the immune cells of the aging rats. So we used ADULTS (AD) and AGE rats, divided in control (EV), submitted to 50% of caloric restriction (CR) and aerobic exercise (swimming) (EX), both for six weeks. In these animals we measured weight and protein contents of lymphoid organs Thymus and Spleen and seric concentration of Glutamina, Interleukins (IL-1, IL-2, IL-3) and Imunoglobulins (IgA e IgG). We determined the proliferative response of lymphocytes obtained from mesenteric lymph nodes and peripheral blood stimulated by the mitogens, Concanavalin A and

Lipopolissacharideos. The macrophages obtained from the peritoneal cavity were studied through the measurement of the phagocytic capacity and hydrogen peroxide production. The RC and EX protocols increased the phagocytic response and H_2O_2 production by macrophages and decreased the proliferative response of lymphocytes obtained from the periferical blood.

UNITERMS: Aging; Weight loss; Immune system; Caloric restriction; Aerobic exercise; Macrophage; Lymphocyte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.F **Alterações do metabolismo de glutamina com o envelhecimento**: estudo em órgãos linfóides e linfócitos isolados. 1994. 64f. Dissertação (Mestrado) Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ALP, P.R.; NEWSHOLME, E.A.; ZAMMIT, V.A. Activities of citrate synthase and NAD^+ linked and $NADP^+$ linked isocitrate dehydrogenase in muscle from vertebrates and invertebrates. **Biochemical Journal**, London, v.154, p.689-700, 1976.

ARDAWI, M.S.M.; NEWSHOLME, E.A. Glutamine metabolism in lymphocytes of the rat. **Biochemical Journal**, London, v.212, p.835-42, 1983.

BERTHO, J.M.; DEMARQUAY, C.; MOULIAN, N.; VAN DER MEEREN, A.; BERRIH-AKNIN, S.; GOURMELON, P. Phenotypic and immunohistological analyses of the human adult thymus: evidence for an active thymus during adult life. **Cellular Immunology**, New York, v. 170, p.30-40, 1997.

BRADLEY, J.; XU, X. Diet, age and immune system. **Nutrition Reviews**, Baltimore, v.54, n.11, p.S43-S50, 1996.

BUCKEY III, C.E.; BUCLEY, E.G.; DORSEY, F.C. Longitudinal changes in serum immunoglobulin levels in older humans. **Federation Proceedings**, Washington, v.33, p.2036-9, 1974.

BURNET, F.M. An immunological approach to ageing. **Lancet**, London, n.2, p.358-60, 1970.

CALDER, P.C.; COSTA ROSA, L.F.B.P.; CURI, R. Effects of feeding lipids of different fatty acid compositions upon rat lymphocyte proliferation. **Life Sciences**, Oxford, v.56, n.6, p.455-63, 1995.

COSTA ROSA, L.F.B.P.; ALMEIDA, A.F.; SAFI, D.A.; CURI, R. Metabolic and functional changes in lymphocytes and macrophages as induced by ageing. **Physiology & Behavior**, Oxford, v.53, p.651-6, 1993.

FERRANDEZ, M.D.; DE LA FUENTE, M. Effects of age, sex and physical exercise on the phagocytic process of murine peritoneal macrophages. **Acta Physiologica Scandinavica**, Stockholm, v.166, p. 47-53, 1999.

FIELDING, R.A.; EVANS, W.J. Aging and the acute phase response to exercise: implications for the role of systemic factors on skeletal muscle protein turnover. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgard, v.18, p.S22-7, 1997. Supplement.

FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANE-STANLEY, G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v. 226, p.497-509, 1957.

GLOBERSON, A. T lymphocytes and aging. **International Archives of Allergy and Applied Immunology**, Basel, v.107, p.491-7, 1995.

HALLGREN, H.M.; BUCKLEY III, C.E.; GILBERSTEIN, V.A.; YUNIS, E.J. Lymphocyte phytohemagglutinin responsiveness, immunoglobulins and auto antibodies in aging humans. **Journal of Immunology**, Baltimore, v.111, p.1101-7, 1973.

HIROKAWA, K. Reversing and restoring immune functions. **Mechanisms of Ageing and Development**, Lausanne, v.93, p.119-24, 1997.

HIROKAWA, K.; UTSUYAMA, M.; KASAI, M.; KURASHIMA, C. Aging and immunity. **Acta Pathologica Japonica**, Tokyo, v..42, p.537-48, 1992.

HOBBS, M.V.; ERNST, D. T cell differentiation and cytokine expression in late life. **Developmental and Comparative Immunology**, Elmsford, v.21, n.6, p.461-70, 1997.

HOLLOSZY, J.O. Exercise and food restriction in rats. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.122, p.774-7, 1992.

LANCHA JUNIOR, A.H. **Papel da geração de oxaloacetato no exercício físico moderado em ratos**: conseqüências da suplementação de aspartato, asparagina e carnitina. 1993. 76f. Tese (Doutorado) Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LOWRY, O.H.; ROSEBRUOGH, N.J.; FARR, A.L.; RANDALL, R.J. Proteins measurements with folin phenol reagent. **Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v.193, p.265-75, 1951.

MACKINNON, L.T. Future directions in exercise and immunology: regulation and integration. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgard, v.19, p.S205-11, 1998. Supplement.

MAKINODAN, T.; KAY, M.M.B. Age influence on the immune system. **Advances in Immunology**, New York, v.29, p.287-332, 1980.

MILLER, R.A. The aging immune system: primer and prospectus. **Science**, Washington, v.273, n.5, p.70-4, 1996.

NEWSHOLME, E.A.; LEECH, A.R. **Biochemistry for the medical science**. New York: John Wiley & Sons, 1989.

NIEMAN, D.C. Exercise immunology: practical applications. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgard, v.18, p.S91-S100, 1997. Supplement.

NIEMAN, D.C.; MILLER, A.R.; HENSEN, D.A.; WARREN, B.J.; GUSEWITCH, G.; JOHNSON, R.L.; DAVIS, J.M.; BUTTERWORTH, D.E.; HERRING, J.L.; NEHLSEN-CANNARELLA, S.L. Effect of High- versus moderate-intensity exercise on lymphocytes subpopulations and proliferative response. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgard, v.15, p.199-206, 1994.

OMS. Organização mundial de Saúde. (WHO) Population division, department of economic and social affairs. **Ageing**. Disponível em <http://www.popin.org/pop1998/8.htm>. Acesso em: 15 maio 2000.

ORTEGA, E.; COLLAZOS, M.E.; BARRIGA, C.; DE LA FUENTE, M. Stimulation of the fagocytic function in guinea pig peritoneal macrophages by physical activity stress. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v.64, p.323-7, 1992.

PAGANELLI, R.; QUINTI, I.; FAGIOLO, U.; COSSARIZZA, A.; ORTOLANI, C.; GUERRA, E.; SANSONI, P.; PUCILLO, L.P.; SCALA, E.; COZZI, E.; BERTOLLO, D.; MONTI, D.; FRANCESCHI, C. Changes in circulating B cells and immunoglobulin classes and subclasses in a healthy aged population. **Clinical and Experimental Immunology**, Oxford, v.90, p.351-4, 1992.

PAHLAVANI, M.A.; HARRIS, M.D.; RICHARDSON, A. The age-related decline in the induction of IL-2 transcription is correlated to changes in the transcription factor NFAT. **Cellular Immunology**, New York, v.165, p.84-91, 1995.

PARRY-BILLINGS, M.; LEIGNTON, B.; DIMITRIADIS, G.D.; DE VASCONCELOS, P.R.L.; NEWSHOLME, E.A. Skeletal muscle glutamine metabolism during sepsis. **International Journal of Biochemistry,** Bristol, v.21, p.419-23, 1989.

PAWELEC, G.; EFFROS, R.B.; CARUSO, C.; REMARQUE, E.; BARNETT, Y.; SOLANA, R. T cells and aging (update February 1999). **Frontiers in Bioscience**, Tampa, v.4, n. 1, p.216-69, 1999.

PICK, E.; MIZEL, M. Rapid micro assay for the measurement of super oxide and hydrogen peroxide production by macrophages using an automatic enzyme immunoassay reader. **Journal of Immunological Methods**, Amsterdam, v.46, p.211-26, 1981.

SHEPHARD, R.J.; RHIND, S.; SHEK, P.N. Exercise and immune system: natural killer cells, interleukins and related responses. **Sports Medicine**, Auckland, v.18, n.5, p.340-69, 1994.

SHINKAI, S.; KONISHI, M.; SHEPHARD, R.J. Aging, exercise, training, and the immune system. **Exercise Immunology Review**, Champaign, v.3, p.68-95, 1997.

SPENCE, A.P **Biology of human aging**. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

VENKATRAMAN, J.T.; FERNANDES, G. Exercise, immunity and aging. **Aging of Clinical Experimental Research**, Milano, v.9, p.42-56, 1997.

VIEIRA, R.; HAEBISCH, H.; KOKUBUN, E.; HELL, N.S.; CURI, R. Swimming system for physical exercise of rats. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.31, p.387-94, 1988.

VIEIRA, R.; NASCIMENTO, R.; ARIZAWA, S.; CURI, R. Development of equipments for lymphocytes isolation and culture. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.33, p.819-29, 1990.

WEINDRUCH, R. Caloric restriction and aging. **Scientific American**, New York, p.32-8, jan. 1996.

WICK, G.; JANSEN-DURR, P.; BERGER, P.; BLASCO, I.; GRUBECK-LOEBSTEIN, B. Diseases of aging. **Vaccine**, Guildford, v.18, p.1567-83, 2000.

WINDMUELLER, H.G.; SPAETH, A.E. Uptake and metabolism of plasma glutamine by small intestine. **Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v.249, p.5070-9, 1974.

Recebido para publicação em: 26 fev. 2002
Aceito em: 17 jul. 2002

ENDEREÇO: Marcela Oliveira Meneguello
Laboratório de Metabolismo
Instituto de Ciências Biomédicas - USP
Av. Prof. Lineu Prestes, 1524 - sala 302
05508-000 São Paulo - SP Brasil
e-mail: mom@usp.br

CDD. 20.ed. 573.6
646.75

PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE CULTURISTAS BRASILEIRAS DE ELITE

Edilson Serpeloni CYRINO*
Nailza MAESTÁ**
David Augusto dos REIS**
Nélson NARDO JUNIOR***
Monica Y.A. MORELLI**
José Maria SANTARÉM****
Roberto Carlos BURINI**

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a composição corporal e o somatótipo de culturistas brasileiras de elite, participantes do XXVII Campeonato Brasileiro de Culturismo-Musculação. Onze atletas do sexo feminino (28,7 ± 5,4 anos; 55,9 ± 6,8 kg; 161,9 ± 7,2 cm) foram estudadas. Medidas antropométricas de massa corporal, estatura, espessura de dobras cutâneas, perímetros e diâmetros foram coletadas no dia da competição, pela manhã. Os valores da composição corporal foram os seguintes: percentual de gordura corporal, 8,1 ± 1,0%; massa corporal magra, 51,4 ± 6,5 kg; área muscular do braço, 52,98 ± 12,18 cm^2 O somatótipo médio das atletas foi: endomorfia, 1,59 ± 0,53; mesomorfia, 4,45 ± 0,98; ectomorfia, 2,50 ± 0,80. As culturistas demonstraram baixos depósitos de gordura corporal e uma boa estrutura muscular, evidenciada pela predominância do componente mesomorfo. O acúmulo adiposo foi predominante na região da coxa. Os resultados indicam que as culturistas de elite têm alcançado um alto grau de definição muscular, semelhante ou ligeiramente inferior aos competidores do sexo masculino, associado a elevados níveis de desenvolvimento muscular, proporcionalidade e simetria.

UNITERMOS: Culturismo; Antropometria; Somatótipo; Composição corporal; Treinamento com pesos.

INTRODUÇÃO

O culturismo é uma modalidade esportiva que, há muitos anos, tem grande popularidade e tradição entre os homens. Todavia, mais recentemente, sobretudo a partir da década 90, o interesse pela prática do culturismo tem crescido, também, entre as mulheres.

Uma possível justificativa para esse fato é que formas corporais bem-delineadas, com músculos bem-definidos e proporcionais, além de uma boa simetria entre os diferentes segmentos corporais são qualidades físicas bastante valorizadas, na busca pelo corpo perfeito, e típicas dos atletas dessa modalidade (Bamman, Hunter, Newton, Roney & Khaled, 1993; Elliot, Goldberg, Kuehl & Catlin, 1987; Kleiner, Bazzarre & Litchford, 1990; Sandoval, Heyward & Lyons, 1989).

Para alcançar todas essas qualidades, contudo, atletas de culturismo, independentemente do sexo, apresentam preocupações bastante distintas durante as diferentes fases de preparação para competição (hipertrófica ou pré-competitiva).

* Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Estadual de Londrina.
** Faculdade de Medicina da Universidade Estadual Paulista - Botucatu.
*** Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá.
**** Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Se no período não-competitivo (fase hipertrófica) os treinamentos são direcionados predominantemente para o incremento da massa muscular mediante a aplicação de sobrecargas elevadas associadas a um rigoroso controle dietético, no período pré-competitivo (últimas oito a 14 semanas que antecedem a competição) os treinamentos passam a enfatizar um grande volume de exercícios, séries e repetições e as dietas tendem a ser extremamente restritivas (Sandoval, Heyward & Lyons, 1989), uma vez que o objetivo dessa fase passa a ser a busca pela máxima definição muscular (ampla visualização dos diferentes grupamentos musculares), melhoria da proporcionalidade entre os diferentes segmentos corporais, além da preservação da massa muscular adquirida no período de treinamento precedente (Bamman et alii, 1993).

Nesse sentido, a utilização de referenciais antropométricos pode possibilitar o acompanhamento do processo de treinamento dos atletas dessa modalidade nas diferentes fases de preparação, proporcionando uma análise objetiva das modificações acarretadas pelas estratégias empregadas, tanto com relação ao treinamento quanto a dieta. Além disso, essas informações podem ser bastante úteis, também, para a reestruturação dessas estratégias quando necessário.

Como o número de estudos disponíveis na literatura sobre culturistas do sexo feminino é ainda bastante reduzido e, principalmente, devido ao grande avanço qualitativo na preparação dessas atletas para competição, o propósito deste trabalho foi analisar o perfil antropométrico de culturistas brasileiras de elite que competiram no XXVII Campeonato Brasileiro de Culturismo-Musculação.

INDIVÍDUOS E MÉTODOS

Sujeitos

Vinte e duas atletas de culturismo, do sexo feminino, competiram no XXVII Campeonato Brasileiro de Culturismo-Musculação, sendo que 11 dessas atletas (28,7 ± 5,4 anos; 55,9 ± 6,8 kg; 161,9 ± 7,2 cm) participaram voluntariamente deste estudo. Todas as competidoras eram campeãs de seus respectivos Estados de origem, em diferentes categorias estabelecidas de acordo com a massa corporal.

As participantes do estudo, após serem informadas sobre o propósito da investigação e os procedimentos aos quais seriam submetidas, assinaram termo de consentimento esclarecido.

Os dados foram coletados antes das provas de julgamento (prévias), durante a pesagem oficial das atletas, no período da manhã.

Métodos

A massa corporal foi obtida em uma balança de plataforma com precisão de 0,1 kg e a estatura (A) foi determinada em um antropômetro móvel de aço com precisão de 0,5 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon, Chumlea e Roche (1988). A partir dessas medidas calculou-se o índice de massa corpórea (IMC) por meio do quociente massa corporal/estatura^2 sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

A composição corporal foi avaliada pela técnica de espessura do tecido celular subcutâneo. Três medidas foram tomadas em cada ponto, em seqüência rotacional, do lado direito do corpo, sendo registrado o valor mediano. Para tanto, foram medidas as seguintes espessuras de dobras cutâneas: abdominal, suprailíaca, tricipital e coxa. As medidas foram realizadas por um único avaliador com um adipômetro científico da marca Lange (Cambridge Scientific Instruments, Cambridge, MD), de acordo com as técnicas descritas por Slaughter, Lohman, Boileau, Stillman, Van Loan, Horswill e Wilmore (1984). O coeficiente teste-reteste excedeu 0,95 para cada um dos pontos anatômicos com erro de medida de no máximo ± 1,0 mm.

O percentual de gordura foi calculado pela fórmula de Siri (1961), a partir da estimativa da densidade corporal determinada pela equação generalizada proposta por Jackson, Pollock e Ward (1980):

$$D\ (g/ml) = 1{,}096095 - 0{,}0006952\ (\Sigma 4DC) + 0{,}0000011\ (\Sigma 4DC)^2 \quad 0{,}0000714\ (idade)$$

onde Σ4DC = somatório de quatro dobras: tricipital + suprailíaca + abdominal + coxa.

Os perímetros de tórax, abdômen, coxa, perna, braço relaxado, braço contraído e antebraço, foram medidos com uma fita metálica

Lufkin, com precisão de 0,1 cm, de acordo com as técnicas convencionais, descritas por Callaway, Chumlea, Bouchard, Himes, Lohman, Martin, Mitchell, Mueller, Roche e Seefeldt (1988). As exceções foram o perímetro de coxa, tomado no ponto mesofemural entre o trocanter maior e a borda superior da patela, e o perímetro de braço contraído, medido no ponto mesoumeral, entre o acrômio e o olécrano, no final de uma contração voluntária máxima do bíceps. Duas medidas foram realizadas em cada ponto anatômico por um único avaliador e o coeficiente teste-reteste excedeu 0,97 em todos os locais mensurados com o erro técnico de medida não sendo superior a 0,5 cm. O valor médio entre as duas medidas foi utilizado como valor de referência.

A área muscular do braço (AMB) foi calculada por meio da seguinte equação (Frisancho, 1984):

$$AMB\ (cm^2) = \{[BR\ (cm) - \pi.TR\ (cm)]^2/4.\pi\} \quad 10$$

onde BR = perímetro de braço relaxado e

TR = espessura da dobra cutânea tricipital.

Para a determinação da somatotipia foi utilizado o sistema de classificação do somatótipo de Heath e Carter (1967). Para tanto, foram coletados também os diâmetros bicôndilo umeral e bicôndilo femural, com um compasso de pontas rombas, com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Wilmore, Frisancho, Gordon, Himes, Martin, Matorell e Seefeldt (1988). As medidas foram coletadas por um único avaliador com erro técnico de medida de no máximo 0,1 cm. O coeficiente teste-reteste para essas medidas foi de 0,99.

Análises descritivas de todos os dados foram conduzidas no pacote estatístico STATISTICA™ Os resultados encontrados são apresentados em média, desvio padrão e intervalo de variação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 1 apresenta as características antropométricas das culturistas estudadas. Os valores da massa corporal e da estatura das culturistas brasileiras resultaram num índice de massa corporal de 21,3 kg/m^2 semelhante ao encontrado por Kleiner, Bazzarre e Ainsworth (1994) ao estudarem o perfil nutricional de 11 culturistas de elite dos EUA (20,7 kg/m^2). Tais valores classificam ambos os grupos de culturistas como eutróficas.

TABELA 1 - Características antropométricas de culturistas brasileiras de elite do sexo feminino (n = 11).

Variáveis	Média	DP	Intervalo
Massa corporal (kg)	55,9	6,8	46,5 67,0
Estatura (cm)	161,9	7,2	153,0 178,0
IMC (kg/m^2)	21,3	1,4	18,9 - 23,2
% Gordura	8,1	1,0	7,1 - 10,3
MG (kg)	4,5	0,5	3,6 - 5,1
MCM (kg)	51,4	6,5	42,8 - 62,1
MCM/MG	11,51	1,32	8,68 - 13,12
AMB (cm^2)	52,98	12,18	34,80 - 70,03
Dobras cutâneas (mm)			
Abdominal	4,6	1,9	2,5 - 9,5
Suprailíaca	3,7	1,7	2,0 - 7,5
Tricipital	5,1	1,8	3,5 - 10,0
Coxa	6,6	2,2	2,5 - 9,5

continua

TABELA 1 Características antropométricas de culturistas brasileiras de elite do sexo feminino (n = 11) (continuação).

Variáveis	Média	DP	Intervalo
Perímetros (cm)			
Tórax	84,3	3,4	77,2 - 89,0
Abdômen	67,1	4,0	58,5 - 71,5
Coxa	53,9	2,3	50,0 - 58,0
Perna	35,1	1,9	31,8 - 37,5
Braço relaxado	29,6	2,5	25,8 - 33,0
Braço contraído	30,6	2,4	26,8 - 33,6
Antebraço	24,3	1,5	21,1 - 26,2
Diâmetros ósseos (cm)			
Bicôndilo do úmero	5,8	0,4	5,5 - 6,5
Bicôndilo do fêmur	8,2	0,4	7,5 - 9,0
Somatótipo			
Endomorfia	1,59	0,53	0,92 - 2,50
Mesomorfia	4,45	0,98	2,84 - 5,79
Ectomorfia	2,50	0,80	1,45 - 3,50

IMC = índice de massa corporal; MG = massa gorda; MCM = massa corporal magra; AMB = área muscular do braço.

Várias investigações têm revelado baixos valores de gordura corporal relativa em culturistas do sexo feminino (TABELA 2). As diferenças nos valores do percentual de gordura encontrados nesses estudos se devem, provavelmente, aos diferentes períodos de coleta de dados (antes, durante ou alguns dias após a competição) ou, ainda, às fases de treinamento em que se encontravam as atletas no momento da investigação (hipertrófica ou pré-competitiva), situações muitas vezes não informadas pelos pesquisadores e que dificultam a análise comparativa dos dados (Bamman et alii, 1993; Sandoval, Heyward & Lyons, 1989). Todavia, existem ainda outros fatores limitantes para esse tipo de análise, dentre os quais se destacam: o método utilizado (espessura de dobras cutâneas ou pesagem hidrostática), as diferenças nos equipamentos de medida, a utilização de modelos matemáticos distintos para a estimativa da gordura corporal relativa, como pode ser observado na TABELA 2.

TABELA 2 Percentual de gordura corporal de culturistas do sexo feminino relatado por diferentes estudos disponíveis na literatura.

Investigadores	n	Idade (anos)	Fase de treinamento	% Gordura	Método	% Gordura (equação)	Densidade corporal (equação)	Tipo de compasso
Elliot et alii (1987)	15	27 ± 5	Pré-competitiva	14,4 ± 2.9	PH	Brozek et alii (1963)		
				13,5 ± 1,9	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	Harpenden
Sandoval et alii (1989)	6	27,8 ± 4,1	Pré-competitiva	8,4 ± 1,4	PH	Brozek et alii (1963)		
Bazzarre et alii (1990)	8	28 ± 4	Pré-competitiva	9,8 ± 1,5	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	NR
Johnson et alii (1990)	10	30,4 ± 8,2	NR	13,5 ± 1,5	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	Lange
Bazzarre et alii (1992)	11	29 ± 3	Pré-competitiva	9,1 ± 1,4	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	Lange
Alway et alii (1992)	5	34,8 ± 1,2	NR	17,4 ± 2,5	PH	Siri (1961)		
Walberg-Rankin et alii (1993)	6	27,3 ± 5,1	Pré-competitiva	12,7 ± 1,7	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	Lange
Presente estudo (2002)	11	28,7 ± 5,4	Pré-competitiva	8,1 ± 1,0	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	Lange

NR = não relatado; EDC = espessura de dobras cutâneas; PH = pesagem hidrostática.

Com base nos achados desses estudos, acredita-se que culturistas do sexo feminino que possuam altos níveis de musculosidade e percentual de gordura corporal entre 8 e 14% tenham potencialmente as melhores condições para atingir o sucesso nessa modalidade (Lamar-Hildebrand, Saldanha & Endres, 1989), visto que os baixos depósitos de gordura, sobretudo subcutânea, maximizam a definição tornando mais visível o desenvolvimento muscular. No presente estudo os valores médios de gordura corporal relativa das culturistas brasileiras se enquadraram no limite inferior sugerido por esses pesquisadores (8,1%), o que vem corroborar essa hipótese, uma vez que todas as competidoras investigadas eram campeãs de seus respectivos estados de origem e finalistas da maior competição em nível nacional.

Se, por um lado, a manutenção de baixos depósitos de gordura corporal é fundamental para o sucesso no culturismo, por outro, tal condição pode implicar, a médio ou longo prazo, sérios efeitos deletérios à saúde, particularmente, em atletas do sexo feminino, em razão de que nesse estado físico a maioria das culturistas se torna amenorréica ou oligomenorréica (Elliot & Goldberg, 1983; Walberg & Johnston, 1991).

Vale ressaltar que as estratégias adotadas pelas atletas femininas de culturismo para atingir essa condição incluem, sobretudo no período pré-competitivo, uma associação adequada entre dietas restritivas, de baixo teor lipídico, e atividades físicas sistematizadas (treinamentos com pesos, exercícios aeróbios e poses competitivas). Todavia, apesar da aparente eficiência da utilização de dietas restritivas na preparação de culturistas durante o período pré-competitivo, essa estratégia pode acarretar deficiências nutricionais (<67% das RDA), particularmente de minerais como o cálcio e o zinco (Bazzarre, Kleiner & Litchford, 1990; Kleiner, Bazzarre & Litchford, 1990; Lamar-Hildebrand, Saldanha & Endres, 1989; Walberg-Rankin, Edmonds & Gwazdauskas, 1993), o que pode provocar sérios comprometimentos para a saúde desses atletas a médio ou longo prazo.

Além disso, como a mobilização do cálcio no interior da matriz mineral óssea depende dos níveis de estrógenos circulantes, a carência desses hormônios, bastante comum em mulheres com baixos níveis de gordura corporal (<12%), pode causar perda mineral óssea aumentando, assim, o potencial de risco para o desenvolvimento de osteoporose nessas atletas. Isso se torna mais preocupante ainda em atletas de elite, como as investigadas neste estudo, que têm que participar de várias competições em diferentes períodos do

ano, tendo que permanecer nessa condição por vários meses (Elliot et alii, 1987; Kleiner, Bazzarre & Ainsworth, 1994).

Com relação à deposição regional de gordura subcutânea, os maiores valores foram registrados na espessura das seguintes dobras cutâneas: coxa, tricipital, abdominal e suprailíaca, respectivamente. O maior acúmulo adiposo na região da coxa em culturistas do sexo feminino já havia sido documento anteriormente por Johnson, Housh, Powell e Ansorge (1990).

Valores semelhantes aos encontrados na espessura das dobras suprailíaca e tricipital foram verificados por Sandoval, Heyward e Lyons (1989). Contudo, esses autores constataram 67% a mais de gordura na região da coxa de culturistas dos EUA quando comparadas às do presente estudo (11,0 a 6,6 mm, respectivamente). Esses dados são particularmente interessantes uma vez que a coxa é um dos pontos de maior acúmulo de gordura entre as mulheres e os baixos valores encontrados nessa região nas culturistas brasileiras é um importante indicativo do excelente grau de definição atingido por estas atletas.

Um outro ponto a ser ressaltado na avaliação do comportamento regional dos acúmulos de gordura corporal nas atletas estudadas é a baixa variabilidade entre os valores encontrados nos diferentes pontos, o que demonstra uma boa uniformidade no processo de definição muscular, reflexo de uma preparação adequada para a competição.

No que diz respeito à relação entre a massa corporal magra/massa gorda os valores encontrados no presente estudo (11,4) são ligeiramente superiores aos achados de Sandoval Heyward e Lyons (1989) (10,9) e muito mais elevados do que os valores revelados por Freedson, Mihevic, Loucks e Girandola (1983) e Elliot et alii (1987) (6 e 6,9, respectivamente). Isso demonstra um desenvolvimento muscular mais acentuado e uma adiposidade corporal menor das culturistas brasileiras do que a verificada por esses pesquisadores em seus grupos de atletas.

Os valores das medidas dos diferentes perímetros e diâmetros ósseos das culturistas brasileiras foram semelhantes aos encontrados por Johnson et alii (1990), em culturistas com aproximadamente a mesma massa corporal das atletas estudadas. As maiores diferenças ocorreram nos perímetros de membros, apresentando as atletas do presente estudo valores mais elevados, principalmente no perímetro de braço relaxado (15,9%), perna (8,2%) e antebraço (7,6%). Valores elevados nas medidas de perímetros quando acompanhados por baixos depósitos de gordura subcutânea são indicativos de um desenvolvimento muscular acentuado como pôde ser observado nesta investigação.

De acordo com o somatótipo determinado no presente estudo as culturistas brasileiras caracterizaram-se pelo grande desenvolvimento muscular, com uma estrutura esquelética fina e baixos níveis de gordura corporal, sendo assim classificadas como mesomorfo-ectomórficas. Esse padrão parece ser o mais adequado às exigências dessa modalidade, uma vez que as competições de culturismo enfatizam a aparência física, destacando a musculosidade, boa definição e simetria (Johnson et alii, 1990).

CONCLUSÕES

Vários estudos têm demonstrado que o perfil antropométrico é um importante fator seletivo para o sucesso em inúmeras modalidades esportivas.

As culturistas brasileiras de elite, investigadas no dia da competição, apresentaram elevada massa corporal magra (~92%) e uma boa estrutura muscular, evidenciada pela predominância do componente mesomorfo. Os acúmulos de adiposidade, avaliados em quatro diferentes pontos anatômicos, se mostraram relativamente uniformes com predominância de gordura subcutânea na região da coxa.

Assim, os resultados do presente estudo sugerem que os baixos níveis de gordura corporal e a alta musculosidade encontrada nas culturistas investigadas são discriminantes para o sucesso nas competições de culturismo, em virtude da elevada exigência desta modalidade pela perfeita combinação entre volume, definição muscular, simetria e proporcionalidade.

ABSTRACT

ANTHROPOMETRIC PROFILE OF BRAZILIAN ELITE FEMALE BODYBUILDERS

The purpose of this paper was to analyze the body composition and somatotype of Brazilian elite female bodybuilders who participated of the XXVII Brazilian Bodybuilding Championship. Eleven female athletes (28.7 ± 5.4 years; 55.9 ± 6.8 kg; 161.9 ± 7.2 cm) were studied. Anthropometric measurements of body mass, height, skinfolds, girths, and breadths were collected in the morning of the competition day. The values of the body composition were as follows: percentage of body fat, 8.1 ± 1.0%; lean body mass, 51.4 ± 6.5 kg; arm muscle area, 52.98 ± 12.18 cm^2 The medium somatotype of the athletes was: endomorphy, 1.59 ± 0.53; mesomorphy, 4.45 ± 0.98; ectomorphy, 2.50 ± 0.80. The bodybuilders showed low deposits of body fat and a good muscular structure, evidenced by the prevalence of the mesomorphic component. The accumulation of fat was prevalent on the region of the thigh. These results suggest that the elite female bodybuilders have reached a high degree of muscular definition, similar or slightly lower than that of male competitors, associated to the high levels of muscularity, proportionality and symmetry.

UNITERMS: Bodybuilding; Anthropometry; Somatotype; Body composition; Weight training.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAMMAN, M.M.; HUNTER, G.R.; NEWTON, L.E.; RONEY, R.K.; KHALED, M.A. Changes in body composition, diet, and strength of bodybuilders during the 12 weeks prior to competition. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turin, v.33, n.4, p.383-91, 1993.

BAZZARRE, T.L.; KLEINER, S.M.; AINSWORTH, B.E. Vitamin C intake and lipid profiles of competitive male and female bodybuilders. **International Journal of Sport Nutrition,** Champaign, v.2, n.3, p.260-71, 1992.

BAZZARRE, T.L.; KLEINER, S.M.; LITCHFORD, M.D. Nutrient intake, body fat, and lipid profiles of competitive male and female bodybuilders. **Journal of the American College of Nutrition,** New York, v.9, n.2, p.136-42, 1990.

CALLAWAY, C.W.; CHUMLEA, W.C.; BOUCHARD, C.; HIMES, J.H.; LOHMAN, T.G.; MARTIN, A.D.; MITCHELL, C.D.; MUELLER, W.H.; ROCHE, A.F.; SEEFELDT; V.D. Circumferences. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Eds.). **Anthropometric standardization reference manual.** Champaign: Human Kinetics, 1988. p.39-54.

ELLIOT, D.L.; GOLDBERG, L. Weight lifting and amenorrhea. **Journal of the American Medical Association,** Chicago, v.249, n.3, p.354, 1983.

ELLIOT, D.L.; GOLDBERG, L.; KUEHL, K.S.; CATLIN, D.H. Characteristics of anabolic-androgenic steroid-free male and female bodybuilders. **The Physician and Sportsmedicine,** Minneapolis, v.15, n.6, p.169-79, 1987.

FREEDSON, P.S.; MIHEVIC, P.M.; LOUCKS, A.B.; GIRANDOLA, R.N. Physique, body composition and psychological characteristics of competitive female body builders. **The Physician and Sportsmedicine,** Minneapolis, v.11, n.5, p.85-93, 1983.

FRISANCHO, A.R. New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. **American Journal of Clinical Nutrition,** Bethesda, v.40, n.4, p.808-19, 1984.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Eds.). **Anthropometric standardization reference manual.** Champaign: Human Kinetics, 1988. p.3-8.

HEATH, B.H.; CARTER, J.E.L. A modified somatotype method. **American Journal of Physical Anthropology**, Philadelphia, v.27, n.1, p.57-74, 1967.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L.; WARD, A. Generalized equations for predicting body density of women. **Medicine & Science in Sports and Exercise,** Madison, v.12, n.3, p.175-82, 1980.

JOHNSON, G.O.; HOUSH, T.J.; POWELL, D.R.; ANSORGE, C.J. A physiological comparison of female bodybuilders and power lifters. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turin, v.30, n.4, p.361-4, 1990.

KLEINER, S.M.; BAZZARRE, T.L.; AINSWORTH, B.E. Nutritional status of nationally ranked elite bodybuilders. **International Journal of Sport Nutrition,** Champaign, v.4, n.1, p.54-69, 1994.

KLEINER, S.M.; BAZZARRE, T.L.; LITCHFORD, M.D. Metabolic profiles, diet, and health practices of championship male and female bodybuilders. **Journal of the American Dietetic Association,** Chicago, v.90, n.7, p.962-7, 1990.

LAMAR-HILDEBRAND, N.; SALDANHA, L.; ENDRES, J. Dietary and exercise practices of college-aged female bodybuilders. **Journal of the American Dietetic Association,** Chicago, v.89, n.9, p.1308-10, 1989.

SANDOVAL, W.M.; HEYWARD, V.H.; LYONS, T.M. Comparison of body composition, exercise and nutritional profiles of female and male body builders at competition. **Journal of Sports Medicine,** Baltimore, v.29, n.1, p.63-70, 1989.

SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density. In: BROZEK, J.; HENSCHEL, A. (Eds.). **Techniques for measuring body composition.** Washington: National Academy of Science, 1961. p.223-44.

SLAUGHTER, M.H.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU, R.A.; STILLMAN, R.J.; VAN LOAN, M.; HORSWILL, C.A.; WILMORE, J.H. Influence of maturation on relationship of skinfolds to body density: a cross-sectional study. **Human Biology,** Detroit, v.56, n.4, p.681-9, 1984.

WALBERG, J.L.; JOHNSTON, C.S. Menstrual function and eating behavior in female recreational weight lifters and competitive body builders. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Madison, v.23, n.1, p.30-6, 1991.

WALBERG-RANKIN, J.; EDMONDS, C.E.; GWAZDAUSKAS, F.C. Diet and weight changes of female bodybuilders before and after competition. **International Journal of Sport Nutrition,** Champaign, v.3, n.1, p.87-102, 1993.

WILMORE, J.H.; FRISANCHO, R.A.; GORDON, C.C.; HIMES, J.H.; MARTIN, A.D.; MARTORELL, R.; SEEFELDT, V.D. Body breadth equipment and measurement techniques. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Eds.). **Anthropometric standardization reference manual.** Champaign: Human Kinetics, 1988. p.27-38.

Recebido para publicação em: 10 jan. 2002
1a. revisão em: 10 abr. 2002
2a. revisão em: 10 maio 2002
Aceito em: 28 maio 2002

ENDEREÇO: Edilson Serpeloni Cyrino
R. Prof. Samuel Moura, 328 apto 1604
86061-060 - Londrina - PR BRASIL
e-mail: emcyrino@netsinai.com

CDD. 20.ed. 573.6
613.71

DINAMOMETRIA COMPUTADORIZADA COMO METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR DE MENINOS E MENINAS EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE MATURIDADE

Patrícia SCHNEIDER[**]
Luciana A. RODRIGUES[*]
Flávia MEYER[*]

RESUMO

O objetivo deste estudo foi descrever e comparar a força muscular isométrica e isocinética em meninos e meninas de diferentes graus maturacionais. Participaram do estudo um total de 57 crianças e adolescentes saudáveis, caucasianos e não-atletas. Dos 28 meninos, 11 eram pré-púberes (PP), sete púberes (PU) e 10 pós-púberes (PO). Das 29 meninas, 10 eram PP, nove PU e 10 PO. Foi utilizado um dinamômetro computadorizado (Cybex Norm) para medir a força isométrica de flexão do cotovelo (FC) nos ângulos de 60 e 90º e de extensão do joelho (EJ) em 45 e 60º. A força isocinética foi medida nos mesmos exercícios nas velocidades de 60 e $90^{o} \cdot s^{-1}$ Utilizou-se a análise de variância (ANOVA), usando dois fatores (gênero e maturação) para comparações, considerando-se $p < 0,05$ o nível de significância e o teste de Tuckey para identificar as diferenças. A força de FC foi influenciada ($p < 0,05$) pelo gênero e pelo grau maturacional nos testes isométricos, sendo que as diferenças entre gêneros ocorreram a partir da puberdade. Nesses testes, a força dos meninos PU foi cerca de 30% maior do que a das meninas PU e chegou a ser 77% maior do que a força dos meninos PP. A força de EJ foi influenciada ($p < 0,05$) pelo gênero e pelo grau maturacional nos testes isocinéticos, em que os meninos PU foram em média 27% mais fortes do que as meninas PU e 97% (em $90^{o} \cdot s^{-1}$) maiores do que os PP. Ao dividir a força pela estatura, os meninos continuaram sendo mais fortes ($p < 0,05$) do que as meninas dentro do mesmo grau maturacional, com exceção dos testes isométricos de FC. Logo, essa descrição pode fornecer valores da força muscular de FC e EJ através de um procedimento metodológico, de acordo com o gênero e o grau maturacional. Apesar de os meninos serem sempre mais fortes do que as meninas e, em alguns exercícios, os grupos mais maduros mais fortes, não houve interação entre os fatores gênero e maturação nos testes isocinéticos de FC e isométricos de EJ e, por isso, as diferenças entre grupos maturacionais não estão apontadas.

UNITERMOS: Força muscular; Crianças; Puberdade; CYBEX.

INTRODUÇÃO

Em qualquer etapa da vida, a força muscular pode tanto refletir o estado de saúde como predizer a performance para determinadas modalidades esportivas. Também em crianças e adolescentes, tem-se dado mais importância a esse componente, o que se reflete na quantidade de estudos sobre a treinabilidade de força em crianças (Falk & Tenenbaum, 1996).

A força muscular deve variar da criança até o adolescente, conforme o estágio de maturação e o gênero. O gênero e os estados hormonal, neurológico e muscular de cada estágio são os fatores biológicos determinantes da força, mas o grau de atividade física e aspectos ambientais e nutricionais também devem interferir na magnitude da força muscular (Beunen &

[*] Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Thomis, 2000; Malina & Bouchard, 1991). O conhecimento de valores da força é uma importante medida que reflete o processo de maturação e de diferenciação sexual.

Existem estudos que avaliaram a força de crianças por meio de testes de campo (Ferreira, França, Souza & Matsudo, 1990; Gaya, Cardoso, Siqueira & Torres, 1997; Guedes & Barbanti, 1995). Apesar de serem práticos, esses estudos apresentam algumas desvantagens, já que impossibilitam o controle de fatores que podem influenciar a medida, como a velocidade do movimento, o ângulo articular e as condições ambientais. Esses fatores podem ser controlados em laboratório com a utilização de dinamômetros computadorizados com condições de avaliar os diferentes tipos de força (isométrica e isocinética).

Há falta de estudos sobre a relação entre as medidas de campo e as medidas de laboratório. Sabemos que para as medidas de potência anaeróbia não existe, necessariamente, uma correlação entre testes de laboratório e testes de campo, nem mesmo correlação entre os testes de campo (McArdle, Katch & Katch, 2000). Portanto, acreditamos que os testes de campo que medem a força não refletiriam, necessariamente, a medida no Cybex Norm, podendo ser inapropriados para refletir pequenas mudanças de força. A aplicabilidade da medida do Cybex Norm na área da saúde e da reabilitação pode apresentar vantagens como testar diferentes tipos de força (isométrica e isocinética). Apesar do alto custo, este equipamento já é utilizado nos principais laboratórios de exercício para uso ampliado em diferentes grupos.

Em nosso meio, inexistem estudos sistemáticos sobre a avaliação da força de crianças e adolescentes em equipamentos computadorizados. Na literatura em geral, os estudos são poucos e, em relação às meninas, mais escassos ainda. Uma vez estabelecido um protocolo de avaliação, pode-se utilizar um procedimento metodológico (Cybex Norm) para conhecer e comparar a força de diferentes grupos de crianças. O principal objetivo deste estudo foi descrever e comparar a força muscular (isométrica e isocinética) com dinamometria computadorizada em crianças e adolescentes saudáveis de ambos os gêneros.

MATERIAL E MÉTODOS

Delineamento

Este estudo transversal avaliou a força muscular em meninos e meninas divididos em três grupos conforme o grau maturacional.

Amostra

A amostra foi composta de crianças e adolescentes recrutados de duas escolas públicas de Porto Alegre. Os interessados em participar do estudo forneciam seus telefones para posterior contato com os pais para esclarecimento do projeto e testes. Participaram apenas aqueles que concordaram com todos os procedimentos do estudo e depois que um dos pais ou responsáveis assinasse um consentimento informado.

Participaram um total de 57 voluntários, sendo 28 meninos e 29 meninas. O tamanho amostral de cada grupo e as características de idade, peso, altura, dobras cutâneas, percentual de gordura e Índice de Massa Corporal (IMC) estão mostradas na TABELA 1. Todos eram caucasianos, não-obesos e saudáveis, conforme anamnese supervisionada por médico pediatra (Meyer, 1999). Os participantes praticavam a atividade física escolar (uma vez por semana) e não estavam envolvidos em qualquer atividade física extra. Os critérios de exclusão da amostra foram doença muscular ou crônica, obesidade ou não-cooperação em algum procedimento. Uma menina foi excluída por apresentar excesso de peso.

TABELA 1 Características físicas das crianças e adolescentes da amostra por grupo maturacional e gênero (média ± erro padrão).

		PRÉ-PÚBERE	PÚBERE	PÓS-PÚBERE
N	Meninos	11	7	10
	Meninas	10	9	10
Idade (anos)	Meninos	8,7 ± 0,3*	12,4 ± 0,7	14,7 ± 0,5
	Meninas	7,9 ± 0,2	11,3 ± 0,3	14,3 ± 0,5
Peso (kg)	Meninos	33,8 ± 2,8	47,5 ± 4,2	57,8 ± 2,9*
	Meninas	29,9 ± 1,9	38,3 ± 2,3	50 ± 1,6
Altura (cm)	Meninos	135,3 ± 2,8	153,7 ± 3	169,1 ± 2,3*
	Meninas	133 ± 2	149,7 ± 2,4	159,5 ± 1,9
IMC (kg/m²)	Meninos	18,2 ± 0,9	20 ± 1,5	20,1 ± 0,8
	Meninas	16,8 ± 0,8	17 ± 0,6	19,7 ± 0,5
dobras(mm)[a]	Meninos	21,3 ± 3,9	20,6 ± 5,4	16,7 ± 2,4*
	Meninas	23,2 ± 3,3	23,1 ± 2,2	31,4 ± 2,1
%Gordura[b]	Meninos	19,2 ± 2,9	16,7 ± 4,1	12 ± 2,2*
	Meninas	20,1 ± 2,3	20,7 ± 1,6	26 ± 1,1

* > que meninas para o mesmo grau maturacional $p < 0,05$.
Peso, altura e idade foram diferentes ($p < 0,05$) entre os meninos PP, PU e PO.
Peso, altura, idade e IMC foram diferentes ($p < 0,05$) entre as meninas PP, PU e PO.
[a]Σ 2 DOBRAS = tricipital + subescapular.
[b]Slaughter (1988).

Procedimentos

Cada criança e/ou adolescente compareceu ao Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) em um único turno de um dia para: a) triagem e esclarecimentos; b) avaliação da maturidade e da composição corporal e c) avaliação da força. Cada avaliação foi realizada pelo mesmo membro da equipe para melhor padronização e controle.

Os participantes se auto-avaliaram maturacionalmente em PP, PU e PO, conforme a classificação maturacional de Tanner (1962). Essa auto-avaliação tem-se mostrado válida, correlacionando-se fortemente com a observação direta (Matsudo & Matsudo, 1993). Para melhor caracterização do grupo púbere, incluímos os meninos G2P3, G3P2 e G3P3 e as meninas M2P3, M3P2 e M3P3, excluindo, assim, aqueles que estavam no início ou no final da puberdade.

O peso corporal e a altura foram medidos em balança e estadiômetro Fillizola e, assim, calculado o IMC. Para avaliar a adiposidade da amostra, duas dobras cutâneas foram medidas do lado direito: tricipital e subescapular, utilizando o compasso de Lange e seguindo os padrões de Lohman, Roche e Martorell (1991). O percentual de gordura foi calculado por meio da equação de Slaughter, Lohman, Boileau, Horswill, Stillman, Vanloan e Bemben (1988) que considera o gênero, a raça e o grau de maturação.

As forças isocinética (concêntrica) e isométrica foram avaliadas em um dinamômetro computadorizado (Cybex Norm), na extensão do joelho (EJ) e na flexão do cotovelo (FC), utilizando a medida de pico de torque.

Para medir a EJ, os participantes sentaram-se confortavelmente na cadeira do equipamento, apoiando as costas no encosto, que era ajustado até que a fossa poplítea estivesse apoiada na parte anterior do acento e o ponto central da articulação do joelho estivesse alinhado ao eixo de rotação do dinamômetro. As mãos seguravam no apoio lateral da cadeira. Para melhor fixação da coxa, uma cinta de velcro foi passada acima da articulação do joelho, assim como um cinto de segurança para ajustar o tronco ao encosto.

Para a medida de FC, os participantes ficaram em decúbito dorsal, com os joelhos flexionados e pés apoiados em um suporte específico do equipamento. O tronco foi fixado com cinto de segurança e a mão esquerda segurando ao lado do equipamento. Foi observado se o centro da articulação do cotovelo estava alinhado ao centro do eixo de rotação do dinamômetro. O ombro foi fixado com uma cinta

de velcro, passando diagonalmente do ombro direito até o cotovelo esquerdo. Essa cinta foi presa no próprio equipamento, com o objetivo de minimizar o movimento e impedir a compensação com a musculatura do ombro.

A força isocinética foi avaliada nas velocidades de 60 e 90°·s-[1] em três repetições seguidas para cada velocidade e com um intervalo de 90 segundos entre elas. Foi considerado, assim, o maior pico de torque de uma das três repetições. Para todos os testados, houve uma familiarização com três movimentos para cada velocidade, tanto na EJ como na FC, e após o intervalo de descanso, iniciava-se a testagem. Este protocolo de familiarização e intervalo de descanso foi adaptado da literatura (Ramsay, Blimkie, Smith, Garner, MacDougall & Sale, 1990), considerando um tempo de descanso suficiente (Hebestreit, Mimura & Bar Or, 1993).

A força isométrica foi avaliada nos ângulos de 45 e 60° da EJ (extensão total = 0°) e 60 e 90° da FC (flexão total = 180°), sempre nessa mesma ordem e no lado direito. O teste consistiu em três contrações voluntárias máximas em cada ângulo, cada uma com um tempo de contração de cinco segundos, com 90 segundos de intervalo entre elas, tendo em vista que o tempo de contração para assegurar que se alcance a força máxima é entre três e cinco segundos com duas a cinco contrações (Badillo & Ayestarán, 1997). Entre os dois ângulos, o intervalo foi de 120 segundos. O maior pico de torque das três tentativas foi considerado como resultado.

Antes do início do teste, o indivíduo recebia as informações de como o teste deveria ser executado. Durante todas as avaliações, havia o estímulo verbal, sempre do mesmo avaliador. O teste isométrico antecedia o isocinético com o tempo de descanso de 120 segundos entre eles. Ao final dos testes, seguia-se o alongamento da musculatura testada, orientado pelos avaliadores.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados estão expressos em média e erro-padrão por grupo, conforme maturidade e gênero. Foi utilizado o modelo de análise de variância (ANOVA), usando os dois fatores em conjunto (gênero e maturação) para comparações. Quando a diferença foi significativa com os dois fatores (interação), procedeu-se ao teste de Tuckey para determinar onde essas diferenças ocorreram. O nível de significância considerado foi de $p < 0,05$. Os "softwares" utilizados para as análises foram o SPSS 8.0 e o Msustat.

RESULTADOS

A TABELA 2 mostra os resultados das forças isométrica e isocinética da FC por gênero e maturação. Na força isométrica, os meninos foram mais fortes do que as meninas no grupo PU no ângulo de 60° e no grupo PO nos dois ângulos. Na força isocinética, os meninos foram mais fortes do que as meninas, independentemente do grau maturacional.

Em relação às diferenças maturacionais (TABELA 2), na força isométrica de FC, os grupos PO foram sempre mais fortes do que os PP Nesse teste, os meninos PU foram mais fortes do que os PP; e o PO, mais forte do que o PU no ângulo de 90° Na força isocinética, não houve influência (interação) dos dois fatores (gênero e maturação) nos testes. Os meninos foram sempre mais fortes do que as meninas, e a análise entre graus maturacionais não pôde ser executada.

TABELA 2 - Força muscular isométrica e isocinética de Flexão de Cotovelo (FC) em Nm (média ± erro padrão).

				% de diferença		
Isométrica	PP	PU	PO	PU-PP	PO-PU	PO-PP
60° Meninas	16,1 ± 1,1	20,8 ± 2,1	23,9 ± 1,6	29,2	15	48,4*
Meninos	17 ± 1,5	30,1 ± 2,4#	40,5 ± 2,9#	77*	34,5	138,2*
90° Meninas	19,4 ± 1,3	22,7 ± 1,8	26,2 ± 1,4	17	15,4	35*
Meninos	17,1 ± 1,3	28,9 ± 2,5	48,2 ± 3,2#	69*	66,8*	181,9*
Isocinética	PP	PU	PO	PU-PP	PO-PU	PO-PP
60 °/s Meninas	7,6 ± 0,5	13,3 ± 1,2	15 ± 2	75	12,8	97,4
Meninos	11,4 ± 1,6#	20,1 ± 3,3#	30,7 ± 2,1#	76	52,3	169,2
90 °/s Meninas	7,1 ± 0,9	11,8 ± 1,8	13,7 ± 1,6	66,1	16	92,9
Meninos	10,7 ± 1,7#	19,7± 4#	28,2 ± 1,4#	84,1	43,1	163,5

> que meninas para o mesmo grau maturacional $p < 0,05$; * $p < 0,05$.
Obs: Nos testes isocinéticos, os meninos foram sempre mais fortes que as meninas, por isso, a análise estatística entre os grupos maturacionais não aconteceu. A análise estatística estudou os dois fatores (gênero e maturação) em conjunto.

A TABELA 3 mostra os resultados das forças isométrica e isocinética de EJ por gênero e maturação. Na força isométrica, os meninos foram mais fortes do que as meninas, independentemente do grau maturacional. Na força isocinética, os meninos foram mais fortes do que as meninas no grupo dos PU na velocidade de $90^{o} \cdot s^{-1}$ e no grupo PO nas duas velocidades.

Em relação às diferenças maturacionais (TABELA 3), na força isométrica de EJ, não houve influência (interação) dos dois fatores (gênero e maturação) nos testes. Os meninos foram sempre mais fortes do que as meninas, e a análise entre graus maturacionais não pôde ser executada. Na força isocinética de EJ, os grupos mais maduros foram sempre mais fortes, com exceção das meninas (PP-PU e PU-PO) na força isocinética de $90^{o} \cdot s^{-1}$

TABELA 3 - Força muscular isométrica e isocinética de extensão de Joelho (EJ) em Nm (média ± erro padrão).

				% de diferença		
Isométrica EJ	PP	PU	PO	PU-PP	PO-PU	PO-PP
45° Meninas	53,9 ± 3,7	87,5 ± 8	134,1 ± 10,5	62,3	53,2	148,8
Meninos	68,6 ± 7,1#	119 ± 8,8#	167,7 ± 9,9#	73,5	40,9	144,5
60° Meninas	68,3 ± 5	103,9 ± 7,2	155,7 ± 13,1	52,1	49,8	128
Meninos	83,2 ± 6,9#	143,6 ± 7,1#	198,5 ± 12,4#	72,5	38,2	138,6
Isocinética EJ	PP	PU	PO	PU-PP	PO-PU	PO-PP
60°/s Meninas	40,6 ± 3,0	63,3 ± 4,9	88,6 ± 9,8	55,9	40	118,2*
Meninos	50,1 ± 5,2	87,1 ± 9,1	136,4 ± 11,7#	73,8*	56,6*	172,2*
90°/s Meninas	38,2 ± 3,3	64,6 ± 4,7	90 ± 7,4	69,1*	39,3*	135,6*
Meninos	44,7 ± 4,5	88 ± 10,3#	133,4 ± 10,3#	96,9*	51,6*	198,4*

> que meninas para o mesmo grau maturacional; *$p < 0,05$.
Obs: Nos testes isométricos, os meninos foram sempre mais fortes que as meninas, por isso, a análise estatística entre os grupos maturacionais não aconteceu. A análise estatística estudou os dois fatores (gênero e maturação) em conjunto.

DISCUSSÃO

O presente estudo descreveu a força muscular de flexão de cotovelo e extensão de joelho em meninos e meninas de graus maturacionais distintos. Conforme os resultados, o estudo reforçou que o gênero e o grau de maturidade exercem um efeito na força muscular, principalmente nos meninos e da fase pré-púbere para púbere. O estado nutricional da amostra poderia influenciar a força e por isso, selecionamos uma amostra homogênea em relação ao peso e adiposidade (conforme TABELA 1). Nenhum dos sujeitos apresentou obesidade ou desnutrição. Deste modo, acreditamos que o estado nutricional, neste estudo, não influenciou os resultados.

Durante o estirão do crescimento, os meninos tendem a magnificar a diferença de desenvolvimento da força em relação às meninas, diminuindo o número de meninas que têm desempenho igual ou maior nos testes de força (Alexander & Molnar, 1973; Malina & Bouchard, 1991). Com o início da puberdade, o aumento da força pode ser distinto entre os gêneros pela ação androgênica da testoesterona (Hansen, Bangsbo, Twik & Klausen, 1999). No presente estudo, isso ficou evidenciado principalmente na força isométrica de FC em que a força dos meninos PU foi cerca de 30% maior do que a das meninas PU e chegou a ser 77% maior do que a dos meninos PP (TABELA 3). O fato de esse comportamento não ter sido tão evidente entre os gêneros nos membros inferiores pode ser devido às diferenças de crescimento de massa muscular entre os membros (Monteiro, 1997) ou mesmo pelo padrão mais intenso de atividade física que os meninos realizam (Kemper, Verschuur & Mey, 1989). Mais estudos no nosso meio são necessários para esclarecer esses achados

Nos testes isocinéticos, a força de EJ foi influenciada significativamente pelo gênero e pelo grau maturacional. As diferenças entre os gêneros apareceram a partir da puberdade. Nesses testes, os meninos PU foram em torno de 27% mais fortes do que as meninas PU e 97% (em $90^{o} \cdot s^{-1}$) maiores do que os meninos PP.

Muitas das diferenças encontradas entre os grupos de meninos e meninas podem ser devidas ao tamanho corporal, principalmente à estatura. Obedecendo às características biológicas, os grupos de meninos do presente estudo foram mais altos do que o das meninas (TABELA 1). Para anular esse fator, dividimos os valores absolutos da força pela estatura e observamos que, com exceção dos testes isométricos de FC, os meninos continuaram sendo mais fortes do que as meninas, independentemente do grau maturacional.

É importante enfatizar a necessidade de medição da força com aparelhos computadorizados em laboratório, porque esses aparelhos, diferentemente de outros métodos de verificação da força, permitem-nos controlar variáveis que podem subestimar ou superestimar os índices de força. Entre esses aparelhos, estão os dinamômetros computadorizados (Cybex Norm), que podem controlar a velocidade, além de trabalhar com ângulos pré-estabelecidos. Essas características permitem mais precisão no acompanhamento de indivíduos, trazendo uma grande contribuição na área da reabilitação.

Nesse estudo, as velocidades da força isocinética e os ângulos da força isométrica foram escolhidos baseados em estudos anteriores com essa faixa etária (Ramsay et alii, 1990; Weltman, Janney, Rians, Strand, Berg, Tippitt, Wise, Cahill & Katch, 1986). Tentamos padronizar o protocolo de avaliação para evitar fatores que pudessem interferir nos resultados como: cansaço, falta de atenção ou concentração e estímulo para realização do teste.

No estudo de Weltmann et alii (1986), com meninos PP (8,2 anos), a força isocinética de $90^{o}.s\text{-}1$ apresenta valores médios de FC e EJ de 7,4 e 26 Nm e no presente estudo, 10,7 e 44,7 Nm, respectivamente. Talvez a menor média de idade de Weltmann explique esses valores inferiores de seus resultados. Apesar da mesma faixa etária e grau maturacional (pré-púberes), essas diferenças indicam a variabilidade que pode ocorrer entre os protocolos utilizados.

Com estudo similar ao presente, Ramsay et alii (1990) avaliaram meninos PP de nove a 11 anos. Na força isométrica, os resultados médios de Ramsay para FC e EJ foram de 17 e 85 Nm; e no presente estudo, 17 e 83,2 Nm, respectivamente. Na força isocinética, quatro velocidades de força isocinética deste estudo foram combinadas resultando em um valor de aproximadamente 90 graus/segundos. Os resultados de Ramsay para FC e EJ foram de 14 e 65 Nm; e no presente estudo, 11 e 47,5 Nm, respectivamente. Talvez a maior média de idade de Ramsay, comparado à do presente estudo, explique seus valores ligeiramente maiores.

Apesar de os resultados não nos surpreenderem e estarem sendo descritos na literatura (Blimkie, 1989; Mafulli, King & Helms, 1994; Paasuke, Ereline & Gapeyeva, 2001; Parker,

Round, Sacco & Jones, 1990), inclusive em forma de estudos longitudinais (Andersen & Henckel, 1987), o presente estudo apresentou alguns aspectos originais como a incorporação de medida de força realizada por meio de uma maneira padronizada em equipamento computadorizado, sendo que o mesmo protocolo foi aplicado para seis grupos simultaneamente. Desconhecemos outro estudo que avaliou, utilizando o CYBEX, as forças isométrica e isocinética de FC e EJ em uma amostra de meninos e meninas saudáveis e não-atletas de diferentes graus maturacionais. Esse fato, apesar de tornar escassa a comparação dos nossos resultados com outros estudos, permitiu-nos montar e testar um protocolo de avaliação. As diferenças entre grupos parecem evidentes, mas mais do que tentar detectar essas diferenças, esses dados possibilitarão futuras análises com grupos como crianças atletas ou doentes crônicas.

ABSTRACT

COMPUTERIZED DINAMOMETRY AS A METHOD OF EVALUATION OF MUSCLE STRENGTH OF BOYS AND GIRLS OF DIFFERENT MATURATIONAL STAGES

The purpose of this study was to describe the isometric and isokinetic muscular strength in boys and girls of different maturational stages. A total of 57 healthy, caucasian and non-athlete children and adolescents participated in this study. Of the 28 boys, 11 were prepubescents (PP), 7 pubescents (PU), and 10 postpubescents (PO). Of the 29 girls, 10 were PP, 9 PU e 10 PO. A computerized dynamometer (Cybex Norm) was used to measure the isometric strength of elbow flexor (EF) at the angles of 60 and 90º and the knee extension (KE) at 45 and 60º The isokinetic strength was measured in the same exercises at the velocities of 60 and $90^{o} \cdot s^{-1}$ Analyses of variance (ANOVA), with two factors (gender and maturation) was used for comparisons, considering $p < 0.05$ as the significance level and the Tuckey test to locate the differences. The EF strength was significantly influenced by gender and maturational stage in the isometric tests in a way that differences between gender occurred from puberty. In these tests, the strength of PU boys was about 30% higher than that of the PU girls, and 77% higher than that of PP boys. The KE strength was significantly influenced by gender and maturational stage in the isokinetic tests, in which PU boys were about 27% stronger than the PU girls and 97% (at $90^{o} \cdot s^{-1}$) stronger than the PP boys. When strength was divided by height, boys remained stronger than girls within the same maturational group, excepting the EF isometric tests. Thus, this description gives some reference values of muscular strength of EF and KE according to gender and maturational stage.

UNITERMS: Muscular strength; Children; Puberty; Cybex.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, J.; MOLNAR, G.E. Muscular strength in children: preliminary report on objective standards. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,** Chicago,v.54, p.424-7, 1973.

ANDERSEN, L.B.; HENCKEL, P. Maximal voluntary isometric strength in Danish adolescents 16-19 years of age. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Berlin, v.56, p.83-9, 1987.

BADILLO, J.J.G.; AYESTARÁN, E.G. **Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimento deportivo**. 2.ed. Madrid: INDE, 1997.

BEUNEN, G.; THOMIS, M. Muscular strength development in children and adolescents. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v.12, p.174-97, 2000.

BLIMKIE, C.J.R. Age and sex associated variation in strength during childhood; anthropometric, morphologic, neurologic, biomechanical, endocrinologic, genetic and physical activity correlates. In: GISOLFI, C.V.; LAMB, D.R. (Eds.). **Youth exercise and sport.** Indianápolis: Benchmark, 1989. p.99-163.

FALK, B.; TENENBAUM, G. The effectiveness of resistance training in children: a meta-analysis. **Sports Medicine**, Auckland, v.22, n.3, p.176-86, 1996.

FERREIRA, M.; FRANÇA, N.M.; SOUZA, M.T.; MATSUDO, V.K.R. Comparação da aptidão física de escolares de Itaquera e São Caetano do Sul. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento,** São Caetano do Sul, v.4 n.2, p.19-27, 1990.

GAYA, A.; CARDOSO, M.; SIQUEIRA, O.; TORRES, L. Crescimento e desempenho motor em escolares de 7 a 15 anos provenientes de famílias de baixa renda. In: Indicadores para o planejamento de programas e educação física voltados à promoção da saúde. **Revista Movimento**, Porto Alegre, v.4, n.6, p.1-24, 1997. (Especial: Temas Polêmicos).

GUEDES, D.P.; BARBANTI, V. Desempenho motor em crianças e adolescentes. **Revista Paulista de Educação Física,** São Paulo, v.9, n.1, p.37-50, 1995.

HANSEN, L.; BANGSBO, J.; TWISK, J.; KLAUSEN, K. Development of muscle strength in relation to training level and testosterone in young male soccer players. **Journal of Applied Physiology,** Bethesda, v.87, n.3, p.1141-7, 1999.

HEBESTREIT, H.; MIMURA K-I.; BAR OR, O. Recovery of muscle power after high-intensity short-term exercise: comparing boys and men. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.74, p.2875-80, 1993.

KEMPER, H.C.J.; VERSCHUUR, R.; MEY, L. Longitudinal changes of aerobic fitness in youth ages 12 to 23. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v.1, p.257-70, 1989.

LOHMANN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics, 1991.

McARDLE, W.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. Evaluating energy-generating capacities during exercise. In: _____. **Essentials of exercise physiology.** 2nd.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 2000. p.183.

MAFULLI, N.; KING, J.B.; HELMS, P. Training in élite youth athletes [the training of young athletes (TOYA) study]: injuries, flexibility and isometric strength. **British Journal of Sports Medicine**, London, v.28, n.2, p.123-36, 1994.

MALINA, R.; BOUCHARD, C. **Growth, maturation, and physical activity**. Champaign: Human Kinetics, 1991.

MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R. Validity of self-evaluation on determination of sexual maturation level. In: CLAESSENS, A.C.; LEFEVRE, J.; VANDEN EYNDE, E.B. (Eds.). **Worldwide variation in physical fitness**. Leuven: Institute of Physical Education, 1993. p.106-9.

MEYER, F Avaliação da saúde e aptidão física para recomendação de exercício em pediatria. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte,** v.5, n.1, p.1-3, 1999.

MONTEIRO, W.D. Força muscular: uma abordagem fisiológica em função do sexo, idade e treinamento. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Londrina, v.2, p.50-66, 1997.

PAASUKE, M.; ERELINE, J.; GAPEYEVA, H. Knee extensor muscle strength and vertical jumping performance characteristics in pre- and post-puberal boys. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v.13, p.60-9, 2001.

PARKER, D.F.; ROUND, J.M.; SACCO, P.; JONES, D.A. A cross-sectional survey of upper and lower limb strength in boys and girls during childhood and adolescence. **Annals of Human Biology**, London, v.17, n.3, p.199-211, 1990.

RAMSAY, J.A.; BLIMKIE, C.J.; SMITH, K.; GARNER, S.; MacDOUGALL, J.D.; SALE, D.G. Strength training effects in prepubescent boys. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.22, n.5, p.605-14, 1990.

SLAUGHTER, M.H.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU, R.A.; HORSWILL, C.A.; STILLMAN, R.J.; VANLOAN, M.D.; BEMBEN, D.A.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, Detroit, v.60, p.709-23, 1988.

TANNER, J.M. **Growth and adolescence**. Oxford: Blackwell Scientific, 1962.

WELTMAN, A.; JANNEY, C.; RIANS, C.B.; STRAND, K.; BERG, B.; TIPPITT, S.; WISE, J.; CAHILL, B.R.; KATCH, F.I. The effects of hidraulic-resistance strength training in prepubertal males. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Madison, v.18, n.6, p.629-38, 1986.

Recebido para publicação em: 24 jan. 2002
1a. revisão em: 09 abr. 2002
2a. revisão em: 06 jun. 2002
Aceito em: 11 jun. 2001

ENDEREÇO: Flávia Meyer
Escola de Educação Física - UFRGS
R. Felizardo Furtado, 750 Jardim Botânico
90690-200 Porto Alegre - RS BRASIL
e-mail: flaviameyer@uol.com.br
schneiderpatricia@hotmail.com

CDD. 20.ed. 612.76
613.78
792.8

ALTERAÇÕES POSTURAIS E DO EQUILÍBRIO CORPORAL NA PRIMEIRA POSIÇÃO EM PONTA DO BALÉ CLÁSSICO

Cláudio BARCELLOS*
Luís Aureliano IMBIRIBA*

RESUMO

A primeira posição em ponta do Balé Clássico consiste, principalmente, na manutenção do corpo ereto com apoio no solo sobre uma base de sustentação extremamente reduzida, correspondente ao bordo anterior dos pés. Neste estudo o objetivo foi comparar postura e equilíbrio corporal entre a primeira posição em ponta do Balé Clássico com os pés paralelos e a posição ereta normal. A amostra foi composta por quatro indivíduos do sexo feminino, bailarinas em atividade no Balé Clássico. Para a avaliação do equilíbrio foi utilizada uma plataforma de força e para a avaliação cinemática tridimensional da postura utilizou-se um sistema de três câmeras de infravermelho, a freqüência de amostragem dos sinais foi de 60 Hz e cada teste teve a duração de 20 s. Nos resultados observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) na velocidade de oscilação na direção ântero-posterior relacionada a alteração de suporte sofrida neste mesmo plano, comparando a posição em ponta e a postura normal; entretanto outros parâmetros avaliados, como freqüência média de oscilação e área de deslocamento não apresentaram diferenças significativas comparando o equilíbrio nas duas situações posturais. Em relação à postura foi observado uma grande flexão plantar conjuntamente com uma pequena tendência de flexão do quadril e extensão dos joelhos sugerindo uma busca de realinhamento da linha de gravidade corporal com os segmentos do corpo na posição em ponta.

UNITERMOS: Balé clássico; Equilíbrio corporal; Postura.

INTRODUÇÃO

A primeira posição em ponta do Balé Clássico consiste, principalmente, na manutenção do corpo ereto apoiado sobre o bordo anterior dos pés, o que representa uma grande redução na base de sustentação. As diversas posições de ponta do Balé Clássico, que diferem de acordo com a posição dos pés entre si, possuem em comum a base de sustentação extremamente diminuída, o que requer um grande esforço muscular e neurofisiológico.

Historicamente, o surgimento do uso da posição em ponta na dança se dá no século XIX, onde o ambiente que a influenciava era o de negação das coisas terrenas, da gravidade (Caminada, 1999; Garaudy, 1980), que resultou no uso de passos do Balé Clássico em ponta como forma de, simbolicamente, representar leveza e transposição das coisas materiais.

Nos primeiros anos do desenvolvimento da técnica de ponta não existiam calçados apropriados. Os pés das bailarinas eram acolchoados e forrados com algodão e lã, e as sapatilhas eram cerzidas nas pontas e incluídas fitas para amarração na altura dos tornozelos (Bertoni, 1992; Bourcier, 1987). Os modernos calçados de ponta possuem suas extremidades endurecidas com cola para maior firmeza (Bertoni, 1992).

A sapatilha de ponta deve permitir a estabilidade e a sustentação no novo eixo de equilíbrio, não sendo um obstáculo ao contato dos pés com o solo. Os pés não devem, por isso, ser comprimidos, e sim preservar o posicionamento dos dedos entre si mantendo sua estruturação anatômica,

* Escola de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

possibilitando a elevação na ponta de modo a formar uma continuidade dos pés, pernas, tronco e cabeça. Caso contrário haverá um comprometimento dos músculos e ligamentos envolvidos alterando a estabilidade do arco plantar e conseqüente incapacitação de movimentos, apoios e impulsos (Bertoni, 1992).

Segundo Khan, Brown, Way, Vass, Crichton, Alexander, Baxter, Butler e Wark (1995), a adaptação do corpo através de um treinamento lento e gradual se faz necessária para a obtenção da posição em ponta do Balé Clássico, evitando desalinhamento e frouxidão das articulações. Força muscular e equilíbrio postural são exigidos. Especial atenção deve ser dada às articulações tíbio-társicas, tarso-metatarsianas, metatarso-falangianas e interfalangianas de forma a não prejudicar a estabilidade corporal.

Não sendo seguidas as observações quanto às sapatilhas e ao trabalho físico dos pés, ocorrerão dores e dificuldades na manutenção da posição, comprometendo a estabilidade e a integridade das estruturas anatômicas dos pés. E, com a insistência no erro, haverá danos para a saúde e dificuldade na execução da técnica da ponta (Bertoni, 1992).

A comparação da primeira posição em ponta paralela com a postura ereta propicia subsídios para a análise das variações adaptativas das formas de manutenção do equilíbrio e postura provocadas pela posição de ponta.

A postura está ligada à atitude corporal, sendo determinada pelas posições dos segmentos entre si (Oliveira, 1996; Riley, Mann & Hodge, 1990). Equilíbrio é um problema dinâmico e está relacionado à capacidade de se manter a linha perpendicular ao solo, que passa pelo centro de gravidade, dentro do polígono descrito pela base de apoio (polígono de sustentação) (Vander, Sherman & Luciano, 1981). Logo, estas duas tarefas motoras são fenômenos distintos, porém, possuindo dependências entre si.

Fatores como peso corporal, base de sustentação, organização do esqueleto ósseo, resistência viscoelástica dos elementos musculares e ligamentares, e reflexos posturais estão envolvidos na manutenção do equilíbrio postural (Valede et alii, 1989 citado por Oliveira, 1996). A postura ereta não é um evento estático, sendo caracterizada por oscilações, mantendo o corpo em contínuo movimento. Estas oscilações são de ordem involuntária e dependem de mecanismos neuromusculares, visando preservar o equilíbrio postural (Vander, Sherman & Luciano, 1981).

Informações de origem somatossensorial, através de proprioceptores musculares, cutâneos e articulares, conjuntamente com informações do sistema visual e do sistema vestibular, oferecem conhecimento da estruturação do corpo no espaço ao Sistema Nervoso Central, proporcionando ações motoras para a manutenção do equilíbrio postural, pela contração dos músculos antigravitacionais (Selkurt, 1986; Vander, Sherman & Luciano, 1981).

Uma das técnicas de avaliação do equilíbrio na postura ereta é a estabilometria, que verifica as oscilações ântero-posteriores e laterais com o indivíduo sobre uma plataforma de força (Imbiriba, 1997; Oliveira, 1996). A plataforma de força mede a força de reação do solo em relação à resultante das forças aplicadas; sendo a localização desta resultante correspondente ao centro de pressão (CP). O princípio físico envolvido consiste em considerar o deslocamento do CP sobre a plataforma de força, refletindo a atuação dos mecanismos de controle postural (Imbiriba, Garcia, Magalhães & Oliveira, 2000). À variação dos deslocamentos laterais e ântero-posteriores do CP separadamente, em relação ao tempo dá-se o nome de estabilograma, ao deslocamento do CP no espaço dá-se o nome de estatocinesiograma, tendo como padrão a abscissa (eixo x) representando as oscilações laterais e a ordenada (eixo y) as oscilações ântero-posteriores (Oliveira, 1996).

Os parâmetros estabilométricos podem ser classificados como temporais, espaciais e espectrais. Como parâmetros temporais podem ser descritos: as amplitudes máxima e média de deslocamento do CP nas direções x e y; a velocidade média de deslocamento e a excursão total do traço, que é a medida do percurso total do CP. Como parâmetro espacial, pode ser descrita a área de deslocamento do CP que vem a ser a área que contém o traçado descrito pelo deslocamento do CP. E, como parâmetro espectral, descreve-se, entre outros: a freqüência média, freqüência mediana da oscilação do CP e a potência total dos estabilogramas.

Para avaliação das alterações posturais e dos ângulos entre os segmentos uma das técnicas utilizada é a cinematografia que consiste na obtenção da localização destes segmentos corporais para posterior análise quantitativa da imagem digital capturada através de câmeras de vídeo ligadas a um computador (Hall, 1993). Para o registro do movimento podem ser utilizadas câmeras de captação de espectro infravermelho ou de vídeo. Com o uso de câmeras de infravermelho os sinais

são identificados por: a) marcadores ativos: LEDs alimentados por uma fonte através de cabos ou b) marcadores passivos: que refletem a luz vinda de emissores infravermelho. Esses sistemas possuem maior resolução espacial e temporal do registro do que os sistemas baseados em câmeras de vídeo que, por seu lado, possuem como vantagem a menor restrição de ambiente e o menor custo (Barros, Brenzikofer, Leite & Figueroa, 1999). No caso do sistema de câmeras de captação de infravermelho com marcadores passivos, as câmeras recebem os sinais dos marcadores posicionados sobre os centros articulares e segmentos. A conversão dos sinais captados pelas câmeras com relação à orientação dos segmentos no espaço e à variação angular das articulações é realizada através de "software" dedicado em computador pelo cruzamento dos sinais recebidos pelas câmeras, onde já se tomou (calibrou) os valores dos eixos x, y e z, para posterior reconstrução da imagem em três dimensões (fixa ou em movimento). Os deslocamentos são verificados pela aproximação ou distanciamento dos segmentos em relação a origem dos eixos, e as variações angulares das articulações pela aproximação ou distanciamento dos segmentos consecutivos entre si (Danis, Krebs, Gill-Body & Sahrmann, 1998).

O objetivo deste trabalho foi comparar a postura e equilíbrio nas posições: primeira posição em ponta do Balé Clássico com os pés paralelos e a postura ereta normal, através da análise das variações angulares das articulações dos tornozelos, joelhos, pelve e quadril, e, simultaneamente, o deslocamento do CP com a finalidade de verificar possíveis adaptações posturais e modificações na manutenção do equilíbrio corporal.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por quatro voluntários, indivíduos do sexo feminino, bailarinas com formação clássica de nível avançado, estando em atividade no Balé Clássico. Os valores para idade, estatura, massa corporal, tempo de Balé Clássico e tempo que realiza treinamento utilizando a posição em ponta podem ser observados na TABELA 1.

TABELA 1 Características dos indivíduos avaliados: idade (em anos), estatura (m), massa corporal (kg), tempo de Balé Clássico (anos) e tempo de prática de ponta (anos).

	Idade	Estatura	Massa corporal	Tempo de Balé Clássico	Tempo de prática de ponta
Média	21,60	1,63	53,25	8,75	5,50
Desvio Padrão	1,29	0,05	4,79	3,78	4,12
Faixa	20-23	1,59-1,70	49-60	4-13	2-10

A instrumentação utilizada foi disponibilizada pelo Instituto Nacional de Tráumato-Ortopedia (INTO), Centro de Pesquisa do Movimento Humano Laboratório de Marcha e consistiu de uma plataforma de força BERTEC (Bertec Corporation) para o registro dos sinais estabilométricos e de um sistema de cinematografia com três câmeras de captação de espectro infravermelho com tecnologia de estroboscopia digital (Digital Strobe Technology – DST), sob o sistema Vicon 140 1.0 (Oxford Metrics) operando em uma estação de trabalho para a obtenção das variações posturais.

Para a obtenção dos sinais foi utilizado um conversor analógico-digital (A/D) de 12 bits de resolução e freqüência da amostragem de 60 Hz. Os dados foram analisados, posteriormente, no "software" MATLAB 5.2 (Math Works).

O protocolo experimental constituiu-se de duas situações de teste. Na postura ereta (PN) os indivíduos foram instruídos a ficar com pés unidos, olhos abertos com olhar no horizonte, estando a articulação do ombro entre 15 e 30 graus de abdução e os pés encontrando-se calçados nas sapatilhas de ponta, para maior correspondência com a análise da posição em ponta do Balé Clássico. Na segunda situação, analisou-se a primeira posição paralela em ponta do Balé (PP) havendo apenas a alteração do ponto de sustentação, que passou a ser o bordo anterior dos pés (antepé). Em ambos os casos as posições foram mantidas por um tempo de 20 segundos, tempo este, que, apesar de curto, foi constatado como limite para a manutenção da posição de ponta.

Para a análise cinemática da postura foram fixadas marcadores nos seguintes pontos anatômicos bilateralmente: cabeça distal do primeiro metatarso; cabeça do quinto metatarso; maléolo

lateral; face anterior da fíbula; interlinha articular do joelho; face anterior do fêmur; eixo articular do quadril; espinha ilíaca ântero-superior e um único marcador entre a cicatriz umbilical e a púbis (FIGURA 1). Foram analisadas as variações angulares das articulações da pelve, quadril, joelho e tornozelo para os planos sagital, frontal e transverso, baseando-se no ângulo relativo entre os segmentos adjacentes.

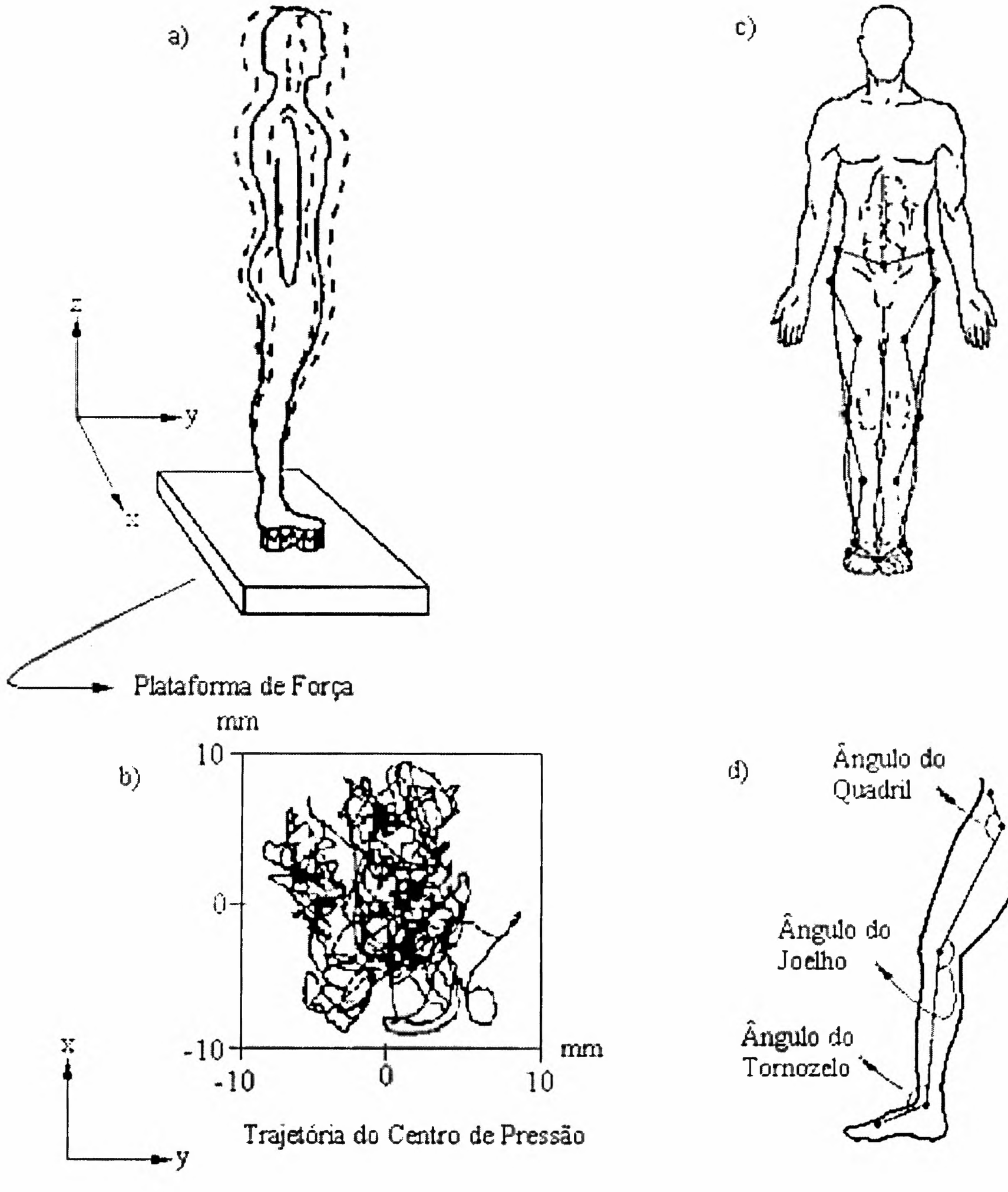


FIGURA 1 Esquema demonstrativo da aquisição dos dados estabilométricos e posturais: a) registro do equilíbrio corporal sobre a plataforma de força na postura ereta normal (PN); b) deslocamento do centro de pressão sobre a plataforma de força; c) esquema da fixação dos marcadores para análise cinematográfica sobre os membros inferiores; d) ângulos articulares calculados entre os segmentos dos membros inferiores no plano sagital (exceto a pelve).

Os parâmetros estabilométricos analisados a partir de séries temporais dos deslocamentos do CP foram: a velocidade média do deslocamento nas direções x e y (v_mx e v_my, respectivamente); a freqüência média nas direções x e y (f_mx e f_my, respectivamente), calculada a partir do espectro de potência dos sinais estabilométricos, utilizando-se um método não-paramétrico na estimativa da função densidade espectral de potência através da FFT (Fast Fourier Transform), com uma resolução em freqüência de 0,05 Hz; e a área de deslocamento no plano x-y, calculada pelo ajuste de uma elipse compreendendo 85,35% dos pontos do estatocinesiograma, utilizando-se a Análise de Componentes Principais (Oliveira, Simpson & Nadal, 1996).

Os parâmetros posturais foram as variações angulares das articulações dos tornozelos, joelhos, quadril no plano sagital e também da pelve nos três planos de movimento nas posições PN e PP, calculados através da reconstrução das imagens pelo computador. A verificação das alterações posturais foi realizada pela subtração do valor angular para cada articulação da posição PP pela posição PN, visando quantificar as diferenças para cada segmento entre as duas situações (PP – PN).

Na análise estatística para comparar as duas situações testadas foi utilizado o teste de Wilcoxon para amostra pareada (Wilcoxon signed-ranks test) utilizando-se o "software" estatístico Statistica 4.2 (StatSoft).

RESULTADOS

Na TABELA 2 são apresentados os resultados para os parâmetros que quantificam o equilíbrio postural, descritos pelos valores de v_m (x e y), f_m (x e y), e área do CP nas situações PN e PP. Os valores de v_m e f_m também podem ser observados nas FIGURAS 2 e 3, para os deslocamentos lateral (x) e ântero-posterior (y).

TABELA 2 Valores dos parâmetros estabilométricos na postura ereta e na posição de ponta: área (mm^2); velocidades médias de oscilação ântero-posterior (v_my) e lateral (v_mx), em mm/s, e freqüências médias de oscilação ântero-posterior (f_my) e lateral (f_my), em Hz.

	área	**v_my**	**v_mx**	**f_my**	**f_mx**
PN	86,34 (± 48,33)	11,62 (± 0,64)*	8,81 (± 0,28)	0,34 (± 0,15)	0,24 (± 0,02)
PP	456,34 (± 283,04)	32,44 (± 18,17)*	11,59 (± 3,24)	0,49 (± 0,20)	0,28 (± 0,02)

* diferença significativa entre PN e PP ($p < 0,05$).

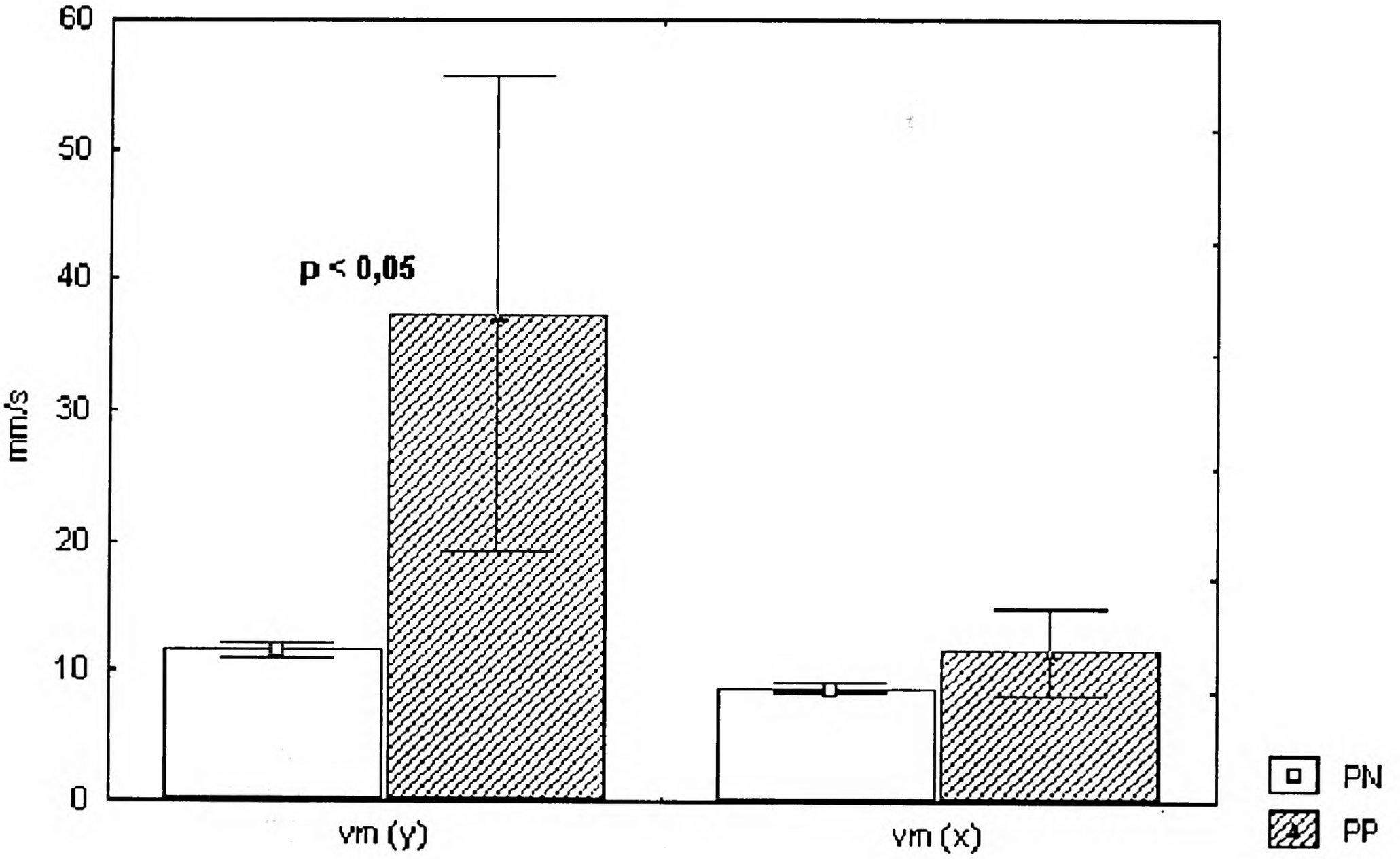


FIGURA 2 Velocidade média de deslocamento do centro de pressão nas direções ântero-posterior ($v_m y$) e lateral ($v_m x$) para a postura ereta (PN) e a posição em ponta (PP) em mm/s.

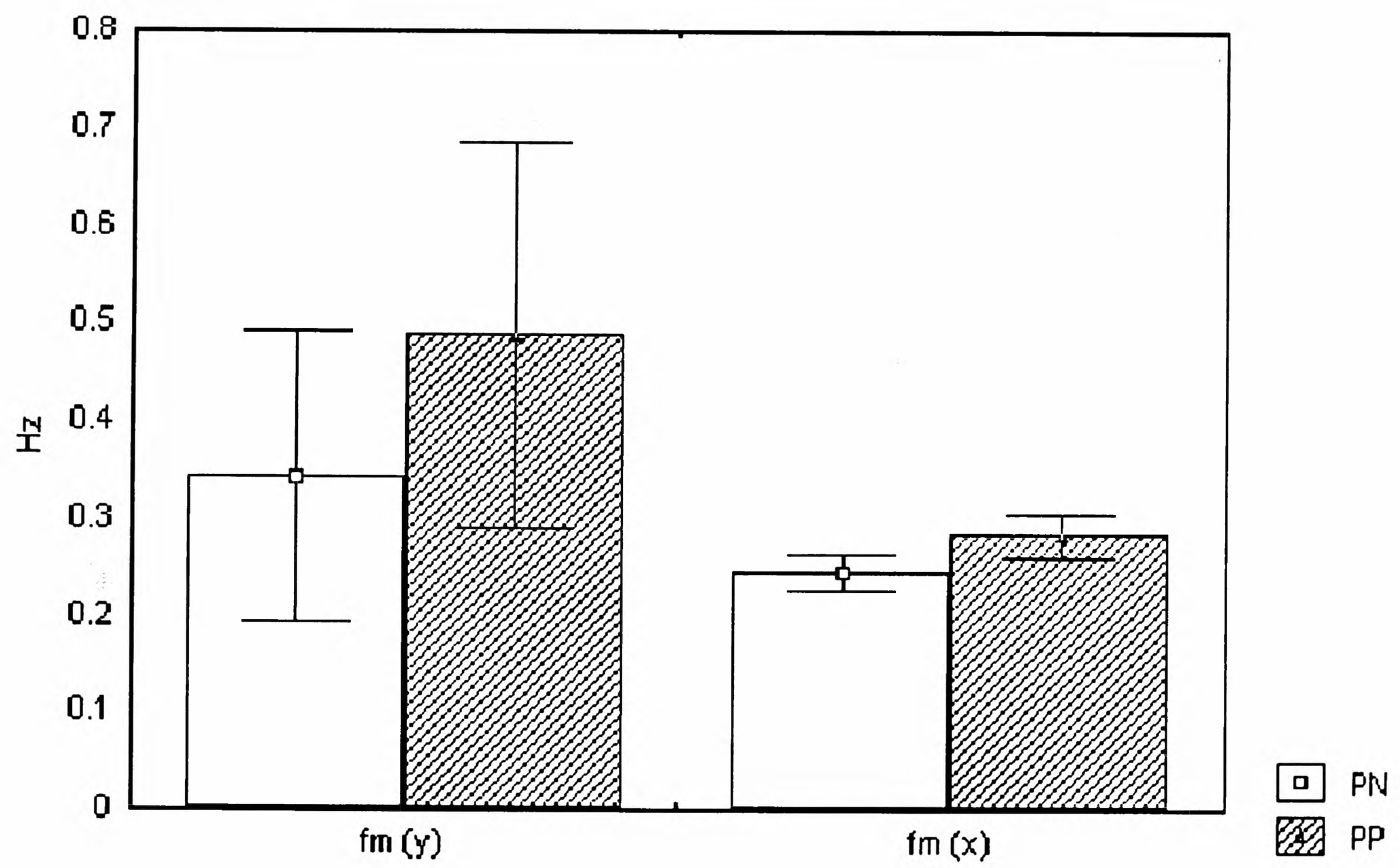


FIGURA 3 Freqüência média de deslocamento do centro de pressão nas direções ântero-posterior ($f_m y$) e lateral ($f_m x$) para a postura ereta (PN) e a posição em ponta (PP) em Hz.

Dos parâmetros estabilométricos analisados nas duas situações, somente a velocidade média de deslocamento na direção ântero-posterior apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$), comparando-se a posição em ponta e a postura ereta normal (FIGURA 2).

Em relação à alteração postural, a TABELA 3 e a FIGURA 4 apresentam as variações angulares das articulações do quadril, joelho e tornozelo entre as posições PP e PN, para os lados direito e esquerdo no plano sagital somente, e a FIGURA 5 apresenta as variações da pelve nos três planos. Observa-se que somente na articulação do tornozelo, no plano sagital para os lados direito e esquerdo, houve alteração significativa ($p < 0,01$).

TABELA 3 Variação angular (em graus) calculada pela diferença entre a postura normal (PN) e a posição em ponta (PP), no plano sagital, para as articulações: quadril direito (DIFQUAD) e esquerdo (DIFQUAE), joelho direito (DIFJOED) e esquerdo (DIFJOEE), e tornozelo direito (DIFTORD) e esquerdo (DIFTORE). Valores positivos indicam flexão (porém, no tornozelo dorsiflexão) e negativos extensão (porém, no tornozelo flexão plantar).

	DIFQUAD	DIFQUAE	DIFJOED	DIFJOEE	DIFTORD	DIFTORE
Média	2,00	2,32	-0,69	-9,86	-59,31	-79,58
Desvio Padrão	4,32	1,81	3,69	17,66	15,75	34,41

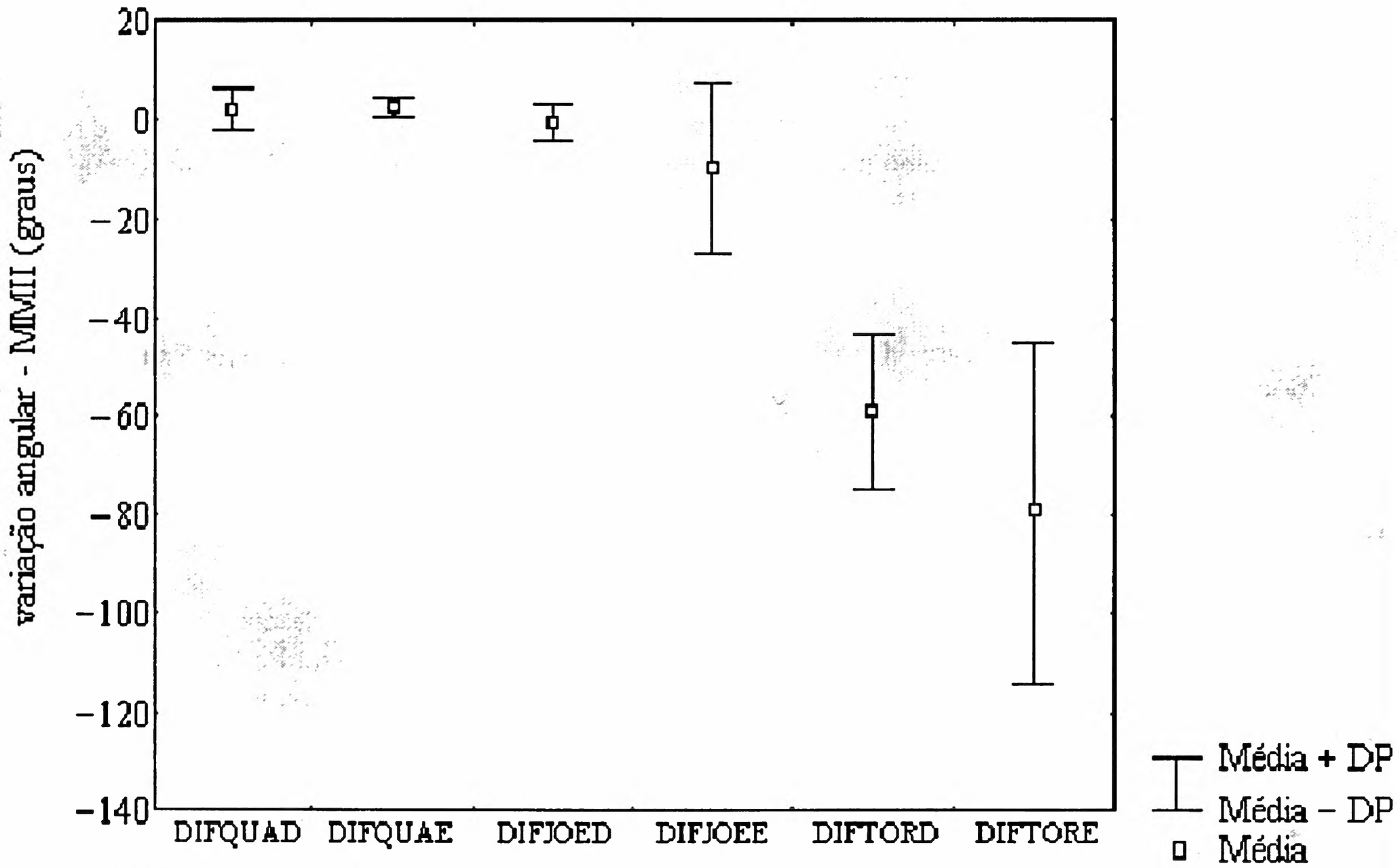


FIGURA 4 Variação angular no plano sagital nos membros inferiores lados direito (D) e esquerdo (E), calculando-se a diferença na postura entre a postura em ponta e a postura normal (PP - PN). Valores positivos indicam flexão (porém, no tornozelo dorsiflexão) e negativos extensão (porém, no tornozelo flexão plantar). Onde: DIFQUA diferença na articulação do quadril, DIFJOE diferença na articulação do joelho e DIFTOR diferença na articulação do tornozelo.

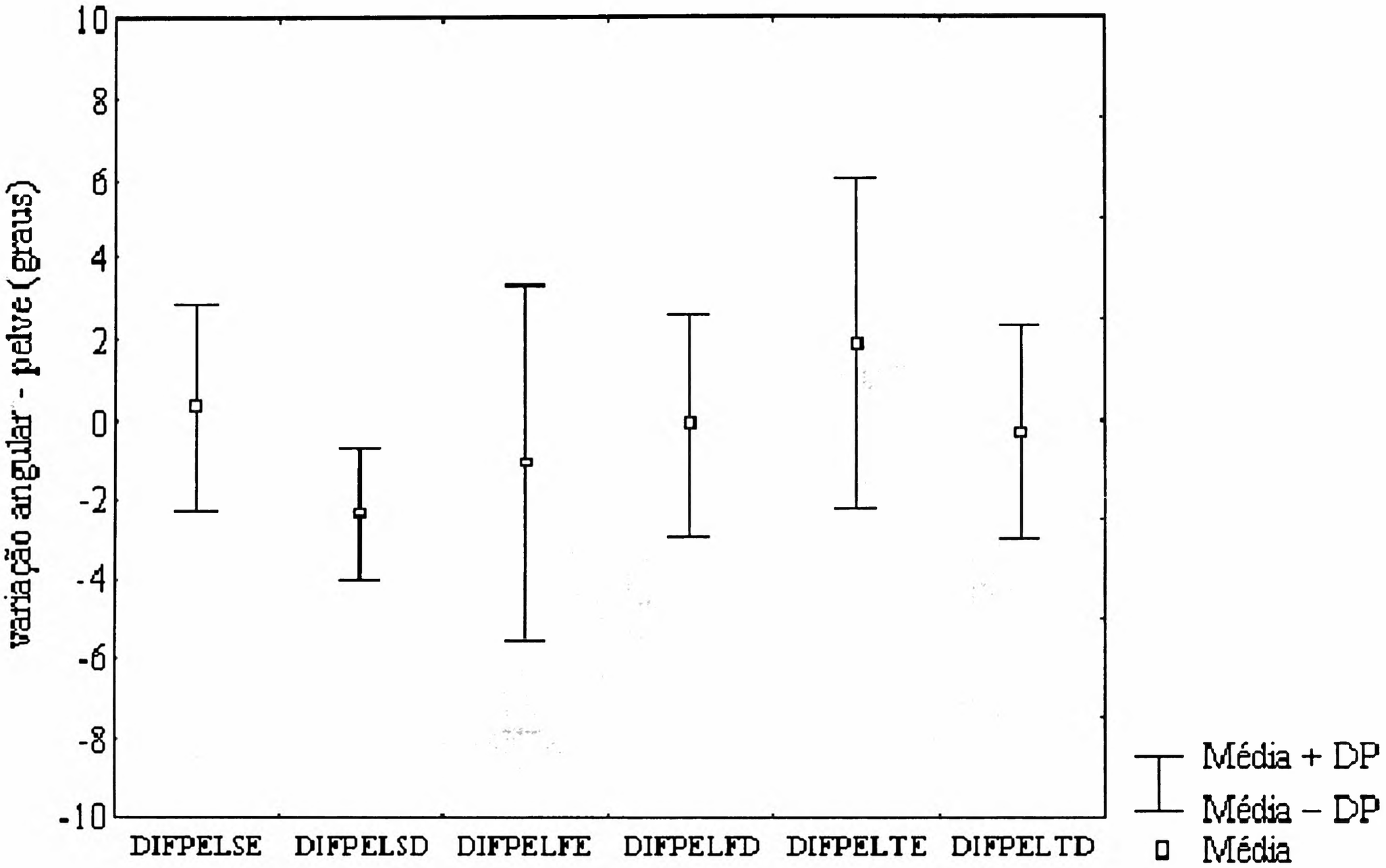


FIGURA 5 - Variação angular da pelve (DIFPEL) entre as posições avaliadas nos planos sagital (S), frontal (F) e transverso (T) nos lados direito (D) e esquerdo (E). Valores positivos indicam flexão no plano sagital, abdução no plano frontal e rotação externa no plano transverso; valores negativos indicam extensão no plano sagital, adução no plano frontal e rotação interna no plano transverso.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados para a avaliação do equilíbrio corporal entre as duas situações analisadas (PN e PP), apresentaram aumento das v_m e f_m nas direções ântero-posterior e lateral e a área de deslocamento na postura PP em relação à postura PN, representando maior instabilidade, influenciada pela diminuição da área de apoio. Entretanto, o único parâmetro estatisticamente significativo entre as duas situações foi $v_m y$, fato que pode ser explicado pela diminuição da área de apoio nesta direção, sugerindo-se que o equilíbrio apresentou alteração no plano sagital em correspondência à alteração (diminuição) da base de sustentação na direção ântero-posterior.

A área do deslocamento do CP das bailarinas 86,34 (± 48,33) mm^2 na PN mostra melhor manutenção do equilíbrio ao comparar-se com os valores dos estudos de Imbiriba et alii (2000) para indivíduos normais, também do sexo feminino 149,5 (± 68,19) mm^2, isto está em conformidade com Crotts, Thompson, Nahom, Ryan e Newton (1996), ao relatar em seus estudos uma maior habilidade em equilíbrio pelos praticantes de Balé que em indivíduos não praticantes, sugerindo que uma compreensão maior do equilíbrio nas bailarinas possibilita o uso de suas técnicas em programas de tratamento de pessoas com instabilidade no equilíbrio além da correção de possível má avaliação do estado da bailarina quando de uma lesão. Também com Hugel, Cadopi, Kohler e Perrin (1999), ao citar o desenvolvimento de habilidades específicas de equilíbrio não adquiridas nas atividades diárias comuns.

Comparando-se as duas situações, PN e PP, através do uso dos parâmetros estabilométricos área, v_m e f_m, pôde-se observar que o único parâmetro sensível para a indicação de variação na instabilidade entre as duas situações foi $v_m y$. Isto mostra o potencial deste parâmetro ($v_m y$) para discriminar diferentes situações de equilíbrio postural e confirma sua maior reprodutibilidade (Imbiriba et alii, 2000). Em relação ao parâmetro f_m, o fato dos valores não discriminarem as diferenças nas situações testadas pode estar relacionado ao

curto tempo de registro (20 s) o que compromete a resolução espectral e dificulta a identificação das baixas freqüências que compõem o sinal estabilométrico.

No equilíbrio postural nota-se uma similaridade no equilíbrio entre PN e PP, indicando que os indivíduos praticantes de Balé Clássico estudados, em decorrência da ação dos mecanismos de regulação de equilíbrio e ajuste postural, apresentaram um bom ajuste do equilíbrio para esta nova postura.

Em relação à postura, para a cintura pélvica, observou-se pequenas assimetrias nas diferenças entre as posições PN e PP do lado direito em relação ao esquerdo; apresentando uma tendência a extensão no lado esquerdo (plano sagital), uma adução no lado direito (plano frontal), e uma rotação lateral no lado direito (plano transverso), entretanto estes resultados não são estatisticamente significativos.

A articulação do tornozelo foi a única que apresentou diferença significativa comparando PN e PP. A amplitude alcançada na flexão plantar na situação PP foi de aproximadamente 70 graus, representando uma flexão plantar máxima acima da média normal. Esta grande flexão plantar apresentada sugere, para este novo modo de apoio, maior eficiência na postura e no equilíbrio, através de um maior alinhamento dos segmentos envolvidos. Estudos indicam uma flexão plantar próxima a 90 graus como sendo necessária para a execução de ponta, argumentando que com uma flexão plantar acima deste valor coloca a linha de gravidade a frente dos pés, causando estresse ligamentar e nos tendões, e com uma flexão plantar abaixo deste valor coloca a linha de gravidade atrás dos pés, causando um aumento da carga sobre tendões, ligamentos e músculos posteriores (Ryan & Stephens, 1987).

Já a tendência de flexão do quadril e extensão de joelho acompanhar a maior flexão plantar, verificado tanto observando os lados direito e esquerdo como também observando a pequena diferença entre os lados; sugere uma projeção do tronco para frente para a busca de um realinhamento da linha de gravidade corporal com os segmentos do corpo em relação a nova base de apoio. Isto confirma os estudos de Grieg (1994) e Howse e Hancock (1992) ao descreverem a utilidade para o equilíbrio de linha de gravidade passar pelos segmentos desde os joelhos até os dedos, e também Bertoni (1992), que argumenta que sem o alongamento e alinhamento adequado dos pés, e conseqüentemente das pernas e do tronco, ocorrerá uma alteração da linha de gravidade corporal no quadril e no joelho, de forma a provocar um momento de força sobre estas articulações, gerando flexão destas e uma realização dos movimentos de maneira desequilibrada.

Os resultados deste estudo indicam alterações do equilíbrio no plano sagital, ou seja, na direção onde houve diminuição da base de apoio; verificado somente pela $v_m y$; uma maior eficiência no equilíbrio é apresentada por indivíduos praticantes de Balé em relação a indivíduos normais; a existência de um realinhamento da linha de gravidade corporal com os segmentos do corpo para a nova base de apoio; e que uma grande flexão plantar, para este novo modo de apoio, proporciona maior eficiência na postura e no equilíbrio, através de um maior alinhamento dos segmentos envolvidos.

Para estudos futuros, sugere-se a verificação comparativa da postura na posição de ponta para indivíduos praticantes de Balé que se encontrem em diferentes níveis de qualificação; observar a influência do posicionamento dos membros superiores; verificar através de eletromiografia a atuação da musculatura envolvida; a relação da variação angular da flexão plantar e o equilíbrio na ponta e comparar o equilíbrio com outras formas de realização da posição em ponta, como rotação externa e paralela do quadril.

ABSTRACT

ALTERATIONS IN POSTURE AND BODY BALANCE IN THE FIRST POINTE POSITION OF CLASSICAL BALLET

The first pointe position of classical ballet consists, mainly, in the maintenance of standing with an extremely reduced base of support, corresponding to the front border of the feet. In this study, the purpose was to compare posture and body balance between the first pointe position of the classical ballet with the parallel feet normal and the standing position. The sample consisted of four females, dancers in activity at classical ballet. A force platform was used for assessment of the body balance, and a cinematography system for assessment of the posture. The sampling rate of signals was 60 Hz and the duration of the each test was 20 seconds. Results

presented significant difference ($p < 0.05$) in the anteroposterior velocity in pointe position compared to standing. This indicates a variation in accordance with a large alteration of support base in this plane. Other parameters assessed, such as mean frequency and dislocated area did not present a difference between the positions. With regard to posture, it was observed a great plantar flexion and a tendency to hip joint flexion and knee extension proposed a re-alignment of the gravity line with body segments in pointe position.

UNITERMS: Classical ballet; Body balance; Posture.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, R.M.L.; BRENZIKOFER, R.; LEITE, N.J.; FIGUEROA, P.J. Desenvolvimento e avaliação de um sistema para análise cinemática tridimensional de movimentos humanos. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, Rio de Janeiro, v.15, n.1-2, p.79-86, 1999.

BERTONI, I.G. **A dança e a evolução, o ballet e seu contexto teórico, programação didática**. São Paulo: Temz do Brasil, 1992.

BOURCIER, P. **História da dança no ocidente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

CAMINADA, E. **História da dança**: evolução cultural. Rio de Janeiro: Sprint, 1999.

CROTTS, D.; THOMPSON, B.; NAHOM, M.; RYAN, S.; NEWTON, R.A. Balance abilities of professional dancers on select balance tests. **Journal Orthopedic Sports Physical Therapy**, Washington, v.23, n.1, p.12-7, 1996.

DANIS, C.G.; KREBS, D.E.; GILL-BODY, K.M.; SAHRMANN, S. Relationship between standing posture and stability. **Physical Therapy**, Albany, v.78, n.5, p.502-17, 1998.

GARAUDY, R. **Dançar a vida**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1980.

GRIEG, V **Inside ballet technique**: separating anatomical facts from fiction in the ballet class. New Jersey: Princeton Book, 1994.

HALL, S.J. **Biomecânica básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

HOWSE, J.; HANCOCK, S. **Dance technique and injury prevention.** 2nd.ed. New York: Theatre Arts Books, 1992.

HUGEL, F.; CADOPI, M.; KOHLER, F.; PERRIN, P Postural control of ballet dancers: a specific use of visual input for artistic purposes. **International Journal Sports Medicine**, Stuttgard, v.20, n.2, p.86-92, 1999.

IMBIRIBA, L.A. **Influência da respiração e dos batimentos cardíacos no equilíbrio postural**. 1997. Tese (Mestrado) - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

IMBIRIBA, L.A.; GARCIA, M.A.C.; MAGALHÃES, J.; OLIVEIRA, L.F.; NADAL, J. **Reprodutividade das medidas quantitativas para avaliação do equilíbrio postural.** [S.l.: s.n.], 2000. (Não publicado).

KHAN, K.; BROWN, J.; WAY, S.; VASS, N.; CRICHTON, K.; ALEXANDER, R.; BAXTER, A.; BUTLER, M.; WARK, J. Overuse injuries in classical ballet. **Sports Medicine**, Auckland, v.19, n.5, p.341-57, 1995.

OLIVEIRA, L.F. **Análise quantitativa de sinais estabilométricos na avaliação do equilíbrio de gestantes**. 1996. Tese (Doutorado) COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, L.F.; SIMPSON, D.M.; NADAL, J. Calculation of area of stabilimetric signals using principal component analysis. **Physiological Measurement**, Bristol, v.17, p.305-12, 1996.

RILEY, P.O.; MANN, R.W.; HODGE, W.A. Modeling of the biomechanics of posture and balance. **Journal of Biomechanics**, New York, v.23, n.5, p.503-6, 1990.

RYAN, A.J.; STEPHENS, R.E. (Eds.). **The healthy dancer:** dance medicine for dancers: selected articles from dance medicine: a comprehensive guide. New Jersey: Princeton Book, 1987.

SELKURT, E.E. **Fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

VANDER, A.J.; SHERMAN, J.H.; LUCIANO, D.S. **Fisiologia humana**: os mecanismos da função de órgãos e sistemas. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1981.

Recebido para publicação em: 19 jul. 2001
Revisado em: 28 maio 2002
Aceito em: 06 ago 2002

ENDEREÇO: Cláudio Barcellos
Laboratório de Biomecânica
Escola de Educação Física e Desportos - UFRJ
Av. Brig. Trompowsky, s/n Cidade Universitária
21941-590 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL
e-mail: aurelio@eefd.ufrj.br

CDD. 20.ed. 612.76
792.8

BIOMECÂNICA E "BALLET" CLÁSSICO: UMA AVALIAÇÃO DE GRANDEZAS DINÂMICAS DO "SAUTÉ" EM PRIMEIRA POSIÇÃO E DA POSIÇÃO "EN POINTE" EM SAPATILHAS DE PONTAS

Andreja Paley PICON*
Paula Hentschel LOBO DA COSTA**
Filipa de SOUSA***
Isabel de Camargo Neves SACCO****
Alberto Carlos AMADIO*

RESUMO

Os movimentos no "ballet" por vezes envolvem posições articulares extremas e esforços musculares que podem exceder as amplitudes normais de movimento, gerando assim, altos valores de estresse mecânico nos ossos e tecidos moles. O objetivo deste estudo é fazer uma avaliação dinâmica de movimentos selecionados do "ballet" clássico, com intenção de adequar a metodologia biomecânica de análise à avaliação das sobrecargas inerentes ao treinamento da dança clássica, relacionando os resultados ao problema de lesões nos pés já levantado pela literatura. Um questionário anterior identificou a presença de lesões em bailarinas não profissionais que treinam em pontas. Neste trabalho, Força Reação do Solo (FRS) e pressões plantares foram registradas através de uma plataforma de força Kistler e sensores de pressão Tekscan, respectivamente. Simultaneamente, flexão articular do joelho foi observada através de um eletrogoniômetro, afim de assegurar a regularidade dos movimentos. O valor vertical máximo da força reação do solo e picos de pressão plantar para diferentes áreas do pé são aqui discutidos em dois momentos: no "Sauté" em primeira posição e na posição "en pointe". Os valores encontrados são apresentados em médias e discutidos por seus coeficientes de variação. Os resultados corroboram com os estudos que apontam as sapatilhas de pontas como calçados pouco seguros para a prática da dança.

UNITERMOS: Biomecânica; Sapatilhas de ponta; "ballet" clássico.

INTRODUÇÃO

A dança clássica, no decorrer de sua evolução, vem exigindo de seus praticantes desempenhos cada vez mais complexos em calçados que podem ser considerados rígidos, a fim de manter sua tradição e o grau de dificuldade técnica desta arte. As primeiras sapatilhas de ponta foram introduzidas ao "ballet" clássico no período histórico denominado Romantismo (1750-1850). Desde esta época, as sapatilhas ainda têm levado em sua composição cola, cetim, papéis especiais e palmilhas flexíveis, os quais, segundo Sammarco e Miller (1982), são materiais incapazes de oferecer proteção aos pés contra a atuação de forças externas.

Um índice alarmante de lesões típicas decorrentes do treinamento do "ballet" utilizando sapatilhas de ponta já se encontra bem documentado em literatura médica: pés, tornozelos, joelhos e coluna vertebral são alvos constantes de males crônicos e agudos (Caillet, 1989; Tuckman,

* Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.
** Departamento de Educação Física e Motricidade Humana da Universidade Federal de São Carlos - SP.
*** Faculdade de Educação Física e Ciência do Desporto da Universidade do Porto - Portugal.
**** Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Werner & Bayley, 1991). Apesar dos estudos acerca das lesões, as bailarinas clássicas seguem uma forte tradição, a qual não permite que modificações sejam feitas no calçado, que é considerado, no meio artístico, como uma "extensão dos pés"

A biomecânica, enquanto área de conhecimento preocupada com o estudo do movimento humano, também se dedica à pesquisa de calçados esportivos e tem apontado evidências do aparecimento de lesões típicas nos esportistas, que podem ocorrer devido ao mau uso do calçado e sua relação com a prática e treinamento. (Cavanagh,1989; Nigg & Segesser, 1992),

Atributos como amortecimento, estabilização e direção ainda não foram levados em consideração na construção de sapatilhas de pontas, e, embora estudos já tenham apontado que modificar o calçado esportivo não significa diminuir sobrecargas e impactos (Cavanagh,1989), existe uma grande lacuna no estudo do calçado para dança. Os métodos biomecânicos de medição podem render grandes esclarecimentos para um melhor conhecimento do uso do aparelho locomotor e de sobrecargas envolvidas nos movimentos da dança clássica e do treino em pontas.

Dentre os estudos que já demonstraram que a prática com pontas é um agravante às lesões típicas que acometem bailarinas destacam-se Teitz, Harrington e Wiley (1985), que encontraram altos picos de pressão plantar estudando bailarinas na posição "en pointe" calçando sapatilhas de ponta, principalmente sobre o primeiro e segundo metatarsos. Estudos realizados por Gaynor Minden Statment (2001) apontaram que um melhor alinhamento do corpo sobre a sapatilha, em relação à linha de gravidade, de apenas 2 graus, é o suficiente para aliviar uma carga de até 18 kg sobre os tornozelos.

Quirk (1983) demonstrou serem o pé e o tornozelo os locais de maior freqüência de lesões em bailarinos. Isso porque a prática da dança exige uma ampla e complexa movimentação dos pés, exigindo por vezes, posicionamentos extremos e anti-anatômicos. Simpson e Kanter (1997) apontam que cerca de 86% das lesões reportadas por bailarinas são na extremidade inferior do aparelho locomotor, mais precisamente acometendo pés e tornozelos.

Partindo destas constatações, foi desenvolvido um estudo de levantamento (Picon, Morales & Lobo da Costa, 1999), onde através de um questionário com 25 questões, 10 bailarinas não profissionais foram indagadas a respeito de seu treinamento em "ballet" clássico, o uso de sapatilhas de pontas e a ocorrência de lesões em seus pés decorrentes desta prática. O resultado desse estudo preliminar mostrou que, embora este grupo de bailarinas não tenha um treinamento intenso, todas as entrevistadas apontaram modificações em seus pés adquiridas ao longo da prática em pontas: calosidades, dedos em garra e joanetes. Além disso, as bailarinas confirmaram (mediante respostas fornecidas no questionário) que escolhem suas sapatilhas pelo quesito "conforto" uma vez que dançar em pontas é uma atividade "pouco confortável" Estas respostas concordam com o estudo de Cunningham, Distefano, Kirjanov, Levine e Schon (1998), onde 200 bailarinas entrevistadas respondem que os primeiros quesitos para a aquisição da sapatilha são o ajuste ao pé e o conforto proporcionado.

Em função destes resultados obtidos, os autores (Picon, Lobo da Costa, Sousa, Sacco & Amadio, 2000) buscaram através de metodologia biomecânica estudar as forças e pressões plantares exercidas durante movimentos de "ballet" e no presente estudo será investigado um movimento específico da técnica clássica usando sapatilhas de ponta.

Para o presente trabalho, o movimento denominado "Sauté" em primeira posição foi selecionado para a descrição de aspectos dinâmicos, pois é um movimento simples, muito praticado no treino da dança clássica, ensinado desde o início do aprendizado da bailarina, além de ser um movimento responsável pela aquisição de habilidades posteriores, tais como: "ballon" treino de "demi-plié" e fortalecimento da musculatura para seqüências de saltos mais complexas. Trata-se de um pequeno salto, saindo de apoio duplo, com movimento de flexão dos joelhos, estendendo pernas e pés na fase aérea e caindo novamente sobre duplo apoio, novamente com flexão dos joelhos (FIGURA 1).

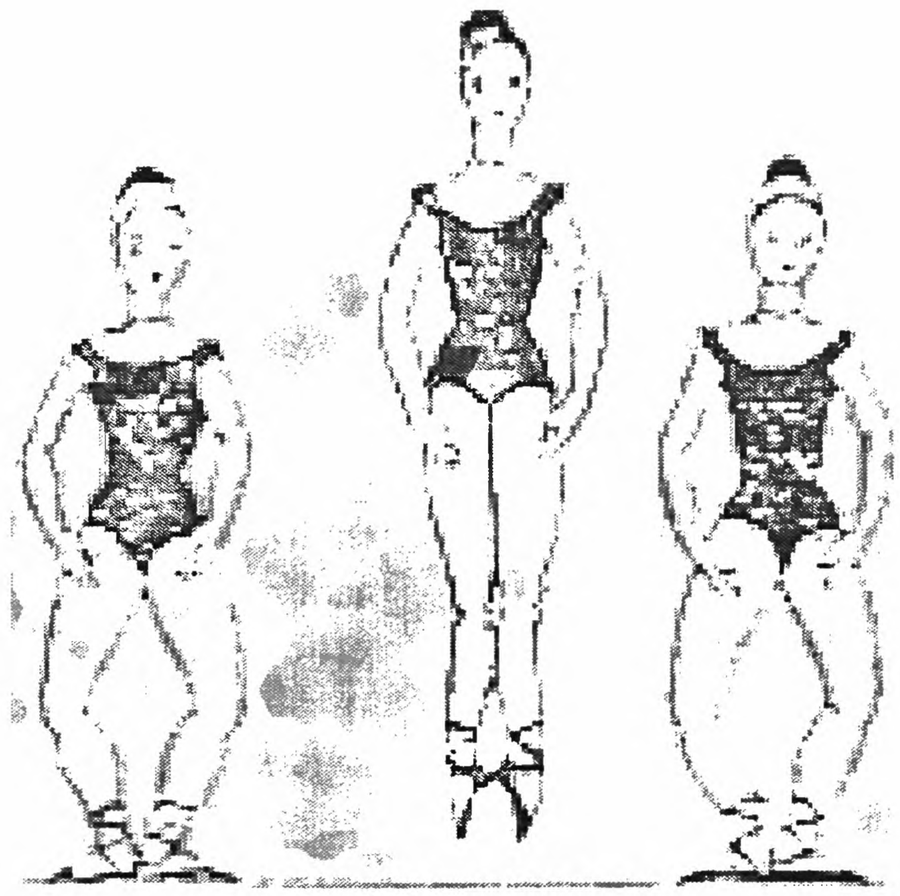


FIGURA 1 - Execução do "Sauté" em 1ª posição. Três fases: preparação, salto e aterrissagem.

Também será avaliada a pressão plantar na posição "en pointe", que é a posição básica dos pés em pontas (posicionamento do corpo sobre as pontas dos pés), necessária para a elaboração dos movimentos e seqüências próprios do "ballet".

Portanto, o objetivo do presente estudo é avaliar as características dinâmicas destes movimentos, utilizando o referencial biomecânico de análise de forças externas, quantificando valores de força reação do solo e pressão plantar para os movimentos selecionadas com uso de sapatilhas de ponta. Com isto, busca-se encontrar a metodologia adequada ao estudo das sobrecargas já detectadas pela literatura e inerentes ao treinamento da dança em pontas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As medições de força reação do solo (FRS) e pressão plantar foram realizadas com uma única bailarina, do sexo feminino, 23 anos, professora de "ballet" clássico, com mais de oito anos de prática, 54 kg, 167 cm, sem nenhuma lesão músculo-esquelética aparente.

A componente vertical da força reação do solo e picos de pressão plantar foram mensurados em regiões previamente selecionadas durante o movimento "Sauté".

A força reação do solo foi medida através de uma plataforma de força cujo princípio de medida é baseado em transdutores piezoelétricos (Kistler Instruments Ag Winterthur, 1993).

Simultaneamente às medidas de força, foram feitas coletas da variação angular do joelho da bailarina durante o movimento e para isto utilizou-se um eletrogoniômetro planar, a fim de verificar a variação angular no plano sagital (flexão e extensão). As barras do eletrogoniômetro foram fixadas sobre as coxas e as pernas utilizando tiras elásticas e o potenciômetro foi colocado no centro geométrico estimado da articulação do joelho. Considerou-se o valor de 0º para completa extensão dos joelhos e os valores negativos representam a flexão.

As variáveis da força reação do solo e a variação angular do joelho foram coletadas e amostradas em 1000 Hz por períodos de seis segundos (s). Uma bailarina realizou três tentativas de cinco "Sautés" consecutivos, em primeira posição, sobre a plataforma de força. Um conversor A/D (12 Bit) foi utilizado para sincronizar os dados de força com o eletrogoniômetro no momento dos saltos.

Para a coleta da distribuição da pressão plantar, foram utilizadas palmilhas sensitivas de pressão F-Scan (Tekscan, 1995) para coletar picos de pressão à 50 Hz em períodos de 8 s, na posição parada "en pointe", sem deslocamento do corpo.

Também foi utilizado um tapete instrumentalizado F-Scan para coletar os picos de pressão do "Sauté", dados estes amostrados em 165 Hz por períodos de 4,3 s. Dependendo do movimento analisado ("Sauté" ou posição "en pointe"), os picos de pressão foram avaliados em diferentes áreas plantares:

- Posição "en pointe": todos os dedos, antepé (cabeças dos metatarsos) e calcanhar;
- "Sauté": Hálux, antepé (cabeças dos metatarsos), e calcanhar.

Uma decisão metodológica foi tomada neste momento, onde indicou-se o "Sauté" para ser realizado com palmilhas e a Posição "en pointe" no tapete instrumentalizado. Tratando-se de um pequeno salto, o "Sauté" tem uma maior possibilidade de erro retroativo se for imposta uma área delimitada para sua execução, o que levou a opção da palmilha, que é interna ao calçado. Já a posição "en pointe" que é o simples ato de subir nas pontas dos pés pôde ser executada no tapete devido à sua regularidade no espaço. Com isso, a intenção foi utilizar o método mais adequado para cada situação, bem como, testar o comportamento dos movimentos mediante os diferentes modos de coleta.

Os valores quantitativos das variáveis selecionadas são apresentados em termos de valores médios, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV).

RESULTADOS

Os resultados preliminares sobre a força de reação do solo dizem respeito ao "Sauté" em primeira posição. A bailarina realizou três tentativas de cinco saltos consecutivos sobre a plataforma de força. Os valores da componente vertical da força de reação do solo dos primeiros e dos últimos saltos não foram incluídos para análise devido ao caráter diferenciado da curva, decorrente da iniciação e finalização do movimento. Na TABELA 1 e na FIGURA 2, a magnitude dos picos da componente vertical da força de reação do solo para o "Sauté" varia entre quatro e cinco vezes o valor do peso corporal. A colocação do eletrogoniômetro, ainda que não utilizado para análise quantitativa de variação angular, foi de grande proveito na observação da regularidade do salto, fornecendo um importante dado qualitativo da coincidência temporal do máximo valor de FRS vertical com a flexão máxima do joelho.

TABELA 1 - Magnitude da componente vertical da força de reação do solo (em peso corporal - PC) e desvio padrão (DP) durante o "Sauté" em primeira posição.

	"Sauté" N = 15
FRS Vertical (%PC) ± (DP)	5,26 ± 0,41
CV (%)	7,79

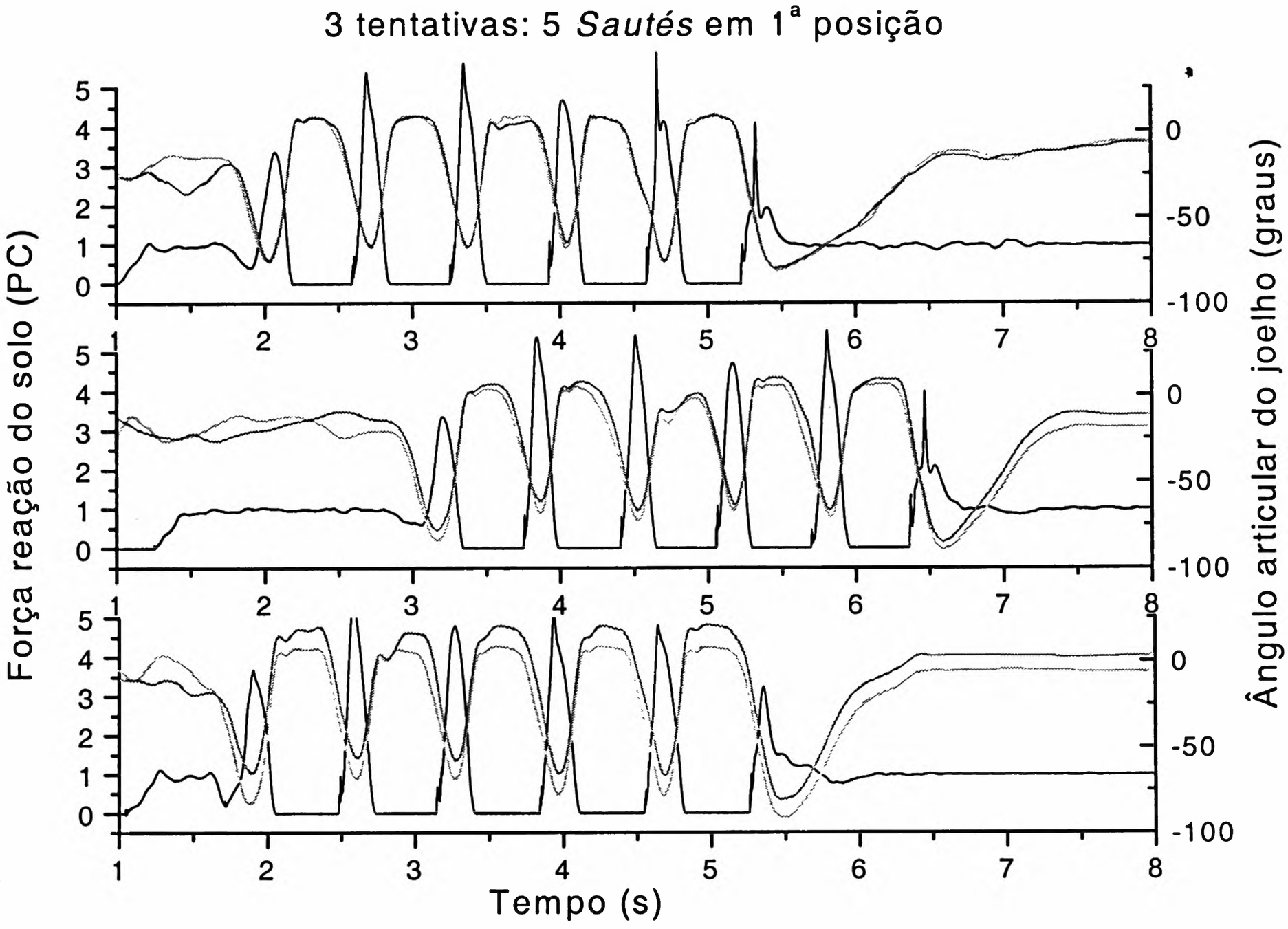


FIGURA 2 - Força de reação do solo (componente vertical) e ângulos articulares do joelho no "Sauté" em primeira posição. As forças estão em PC e os ângulos em graus.

Os resultados preliminares sobre os valores máximos de pressão estão concentrados nos dois movimentos: o "Sauté" em primeira posição e posição "en pointe"

Para análise do "Sauté" a bailarina realizou duas coletas de 10 saltos consecutivos sobre o tapete instrumentalizado e uma coleta de sete repetições da posição "en pointe" utilizando palmilha sensitiva F-Scan.

Nas TABELAS 2 e 3, os valores máximos de pressão sobre as áreas plantares foram mais altos sobre o hálux e no antepé (que também inclui os dedos com exceção do hálux).

Na TABELA 3 pode-se verificar os valores obtidos durante a posição "en pointe" Os picos de pressão sobre os dedos foram mais altos que os presentes no antepé.

TABELA 2 Média (M), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) dos valores de pressão (kPa) em três áreas plantares (antepé, hálux e calcanhar) durante o "Sauté" em primeira posição (n = 20).

	Antepé		**Hálux**		**Calcanhar**	
	D	**E**	**D**	**E**	**D**	**E**
M (kPa)	937,3	596,9	609,3	519,7	252,5	150,6
(±DP)	(±171,3)	(±146,5)	(±182,7)	(±94,1)	(±247,6)	(±195,1)

TABELA 3 - Média (M), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) dos valores de pressão plantar (kPa) em três áreas plantares (dedos, antepé e calcanhar) durante posição "en pointe" (n = 7).

	Dedos		Antepé		Calcanhar	
	D	E	D	E	D	E
M (kPa) (±DP)	206,6 (±44,2)	306,2 (±71,1)	150,0 (±7,3)	177,3 (±42,9)	49,5 (±10,7)	43,8 (±11,1)
CV (%)	21,4	23,2	4,8	24,2	21,6	25,4

DISCUSSÃO

O presente estudo, tratando-se de uma avaliação preliminar, utilizou somente um indivíduo para a coleta dos dados, o que torna um risco fazer qualquer inferência populacional dos dados aqui obtidos. Os dados descritivos tem o objetivo de descrever os movimentos e validar a metodologia utilizada para estudos com um número maior de indivíduos. Este procedimento torna-se adequado mediante a grande lacuna existente na literatura no que diz respeito à avaliações dinâmicas da dança clássica.

Os valores de força de reação do solo encontrados podem ser considerados como uma carga externa significativa aplicada ao corpo e o valor máximo da força vertical deste movimento de "ballet" (entre quatro e cinco vezes o valor do peso corporal) têm magnitude semelhante às encontradas em saltos pliométricos, usualmente empregados em intensos programas de treinamento esportivo. Os picos de força coincidem no tempo com máximo ângulo de flexão do joelho, o qual inicia sua flexão antes do contato com o solo, provavelmente numa preparação para o impacto que se segue. Graças às características mecânicas do tecido muscular, esta pode ser uma estratégia para proteger o aparelho locomotor dos altos impactos presentes na fase de aterrissagem do movimento. Com relação ao Coeficiente de Variação (CV) para as variáveis da força reação do solo, observa-se uma baixa variabilidade, (7,79%) e portanto alta reprodutibilidade do movimento pela bailarina.

De forma inversa ao que foi encontrado para o CV dos valores máximos de pressão plantar, os CVs encontrados nos dados de força vertical demonstraram-se relativamente baixos.

Os resultados preliminares sobre os picos de pressão estão concentrados em dois movimentos: o "Sauté" em primeira posição e posição "en pointe"

No "Sauté", o pico de pressão sobre os calcanhares foi bem inferior ao das outras áreas devido ao fato desta parte do pé ser a última a ser aterrissada após o salto. De acordo com a TABELA 2, um grande coeficiente de variação foi encontrado para o calcanhar durante o "Sauté" o que pode estar relacionado à variabilidade do tempo de contato desta área em cada salto.

Com relação às outras regiões plantares (antepé, dedos e hálux), os CVs observados demonstraram-se relativamente mais altos em relação aos CVs da força reação do solo. Dessa forma, pode-se concordar com outros trabalhos da literatura que também descrevem a variação dos dados da pressão plantar significativamente alta durante movimentos (Hennig & Milani, 1995).

Hennig e Rosenbaum (1991) encontraram valores altos de CV para a variável pressão plantar em pacientes neuropatas avaliados, assim como foram altos os valores encontrados nos estudo de pressão plantar de Sacco (1997). Estudos tem sido conduzidos no sentido de explicar o alto índice de variabilidade desta medida dinâmica, mas de acordo com Dingwell, Ulbrecht, Sternad e Cavanagh (1997), a literatura ainda não aponta para uma conclusão definitiva. Uma discussão pertinente seria a de que os pontos de aplicação da pressão são diferentes a cada movimento realizado, dependendo de como o membro executante toca o solo, o que permite uma variação do número de sensores ativados a cada vez.

Como é mostrado na TABELA 3, durante a posição "en pointe" os picos de pressão sobre os dedos foram mais altos que no antepé. Estes resultados mostram que os dedos e as cabeças dos metatarsos são as áreas que sofrem maior compressão durante este tipo de movimento e este fato corrobora com a comprovada incidência de lesões na parte anterior dos pés de bailarinas.

Comparando os movimentos estudados, vê-se que pequenos saltos produzem altos valores de pressão local e consequentemente, altas cargas sobre a parte anterior do pé. Considerando a estrutura e a anatomia do pé, os valores obtidos durante estes movimentos sobre áreas plantares específicas são considerados acima do limite de tolerância para a integridade do tecido biológico, a partir do qual já poderiam ocorrer lesões tegumentares (Muller, 1992).

Ainda pôde ser observada, de forma qualitativa, uma diferença entre os valores de pressão para os pés direito e esquerdo da bailarina estudada. Somente um estudo com um número aumentado de indivíduos poderia responder se este fato ocorre devido a uma preferência lateral da bailarina ou se é característico do movimento.

CONCLUSÕES

A análise das forças verticais aponta para o fato de que as bailarinas são submetidas a intensas sobrecargas externas quando dançam em sapatilhas de pontas.

A posição "en pointe" não produziu valores excessivos de pressão plantar, mas mostrou novamente que a parte anterior dos pés é bastante sobrecarregada durante esta posição extremamente utilizada pelas bailarinas.

O calçado é provavelmente um dos fatores que mais influenciam no mecanismo de lesão e esta contribuição precisa ser melhor esclarecida.

Considerando-se que estes movimentos são largamente repetidos na rotina habitual do treinamento em dança, existe a necessidade de se analisar quantitativamente as sobrecargas presentes na técnica clássica.

A sapatilha de pontas, associada a específicos movimentos pode ser um importante instrumento no desenvolvimento de lesões, uma vez que esta não é desenhada a fim de proteger os pés contra estresses físicos.

O presente estudo inicia um caminho ainda pouco explorado, que é o da quantificação da sobrecarga nos movimentos do "ballet". Apesar da literatura oferecer uma boa revisão acerca das lesões e dos riscos do treinamento, ainda não é claro o caminho da prevenção. A quantificação e descrição de movimentos básicos da técnica clássica parecem indicar um caminho viável para futuras interferências no treinamento das bailarinas.

ABSTRACT

BIOMECHANIC AND CLASSICAL BALLET: ANALYSIS OF KINETICS VARIABLES OF SAUTE IN FIRST POSITION AND EN POINTE POSITION WITH POINTE SHOES

Movements in ballet dance often involve extreme joint positions and muscular efforts that may exceed normal ranges of motion and generate high stresses on bone and soft tissues. The primary aim of this study is to give a biomechanical approach to the problem of injuries on foot resulting from point shoes training. A questionnaire has identified many injuries even at non-professional level of classical ballet training. Ground reaction forces and plantar pressure distribution were registered with a Kistler Platform and the Tekscan Systems respectively. Knee flexion in the sagital plane was simultaneously collected with a electrogoniometer. Peak vertical forces and plantar pressures are of high magnitudes for the observed movements.

UNITERMS: Biomechanics; Point shoes; Classical ballet.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAILLET, R. **Pé e tornozelo**: síndromes dolorosos. São Paulo: Manole, 1989.

CAVANAGH, P. Biomechanical studies of elite distance runners: directions for future research. In: SKINNER, J. et alii. (Eds.). **Future directions in exercise and sports science research**. Champaign: Human Kinetics, 1989.

CUNNINGHAM, B.W.; DISTEFANO, A.F.; KIRJANOV, N.A.; LEVINE, S.E.; SCHON, L.C. A comparative mechanical analysis of the pointe shoe toe box (a "in vitro" study). **The American Journal of Sports Medicine**, Columbus, v.26, n.4, p.555-61, 1998.

DINGWELL, J.B.; ULBRECHT, J.S.; STERNAD, D.; CAVANAGH, P.R. Variability of neuropathic subjects walking on a motorized treadmill. In: ANNUAL MEETING OF AMERICAN SOCIETY OF BIOMECHANICS, 21., South Carolina, 1997. **Annals...** South Carolina: American Society of Biomechanics, 1997.

GAYNOR MINDEN STATMENT. Disponível em: <http://www.dancer.com>. Acesso em: 20 nov. 2001.

HENNIG, E.M.; MILANI T.L. In-shoe pressure distribution for running in various types of footware. **Journal of Applied Biomechanics**, Champaign, v.11, p.299-310, 1995.

HENNIG, E.M.; ROSENBAUM, P. Pressure distribution patterns under the feet of children in comparision with adults. **Foot and Ankle**, Baltimore, v.11, n.5, p.306-11, 1991.

KISTLER INSTRUMENTS AG WINTERTHUR. Multicomponent force plate for biomechanics. **Operating instructions.** Winterthur: [s.n.], 1993.

MULLER, M.J. Etiology, evaluation, and treatment of neuropathic foot. **Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine**, New York, v.3, p.289-309, 1992.

NIGG, B.; SEGESSER, B. Biomechanical and Orthopaedic concepts in sport shoe construction. **Medicine & Science in Sports Exercise**, Madison, v.24, n.5, p.595-602, 1992.

PICON, A.P.; LOBO DA COSTA, P.H.; SOUSA, F.; SACCO, I.C.N.; AMADIO, A.C. Biomechanical approach to ballet movements: a preliminary study. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOMECHANICS IN SPORTS, 18., Hong Kong, 2000. **Proceedings**...Hong Kong: Chinese University of Hong Kong, ISBS, 2000. p.472-5.

PICON, A.P.; MORALES, R.; LOBO DA COSTA, P.H. Sapatilhas de ponta: um objeto para estudos biomecânicos. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA ASSER, 4., São Carlos. **Anais**...São Carlos: ASSER, 1999. p.105.

QUIRK, R. Ballet injuries: the Australian experience. **Clinical in Sports Medicine**, Philadelphia, p.507-14, 1983.

SACCO, I.C.N. **Estudo de parâmetros biomecânicos na marcha e limiares somato-sensoriais em pacientes portadores de neuropatia diabética.** 1997. Dissertação (Mestrado) Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SAMMARCO, G.J.; MILLER, E.H. Forefoot conditions in dancers: part I. **Foot and Ankle**, Baltimore, v.3, p.85-92, 1982.

SIMPSON, K.J.; KANTER, L. Jump distance of dance landings influencing internal joint forces: I. Axial forces. **Medicine & Science in Sports Exercise**, Madison, v.29, n.7, p.916-27, 1997.

TEITZ, C.C.; HARRINGTON, R.M.; WILEY, H.: Pressures on the foot in pointe shoes. **Foot and Ankle**, Baltimore, v.5, p.216-21, 1985.

TEKSCAN. **F-Scan user's manual**: version 3,8. Boston: Tekscan, 1995.

TUCKMAN, A.S.; WERNER, F.W.; BAYLEY, J.C. Analysis of forefoot on pointe in ballet dancers. **Foot and Ankle**, Baltimore, v.12, n.3, p.144-8, 1991.

Recebido para publicação em: 24 abr. 2002
Revisado em: 15 ago. 2002
Aceito em: 26 nov. 2002

ENDEREÇO: Andreja Paley Picon
Laboratório de Biomecânica
Escola de Educação Física e Esporte - USP
Av. Prof. Melo Moraes, 65
05508-900 - São Paulo SP BRASIL
e-mail: andbio@usp.br

CDD. 20.ed. 153.7
370.155

A INFLUÊNCIA DE UMA INTERVENÇÃO MOTORA NO DESEMPENHO MOTOR E NA PERCEPÇÃO DE COMPETÊNCIA DE CRIANÇAS COM ATRASOS MOTORES[1]

Nadia Cristina VALENTINI*

RESUMO

Fundamentado em teorias de motivação (Ames, 1987, 1992a, b; Epstein, 1988, 1989; Nicholls, 1984) o objetivo deste estudo foi determinar a influência de uma intervenção motora, com técnica de motivação orientada para a maestria (TMOM), no desenvolvimento motor e na percepção de competência física de crianças com idades entre seis e 10 anos que demonstraram atrasos motores previamente identificados. Noventa e uma crianças com atrasos motores foram aleatoriamente distribuídas em dois grupos: intervenção (N = 41) e controle (N = 50). Os participantes do grupo de intervenção foram submetidos a 12 semanas (duas sessões semanais). Ao início e término da intervenção, todos os participantes realizaram o *Test of Gross Motor Development – TGMD organizado por Ulrich (1985).* Os participantes que experienciaram a intervenção também responderam a *Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance – PSPCSA* (Harter & Pike, 1984) no início e no término da intervenção. A influência da intervenção na percepção de competência física foi avaliada através de ANOVA com medidas repetidas. Os resultados evidenciaram que a intervenção promoveu mudanças significantes e positivas em relação à percepção de competência física de meninos e meninas com atrasos no desenvolvimento motor. A ênfase na TMOM propicia ao professor oportunidades para criar experiências motoras que suprem as necessidades de todas as crianças, indiferentes de suas experiências prévias e diferentes níveis de habilidades, promovendo a autonomia das crianças colocando-as como sujeitos de suas conquistas. Em outras palavras, permite as crianças explorarem seu próprio processo de aprendizagem.

UNITERMOS: Intervenção motora; Desempenho motor; Percepção de competência; Crianças com atrasos motores; Técnica de motivação orientada para a maestria.

INTRODUÇÃO

A motivação em sala de aula é um tópico de pesquisa que historicamente intriga educadores e psicólogos, pois parece influenciar conquistas acadêmicas e engajamento nas propostas de aprendizagem. Pesquisas, que têm recebido considerável atenção, são relativas à motivação de sala de aula, à percepção de competência e o sucesso[2] escolar. Os resultados das investigações realizadas até o presente sugerem que as técnicas de motivação implementadas pelo professor no ambiente de aprendizagem influenciam: a) os objetivos que são assumidos pelos indivíduos (ex: completar ou não a tarefa, realizar a tarefa com mínimo de esforço, empenhar-se para realizar a tarefa com maestria) em diferentes faixas etárias (Seifriz, Duda & Chi, 1992; Walling & Duda, 1995; Walling, Duda & Chi, 1993); b) suas percepções, atitudes, comportamentos, e o seu futuro comprometimento em atividades que envolvem as mesmas habilidades (Ames, 1992a, b; Deci & Ryan, 1985; Ryan & Grolnick, 1986). O ambiente é uma importante fonte de informações sobre competências, com as quais as crianças podem

* Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

aprender a apreciar as experiências de aprendizagem do movimento, bem como podem se sentir melhor consigo mesmas (Weiss, 1991, 1995).

Ambientes de ensino que enfatizam o interesse dos alunos e promovem aprendizagem significativa e contextualizada fortalecem o sucesso escolar e a motivação dos estudantes. Conseqüentemente, promovem relações positivas entre colegas, estimulando o envolvimento dos alunos nos processos de decisão e organização escolar (Ames, 1987, 1992a; Valentini, 1997, 1999). Por outro lado, ambientes de ensino que são centrados na figura do professor são percebidos pelos estudantes como controladores, o que conseqüentemente têm um efeito negativo na motivação e nas percepções de competência (Deci & Ryan, 1985; Valentini, 1997).

Resultados de pesquisas em ambientes de ensino que implementam climas de motivação (Ames, 1987. 1992a, b; Nicholls, 1984, 1989) sugerem que a natureza e as interpretações das experiências das crianças influenciam a adoção de objetivos voltados para a satisfação do ego (ego-orientado) ou para a satisfação em explorar e dominar a tarefa (orientado para a maestria). Em outras palavras, estas experiências levam o indivíduo à buscar a resolução de desafios com distintos objetivos. Para um indivíduo que é orientado para a maestria da tarefa, o objetivo principal na resolução desta tarefa é tornar-se mais competente. O prazer está na execução da tarefa e na busca da superação dos próprios limites, considerado um modelo de motivação adaptado. Ao contrário, a busca primária de um indivíduo ego-orientado é mostrar-se melhor que os outros na resolução de desafios, o que reflete um modelo de motivação mal-adaptado (Ames, 1992a, b; Dweck & Leggett, 1988; Epstein, 1988, 1989; Nicholls, 1984, 1989).

Conseqüentemente, o contexto influencia ambos: comportamento e sucesso escolar, no sentido de que modelos de motivação adaptados são adotados pelos estudantes em ambientes que são orientados para a execução da tarefa com maestria e modelos de motivação mal-adaptados são adotados em ambientes que são unicamente orientados para a obtenção do melhor desempenho (Nicholls, 1984, 1989). Estudantes com modelos de motivação adaptados: a) acreditam que o esforço e o sucesso estão correlacionados; b) trabalham intensamente; c) persistem frente às dificuldades e erros; d) procuram constantemente novos desafios; e) aspiram desenvolver novas habilidades e fortalecer as competências pessoais; f) buscam a eficiência; e g) gostam de aprender e são curiosos (Ames, 1992a, b; Dweck & Leggett, 1988; Epstein, 1988, 1989; Nicholls, 1984, 1989).

As características comuns aos estudantes que evidenciam modelos mal-adaptados de motivação são extensivamente descritas na literatura (Ames, 1992a, b; Dweck & Leggett, 1988; Epstein, 1988, 1989; Nicholls, 1984, 1989) e incluem: a) focalizar somente nas habilidades individuais e no próprio senso de valor; b) buscar superar exigências oficialmente e/ou socialmente estipuladas; c) aspirar por obter sucesso com pouco esforço; d) buscar intensamente obter julgamentos positivos e escapar de julgamentos negativos sobre desempenho; e) comparar esforço pessoal com o desempenho e esforço de outros; f) desejar reconhecimento e apreciação pública; e g) desistir frente às de dificuldade ou erros.

A construção da competência é também fortemente influenciada pelo ambiente de aprendizagem. Geralmente, indivíduos que percebem a si próprios como altamente competentes em determinado domínio (cognitivo, social, e/ou físico) são mais intrinsecamente motivados na manutenção do interesse nas atividades e são mais inclinados a demonstrar esforço (Ames, 1992a, b; Nicholls, 1984, 1989). Portanto, de acordo com o modelo de competência proposto por Harter (1982), a motivação intrínseca está altamente relacionada com a percepção de competência que uma criança experiencia em sala de aula. Crianças que demonstram curiosidade, que apreciam as etapas de aprendizagem e de resolução dos desafios com autonomia, também se sentem competentes em suas habilidades.

Com base nesses princípios, as recentes pesquisas em motivação aplicadas à educação e ao desporto vêm sendo guiadas pelo entendimento fundamental de que a aprendizagem pode ser enriquecida quando estratégias de motivação são implementadas baseadas na TMOM (técnica de motivação orientada para a maestria), especialmente para crianças que demonstram pouco rendimento escolar e/ou evidenciam riscos de contínua frustração (Ames, 1992a, b; Theeboom, Knop & Weiss, 1995; Valentini, 1997, 1999; Valentini, Rudisill & Goodway, 1999a, b). Este ambiente de motivação pode ser implementado através da estrutura *TARGET*[3] proposta por Ames (1992a, b) e Epstein (1988, 1989).

A *tarefa* é a primeira dimensão da

sala de aula proposta pela estrutura *TARGET*. Quando as *tarefas* contêm um nível ideal de desafios (tarefas que não são nem muito fáceis nem muito difíceis) os estudantes buscam naturalmente tornar-se competentes, demonstrando engajamento cognitivo e completo envolvimento emocional com a tarefa proposta. Além disto, os níveis ideais de desafios convergem para as necessidades de estudantes rápidos e lentos, e são intrinsecamente motivadores. Outra importante característica a ser considerada é que as tarefas são mais facilmente aceitas pelos estudantes quando o professor as apresenta com entusiasmo, articulando as expectativas positivas e enfatizando o conhecimento que será construído a partir delas (Ames, 1992b; Brophy, 1983; Corno & Rohrkemper, 1985; Csikszentmihalyi, 1975, 1978; Lepper & Hodell, 1989; Nicholls, 1989; Raffini, 1993). Estas características das tarefas parecem facilitar a implementação de ambientes de motivação orientados para a maestria.

Com relação à *autoridade*, a literatura tem evidenciado que modelos de motivação adaptados, motivação intrínseca para aprender, fortalecimento da confiança em si mesmo e o uso de efetivas estratégias cognitivas, são observados quando os professores envolvem os estudantes na tomada de decisões, apoiando sua autonomia (Ames, 1992b; Lepper & Hodell, 1989; Maehr, 1983, 1984; Wang & Stiles, 1976). Além disso, o respeito ao ritmo individual de aprendizagem, o estabelecimento de prioridade por parte dos alunos, bem como o apoio à organização própria e ao desenvolvimento de estratégias pessoais para aprender, promovem a responsabilidade do estudante. Esta mudança na ênfase da responsabilidade do professor para o aluno é um caminho efetivo na promoção de trocas e aprendizagens em sala de aula entre estudantes com diferentes níveis de habilidades.

Com relação ao *reconhecimento* dos esforços e sucessos do estudante em sala de aula, a literatura contemporânea (Ames, 1992a; Epstein, 1988, 1989) sugere que a manutenção e/ou promoção da motivação dos estudantes para aprender podem ser conquistadas através de: a) reconhecimento e recompensa dos progressos individuais; b) criação de oportunidades para que esforços e interesses sejam recompensados; c) reconhecimento e recompensa afetiva ao sucesso escolar; d) ênfase ao próprio valor. Portanto, para que o professor reconheça os esforços, o compromisso e o sucesso demonstrado pelos estudantes é necessário que tenha conhecimento da história destes estudantes. Assim, os sucessos anteriores e resultados atuais devem ser considerados no planejamento de um sistema de reconhecimento de conquistas acadêmicas.

Com relação aos *grupos* formados no contexto escolar, observa-se que, tradicionalmente, a escola guia os contatos e interações dos estudantes em duplas e ou grupos de amigos. Ao fazer isso, influencia diretamente a motivação dos mesmos. Portanto, para fortalecer as motivações dos estudantes devem ser propiciadas cotidianamente as mais variadas situações de organização autônoma em grupos, bem como as formações de grupos flexíveis e heterogêneas em relação a raça, idade, níveis de habilidade e gênero (Ames, 1992a; Epstein, 1988). É através das trocas que as diferenças trazem novas oportunidades de aprendizagem levando ao respeito e a celebração destas diferenças.

A *avaliação* se constitui numa dimensão fundamental na implementação da técnica de motivação orientada para a maestria. Os estudantes podem atingir um alto nível de entendimento sobre seus esforços, habilidades e progressos através de um efetivo sistema de avaliação. Este sistema de avaliação deve conter critérios desafiadores ainda que possíveis de serem alcançados. Deve conter procedimentos claros e éticos para monitorar progressos, e disponibilidade de informação explicita e freqüente sobre o progresso de cada estudante (Ames 1992a, b; Epstein, 1988, 1999).

A carga de trabalho escolar apropriada a cada estudante, o ritmo de aprendizagem e o tempo destinado para realizar e concluir as tarefas propostas (Ames, 1992b), se constituem em estratégias importantes a serem adotadas para fortalecer a motivação em termos da dimensão *tempo* da estrutura *TARGET*. A organização de uma agenda flexível para as atividades acadêmicas propostas por parte do professor proporciona experiências e tempo suficiente para que todos os estudantes desenvolvam suas habilidades e completem suas tarefas. Dessa forma, os ritmos individuais de aprendizagem são respeitados (Ames, 1992a; Epstein, 1989).

Concluindo, cada dimensão da sala de aula compõe uma estrutura conceitual de trabalho, na qual a TMOM pode ser implementada. Este clima de motivação é salientado quando o valor é colocado no processo de aprendizagem através da ênfase no significado do aprender, do comportamento autônomo e das oportunidades

para aprendizagem auto-dirigida (Ames, 1992b). A sala de aula, semelhante a outros ambientes de aprendizagem, tem uma influência fundamental no desenvolvimento da motivação. Portanto, a experiência dos estudantes nesses ambientes é imprescindível no desenvolvimento de percepções positivas sobre competências e no aumento do interesse e engajamento no processo de aprendizagem.

Apesar das pesquisas que implementaram a TMOM em intervenções motoras demonstrarem resultados interessantes e promissores para o cotidiano escolar (Newsham, 1989; Theedboom, Knop & Weiss, 1995; Treasure, 1997; Valentini 1997, 1999) vários desafios emergentes precisam ser investigados pelos pesquisadores. Entre eles, podemos citar a necessidade de investigar as respostas psicológicas (percepções de competência) e comportamentais (desenvolvimento motor) de crianças sob intervenções motoras com TMOM, especialmente aquelas com dificuldades escolares e/ou em risco de atrasos no desenvolvimento.

Ainda, com relação às percepções de competência física, as pesquisas têm demonstrado resultados contraditórios em relação às percepções de meninos e meninas, e, portanto, necessitam investigação. Estudos em ambientes tradicionais de ensino, realizados com crianças entre cinco e nove anos, demonstraram que meninos geralmente evidenciam percepção de competência física superior que as meninas (Eccles, Wigfield, Flanagan, Miller, Reuman & Yee, 1989; Duquin, 1978; Wiggins, 1989). Goodaway e Rudisill (1997), em intervenções que seguem uma metodologia de ensino mais tradicional, ao contrário, não observaram diferenças nas percepções de competência física entre os gêneros para crianças entre cinco e sete anos, em intervenções que seguem uma metodologia de ensino mais tradicional. Valentini (1999) sugere que as diferenças entre os gêneros, em termos de percepções de competência física, não emergem em climas que contemplem e desafiem os estudantes de diversos níveis de habilidade, que promovam melhorias baseadas em progressos individuais e que evitem comparações públicas e sociais.

Portanto, o primeiro objetivo deste projeto de investigação foi examinar a influência de uma intervenção motora que implementa a técnica de motivação orientada para a maestria nas respostas psicológicas e motoras de crianças de seis à 10 anos de idade. Especificamente, pretende-se determinar a influência dessa intervenção nas habilidades motoras (locomoção e controle de objeto) e na percepção de competência física em crianças com atrasos no desenvolvimento motor. O segundo objetivo deste estudo foi determinar se a intervenção motora com TMOM poderia influenciar diferenças entre gêneros em termos de percepções de competência física.

Foram estabelecidas várias hipóteses para esta investigação: a) Crianças experienciando a intervenção, demonstrariam desempenho significantemente superior nas habilidades motoras de locomoção (correr, galopar, saltitar, salto sobre o mesmo pé, salto como os dois pés, salto com um pé e corrida lateral) e nas habilidades de controle de objeto (rebater, quicar, receber, chutar, arremessar) depois da intervenção do que crianças no grupo de controle; b) Crianças participantes do Grupo de Intervenção demonstrariam ganhos positivos do pré-teste para o pós-teste nas habilidades de locomoção (correr, galopar, saltitar, salto sobre o mesmo pé, salto como os dois pés, salto com um pé e corrida lateral) e nas habilidades de controle de objeto (rebater, quicar, receber, chutar, arremessar); c) Crianças participantes de intervenção reportariam aumentos significantes nas percepções de competência física após a intervenção quando comparadas com resultados obtidos no pré-teste; d) Meninos e meninas sob intervenção demonstrariam mudanças semelhantes nas percepções de competência física como resultado da intervenção.

MÉTODO

Delineamento experimental

Estratégias de aprendizagem e planos de aula coerentes como os princípios da TMOM foram elaborados, fundamentadas nos pressupostos teóricos da estrutura *TARGET* e em estudos prévios (Theeboom, Knop & Weiss, 1995; Valentini, 1997, 1999; Valentini, Rudisill & Goodway, 1999a, b). As estratégias utilizadas em cada dimensão da estrutura *TARGET* serão discutidas a seguir:

Tarefas: envolveram o conteúdo e a seqüência do currículo de atividades motoras e o nível de dificuldade destas mesmas tarefas. Foram implementadas atividades motoras apropriadas que desafiam as crianças nas suas habilidades e no nível de desenvolvimento motor. Ainda, as atividades foram diversificadas com diferentes

níveis de dificuldades, o que acomodou diferentes níveis de habilidade.

Autoridade: oportunizou-se aos participantes da intervenção escolherem entre níveis de dificuldade estabelecidos para uma grande variedade de tarefas motoras organizadas em estações. Esta organização permite à criança optar por atividades mais desafiadoras. Também foi propiciada a participação efetiva no processo de estabelecimento de regras, conseqüências para o não cumprimento das regras, tomada de decisões e escolha de formas de agrupamento.

Baseado na individualidade, o processo de *reconhecimento* dos participantes foi centrado no progresso, esforço, e melhorias no desempenho das tarefas.

Em relação ao *grupo* (o quarto aspecto da estrutura TARGET) foi propiciado aos participantes da intervenção oportunidades para trabalhar com pares e em grupos pequenos. Também vivenciaram liberdade para tomar decisões sobre agrupamentos. Os grupos não foram rigidamente formados, mas sim flexíveis e adaptativos. Em muitos momentos, as crianças elegeram com quem queriam trabalhar, o que variou a cada novo período instrucional.

Foram implementadas aos participantes da intervenção oportunidades para participar de avaliações mensais (encontros individuais com o professor pesquisador) sobre conquistas, esforços e desempenho (i.e., dimensão *avaliação).*

A dimensão *tempo* concerne ao tempo designado para aprender as habilidades motoras selecionadas e foi baseada no nível de desempenho motor inicial dos participantes. A quantidade de tempo para cada habilidade foi baseada no nível inicial de desempenho motor dos participantes detectado pela aplicação prévia do *Test of Gross Motor Development (TGMD).* A intervenção permitiu que os participantes imponham um ritmo pessoal na aprendizagem decidindo o tempo de prática para cada uma das tarefas.

Resumindo, o TMOM implementado na intervenção motora consistiu-se de uma grande variedade de atividades, oportunidades para escolha de atividades, estabelecimento de regras, participação coletiva nas decisões, trabalho com pares e/ou pequenos grupos, participação em avaliações privadas sobre o progresso e esforço, e organização pessoal do tempo e do ritmo das atividades. Foram elaborados sistematicamente relatórios com as observações e reflexões do professor pesquisador quanto à instrução, atividades propostas e participação e desempenho dos participantes juntamente com relatórios semanais do bolsista, que prestou auxílio no período instrucional e de avaliação.

Participantes

Cento e vinte e nove crianças (idade entre seis e 10 anos), provenientes de 12 escolas públicas e privadas da grande Porto Alegre, foram indicadas primeiramente para fazer parte deste estudo por parte dos pais, responsáveis e/ou professores, seguindo um protocolo que busca detectar de maneira primária possíveis atrasos em desenvolvimento motor. Todas as crianças indicadas foram testadas através do *TGMD (Test of Gross Motor Development)* o qual avalia desenvolvimento motor em habilidades de locomoção e de controle de objeto. Noventa e uma crianças, com resultados mais baixos no *TGMD* constituíram-se do grupo de interesse deste estudo, ou seja, crianças com desempenhos inferiores a média para sua faixa etária, de acordo com o teste empregado, nas habilidades de correr, galopar, saltitar, salto sobre o mesmo pé, salto como os dois pés, salto com um pé, corrida lateral, rebater, quicar, receber, chutar e arremessar.

TABELA 1 - Informações demográficas sobre os participantes da IM e do grupo Controle.

Intervenção	**Grupo de Intervenção**		**Grupo Controle**	
	M	SD	M	SD
Idade	7,56	1,02	7,57	1,13
Gênero	N		N	
Feminino	17		16	
Masculino	24		34	
Total	41		50	
Raça	N		N	
Brancos	32		40	
Negros	4		5	
Pardos	5		5	
Total	**41**		**50**	

Os 91 participantes selecionados foram aleatoriamente designados para dois grupos (intervenção e controle) estratificados pelo sexo e desempenho. Quarenta e uma crianças participaram de uma intervenção motora que enfatizou a técnica de motivação orientada para a maestria e 50 crianças permaneceram no grupo controle. Dois grupos de intervenção foram criados para que o tamanho dos grupos fosse pedagogicamente apropriado em tamanho para a prática das atividades motoras. O grupo controle não foi submetido a qualquer tipo de intervenção durante este período. Sua formação foi limitada à observação de possíveis benefícios para o desenvolvimento motor de crianças que participaram da intervenção.

Seguindo o protocolo ético internacional recomendado no trabalho de investigação que envolve seres humanos, especialmente crianças, foi oportunizado às crianças do grupo controle a participação em uma intervenção motora semelhante, após o término do trabalho. Os dados das crianças do grupo controle após intervenção não fazem parte deste artigo. O consentimento dos pais e/ou responsáveis foi obtido para cada uma das crianças envolvidas neste estudo.

Medidas

Desempenho motor

O teste *TGMD* (Ulrich, 1985) foi usado para acessar a competência nas habilidades motoras de cada criança envolvida no presente estudo. O TGMD é um teste usado para avaliar desempenho motor grosso e inclui 12 ítens dos quais sete são habilidades de locomoção (correr, galopar, saltitar, salto sobre o mesmo pé, salto como os dois pés, salto com um pé e corrida lateral) e cinco são habilidades de controle de objeto (rebater, quicar, receber, chutar, arremessar). A literatura internacional sobre medidas e procedimentos avaliativos (Bunker, 1989; Edwards, 1989) referendam o *TGMD* como um instrumento valioso na identificação de atrasos na área do desenvolvimento motor grosso.

O TGMD é um teste múltiplo que obtém informação sobre a capacidade nas habilidades de locomoção e controle de objetos de indivíduos. O TGMD permite uma avaliação separada de cada subescala (locomoção e controle de objeto). Entretanto, o teste não permite a avaliação separada de cada habilidade motora uma vez que elas estão integradas no modelo estatístico que valida o teste.

A aplicação do teste leva aproximadamente 20 minutos por criança. O protocolo de aplicação sugere o uso de câmera filmadora para registro e posterior análise do desempenho motor. A análise do vídeo tape leva aproximadamente 30 minutos por criança. Os escores reportados no teste incluem dados brutos, padrão e percentil para cada uma das duas subescalas do TGMD (habilidades de locomoção e de controle de objeto). Considerando os dados brutos, o resultado mais baixo para cada subescala é zero e o mais alto é de 26 para a subescala das habilidades de locomoção e 19 para subescala das habilidades de controle de objeto. Os dados brutos são obtidos através do somatório de pontos recebidos pelo indivíduo na execução de cada habilidade motora, considerando-se a forma do movimento executado pelo indivíduo em cada tentativa. Escores padrões, que levam em consideração a idade da criança, foram usados neste estudo. Eles foram elaborados a partir dos dados brutos e da idade dos indivíduos, ou seja, se

um determinado componente do movimento está presente na execução da habilidade motora ou não, dentro de uma idade média para o desenvolvimento deste componente. A amplitude de resultados é de 1 a 20 para cada subescala. O percentil também é fornecido e tem sido constantemente usado como medida complementar no entendimento dos resultados do teste.

No presente estudo dois examinadores foram responsáveis pela avaliação das habilidades motoras do *TGMD*, o coeficiente de consistência entre estes avaliadores foi de 0,91, similar ao coeficiente obtido pelo autor do teste. A validade do teste *TGMD* foi realizada neste estudo e está incluída na seção de resultados.

Percepções de competência

A subescala da parte física da *Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance (PSPCSA)* de Harter e Pike (1984) para crianças foi usada para medir percepções de competência física. Esta subescala consiste de seis itens (balançar, subir, amarrar sapatos, saltitar, correr e saltar com um pé). Elas são apresentadas em figuras, cada uma contém duas figuras colocadas uma ao lado da outra; uma figura representa uma criança que é competente e a outra representa uma criança que não é tão competente. A criança deverá primeiro selecionar a figura mais parecida com ela e então decidir o quanto ela é parecida com a criança da figura. A amplitude de resultados para cada item em cada subescala é de 1 (baixa competência) a 4 (alta competência). A fidedignidade para consistência interna e a validade da subescala física tem sido demonstrada em vários estudos (Weiss, 1991, 1995).

Procedimento

Cada criança foi filmada enquanto executava o teste de habilidades motoras (TGMD) antes e depois do programa de intervenção. O protocolo padronizado sugerido pelo autor do teste (Ulrich, 1985) foi usado na administração do mesmo. Dois dias antes do começo da intervenção, todas as crianças do grupo de intervenção responderam individualmente as questões referentes às percepção de competência (PSPCSA), seguindo o protocolo estabelecido para esta avaliação. Ao final da intervenção (24 semanas), o TGMD (para grupo controle e intervenção) e PSPCSA (para grupo de intervenção) foram novamente administrados.

Implementação da intervenção motora

A duração da intervenção motora foi de 12 semanas com duas sessões semanais. Cada sessão teve duração de 60 minutos, constituindo-se de três partes: a) 10 minutos de introdução com revisão das habilidades motoras a serem trabalhadas, de palavras chaves para o gesto motor, e reforço de regras e protocolo; b) 45 minutos de instrução e prática de atividades motoras em grandes grupos e estações; c) cinco minutos de encerramento, com considerações do professor sobre o trabalho realizado. O mesmo professor pesquisador foi responsável pela instrução motora auxiliado por um bolsista.

RESULTADOS

Validade do teste TGMD

A validade do *TGMD* como instrumento de teste e avaliação das crianças desta amostra foi realizado no presente estudo. A análise estatística utilizada foi "Procedimento da Validade com Análise de Item" Com relação a subescala da locomoção cada um dos sete itens foi correlacionado com o total dos escores da locomoção. Os coeficientes da matriz correlacional para a subescala da locomoção apresentam amplitude de 0,52 a 0,65 (correr 0,52; galopar 0,65; saltitar 0,61; salto sobre o mesmo pé 0,65; salto como os dois pés 0,60; salto com um pé 0,50; e corrida lateral 0,60). A correlação total em relação ao item para a subescala da locomoção foi de 0,75. Em relação a subescala de controle de objetos cada um dos cinco itens foi correlacionado com o total dos escores do controle de objeto. Os coeficientes da matriz correlacional para a subescala de controle de objeto apresentam amplitude de 0,45 a 0,62 (rebater 0,69; quicar 0,66; receber 0,58; chutar 0,44 e arremessar 0,66). A correlação do total em relação ao item para a subescala de controle de objetos foi de 0,71. O coeficiente alfa para o TGMD total foi de 0,80, confirmando que todos os itens do teste *TGMD* possuem validade na testagem de crianças pertencentes a amostra deste estudo.

Desenvolvimento motor

Análise de variância com medidas repetidas no fator tempo foi usada para avaliar os efeitos da Intervenção Motora no desenvolvimento motor, locomoção e controle de objeto, de crianças com atrasos motores. Os efeitos do fator gênero, tempo e das interações foram testados usando Wilks Lambda (Λ) como critério da multivariada.

Habilidades de locomoção

Os resultados evidenciaram a interação significativa entre grupo e tempo (pré-teste /pós-teste), Λ = 0, 90, F (1, 89) = 9,84, p= 0,0001, força observada = 0,87, η^2 = 0,10. Testes estatísticos de continuidade foram aplicados para avaliar o desempenho diferenciado de ambos os grupos nas habilidades de locomoção. (FIGURA 1).

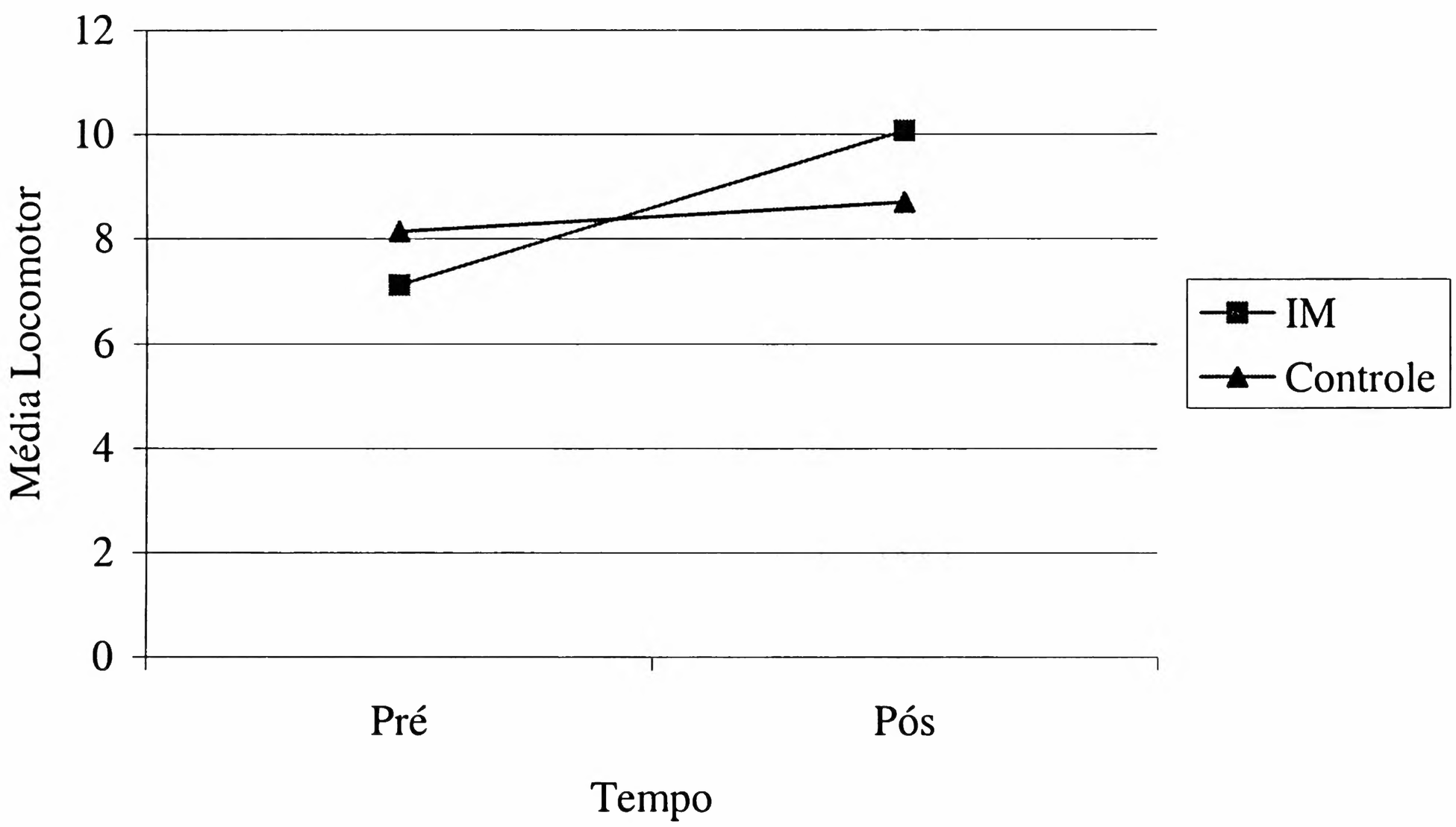


FIGURA 1 - Representação gráfica do Desempenho Locomotor dos Grupos no Pré- e Pós-Intervenção.

Dois pares de testes-t combinados (grupo e tempo) foram conduzidos para investigar a interação significante. Os resultados demonstram diferenças significativas nas habilidades de locomoção para o Grupo da Intervenção pré-teste para o pós-teste (tempo) t (40) = 6, 35, p = 0,0001. O Grupo controle não evidenciou mudanças significativas do pré-teste para o pós-teste, t (49) = 1, 50, p = 0,14. Estes resultados suportam a hipóteses de que participantes da intervenção demonstrariam ganhos significativos do pré-teste para o pós-teste nas habilidades de locomoção.

Comparações entre grupos também foram realizadas para avaliar as diferenças entre os grupos em cada um dos períodos do tempo. Os resultados demonstraram que não existiam diferenças significativas entre os grupos de intervenção e controle no pré-teste, F(1,89) = 2, 98, p = 0,09. Estes resultados revelam que o grupo intervenção (M = 7,12, DP = 3, 22) e controle (M = 8, 14, DP = 2,40) demonstraram desempenhos similares no início da intervenção. Entretanto, diferenças estatisticamente significantes foram encontradas no pós-teste, F (1,89) = 4, 44, p = 0,03. Com o grupo de intervenção (M = 10, 07. DP = 3,15) evidenciando desempenho superior nas habilidades de locomoção ao desempenho do grupo controle (M = 8, 70, DP = 3,04).

O teste de desempenho motor utilizado neste estudo (TGMD) propicia informações sobre o percentil do desempenho. As análises destes resultados revelam que as crianças do grupo de intervenção conquistaram melhorias no desempenho locomotor que aumentaram do percentil 16 para o percentil 63 depois de 12 semanas de intervenção. Crianças no grupo controle não demonstraram melhorias no desempenho motor no período de tempo do pré-teste para pós-teste (mantendo o percentil de 16).

Habilidades de controle de objeto

Os resultados evidenciaram uma interação significante entre grupo e tempo (pré-teste/pós-teste), $\Lambda = 0, 67$, $\underline{F}$ (1, 89) = 43, 67. $\underline{p}$ = 0,0001, força observada = 1, 0, $\eta^2 = 0,133$. Testes de continuidade foram aplicados para avaliar o desempenho diferenciado de ambos os grupos nas habilidades de controle de objeto. (FIGURA 2).

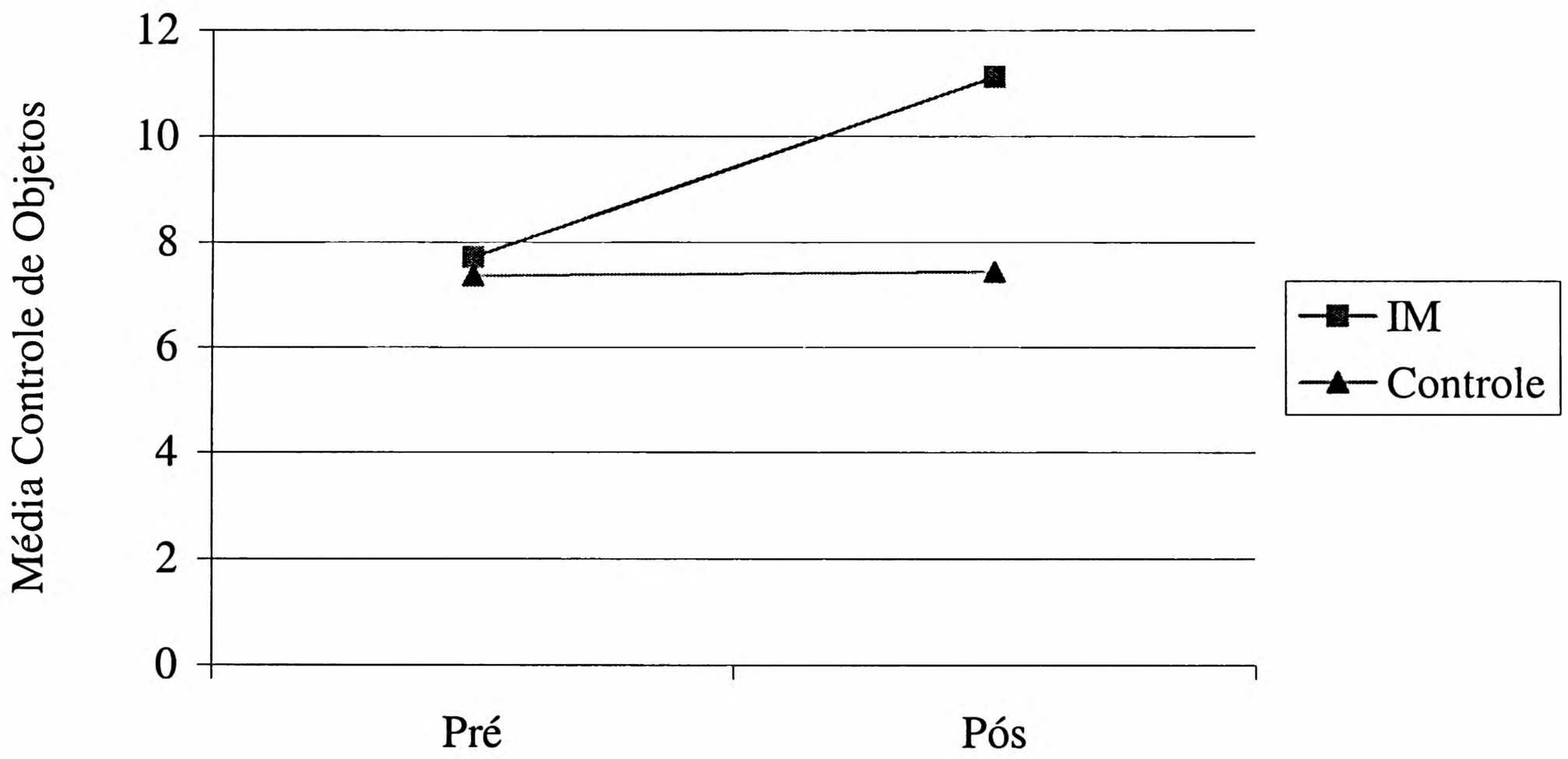


FIGURA 2 - Representação gráfica do Desempenho de Controle de Objetos dos Grupos no Pré- e Pós-Intervenção.

Dois pares de testes-t combinados (grupo e tempo) foram aplicados para investigar a interação significante. Os resultados demonstraram diferenças significativas nas habilidades de controle de objeto para o grupo de intervenção do pré-teste para o pós-teste (fator tempo) $\underline{t}$ (40) = 7, 64, $\underline{p}$ = 0,001. O Grupo Controle não evidenciou mudanças significativas do pré-teste para o pós-teste, $\underline{t}$ (49) = 0, 21, $\underline{p}$ = 0, 84. Estes resultados suportam a hipótese de que participantes da Intervenção demonstrariam ganhos significativos do pré-teste para o pós-teste nas habilidades de controle de objeto.

Comparações entre grupos também foram realizadas para avaliar as diferenças entre os grupos em cada um dos períodos do tempo. Os resultados demonstraram que não existiam diferenças significativas entre os grupos de intervenção e controle no pré-teste, $\underline{F}$(1,89) = 0,27. $\underline{p}$ = 0,60. Estes resultados revelam que o grupo intervenção ($\underline{M}$ = 7,71, $\underline{DP}$ = 3,29) e controle ($\underline{M}$ = 7,36, $\underline{DP}$ = 3,06) demonstraram desempenhos similares no início da intervenção para controle de objetos. Entretanto, diferenças estatisticamente significantes foram encontradas no pós-teste, $\underline{F}$ (1,89) = 34, 99, $\underline{p}$ = 0,0001. Com o grupo de intervenção ($\underline{M}$ = 11,12, DP = 3,01) evidenciando desempenho superior nas habilidades de controle de objeto em relação ao desempenho do grupo controle ($\underline{M}$ = 7,44, $\underline{DP}$ = 2,89).

As análises do percentil no desempenho de controle de objeto a partir do

TGMD revelaram que as crianças do grupo de intervenção conquistaram ganhos no desempenho das habilidades de locomoção que aumentaram do percentil 25 para o percentil 63 após 12 semanas de intervenção. As crianças do grupo controle não demonstraram melhorias no desempenho motor do percentil de 25 já evidenciado no pré-teste.

Percepções de competência

A ANOVA 2 x 2 (Gênero x pré-teste/pós-teste) com medidas repetidas no último fator foi usada para analisar a influência da intervenção nas percepções de competência física para meninos e meninas. O efeito do fator tempo foi significante (pré-teste para pós-teste), $\underline{F}(1,40) = 20, 39$, $\underline{p} = 0, 0001$, $\eta^2 = 0,40$. Percepções de competência física mudam significativamente e positivamente do pré-teste (M = 3, 06, DP = 0,70) para a pós-teste (M = 3, 45, DP = 0,44) intervenção. Com relação ao gênero, não foram observadas diferenças significativas nas percepções de competência física entre meninos e meninas, $\underline{F}(1,30) = 0, 38$, $\underline{p} = 0, 54$, $\eta^2 = 0,01$. Portanto, o enriquecimento nas percepções de competência ocorreu da forma similar entre meninos e meninas.

DISCUSSÃO

O presente estudo examinou os efeitos de uma intervenção motora que utilizou a técnica de motivação orientada para a maestria nas respostas psicológicas e motoras de crianças através de comparações de grupos de intervenção e controle.

Intervenção motora e desenvolvimento de habilidades motoras

Crianças no grupo de intervenção foram introduzidas a uma grande variedade de estratégias, as quais influenciaram as melhorias motoras, e que talvez, levem a atitudes positivas em relação às atividades de movimento no futuro. As crianças do grupo de intervenção envolveram-se semanalmente em atividades apropriadas e divertidas, assim como em repetição de habilidades que as levaram ao constante engajamento nas atividades e a focalizar e superar limitações, resultando em melhorias nas habilidades de locomoção e de controle de objeto.

Estes resultados são consistentes com pesquisas prévias em contextos de ensino-aprendizagem em desempenho motor (Theeboom, Knop & Weiss, 1995; Valentini, 1997, 1999). Estas investigações implementaram o clima de motivação orientado para a execução da tarefa. Uma investigação recente conduzida por Theeboom, Knop e Weiss (1995), propiciou evidências de que crianças que experienciaram técnicas de motivação orientada para a maestria em uma modalidade de luta marcial demonstraram desempenho superior nas habilidades motoras do que crianças que participaram de um grupo de intervenção tradicional, centrado na figura do professor. Os resultados dos estudos conduzidos por Valentini (1997, 1999) revelaram que crianças em grupos de TMOM demonstraram desempenhos motores significativamente superiores após a intervenção do que crianças em grupos de intervenção com abordagens pedagógicas mais tradicionais, e do que crianças em grupos controle. Ainda mais, Valentini (1999) em um estudo semi-longitudinal demonstrou que crianças com atrasos motores às quais não são dadas oportunidades de intervenções motoras tendem a evidenciar atrasos no desenvolvimento ainda mais acentuados com o tempo. Estas crianças não se percebem competentes nas atividades motoras e evitam a sua participação.

Espera-se que estas melhorias nas competências motoras atuais e as mudanças positivas em suas percepções de competência influenciem a motivação destas crianças e levem a manutenção de um comportamento, já evidenciado durante a intervenção, de constante engajamento em atividades de aprendizagem, o que levaria a manutenção dos ganhos motores e a conquistas de novas habilidades. Este esperado e observado comportamento de mudança e motivação é congruente com a teoria de motivação para a competência proposta por Harter (1982), a qual sugere que os julgamentos que a criança forma sobre suas capacidades influenciam sua motivação e desempenho no contexto experienciado. De acordo com Harter (1982), quanto mais competente a criança se percebe, mais positivas são suas reações afetivas e mais motivada esta criança se torna para a realização de novas tarefas. Ao contrário, crianças que se julgam pouco capazes de realizar diferentes tarefas buscam evitar novas possibilidades de aprendizagens.

Os resultados do presente estudo são também comparáveis com os resultados obtidos por Ames (1992a), os quais sugerem que o uso de estratégias efetivas, bem como, atitudes positivas em relação à aprendizagem são fortalecidos em

ambientes que promovem TMOM. Portanto, os resultados do presente estudo suportam o entendimento de que a motivação de estudantes é contextualizada e que as experiências no contexto de aprendizagem influenciam competências atuais e podem influenciar a motivação das crianças em relação às futuras experiências de aprendizagem.

Intervenção motora e percepção de competência física

Os resultados sobre as percepções de competência física revelaram que todas as crianças no grupo de intervenção experienciaram mudanças positivas em suas percepções de competência física. Estes resultados são semelhantes aos resultados encontrados por Harter e Pike (1984), Goodway e Rudisill (1996), Valentini (1999) que reportam médias entre 3,00 e 3,40 para crianças entre cinco e nove anos. Considerando o gênero como fator, observou-se que para este grupo o sistema de construção das percepções sobre a competência física é similar entre meninos e meninas.

O julgamento que as crianças formam sobre suas capacidades é fortemente dependente do valor que elas atribuem ao sucesso no término e aos valores manifestados por seus pares, e no "feedback" de adultos que são importantes para esta criança (Harter, 1982; Stipek & Kowalski, 1989).

As crianças do grupo de intervenção no presente estudo foram oportunizadas com possibilidades de acomodar uma grande variedade de níveis de habilidades. Esta estratégia permite aos participantes experienciar sucesso na execução e término de tarefas. Em adição, uma vez que nenhuma forma de comparação pública foi salientada, as relações entre os pares não eram competitivas, as crianças eram incentivadas a práticas colaborativas, respeito mútuo e tolerância a diferentes níveis de habilidades. Nos parece que estes fatores associados com "feedback" significativo, preciso e encorajador, por parte dos professores, levaram os participantes a desenvolverem impressões positivas sobre si mesmos e sobre seus desempenhos e competências.

Percepções de competência física na intervenção motora e gênero

Consistente com estudos prévios (Anderson & Adams, 1985; Goodway & Rudsill, 1996, 1997; Hansford & Hattie, 1982; Valentini, 1999; Wylie, 1979) e com as hipóteses estabelecidas, os resultados deste estudo confirmam a inexistência de diferenças entre crianças em relação às percepções de suas competências. Claramente, estas crianças não construíram um sistema próprio de crenças que é gênero-diferenciado.

No domínio físico-motor, entretanto, pesquisas mostram que em torno dos nove anos de idade as percepções de competência física decaem dramaticamente para meninos e meninas, porém meninos tendem a perceber-se mais competentes fisicamente que as meninas (Harter, 1982; Nicholls, 1984). Estes resultados ilustram a importância de considerar meninos e meninas igualmente capazes de construir um sistema de percepção de competência física não diferenciado pelo gênero nesta idade quando oportunidades iguais são propiciadas. Pesquisas futuras poderiam investigar os fatores que determinam as diferenças nas percepções de competência física durante os anos de ensino fundamental.

Implicações para a prática da Educação Física

Como professores de educação física, somos constantemente desafiados a ir ao encontro das necessidades de desenvolvimento de todas as crianças. Além disso, profissionalmente, enfrentamos a grande diversidade no nível de habilidade de nossos estudantes. Como educadores precisamos desafiar a criança que demonstra um desenvolvimento de habilidades motoras típico, e ainda, aquelas que demonstram pouca experiência motora e atrasos de desenvolvimento. Crianças que demonstram qualquer forma de atraso em relação aos seus companheiros nas séries iniciais são as que, no decorrer da experiência educacional, sucessivamente demonstram alguma forma de fracasso escolar. Portanto, existe a necessidade de incrementar e fortalecer comportamentos de atividade física para crianças que apresentam riscos de fracasso escolar. Esta necessidade é fundamentada no entendimento de que todas as crianças, desde muito cedo, estão envolvidas em aprendizagens motoras. A precisão com que estas atividades motoras são executadas, bem como o julgamento que a criança desenvolve sobre estas competências, afetam seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e motor.

Portanto, o intento deste estudo foi implementar um programa apropriado de desenvolvimento motor com clima especial de motivação, que acomodasse uma variedade de

características individuais, como estágios de desenvolvimento, experiências prévias de movimento, níveis de habilidades cognitivas e motoras e vivências sociais. Otimizando, desta forma, as oportunidades para o aprendizado e sucesso de todas as crianças. Estudos que visam fortalecer e/ou desenvolver habilidades motoras e percepções de competência em crianças que demonstram atrasos motores e riscos de fracasso escolar são extremamente importantes e necessários para a educação. Sua importância se fundamenta no fato de que o principal interesse destes programas é intensificar o processo de desenvolvimento (social, afetivo, cognitivo e motor) das crianças. Isso significa aceitá-las como realmente são e proporcionar-lhes experiências que as desafiem e estimulem em seu potencial para aprender.

Considerações finais

Congruente com pesquisas recentes em salas de aula, meio esportivo, e ambientes de aprendizagem motora (e.g., Ames, 1992a, b; Theeboom, Knop & Weiss, 1995; Valentini, 1997, 1999), os resultados do presente estudo demonstraram que a intervenção motora promoveu um ganho qualitativo em respostas motoras e psicológicas de crianças com desempenho motor baixo e atrasos motores em relação a sua faixa etária.

As mudanças positivas observadas na percepção de competência e desempenho dos participantes durante a realização da intervenção são fundamentais para a motivação destas crianças em relação a atividade física. Como Brophy (1983) sugere, se educadores são sérios sobre a necessidade de despertar e fortalecer a motivação e o engajamento em aprender dos estudantes, eles precisam focar o contexto de sala de aula e examinar como a sala de aula pode ser estruturada para otimizar motivação e aprendizagem. Mudar a motivação, como Nicholls (1984) sugere, talvez vá além de mudar somente o engajamento na aprendizagem. Talvez estas mudanças envolvam mudar as percepções dos estudantes sobre a sociedade, sobre as propostas de aprendizagem e sobre o que a escola pode e deve fazer.

Concluindo, poucos estudos têm investigado os efeitos de intervenções motoras em respostas motoras e psicológicas. Para pesquisadores e professores, várias implicações surgem deste estudo. Por exemplo, o reconhecimento que estratégias instrucionais que incorporem a estrutura TARGET são efetivas em mudar positivamente conquistas acadêmicas e percepções de competência. Ainda mais, nos parece que é tempo de se relacionar perspectivas teóricas a contextos naturalistas para entender motivação e conquistas de crianças, e para gerar novas estratégias de ensino que realmente priorizem as necessidades de todas as crianças, típicas e com atrasos no desenvolvimento, nos mais diversos contextos de aprendizagem. Como foi sugerido neste estudo, a técnica de motivação orientada para a maestria permite ao professor de educação física criar experiências motoras que suprem as necessidades de crianças com diferentes níveis de habilidades e experiências, e, mais importante, promover a autonomia das crianças colocando-as como sujeito de suas conquistas, ou seja, como navegadores de sua própria aprendizagem.

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF A MOTOR SKILL INTERVENTION ON THE MOTOR PERFORMANCE AND PERCEIVED COMPETENCE OF CHILDREN WITH MOTOR DELAYS

Supported by motivational theories (Ames, 1987, 1992a, b, Epstein, 1988, 1989, Nicholls, 1984), the purpose of this study was to determine the influence of a motor skill intervention program, with emphasis on a mastery motivational climate, on the motor development of children (six to 10 years old) with developmental delays. Furthermore, this study also investigated changes in perception of competence by the children exposed to the intervention program. Ninety-one children with motor developmental delays were randomly distributed in two groups, intervention (N = 41) and control (N = 50). The participants in the intervention group received a 12-week (2 week meetings) motor skill intervention with a mastery motivational climate. All participants were assessed pre- and post-intervention period using the Test of Gross Motor Development TGMD (Ulrich, 1985). Children who received the intervention were also assessed

through the Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance PSPCSA (Harter, 1984). The intervention program results were analyzed using a two-way independent ANOVA with repeated measures for pre- and post-intervention. The perception of competence were measured through a ANOVA with repeated measures for pre- and post-intervention. Results showed that the mastery motivational climate intervention promotes significant and positive changes on motor development and perceptions of competence by children with motor developmental delays. Mastery motivational climate allowed the teacher to create motor experiences that met the needs of all children, despite their previous experience and levels of ability, and it also promoted the children´s autonomy, placing them as the subject of their achievements. In other words, it allowed them to explore their own learning process.

UNITERMS: Motor skill intervention; Motor performance; Perception of competence; Developmental delays; Mastery motivational climate.

NOTAS

1. Projeto de pesquisa com suporte financeiro da Fundação do Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul FAPERGS.
2. Neste contexto sucesso é entendido como as conquistas realizadas pelos alunos através do próprio esforço.
3. Cada letra da palavra TARGET representa uma dimensão do cotidiano de sala de aula, ou seja tasks (tarefas), authority (autoridade), recognition (reconhecimento), grouping (grupo), evaluation (avaliação) e time (tempo). A tradução desta sigla significaria uma perda no sentido que a palavra em si carrega (alvo).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMES, C. The enhancement of student motivation. In: KLEIBER, D.; MAEHR, M. (Eds.). **Advances in motivation and achievement.** Greenwich: JAI Press, 1987. p.123-48.

_____. Achievement goals, motivational climate, and motivational processes. In: ROBERTS, G.C. (Ed.). **Motivation in sport and exercise.** Champaign: Human Kinetics, 1992a. p.161-76.

_____. Classroom: goals, structures, and student motivation. **Journal of Educational Psychology**, Baltimore, v.84, p.409-14, 1992b.

ANDERSON, P.L.; ADAMS, P.J. The relationship of five-year-olds academic readiness and perceptions of competence and acceptance. **Journal of Pediatrics**, Saint Louis, v.116, p.955-9, 1985.

BROPHY, J. Conceptualizing students motivation. **Educational Psychologist**, Lafayette, v.18, p.200-15, 1983.

BUNKER, L.K. Review of the test of gross motor development. In: CONNOLY, J.; KRAMER, J. (Eds.). **The tenth mental measurements yearbook.** Lincoln: University of Nebraska Press, 1989. p.843-5.

CORNO, L.; ROHRKEMPER, M. The intrinsic motivation to learn in the classroom. In: AMES, C.; AMES, R. (Eds.). **Research on motivation in education**. New York: Academic Press, 1985. v.2, p.53-90.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Beyond boredom and anxiety**. San Francisco: Jossey-Bass, 1975.

_____. Intrinsic rewards and emergent motivation. In: LEPPER, M.R.; GREENE, D. (Eds.). **The hidden costs of reward**. Hillsdale: Academic Press, 1978. p.89-105.

DECI, E.L.; RYAN, R.M. **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior**. New York: Plenum Press, 1985.

DUQUIN, J.E. Atribute made by children in coeducational sports settings. In: LANDERS, D.M.; CHRISTINA, R.W. (Eds.). **Psychology of motor behavior and sport.** Champaign: Human Kinetics, 1978. p.462-9.

DWECK, C.S.; LEGGETT, E.L. A social-cognitive approach to motivation and personality. **Psychological Review**, Washington, v.95, p.256-73, 1988.

ECCLES, J.S.; WIGFIELD, A.; FLANAGAN, C.; MILLER, C.; REUMAN, D.; YEE, D. Self-concepts, domain values, and self-esteem: relations and changes at early adolescence. **Journal of Personality**, Durham, v.57, p.283-310, 1989.

EDWARDS, R. Review of the test of gross motor development. In: CONNOLY, J.; KRAMER, J. (Eds.). **The tenth mental measurements yearbook.** Lincoln: University of Nebraska Press, 1989. p.846-7.

EPSTEIN, J. Effective schools or effective students? Dealing with diversity. In: HAWKINS, R.; MACRAE, B. (Eds.). **Policies for America's public schools**. Norwood: Ablex, 1988. p.89-126.

_____. Family structure and students motivation: a development perspective. In: AMES, C.; AMES, R. (Eds.). **Research on motivation in education**. New York: Academic Press, 1989. v.3, p.259-95.

GOODWAY, J.D.; RUDISILL, M.E. Influence of a motor skill intervention program on perceived competence of at-risk African American preschoolers. **Adapted Physical Activity Quarterly**, Champaign, v.13, p.288-301, 1996.

_____. Perceived physical competence and actual motor skill competence of African American preschool children. **Adapted Physical Activity Quarterly**, Champaign, v.14, p.314-26, 1997.

HANSFORD, B.C.; HATTIE, J.A. The relationship between self and achievement/performance measures. **Review of Educational Research**, Washington, v.52, p.123-42, 1982.

HARTER, S. The perceived competence scale for children. **Child Development**, Lafayette, v.53, p.87-97, 1982.

HARTER, S.; PIKE, R. The pictorial scale of perceived competence and social acceptance for young children. **Child Development**, Lafayette, v.55, p.1969-82, 1984.

LEPPER, M.R.; HODELL, M. Intrinsic motivation in the classroom. In: AMES, C.; AMES, R. (Eds.). **Research on motivation in education**. New York: Academic Press, 1989. v.3, p.73-105.

MAEHR, M.L. On doing well in science. Why Johnny no longer excels; why Sarah never did. In: PARIS, S.G.; OLSON, G.M.; STEVENSON, H.W. (Eds.). **Learning and motivation in the classroom**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1983. p.179-210.

_____. Meaning and motivation: toward a theory of personal investment. In: AMES, C.; AMES, R. (Eds.). **Research on motivation in education**. New York: Academic Press, 1984. v.1, p.115-44.

NEWSHAM, S. **The effects of a task-oriented physical education program on the self-perception of third, fourth, and fifth grade students.** 1989. Unpublished doctoral dissertation, University of Southern California, Los Angeles. [CD-ROM] Abstract from: ProQuest file: Dissertations abstracts items: 8921305.

NICHOLLS, J.G. Conceptions of ability and achievement motivation. In: AMES, C.; AMES, R. (Eds.). **Research on motivation in education**. New York: Academic Press, 1984. v.1, p.39-73.

_____. **The competitive ethos and democratic education**. Cambridge: Harvard University Press, 1989.

RAFFINI, J.P. **Winners without losers:** structure and strategies for increasing student motivation to learn. MA: Allyn and Bacon, 1993.

RYAN, R.M.; GROLNICK, W.S. Origins of the pawns in the classroom: self-report and projective assessments of individual differences in children's perceptions. **Journal of Personality and Social Psychology**, Washington, v.50, p.550-8, 1986.

SEIFRIZ, J.J.; DUDA, J.L.; CHI, L. The relationship of perceived motivational climate to intrinsic motivation and beliefs about success in basketball. **Journal of Sport & Exercise Psychology**, Champaign, v.14, p.375-91, 1992.

STIPEK, D.J.; KOWALSKI, P.S. Learned helplessness in task-oriented versus performance-oriented testing conditions. **Journal of Educational Psychology**, Champaign, v.81, p.384-91, 1989.

THEEBOOM, M.; KNOP, P.D.; WEISS, M.R. Motivational climate, psychological responses, and motor skill development in children's sport: a field-based intervention study. **Journal of Sport Psychology & Exercise Psychology**, Champaign, v.17, p.294-311, 1995.

TREASURE, D.C. Perceptions of the motivational climate and elementary school children's cognitive and affective response. **Journal of Sport & Exercise Psychology**, Champaign, v.19, p.278-90, 1997.

ULRICH, D. **The test of gross motor development**. Austin: Prod-Ed, 1985.

VALENTINI, N.C. **The influence of two motor skill interventions on the motor skill performance, perceived physical competence, and intrinsic motivation of kindergarten children**. 1997. (Unpublished Master's Thesis) Auburn University, Auburn.

_____. **Mastery motivational climate motor skill intervention**: replication and follow-up. 1999. (Unpublished Doctoral Dissertation) Auburn University, Auburn.

VALENTINI, N.C.; RUDISILL, M.E.; GOODWAY, J.D. Incorporating a mastery climate into elementary physical education: its developmentally appropriate. **Journal of Physical Education, Recreation, and Dance**, Reston, v.70, p.28-32, 1999a.

_____. Mastery climate: children in charge of their own learning. **Teaching Elementary Physical Education**, Champaign, v.10, p.6-10, 1999b.

WALLING, M.D.; DUDA, J.L. Goals and their associations with beliefs about success in and perceptions of the purposes of physical education. **Journal of Teaching in Physical Education**, Champaign, v.14, p.140-56, 1995.

WALLING, M.D.; DUDA, J.L.; CHI, L. The perceived motivational climate in sport questionnaire: Construct and predictive validity. **Journal of Sport & Exercise Psychology**, Champaign, v.15, p.172-83, 1993.

WANG, M.C.; STILES, B. An investigation of children's concept of self-responsibility for their school learning. **American Educational Research Journal**, Washington, v.13, p.159-79, 1976.

WEISS, M.R. Psychological skill development in children. **The Sport Psychologist**, Champaign, v.5, p.335-54, 1991.

_____. Children in sport: an educational model. In: MURPHY, S.M. (Ed.). **Sport psychology interventions.** Champaign: Human Kinetics, 1995. p.36-69.

WIGINS, R.R. Differences in self-perceptions of ninth grade boys and girls. **Adolescence**, Roslyn Heights, v.8, p.491-6, 1973.

WYLIE, R. **The self-concept**: theory and research on selected topics. Lincoln: University of Nebraska Press, 1979. v.2.

Recebido para publicação em: 28 nov. 2001
1a. revisão em: 15 abr. 2002
2a. revisão em: 01 jul. 2002
Aceito em: 11 jul. 2002

ENDEREÇO: Nadia Cristina Valentini
Rua Joaquim Cruz, 331 - casa 10
90660-300 - Porto Alegre RS BRASIL
e-mail: nadiacv@esef.ufrgs.br

CDD. 20.ed. 613.7

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE EM RAPAZES RURAIS E URBANOS

Maria Fátima GLANER*

RESUMO

Desenvolveu-se este estudo com três propósitos principais: a) comparar a aptidão física relacionada à saúde (AFRS) entre os rapazes rurais e urbanos; b) verificar se ocorre associação entre o nível de atividade (NAF: inativo, moderadamente ativo, ativo e muito ativo) e a AFRS, por domicílio; c) verificar qual a proporção dos classificados como inativos, moderadamente ativos, ativos e muito ativos que atinge os critérios de referência para uma recomendada AFRS, por domicílio. Mensurou-se 101 rapazes rurais e 130 urbanos, voluntários, com idades entre 17 e 20 anos. O NAF foi estimado através do questionário desenvolvido por Pate (1995), traduzido e adaptado por Nahas (2001). A AFRS foi medida e analisada seguindo a AAHPERD (1988). As variáveis com distribuição normal foram analisadas através da estatística F ($p \leq 0,05$) e as sem distribuição normal através do teste de Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). Os resultados obtidos possibilitam concluir que: os rapazes rurais possuem uma AFRS significativamente ($p \leq 0,05$) melhor que a dos urbanos; a associação entre o NAF e a AFRS é de baixa magnitude; dos rapazes rurais e urbanos classificados como inativos e moderadamente ativos nulas e/ou mínimas são as proporções deles que atendem os critérios de referência no conjunto dos componentes da AFRS; já, dos classificados como ativos e muito ativos as proporções são maiores, porém não ultrapassando 20%.

UNITERMOS: Nível de atividade física; Aptidão física relacionada à saúde; Questionário; Rapazes rurais e urbanos.

INTRODUÇÃO

O trinômio, atividade física, aptidão física e saúde tem sido objeto de pesquisas com diferentes delineamentos em vários países. O conceito da saúde tem sido construído a partir de um constructo multifatorial, englobando o bem estar físico, mental e social, sendo caracterizado por um *continuum* com pólos positivo e negativo. Desta maneira, segundo Nieman (1999) e Nahas (2001), a saúde positiva seria caracterizada pela percepção de bem-estar geral; e, a saúde negativa estaria relacionada à morbidade e no extremo à mortalidade prematura. Para que o indivíduo tenha uma saúde positiva, ele deve ser capaz de identificar e realizar suas aspirações, de satisfazer suas necessidades e de mudar ou adaptar-se ao meio ambiente (OMS, 1999).

A atividade física tem sido caracterizada como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética, que resulta num gasto energético acima dos níveis de repouso (Caspersen, Powell & Christenson, 1985). Desta maneira, este comportamento inclui todas as atividades realizadas diariamente, quer seja no trabalho, no lazer e nas demais atividades como: alimentar-se, vestir-se, etc.

A aptidão física tem sido definida como a capacidade de realizar as atividades físicas, sendo dependente de características inatas e/ou adquiridas por um indivíduo (Caspersen, Powell & Christenson, 1985). Ela é abordada de duas formas:

* Universidade Católica de Brasília.

aptidão física voltada às habilidades esportivas e aptidão física relacionada à saúde (AFRS).

Pate (1988) define a AFRS como a capacidade de realizar tarefas diárias com vigor e, demonstrar traços e características que estão associados com um baixo risco do desenvolvimento prematuro de doenças hipocinéticas. Este conceito derivou basicamente dos estudos clínicos que evidenciaram a incidência de maiores problemas de saúde entre idosos, adultos e jovens de vida sedentária.

O conceito que engloba a AFRS é o de que um melhor índice em cada um dos seus componentes está associado com um menor risco para o desenvolvimento de doenças e/ou incapacidades funcionais (ACSM, 1996). Estes componentes compreendem os fatores morfológico, funcional, motor, fisiológico e comportamental.

O componente morfológico refere-se a composição corporal, mais especificamente a quantia de gordura que, quando em excesso está relacionada à várias doenças crônicas não-transmissíveis, como: elevados níveis de colesterol sangüíneo, hipertensão, osteoartrite, diabetes, acidente vascular cerebral, vários tipos de câncer, doenças coronarianas, além dos problemas psicológicos e sociais (ACSM, 1996; Barrett-Connor, 1985; Bouchard, 2000; Brownell & Kayes, 1972; Coates & Thoresen, 1978; Nieman, 1999).

O componente funcional refere-se a aptidão cardiorrespiratória ou a capacidade de captar, transportar e gastar oxigênio em atividades de média intensidade, por um período de duração moderada ou prolongada. Baixos índices neste componente também estão inversamente associados ao maior risco de doenças crônicas não-transmissíveis, tais como: acidente vascular cerebral, vários tipos de câncer, diabetes, hipertensão, obesidade, osteoporose, depressão, ansiedade e, principalmente as cardiovasculares (ACSM, 1996; Bouchard, 1997; Hootman, Macera, Ainsworth, Martin, Addy & Blair, 2001; Hill, 1997; Paffenbarger Junior & Lee, 1996; Shephard, 1994).

Os componentes motores envolvem a força/resistência e a flexibilidade. São considerados os moduladores do sistema músculoesquelético. A força/resistência refere-se a capacidade do músculo, ou de um grupo de músculos, sustentar contrações repetidas por um determinado período de tempo. Enquanto, a flexibilidade refere-se a amplitude de locomoção de uma determinada articulação.

Juntos, força/resistência e flexibilidade previnem problemas posturais, articulares e lesões músculo-esqueléticas, osteoporose, lombalgia, fatigas localizadas (Bouchard & Shephard, 1993; Clausen, 1973; George, Fisher & Vehrs, 1996). No entanto, alguns dos benefícios destes componentes para a saúde têm sido questionados (ACSM, 1996; Maud & Cortez-Cooper, 1995).

Para medir os componentes da AFRS existem várias técnicas laboratoriais e de campo. As últimas são as que têm recebido maior aceitação, por serem práticas, de baixo custo e por permitirem medir um grande número de sujeitos em pouco tempo. Das técnicas de campo, a bateria de testes físicos e medidas da gordura corporal proposta pela AAHPERD (1988) é uma das que tem recebido maior aceitação entre pesquisadores de diferentes países. Esta aliança apresenta escores critérios de referência para cada componente da AFRS. Estes escores servem de parâmetro para indicar se o avaliado apresenta uma recomendada AFRS.

Assim como para a AFRS, para a atividade física existem as técnicas laboratoriais e as de campo para medi-la. As de campo são as mais usadas pelos mesmos motivos que são usadas quando da medida da AFRS. Os questionários são os instrumentos mais usados, no entanto, Nahas (1996), Caspersen e Mathew (1997) e Barros e Nahas (2000), destacam que ainda não existe uma medida suficientemente válida e fidedigna da atividade física, devido à complexidade em validar um instrumento com esta finalidade, além do que não existe um "padrão ouro" para ser adotado como critério de referência. No entanto, uma das possibilidades de validação destes instrumentos, que tem sido recomendada como critério de referência pelo USDHHS (1996), é a aptidão cardiorrespiratória.

Por outro lado, em alguns estudos, como os de Pardini, Matsudo, Araújo, Matsudo, Andrade, Braggion, Andrade, Oliveira, Figueira Junior e Raso (2001) e Matsudo, Araújo, Matsudo, Andrade, Andrade, Oliveira e Braggion (2001), foram usados como critério de validação instrumentos que levam em consideração o volume de atividade física (sensores de movimento) e a estimativa de gasto calórico (questionário), com o objetivo de validar o questionário internacional de atividade física (IPAQ). Foram obtidos coeficientes de correlação significativos, porém, devido as suas magnitudes, explicam pouco o nível de atividade

física estimado através do IPAQ associado ao volume de atividade física e a estimativa do gasto calórico. Em função disto e de que a aptidão cardiorrespiratória é um bom parâmetro de validação (Guedes, Guedes, Barbosa & Oliveira, 2002; Huang & Malina, 2002; Katzmarzyk, Malina, Song & Bouchard, 1998; USDHHS, 1996), os achados sobre o IPAQ, nos estudos citados, devem ser interpretados com cautela. Além do que, os próprios autores destacam que os instrumentos usados para validação do IPAQ, no caso o sensor de movimentos, apresenta dificuldades como: não inclui atividades com água; não consegue diferenciar a intensidade das atividades que acontecem sentadas, atividades de carregar pesos, ou atividades conjugais; impacto cultural (Pardini et alii, 2001). Ademais, o sensor de movimento usado tem sua precisão diminuída em atividades com menos de 4,8 km/h (Matsudo et alii, 2001).

Muitas das evidências que indicam uma baixa AFRS, atribuem este fato à influência do estilo de vida e do ambiente físico, caracteristicamente urbano. No Brasil, praticamente são inexistentes estudos do gênero com pessoas do meio rural, onde o estilo de vida e o ambiente físico são bem diferentes daqueles encontrados nas cidades. Todavia, tem-se observado um crescente número de pesquisas traçando o perfil de diferentes amostras urbanas em relação aos seus NAF (Barros, Nahas & Silva, 1998; Matsudo, Araújo, Matsudo, Andrade, & Valquer, 1998; Pinho & Petroski, 1999a, b; Silva & Malina, 2000; Gomes, Siqueira & Sichieri, 2001).

Um dos poucos estudos, envolvendo amostra rural, feito por Glaner (2002), evidenciou que adolescentes de 11 a 17 anos, femininos e masculinos, residentes no meio rural apresentam uma AFRS significativamente ($p \leq 0,05$) melhor que os respectivos pares urbanos, bem como uma maior proporção dos rurais do que de urbanos atendem os critérios de referência sugeridos pela AAHPERD (1988) para uma recomendada aptidão física em relação à saúde.

Portanto, em função da importância destas premissas, desenvolveu-se este estudo com três propósitos principais: comparar a AFRS entre os rapazes rurais e urbanos; verificar se ocorre associação entre o nível de atividade (inativo, moderadamente ativo, ativo e muito ativo) e a AFRS, por domicílio; verificar qual proporção dos classificados como inativos, moderadamente ativos, ativos e muito ativos que atinge os critérios de referência para uma recomendada AFRS, por domicílio.

PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

A amostra rural (n = 101) foi composta por rapazes residentes nas áreas rurais dos municípios de Saudades SC e Concórdia SC, localizados no oeste catarinense. Estes são caracterizados como essencialmente agrícolas e a maioria da população reside na área rural (IBGE, 1995/1996, 1999). A amostra urbana (n = 130) foi formada por rapazes domiciliados na cidade de Chapecó SC, cujo município está localizado na mesma região geográfica que os demais, é essencialmente industrial e mais de 91% da sua população reside no meio urbano (IBGE, 1999, 2000). As duas amostras foram compostas por voluntários, com idades entre 17 e 20 anos, das redes municipais, estaduais e federais de ensino fundamental, cujas características são mostradas na TABELA 1.

TABELA 1 Características gerais dos rapazes por domicílio.

Domicílio	Idade - anos $\overline{X}$	Estatura - cm $\overline{X}$	Massa corporal kg $\overline{X}$
Rural (n = 101)	17,93 ± 0,67	172,93 ± 6,06	63,52 ± 8,59
Urbano (n = 130)	18,08 ± 0,73	174,06 ± 6,80	64,72 ± 12,40

Os componentes da AFRS foram medidos pelos testes que compõe a bateria do *Physical Best* (AAHPERD, 1988). Foi adotada esta bateria por a mesma apresentar padrões critérios de referência que possibilitam avaliar a aptidão física em relação à saúde. Também, pelo fato de que os testes que a compõe são válidos, fidedignos, objetivos e por terem excelente relação custo benefício. São aplicáveis por professores de Educação Física; são auto-administráveis;

requerem pouco tempo para avaliar uma turma; os resultados são conhecidos imediatamente; permitem uma avaliação continuada da AFRS e o material necessário é móvel. É uma das baterias mais usadas internacionalmente e no sul do Brasil, onde foi realizado este estudo, possibilitando assim comparar os resultados obtidos com outros estudos.

Índice de massa corporal: IMC = massa corporal (kg) ÷ estatura^2 (m).
Gordura corporal: somatório das dobras cutâneas tricipital e panturrilha (TR + PA).
Aptidão cardiorrespiratória: teste de correr/caminhar 1600 m.
Força/resistência da parte inferior do tronco: teste abdominal.
Força/resistência da parte superior do tronco e braços: teste na barra modificado por Pate, Ross, Baumgartner e Sparks (1987).
Flexibilidade: teste de sentar e alcançar.

Estes componentes da AFRS foram avaliados em relação aos critérios de referência (CR) estabelecidos pela AAHPERD (1988), exceto a força/resistência da parte superior do tronco e braços, para a qual desconhece-se a existência de padrões CR.

O nível de atividade física (NAF) foi estimado pelo questionário desenvolvido por Pate (1995), traduzido e adaptado por Nahas (2001). Este instrumento considera as atividades ocupacionais diárias e as de lazer, para classificar o sujeito em um dos quatro níveis: inativo, moderadamente ativo, ativo e muito ativo. A soma dos pontos obtida no questionário, que classifica o sujeito em um destes quatro níveis, é uma unidade arbitrária (Nahas, 2001).

Foi obtido um coeficiente de fidedignidade de 0,79 através da correlação de Pearson ($p \leq 0,05$), para o questionário aplicado com intervalo de duas semanas em 12 rapazes rurais e 15 urbanos.

A estatística descritiva foi usada para caracterizar a amostra e verificar a proporção que atinge os CR na AFRS. Foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis (χ^2) para as variáveis sem distribuição normal e a estatística F de Fischer para as com distribuição normal, para verificar se existem diferenças ($p \leq 0,05$) entre os rapazes rurais e urbanos. A correlação de *Spearman* ($p \leq 0,05$) foi usada para determinar o grau de associação entre o NAF e a AFRS. Todas as análises foram feitas através do *Statistical Analysis System* (SAS® 1985), com licença de uso para a Universidade Federal de Santa Maria RS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 2 são apresentados os valores medianos dos componentes da AFRS nas amostras rural e urbana. Verifica-se que os rapazes rurais apresentam valores significativamente ($p \leq 0,05$) melhores nos componentes cardiorrespiratório, na força/resistência da parte inferior do tronco e na parte superior do tronco e braços, assim como na flexibilidade. No IMC e gordura corporal subcutânea não ocorrem diferenças significativas. Os melhores escores em favor dos rurais indicam uma melhor AFRS dos mesmos. Resultados idênticos foram obtidos por Glaner (2002) ao comparar a aptidão física relacionada à saúde de adolescentes rurais e urbanos, de 10,49 a 17,50 anos, femininos e masculinos.

TABELA 2 - Valores de mediana, média, desvio padrão, estatística F e χ^2 da aptidão física relacionada à saúde de rapazes rurais e urbanos.

Domicílio	IMC kg/m^2 Mdn	χ^2	TR+PA mm Mdn	χ^2	1600 m Mdn	χ^2
Rural	20,60	0,12193	19,00	0,02625	6:33	59,548[a]
Urbano	20,53		19,00		7:16	
	Abdominal Mdn	χ^2	Barra Mdn	χ^2	Sentar e alcançar $\overline{X}$	F
Rural	37	5,2166[a]	22	26,049[a]	29,99 ± 6,29	3,90[a]
Urbano	35		18		28,36 ± 6,40	

IMC = índice de massa corporal; χ^2 = teste de Kruskal-Wallis; F = estatística F de Fischer;
TR+PA = somatório das dobras cutâneas tricipital e panturrilha; [a] $p \leq 0,05$.

Como os rapazes urbanos apresentam uma menor AFRS do que os respectivos rurais, parece então que o estilo de vida na região rural contribui sobremaneira para que eles obtenham melhores desempenhos na bateria de testes usada. Se por um lado as atividades laborais, os hábitos e costumes cultivados na população rural interferem de forma positiva sobre a AFRS, por outro, os hábitos caracteristicamente urbanos parecem influenciar negativamente a AFRS da amostra citadina.

Mesmo que a mecanização tenha diminuído o dispêndio energético na lavoura (Montoye, Kemper, Saris & Washburn, 1996), ainda assim o gasto calórico pode ser considerado bem mais elevado em atividades rurais do que em urbanas, onde a maior parte do trabalho é caracterizado como sedentário. Isto porque, Durnin e Passmore; Passmore e Durnin, citados por Astrand e Rodahl (1980), reiatam respectivamente o gasto calórico em tarefas tipicamente rurais e em trabalho urbano (sedentário), sendo de: ordenha manual = 4,5 kcal/min; ordenha mecânica = 3,5 kcal/min; lavrar a terra com arado = 6 kcal/min; lavrar a terra com trator = 5 kcal/min; trabalho sedentário = 1,6 a 1,8 kcal/min.

A relação do NAF (inativo, moderadamente ativo, ativo e muito ativo) com os componentes da AFRS é apresentada na TABELA 3. Observa-se que, a maioria dos coeficientes são significativos ($p \leq 0,05$) porém, de magnitude baixa, principalmente na amostra rural, explicando desta maneira muito pouco a influência de uma variável sobre a outra. Resultados similares foram obtidos por Huang e Malina (2002) ao associarem a AFRS com a atividade física de adolescentes de Taiwan. Já, Guedes et alii (2002) observaram associação significativa, de magnitude baixa, entre indicadores de atividade física moderada a alta e demanda energética com o consumo máximo de oxigênio, em adolescentes femininos e masculinos de Londrina - PR.

Os coeficientes de correlação múltipla indicam que, apenas 34% da AFRS dos rapazes rurais e 42% da AFRS dos rapazes urbanos é influenciada ou explicada pelo NAF

Neste estudo, como no de Guedes et alii (2002), ficou evidente que nem sempre o nível de atividade física, estimado através de questionários, pode ser explicado pelo nível de aptidão física. Isto porque, a melhoria da aptidão física, além do volume, depende da intensidade em que as atividades são realizadas.

Ciente das limitações quando da estimativa do NAF através de questionários, destaca-se o fato que devido as diferentes características das amostras, a rural obteve uma pontuação superior do que a urbana na parte do questionário que considera as atividades ocupacionais diárias, enquanto que a urbana na parte que considera as atividades de lazer. Como as atividades de lazer (contidas no questionário) são mais tipicamente urbanas, e envolvem esforço físico, e as atividades ocupacionais dos rurais requerem esforço físico, em conseqüência, geralmente o tempo livre dos rurais é destinado ao descanso físico, ou a atividades onde o esforço físico requer um gasto energético menor do que o despendido em suas atividades ocupacionais diárias. Fato que pode explicar os menores coeficientes entre o NAF e os componentes da AFRS na amostra rural do que na urbana (TABELA 3).

Consoante a isto, parece então que o questionário usado não é um instrumento suficientemente válido para diferenciar e/ou estimar o NAF em diferentes amostras, prevalecendo o fato que, segundo Bouchard e Shephard (1993), a associação recíproca entre o NAF e a aptidão física, além de sofrer influência dos fatores hereditários e atributos pessoais, é fortemente influenciada pelo estilo de vida e pelo ambiente físico. Isto sugere a hipótese de que, estimar o NAF em diferentes amostras com um único questionário pode gerar resultados imprecisos.

TABELA 3 - Associação dos componentes da aptidão física relacionada à saúde com o nível de atividade física (NAF).

Variáveis	Sentar e alcançar	Abdominal	Barra	1600 m	TR+PA	r^2
NAF_{rural}	0,11	$0,29^a$	$0,25^a$	$-0,24^a$	-0,07	0,34
NAF_{urbano}	$0,19^a$	$0,34^a$	$0,28^a$	$-0,39^a$	$-0,25^a$	0,42

TR+PA = somatório das dobras cutâneas tricipital e panturrilha; $^a p \leq 0,05$; r^2 = correlação múltipla.

Na TABELA 4 estão os números de sujeitos classificados por NAF, percentual destes que atendem os CR estabelecidos pela AAHPERD (1988) para todos os componentes da AFRS e o percentual de sujeitos que atingem os CR no componente cardiorrespiratório.

TABELA 4 - Número de sujeitos (NS) por nível de atividade física, percentual destes que atingem os critérios de referência (%ACR) estabelecidos pela AAHPERD (1988) para os componentes da AFRS e percentual dos que atingem o critério para o componente cardiorrespiratório (%1600 m).

Domicílio	Total			Inativo			Moderadamente ativo		
.	NS	%ACR	%1600 m	NS	%ACR	%1600 m	NS	%ACR	%1600 m
Rural	101	14,85	96,04	1	0,00	100	28	3,57	96,43
Urbano	130	9,23	63,08	7	0,00	14,29	19	0,00	57,89
	Ativo			Muito ativo					
	NS	%ACR	%1600 m	NS	%ACR	%1600 m			
Rural	50	20,00	94,00	22	18,18	100			
Urbano	57	7,02	57,89	47	17,02	78,73			

Do total da amostra, pouquíssimos sujeitos são classificados como inativos, e deles nenhum atinge ao mesmo tempo os CR em todos os componentes da AFRS, tanto na amostra rural como na urbana. No entanto, enquanto considerado somente o componente cardiorrespiratório, 100% dos rurais e 14,29% dos urbanos atendem os CR neste componente.

Um número mais elevado de rurais é classificado como moderadamente ativo do que de urbanos. Destes, apenas 3,57% dos rurais atendem todos os CR no conjunto dos componentes para uma recomendada AFRS e nenhum urbano. Já, na aptidão cardiorrespiratória, 96,43% dos rurais e 57,89% dos urbanos possuem este componente conforme recomendação.

A maioria dos rapazes é classificada como ativos e muito ativos. Contudo, dos rurais e urbanos ativos apenas 20 e 7,02%, respectivamente, atingem os CR no conjunto dos componentes da AFRS. Já, no componente cardiorrespiratório, 94% dos rurais e 57,89% dos urbanos satisfazem o critério. Dos classificados como muito ativos, em torno de 18% da amostra dos dois domicílios atende os CR na AFRS. Porém, quando levado em consideração somente a aptidão cardiorrespiratória, 100% dos rurais e 78,73% dos urbanos têm este componente satisfatório em relação à saúde (TABELA 4).

No que tange somente ao atendimento dos CR simultaneamente para todos os componentes da AFRS, evidencia-se uma situação preocupante, uma vez que do total da amostra por domicílio (TABELA 4), em torno de 85% dos rurais e de 91% dos urbanos estão expostos ao desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis associadas à baixa AFRS (AAHPERD, 1988; ACSM, 1996; Barnekow-Bergkvist, Hedberg, Janlert & Jansson, 2001; Bouchard & Shephard, 1993; Malina, 2001; Pate, 1988; Skinner, 1997). Porém, se levado em consideração somente o componente cardiorrespiratório a situação é bem mais amena, uma vez que 96,04 e 63,08% dos rurais e urbanos, respectivamente, possuem este componente satisfatório em relação à saúde.

A situação é mais amena porque, dos componentes da AFRS, ele é o único cujos CR foram estabelecidos baseados em estudos epidemiológicos e longitudinais. Além do que, existem evidências científicas de que um bom nível de aptidão cardiorrespiratória está significativamente e inversamente relacionado com a ausência de indicadores de doenças crônicas não-transmissíveis (ACSM, 1996; Bouchard, 1997; Hill, 1997; Hootman et alii, 2001; Paffenbarger Junior & Lee, 1996). Enquanto, em relação aos testes de sentar e alcançar e abdominal, os CR foram estabelecidos levando em consideração o julgamento de pesquisadores e escores padronizados. Portanto, existe a necessidade de estudos com delineamentos como àqueles da associação das doenças crônicas não-transmissíveis com a aptidão cardiorrespiratória, para estabelecer

FACULDADE DE EDUCAÇÃO - USP
BIBLIOTECA

CR mais consistentes para estes dois testes.

Como a AFRS é mais dependente da quantidade e intensidade do NAF do que do potencial genético (Caspersen, Powell & Christenson, 1985) e, ao verificar que, uma pequena proporção da amostra possui uma recomendada AFRS, e como observa-se na TABELA 3, os coeficientes de associação entre o NAF e a AFRS são de magnitude baixa, então hipotetiza-se que o questionário pode estar superestimando o NAF, uma vez que a maioria dos sujeitos são classificados como ativos e muito ativos e, no entanto, poucos deles atingem os CR no conjunto dos componentes da AFRS (TABELA 4). Então, após correlacionar-se o NAF com os componentes da AFRS, cujos CR são atendidos, observa-se na TABELA 5 que os coeficientes permanecem com magnitude baixa. Ao fazer-se mesmo procedimento, porém somente com os níveis ativo e muito ativo, os coeficientes foram praticamente idênticos aos mostrados na TABELA 5.

Barros, Nahas e Silva (1998) não evidenciaram correlação significativa entre os escores obtidos através de questionário com as informações derivadas do registro diário das atividades realizadas: gasto calórico/dia e gasto calórico em atividades de intensidade moderada (> 2,8 MET's). Nesta pesquisa eles classificaram os dados em duas categorias (menos ativos e mais ativos), de acordo com o resultado observado quanto ao gasto calórico médio em atividades físicas.

TABELA 5 - Associação dos componentes da aptidão física relacionada à saúde, nos quais os critérios de referência foram alcançados, com o nível de atividade física (NAF).

Variáveis	TR+PA	1600 m	Abdominal	Sentar e alcançar	r^2
$NAF_{rural\ (n=15)}$	-0,12	-0,14	0,21	0,32	0,41
$NAF_{urbana\ (n=10)}$	-0,11	-0,36	0,28	$-0,71^{a}$	0,79

TR+PA = somatório das dobras cutâneas tricipital e panturrilha; ^{a} $p \leq 0,05$.

Ao relacionar-se o NAF com a aptidão cardiorrespiratória, cujo CR é atendido, obtém-se coeficientes de -0,27 ($p \leq 0,05$) para a amostra rural e -0,20 ($p \geq 0,05$) para a urbana; e, ao correlacionar-se o NAF englobando somente os ativos e muito ativos com a aptidão cardiorrespiratória, cujo CR é atendido, obtém-se coeficientes de -0,18 ($p \geq 0,05$) e -0,27 ($p \leq 0,05$) para rurais e urbanos respectivamente.

Portanto, novamente parece que o questionário, para as amostras rural e urbana não é um instrumento suficientemente bom para estimar o NAF. Sendo assim, ao querer se saber sobre o NAF, com a finalidade de verificar os comportamentos de atividade física em direção à saúde, parece ser melhor usar uma bateria de testes físicos que possua padrões critérios de referência, ou ambos.

Por outro lado, se analisado que, 71,28% (n = 72) do total da amostra rural é classificada como ativa e muito ativa e 80% (n = 104) do total da urbana é classificada da mesma forma e 95,83% dos rurais e 67,30% dos urbanos, das mesmas estratificações amostrais, têm uma aptidão cardiorrespiratória satisfatória em relação à saúde, cuja é reflexo quando os sujeitos mantêm níveis regulares de atividades físicas (ativo e muito ativo), o NAF estimado pelo questionário é mais coerente com a condição refletida pelos sujeitos no teste de correr/caminhar 1600 m, do que sugerem os coeficientes de correlação. Por isso, sugere-se cautela quando do uso ou interpretação da correlação nestas ou em outras circunstâncias similares, uma vez que este coeficiente depende da posição que o sujeito ocupa em relação aos demais, nas duas variáveis. Porém, sob esta perspectiva, o questionário tende a subestimar o NAF nos rurais e superestimar nos urbanos.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em coerência aos objetivos estabelecidos, conclui-se o disposto na seqüência.

Os rapazes rurais possuem os componentes motor e funcional significativamente melhores que os urbanos.

A associação entre o nível de atividade física e a aptidão física relacionada à saúde é de baixa magnitude nos dois domicílios,

indicando que o questionário não estima o NAF com suficiente acuracidade nas duas amostras.

Dos rapazes rurais e urbanos, classificados como, inativos e moderadamente ativos, nulas e/ou mínimas são as proporções deles que atendem os critérios de referência no conjunto dos componentes da aptidão física relacionada à saúde; já, dos classificados como ativos e muito ativos as proporções são maiores, porém não ultrapassando 20%.

Face às conclusões e demais resultados obtidos, verifica-se que há uma proporção bem maior de rapazes urbanos exposta ao risco do desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis associadas à baixa aptidão física relacionada à saúde do que de rurais. Porém, se considerada somente a aptidão cardiorrespiratória, 96,04% dos rurais e 63,08% dos urbanos apresentam este componente satisfatório em relação à saúde.

ABSTRACT

PHYSICAL ACTIVITY LEVEL AND HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS IN RURAL AND URBAN BOYS

The main purposes of this study were: a) to compare the health-related physical fitness (HRPF) between rural boys and urban boys; b) to verify if there is any association between physical activity levels (PAL: inactive, moderately active, active, very active) and HRPF by residential area; c) to verify the proportion in which those boys, classified as inactive, moderately active, active and very active, matched the criterion-referenced for a recommended HRPF by residential area. 101 rural boys and 130 urban boys between 17 to 20 years old were measured. The PAL was estimated by the questionnaire developed by Pate (1995), translated to portuguese and adapted by Nahas (2001). The HRPF was measured and analysed according to the AAHPERD (1988) norms. To compare the variables with normal distribution the Fischer's F statistical test was used ($p \leq 0.05$). For the variables that did not present a normal distribution the Kruskal-Wallis' test was used ($p \leq 0.05$). The results and conclusions were as follows: the rural boys have a higher significant ($p \leq 0.05$) HRPF than the urban ones. The association between PAL and HRPF was low. The proportion that met the criterion-referenced among the rural and urban boys classified as inactive and moderately active, in the HRPF components were minimum. Otherwise, the boys who were classified as active and very active had a higher proportion, however not exceeding 20%.

UNITERMS: Physical activity level; Health-related physical fitness; Questionnaire; Rural and urban boys.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAHPERD. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. **Physical best**. Reston: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1988.

ACSM. American College of Sports Medicine. **Manual para teste de esforço e prescrição de exercício**. 4.ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1996.

ASTRAND, P.O.; RODAHL, K. **Tratado de fisiologia do exercício**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARNEKOW-BERGKVIST, M.; HEDBERG, G.; JANLERT, V.; JANSSON, E. Adolescents determinants of cardiovascular risk factors in adult men and women. **Scandinavian Journal of Public Health,** Oslo, v.29, n.3, p.208-17, 2001.

BARRETT-CONNOR, E.L. Obesity, atherosclerosis, and coronary artery disease. **Annals of Internal Medicine,** Philadelphia, v.103, p.1010-9, 1985.

BARROS, M.V.G.; NAHAS, M.V. Reprodutibilidade (teste-resteste) do questionário internacional de atividade física (QIAF-versão 6): um estudo piloto com adultos no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento,** São Caetano do Sul, v.8, n.1, p.23-6, 2000.

BARROS, M.V.G.; NAHAS, M.V.; SILVA, D.K. Avaliação do nível de atividade física habitual em adultos utilizando diário e questionários de atividades físicas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 21., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 1998. p.129.

BOUCHARD, C. Physical activity and prevention of cardiovascular diseases: potencial mechanisms. In: LEON, A.S. (Ed.). **Physical activity and cardiovascular health**: a national consensus. Champaign: Human Kinetics, 1997.

___. The obesity epidemic. In: BOUCHARD, C. (Ed.). **Physical activity and obesity**. Champaign: Human Kinetics, 2000.

BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J. Physical activity, fitness, and health: the model and key concepts. In: BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J.; STEPHENS, T. **Physical activity, fitness, and health**: consensus statement. Champaign: Human Kinetics, 1993.

BROWNELL, L.D.; KAYES, F.S. A scholl-based behavior modification, nutrition, education, and physical activity program for obese children. **American Journal of Clinical Nutrition,** Bethesda, v.35, n.2, p.277-83, 1972.

CASPERSEN, C.J.; MATHEW, M.Z. Physical activity and cardiovascular health. In: LEON, A.S. **The prevalence of physical inactivity in the United States**. Champaign: Humans Kinetics, 1997.

CASPERSEN, C.J.; POWELL, K.E.; CHRISTENSON, G.M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-relates research. **Public Health Reports,** Rockville, v.100, n.2, p.172-9, 1985.

CLAUSEN, J.P. Muscle blood flow during exercise and its significance for maximal performance. In: KEUL, J. (Ed.). **Limiting factors of physical performance**. Stuttgart: Thieme Verlag, 1973.

COATES, T.S.; THORESEN, C.E. Treating obesity in children and adolescents: a review. **American Journal of Public Health,** New York, n.68, p.143-51, 1978.

GEORGE, J.D.; FISHER, A.G.; VEHRS, P.R. **Tests y pruebas físicas**: colección fitness. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1996.

GLANER, M.F. **Crescimento físico e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes rurais e urbanos**. 2002. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

GOMES, V.B.; SIQUEIRA, K.S.; SICHIERI, R. Atividade física em uma amostra probabilística da população do Município do Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública,** Rio de Janeiro, v.17, n.4, p.969-76, 2001.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P.G.; BARBOSA, D.S.; OLIVEIRA, J.A. Atividade física habitual e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento,** São Caetano do Sul, v.10, n.1, p.13-21, 2002.

HILL, J.D. Physical activity, body weight, and body fat distribution. In: LEON, A.S. (Ed.). **Physical activity and cardiovascular health**: a national consensus. Champaign: Human Kinetics, 1997.

HOOTMAN, J.M.; MACERA, C.A.; AINSWORTH, B.E.; MARTIN, M.; ADDY, C.L.; BLAIR, S.N. Association among physical activity level, cardiorespiratory fitness, and risk of musculoskeletal injury. **American Journal of Epidemiology,** Baltimore, v.154, n.3, p.251-8, 2001.

HUANG, Y.C.; MALINA, R.M. Physical activity and health-related physical fitness in Taiwanese adolescents. **Journal of Physiological Anthropology & Applied Human Science**, Tokyo, v.21, n.1, p.11-9, 2002.

___. **Censo agropecuário de 1995-1996**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 jan. 2001a.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios** – 1999. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 jan. 2001b.

___. **Resultado dos dados preliminares do censo 2000**. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 26 jan. 2001c.

KATZMARZYK, P.T.; MALINA, R.M.; SONG, T.M.K.; BOUCHARD, C. Physical activity and health-related fitness in youth: a multivariate analysis. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.30, n.5, p.709-14, 1998.

MALINA, R.M. Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. **American Journal of Human Biology,** New York, v.1, n.2, p.162-72, 2001.

MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L.C.; BRAGGION, G. Questionário internacional de atividade física (IPAQ); estudo de validade e reprodutibilidade. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde,** Londrina, v.6, n.2, p.5-18, 2001.

MATSUDO, S.M.M.; ARAÚJO, T.L.; MATSUDO, V.K.R.; ANDRADE, D.R.; VALQUER, W. Nível de atividade física em crianças e adolescentes de diferentes regiões de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde,** Londrina, v.3, n.4, p.14-26, 1998.

MAUD, P.J.; CORTEZ-COOPER, M.Y Static techniques for the evaluation of joint range of motion. In: MAUD, P.J.; FOSTER, C. (Eds.). **Physiological assessment of human fitness**. Champaign: Human Kinetics, 1995.

MONTOYE, H.J.; KEMPER, H.C.G.; SARIS, W.H.M.; WASHBURN, R.A. **Measuring physical activity and energy expenditure**. Champaign: Human Kinetics, 1996.

NAHAS, M.V Revisão de métodos para determinação dos níveis de atividade física habitual em diversos grupos populacionais. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde,** Londrina, v.1, n.4, p.27-37, 1996.

___. **Atividade física, saúde e qualidade de vida**: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 2.ed. Londrina: Midiograf, 2001.

NIEMAN, D.C. **Exercício e saúde**. São Paulo: Manole, 1999.

OMS. **Programación para la salud y el desarrollo de los adolescentes**. Informe de un Grupo de Estudio OMS/FNUAP/UNICEF sobre programación para la salud de los adolescentes. Ginebra: OMS, 1999. (Série de informes técnicos, n.886).

PAFFENBARGER JUNIOR, R.S.; LEE, I.M. Physical activity and fitness for health and longevity. **Research Quarterly for Exercise and Sport,** Washington, v.67, p.11-28, 1996. Supplement n.3.

PARDINI, R.; MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, E.; BRAGGION, G.; ANDRADE, D.; OLIVEIRA, L.; FIGUEIRA JUNIOR, A.; RASO, V. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ – versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento,** São Caetano do Sul, v.9, n.3, p.45-51, 2001.

PATE, R.R. The evolving definition of physical fitness. **Quest,** Champaign, v.40, n.3, p.174-9, 1988.

___. Recent statements and iniciatives on physical activity and health. **Quest,** Champaign, v.47, p.304-10, 1995.

PATE, R.R.; ROSS, J.G.; BAUMGARTNER, T.A.; SPARKS, R.E. The modified pull-up test. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance,** Reston, v.58, n.10, p.71-3, 1987.

PINHO, R.A.; PETROSKI, É.L. Adiposidade corporal e nível de atividade física em adolescentes. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano,** Florianópolis, v.1, n.1, p.60-8, 1999a.

___. Nível habitual de atividade física e equilíbrio energético de adolescentes. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde,** Londrina, v.4, n.2, p.5-16, 1999b.

SAS® **User's guide**: statistics. Version 5.ed. Cary: SAS Institute., 1985.

SHEPHARD, R.J. **Aerobic fitness and health**. Champaign: Human Kinetics, 1994.

SILVA, R.C.R.; MALINA, R.M. Nível de atividade física em adolescentes do Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública,** Rio de Janeiro, v.16, n.4, p.1091-7, 2000.

SKINNER, J.S. Atividade física e saúde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ATIVIDADE FÍSICA & SAÚDE, 1., 1997, Florianópolis. **Anais**... Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1997. p.44a-44c.

USDHHS. US Department of Health and Human Services. **Physical activity and health**: a report of the surgeon general. Atlanta : Center for Disease Prevention and Health Promotion, The President's Council on Physical Fitness and Sports, 1996.

Recebido para publicação em: 03 abr. 2002
1a. revisão em: 07 jun. 2002
2a. revisão em: 05 set. 2002
Aceito em: 24 out. 2002

ENDEREÇO: Maria Fátima Glaner
QS 07 Rua 800 Lote 36/38 Bl. A apto. 203
72030-170 Taguatinga DF
e-mail: mfglaner@pos.ucb.br

CDD. 20.ed. 613.70446
615.85154

AVALIAÇÃO DE IDOSOS SOBRE O PAPEL E A INFLUÊNCIA DA MÚSICA NA ATIVIDADE FÍSICA

Maria Luiza de Jesus MIRANDA*
Maria Regina C. Souza GODELI**

RESUMO

A música parece ter um papel significativo no sucesso das sessões de atividade física para idosos, tornando relevante a escolha de seleção musical que possa contribuir para a motivação e o prazer de estar naquele ambiente. O objetivo do presente estudo é investigar a opinião de idosos sobre o papel e a importância da música nas atividades aeróbias. Escolheu-se esse tipo de atividade, pois sua eficácia depende de tempo prolongado do exercício, no qual surgem sinais de desconforto e cansaço, necessitando assim da manutenção da motivação pelo praticante. Os sujeitos foram 41 idosos integrantes do Programa Autonomia para a Atividade Física, 30 mulheres, com idade média de 69 anos e 11 homens, com idade média de 68 anos, praticantes há pelo menos um ano. Percebeu-se, através dos relatos obtidos por entrevista semi-estruturada, que a música constitui-se em elemento valioso no contexto da atividade física aeróbia. O idosos indicaram que a música é percebida como facilitando a execução, tornando o esforço físico menor e mais agradável. Isto foi interpretado como resultante de um estado de envolvimento e absorção total (fluxo), modulado pela música. Todo este contexto favorável contribui para que eles procurem repetir essas experiências sempre, tornando-se praticantes sistemáticos, indivíduos que não querem, não podem mais prescindir dessa atividade, sob pena de retornar a condições menos favoráveis de vida, com saúde mais precária, desânimo, lentidão e dificuldade para realizar as tarefas do cotidiano, dentre outros aspectos.

UNITERMOS: Idosos; Música; Atividade física; Estado de fluxo.

INTRODUÇÃO

A atividade física acompanhada por música ocorre com muita freqüência, seja em situação de prática individual, através da utilização de fones de ouvidos, seja em situação grupal, com música ambiente (Clair, 1996). Em ambas as situações, os movimentos executados pelos praticantes podem estar sincronizados com a música, ou esta funcionar simplesmente como fundo musical (música assincrônica, segundo Johnson & Siegel, 1987). Não se pode negar, entretanto, que muitos a consideram como uma forma de prevenção contra a monotonia existente na atividade física sistematizada (Clair, 1996; Copeland & Franks, 1991; Geis, 2000; Gfeller, 1988; Steptoe & Cox, 1988; Van Norman, 1998).

Em se tratando de indivíduos idosos, a música tem um papel significativo no sucesso das sessões de exercícios, tornando relevante a escolha da seleção musical que contribua para o prazer de estar naquele ambiente e para a motivação na prática da atividade (Clark, 1998; Teel, Carson, Hamburg & Clair, 1999; Van Norman, 1995, 1998).

A atividade física com música, por ser mais agradável, poderia reforçar a sensação de "desligamento" (Okuma, 1997, 1998) ou o estado

* Universidade São Judas Tadeu.
** Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

de "fluxo ou fluência" ("flow") (Csikszentmihalyi, 1999; Wankel, 1993), no qual o indivíduo estaria intrinsecamente motivado e totalmente envolvido e absorvido na atividade. Segundo Csikszentmihalyi (1999), durante a experiência de "fluxo ou fluência" haveria uma contração do campo perceptivo, um aumento da auto-consciência e do sentido de fusão com a atividade e com o ambiente, sendo um estado muito positivo e prazeroso.

É muito provável que tais elementos favoreçam aos idosos a inclusão da prática de atividade física sistemática ao longo da vida. É importante ressaltar que a atividade em geral, seja física ou de outra ordem, é uma variável freqüentemente citada na literatura como sendo de grande relevância para a qualidade de vida na velhice (Deps, 1993; Neri, 1995; Okuma, 1997, 1998; Vitta, 2000). Outrossim, estar ativo é afastar-se do sedentarismo, uma das causas de quase todas as doenças mais comuns na velhice (Chodzko-Zaiko, 1998; Hayflick, 1996; Jacob Filho, 1998; Shephard, 1997; Spirduso, 1995).

Apesar do recente e crescente interesse pela Gerontologia, a pesquisa envolvendo indivíduos idosos e música é restrita e muita investigação ainda é necessária. Em geral, os estudos disponíveis na literatura enfocam indivíduos pacientes de hospitais ou residentes em instituições geriátricas (como por exemplo; Cruise, Chung, Yogendran & Little, 1997; Gibbons, 1983a, b; Lord & Garner, 1993; Moore, Staum & Brotons, 1992; Moser, 1998; Olson, 1984; Otto, Cochran, Johnson & Clair, 1999; Richards, 1993; Riegler, 1980a,b), sendo raros os estudos envolvendo idosos saudáveis, ativos e independentes, uma parcela significativa da população idosa (como por exemplo, Miranda, 2001; Miranda, Godeli & Okuma, 1996; Souza, Camacho & Tavares, 1985; Teel et alii, 1999).

Conforme apontou a pesquisa de Miranda (2001) a respeito da influência da música sobre o bem-estar subjetivo de idosos durante atividades físicas aeróbias, dentre as poucas investigações envolvendo indivíduos idosos em atividade física com música, há os estudos de Thornby, Hass e Axen (1995) e Pfister, Berrol e Caplan (1998) sobre a percepção de esforço de idosos portadores de doenças crônico-degenerativas; o estudo de Miranda, Godeli e Okuma (1996) investigando as alterações dos estados de ânimo em idosos, em função de atividade física aeróbia com música; e o estudo de Teel et alii (1999) envolvendo a elaboração de um programa de movimento criativo com música para idosos no sentido de propiciar benefícios psicológicos, sociais e de saúde.

Em se tratando da busca de conhecimentos sobre a relação atividade física e música, vários estudos, como os de Beckett (1990), Gfeller (1988), Miranda (2001), Steptoe e Cox (1988) e Teel et alii (1999), procuraram obter relatos dos participantes sobre a presença da música durante a prática de exercícios. Investigações desta natureza foram, em geral, complementares a outras, compostas por medidas fisiológicas e/ou psicológicas (Beckett, 1990; Miranda, 2001; Steptoe & Cox, 1988). Desta maneira, a informação relevante que tem sido obtida através de relatos verbais colabora para esclarecer a complexidade presente no ambiente envolvendo música e atividade física:

Assim, obter avaliações de idosos sobre o papel e a influência da música na atividade física reveste-se de importância na medida em que essas opiniões podem contribuir para esclarecer pontos não muito bem explicados pelos estudos experimentais e, ainda, para favorecer as tomadas de decisão com relação à escolha e utilização adequadas da música no ambiente de atividade física, a fim de promover satisfação e bem-estar.

No caso específico das atividades aeróbias, cuja eficácia depende da manutenção do exercício por um tempo prolongado, identificar se para os idosos a música atua como motivação e distração dos sinais do desconforto, estará corroborando com as pesquisas realizadas com indivíduos jovens e favorecendo o entendimento do que é ser idoso, dos limites atribuídos ao processo de envelhecimento.

O objetivo deste estudo é investigar a opinião de idosos sobre o papel e a importância da música nas atividades físicas aeróbias.

MÉTODO

Sujeitos

A amostra foi composta por 41 indivíduos integrantes do Programa Autonomia para a Atividade Física (PAAF), curso comunitário de educação física para pessoas idosas, oferecido pela Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo. Foram 30 mulheres, com idades de 62 a 77 anos, média de 69,27 anos e 11 homens, com idades de 63 a 73, média de 68,73 anos, que já estivessem praticando essas atividades há um ano, pelo menos. Desta maneira, quanto ao

"status" funcional, são classificados como fisicamente ativos, de acordo com Spirduso (1995) e Okuma (2000).

Instrumento

Utilizou-se uma entrevista semi-estruturada, relação de perguntas abertas feitas verbalmente em uma ordem prevista, mas à qual pode-se acrescentar perguntas de esclarecimento (Gil, 1994; Laville & Dionne, 1999).

A elaboração da lista de questões abertas baseou-se, inicialmente, no roteiro utilizado por Gfeller (1988). Daquele instrumento foram selecionadas as questões mais apropriadas para obter as informações necessárias aos objetivos deste estudo. Em seguida, foram incluídas algumas questões consideradas relevantes e realizado estudo-piloto para adequação das perguntas aos indivíduos idosos.

Procedimento

Os sujeitos componentes da amostra foram entrevistados individualmente em uma sala isolada, na Escola de Educação Física e Esporte da USP Com a devida permissão, suas respostas foram gravadas para posterior análise. Procurou-se deixar os entrevistados à vontade desde o momento inicial, quando da apresentação do objetivo da pesquisa e solicitação do consentimento para a participação e utilização das opiniões obtidas.

A partir do roteiro de entrevista estabelecido, procurou-se dar espaço para que a ordem das questões fosse adaptada às características de cada entrevistado, seguindo o caminho naturalmente, sem tornar a situação artificial e rígida como a de um interrogatório. Assim o entrevistado poderia sentir a importância da sua opinião para todo o processo da pesquisa. Com isto, o número de respondentes variou nas diversas questões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a transcrição das gravações foram realizados alguns dos procedimentos de Análise de Conteúdo para a análise das respostas, conforme indicações de Balau (1981), Kientz (1973) e Miranda (1991). A determinação de algumas das categorias de respostas foi estabelecida "a priori" pelas próprias questões formuladas e, outras, foram criadas a partir do conteúdo das respostas obtidas. Assim, depois de transcritas todas as respostas, pode-se agrupá-las e verificar a freqüência com que cada uma foi indicada.

Através das opiniões obtidas pelas entrevistas, percebeu-se que a música presente durante a atividade física afeta de alguma maneira a totalidade dos idosos entrevistados. É interessante observar que, espontaneamente, antes de qualquer possível interferência que as perguntas pudessem ter sobre a opinião dos idosos, surgiram relatos veementes nos quais apontavam vários pontos, normalmente indicados pela literatura como efeitos da música na atividade física. Por exemplo: afastar a monotonia, dar motivação, aumentar afetos positivos, facilitar a execução dos movimentos. No decorrer da entrevista, vários destes aspectos foram questionados mais diretamente e confirmaram a impressão inicial, conforme exposto a seguir.

Com relação à questão *"a música durante a atividade física influencia a execução dos movimentos?"* responderam afirmativamente 95,12% dos entrevistados. Esse resultado é semelhante ao obtido por Gfeller (1988), embora tenha investigado indivíduos jovens. O fato de que respostas similares foram relatadas por indivíduos de faixas etárias tão diferentes pode sugerir que este seja um aspecto consistente na relação atividade física e música.

As respostas às questões seguintes, que fazem comparações entre atividade física com e sem música, vão na mesma direção, ou seja, a opinião expressa dos idosos é de que a música presente influencia o comportamento dos participantes. Em resposta à pergunta *"qual afeta mais o seu rendimento, a atividade física com ou sem música?"* 92,68% dos entrevistados indicaram a atividade física com música.

Sobre a questão *"atividade física com ou sem música, qual faria você continuar o exercício mais tempo?"* 85,37% dos entrevistados concordaram que era a atividade física com música. E, complementando, 80,49% afirmaram que conseguiriam repetir um pouco mais os exercícios se a música estivesse presente.

Essa opinião dos idosos, de que a música os faria prolongar os exercícios aeróbios, pode ser decorrente de percepção de esforço diminuída, o que retardaria o aparecimento dos sinais de fadiga, promovendo sensações positivas com relação à tarefa realizada e resultando em respostas como as acima relatadas. Essa hipótese

pode ser apoiada através dos resultados obtidos em um dos experimentos realizados por Miranda (2001). Embora tenha sido indicado pelo referido estudo a percepção de esforço mais baixa na presença de música, apenas na parte inicial da sessão de atividade física aeróbia houve evidências de que os idosos ficaram mais fatigados na ausência de música do que na sua presença.

Vários estudos também apontaram na mesma direção. O estudo de Beckett (1990) indicou que na presença da música os indivíduos realizaram mais trabalho e com menos esforço, em comparação com a situação sem música. Outros estudos (Boutcher & Trensky, 1990; Steptoe & Cox, 1988; White & Potteiger, 1996) enfatizaram a noção de que a percepção de esforço é menor durante a atividade física com música e que ela favorece a diminuição das sensações de fadiga e o aumento de bem-estar.

Com relação à questão "*a música faz você 'desligar' do que está fazendo?*" afirmaram que sim 82,93% dos entrevistados, concordando que perdiam a noção de tempo quando se exercitavam na presença da música. Este resultado pode estar relacionado com a noção de que a música reforçaria a sensação de "desligamento" ou estado de "flow" promovido pela atividade física. De acordo com Csikszentmihalyi (1999) e Reeve (1999), estes estados são experiências concretas e surgem como conseqüência de atividades intrinsecamente motivadas. Nelas o indivíduo está totalmente conectado com a atividade, realizando as ações sem nenhum esforço e com controle absoluto sobre suas habilidades, sem preocupar-se com os efeitos que suas ações têm sobre os outros.

Este aspecto foi considerado como uma das possibilidades de estabelecer um contexto positivo e agradável para que idosos permaneçam em atividade e, através dos relatos obtidos, percebeu-se que é muito provável que seja verdadeiro.

À questão *"depois que a atividade física acaba, tem algum efeito diferente se ela foi com ou sem música?"* 80,49% dos entrevistados responderam afirmativamente. Dentre os relatos suscitados por esta questão encontram-se:

"faz falta se não tem música"
"melhora o astral"
"mesmo depois que a música acaba, a gente continua sassaricando, parece menina"
"ajuda a carregar nas costas a carga do dia; você fica mais forte"
"saio muito melhor; ajuda a não se irritar"
"aquela sensação boa permanece comigo e dá menos cansaço"
"o ambiente fica diferente"
"fico mais alegre"

Parece, analisando-se os relatos acima, que a presença da música na atividade física, ao enriquecer a estimulação ambiental, colabora para que os indivíduos idosos aumentem os seus níveis de ativação ("arousal") e apresentem estados afetivos positivos. Apesar de que a atividade física em si poderia promover estes resultados, percebe-se que, comparando com a situação com música, diferenças são percebidas pelos idosos. Talvez, as próprias sensações de "flow" apontadas na questão anterior, com conseqüente presença de prazer e satisfação na realização dos movimentos, promovam experiências muito distintas daquelas que são vivenciadas no ambiente sem música.

À questão se *"a atividade física com música tem efeito para o resto do dia ou só durante a aula?"* 63,41% dos entrevistados afirmaram que o efeito se prolongava durante o dia. Avançando um pouco mais nesta direção, foi colocada a questão se "*aquela sessão de atividade física com música afeta o seu cotidiano, fazendo o dia ficar diferente?*" e 48,80% responderam afirmativamente, argumentando que:

"começando o dia bem humorado, o resto do dia vai melhor"
"aquela sensação fica gravada"
"ajuda a carregar a carga do dia"
"fica mais alegre, contamina o resto"
"é um dia mais feliz; me sinto bem, ainda estou com a música dentro de mim"; "passa o dia melhor; penso menos em doença"

As respostas às duas questões parecem ser decorrência dos aspectos analisados anteriormente. Sendo verdadeiros os relatos dos idosos, e não respostas no sentido de agradar o entrevistador, é provável que a atividade física com música seja percebida pelos idosos como estimulação suficiente e importante para elevar o nível de ativação, favorecendo, também, as sensações de bem-estar e de competência, de tal forma que esses efeitos ultrapassam a duração da sessão.

Sobre a questão "*as músicas utilizadas nas aulas fazem você lembrar de outras músicas, de coisas fora do exercício ou de fatos do passado?*" 65,85% dos entrevistados responderam sim. Dos relatos contidos nas respostas, muitos se referiam aos tempos de juventude, talvez induzidos

pela própria pergunta (*'fatos do passado'*), como por exemplo:

"(lembrava de)...*quando ia a bailes, ... era jovem"*
"revive, principalmente as músicas do meu tempo"
"às vezes é como se estivesse num bosque"
"(lembrava) *do passado ..... de antigamente quando cantava, ... saía para casamentos, festas"*
"quando eu ia a gafieira"
"da mocidade, onde me sentia feliz com o grupo de pessoas, com os pais, o amor"

A associação de idéias com a música, ou extra-música, como as lembranças relatadas pelos idosos, provocam respostas afetivas e são, há muito, indicadas pela literatura (Radocy & Boyle, 1979). Esse aspecto é muito importante e deve ser considerado ao serem propostas atividades físicas com música para idosos, pois na opinião de Geis (2000), ela tanto pode provocar lembranças boas quanto más. Neste último caso, ocasionaria o aparecimento de afetos negativos, situação que se deve evitar quando a proposta for proporcionar um ambiente agradável.

Ao responder à questão *"na sua opinião, por que a música faz tudo isto?"* os entrevistados manifestaram uma certa dificuldade e, até, indecisão. Vários responderam que simplesmente não sabiam (28,57%), a maioria repetia como se sentiam na presença da música ou o que ela provocava (62,86%) e alguns poucos indicaram possíveis explicações, descritas a seguir:

"acho que é uma coisa divina, de Deus"
"não sei se é genético; a música produz uma reação orgânica; atua no psiquê do indivíduo"
"tem influência psicológica"
"desperta algo que estava guardado; é um despertador"
"é uma coisa sensível, mexe com algo dentro da gente"
"acho que mexe com os neurônios"
"leva a gente em outra dimensão"

As poucas respostas indicadas têm algumas características que se assemelham às encontradas por Sloboda (1991) em relatos sobre experiências emocionais relacionadas à música. Segundo várias das respostas verbais emitidas por adultos entrevistados pelo autor, a música seria um "agente de mudança" que provoca perspectivas alternativas a uma determinada situação; seria, também, um "despertador" de emoções guardadas, permitindo que sejam expressas ou intensificadas.

Entretanto, não existem respostas simples para explicar porque a música provoca determinadas reações nos indivíduos. Há um toque de "magia" na maneira como ela os afeta, decorrente não só de como os sons são arranjados, mas do ritmo, da sonoridade e de outros elementos que compõem essa forma de comunicação não-verbal. Há estados afetivos e fisiológicos alterados pela sua presença e as explicações dos idosos para tudo isto parecem ir em duas direções distintas: uma estaria ligada a algo etéreo, mágico, divino, outra prende-se ao orgânico, biológico, palpável.

Mesmo estudiosos do assunto, como Roederer (1998), por exemplo, que relaciona conhecimentos de física, psicofísica e neuropsicologia, têm dificuldade em explicar porque o ser humano responde e é afetado pela música. Para o autor

> é possível que o efeito combinado da complexidade da identificação da mensagem sonora (i. e., o número total de operações neurais necessárias por unidade de tempo) e as associações provocadas em outros centros cerebrais sejam a "causa" definitiva das sensações musicais evocadas por uma mensagem musical (p.265).

O autor indica que é necessário, ainda, muita pesquisa para que se possa responder satisfatoriamente a esta questão.

Ao manifestar opiniões com relação à questão *"você já fez atividade física aeróbia com e sem música: como se sentiu?"* bem como às questões subseqüentes que detalham a primeira, a maioria dos entrevistados afirmou que é melhor fazer atividade física aeróbia com música, pois é mais agradável, menos monótono. Em termos de preferência, a maioria escolheu fazer atividade física aeróbia com música, pois a consideram diferente. Uma síntese das respostas pode ser observada na TABELA 1.

TABELA 1 Porcentagens de respostas à questão *"você já fez atividade física aeróbia com e sem música: como se sentiu?"* N = 41.

Respostas	%
Com música é melhor	82,93
Com música é mais agradável	90,24
Com música é menos monótona	87,80
Prefere aula com música	92,68
Com música é diferente	92,68

Dentre as opiniões manifestadas pelos entrevistados quando foi perguntado o que era diferente na atividade física com música, observou-se que alguns tipos de respostas referiram-se às emoções, como alegria, prazer que a música proporcionava. Outras respostas, indicaram que a diferença estava na ajuda que a música dava para o movimento. Outras, ainda, relacionavam-se ao aspecto de relaxamento, soltura, desligamento, que diferenciava a atividade física com música da sem música.

A questão *"o tipo de música (rápida/lenta, forte/fraca, suave/enérgica) utilizada nesta parte da aula influencia na maneira como você executa as atividades ou como se comporta?"* suscitou respostas que, em sua maioria, indicavam que a execução dos movimentos "acompanhava" o tipo de música. Entretanto, foi possível observar que vários entrevistados relataram diferenças de execução na presença de diferentes tipos de música, como por exemplo:

<u>música forte</u> – *"rende mais"; "agita"; "estimula"; "fica todo mundo feliz"; "exige mais"; "a gente fica mais atenta"*

<u>música suave</u> – *"relaxa"; "acalma"*

<u>música rápida/lenta</u> – *"você faz o movimento conforme o andamento"*

Essas opiniões corroboram tanto as pesquisas disponíveis na literatura, quanto os critérios adotados no estudo de Miranda (2001) para a classificação das músicas como apropriadas para as atividades aeróbias. Vale ressaltar que, com relação à música suave, os idosos apontaram como sendo mais adequada para a parte final da aula, o "Relaxamento" e não para executar os exercícios aeróbios.

As respostas à questão *"se você pudesse escolher, faria a aula inteira com música, sem música ou partes com música, partes sem música?"* revelaram que quase a totalidade dos entrevistados (97,56%) indicou preferir a presença da música, seja todo o tempo, seja em algumas partes da aula.

Alguns dos entrevistados, entretanto, colocaram observações interessantes sobre a presença da música durante toda a aula:

"pode não ser produtivo; a gente se excita demais"

"a música tem que ser adequada para cada atividade"

Por outro lado, os entrevistados que optaram por alternar momentos com e sem a presença da música observaram que:

"há exercícios que você precisa se concentrar (nos movimentos)*"*

"têm exercícios que o professor orienta, então não pode ter música"

Essas observações podem ser resultado da dinâmica empregada no programa de atividade física que os idosos participam, o PAAF. Neste programa, a utilização de música ocorre em partes e não em toda a aula, assim como as músicas utilizadas são adequadas à tarefa, em termos de andamento, ritmo e estilo musical. Entretanto, embora seja um procedimento adotado desde o início de PAAF e referendado pela literatura recente (Clair, 1996; Geis, 2000), os participantes não têm acesso a essa informação. Mesmo assim, os próprios idosos deduziram que haveria algum planejamento com relação ao uso da música no programa de atividade física.

Houve, ainda, uma observação que deriva de experiências em outros programas de atividades físicas, nos quais a utilização da música não parecia adequada (volume de som muito alto, estilo musical, por exemplo):

"a aula toda com música seria demais, uma carga muito grande para os ouvidos" (relato baseado no que ocorre em aulas de academias, que o entrevistado foi ver e não gostou).

Em resposta à questão *"quando a música é tocada na aula, você saberia dizer o que dela influencia você (o estilo, o ritmo, etc..)?"* os

entrevistados indicaram em sua maioria o ritmo e, em menor proporção letra, melodia e estilo musical, conforme pode ser observado na TABELA 2.

TABELA 2 Porcentagens de respostas à questão *"quando a música é tocada na aula, você saberia dizer o que dela influencia você (o estilo, o ritmo, etc..)?"* N = 23.

Respostas	%
Ritmo	69,56
Letra	17,39
Melodia	13,04
Estilo Musical	8,69

Este resultado difere de certa maneira do obtido por Gfeller (1988), pois a autora encontrou que o estilo musical foi a característica que mais influenciou os jovens respondentes. Quanto ao ritmo, entretanto, os dados do presente trabalho concordam com os de Gfeller, indicando que esta variável tem uma influência importante, muito embora a porcentagem de respostas dos idosos tenha sido menos elevada do que a dos jovens. Poder-se-ia supor que as respostas a esta questão fossem dependentes de conhecimentos maiores sobre música, que a maioria dos idosos entrevistados não tinha.

Por outro lado, as respostas obtidas não surpreendem, pois o ritmo é um componente essencial de todas as músicas, sem o qual não existiriam enquanto música, mas seriam somente sons. Além disto, o ritmo funciona como elemento facilitador das interações da pessoa com a música, de acordo com Hohler (1989) e Radocy e Boyle (1979).

Como a literatura existente aponta para a preferência musical como um dos fatores que influenciam a motivação para a prática de atividades aeróbias, assim como para a escolha das músicas a serem utilizadas, perguntou-se aos sujeitos sobre os tipos e estilos de músicas preferidos para fazer atividade física aeróbia, ou para ouvir.

As respostas dos idosos foram bastante heterogêneas, dificultando a obtenção de uma boa classificação em categorias. Assim, optou-se por adotar a categorização de respostas sobre preferência musical de idosos desenvolvida por Moser (1998). A autora adotou cinco categorias, a partir de referencial teórico pertinente à Musicologia e das respostas obtidas em sua pesquisa com os idosos: Música Popular, Música Folclórica, Música Sertaneja, Música de Arte, Música Religiosa. Uma última categoria incluiu as respostas onde não havia uma preferência especificada.

No presente estudo, não houve indicações de preferência por músicas religiosas ou folclóricas, provavelmente porque não seriam apropriadas para a prática de atividades aeróbias, por um lado e, por outro, podem não ter sido lembradas como preferidas para ouvir. Desta maneira, foram somente quatro as categorias adotadas para classificar as respostas dos entrevistados:

1. Música Popular (sub-categorias Brasileira e Estrangeira)
   Incluindo *"formas de músicas destinadas ao entretenimento de um grande número de pessoas e que são fruto da comunidade urbana"* (Dicionário Grove de Música, citado por Moser (1998, p.33);
2. Música Sertaneja
   Onde foi classificada a música que
   > nasceu da música caipira, caracterizada através da forma 'incorreta' de falar, som nasalado, brincadeiras e anedotas sutis, onde prevalecem os temas tradicionais, tais como: a terra, o campo, a dor-de-cotovelo, o amor, a produção agrícola, o tempo bom e ruim, o contador de estórias (Caldas, citado por Moser (1998, p.34);
3. Música de Arte
   Nesta categoria foram classificadas as músicas eruditas, próprias da aristocracia dos séculos XVII a XIX (Moser, 1998).
   > Atualmente a música artística não é mais destinada a um público em particular, porém .... o seu próprio grau de dificuldade junto com a variedade do nível cultural dos diferentes grupos sociais, seleciona os ouvintes (Candé, citado por Moser (1998, p.35);

4. Respostas sem escolha
   Nesta categoria foram classificadas as respostas que não especificaram uma preferência, tais como "não sei", "todas" e "qualquer uma".

Ao serem indagados sobre quais os seus tipos/estilos musicais preferidos para fazer atividades físicas aeróbias, 75,62% dos entrevistados indicaram algum tipo/estilo específico, enquanto 12,19% indicaram "*aqueles que os professores utilizam normalmente nas aulas*" e 12,19% não conseguiram emitir uma resposta de escolha. A classificação das respostas nas categorias musicais encontra-se na TABELA 3.

TABELA 3 - Porcentagem de respostas para as categorias musicais em função da questão *"que tipo/estilo de música você escolheria para fazer atividade física aeróbia?"*

CATEGORIA MUSICAL	% DE PREFERÊNCIA INDICADA
Música Popular Brasileira	65,85
Música Popular estrangeira	29,27
Música Sertaneja	2,44
Música de Arte	4,89
Sem Escolha	12,19

Os resultados indicaram que a preferência recaiu sobre a categoria "Música Popular" (95,12 %), com a maioria preferindo a música popular brasileira (65,85%).

Muitos entrevistados verbalizaram, ainda, as características das músicas para fazer atividade física aeróbia. Eles são de opinião que as músicas devem ser *"de ritmo forte, bem marcado"; "agitadas, alegres"; "rápidas"* Este resultado assemelha-se ao obtido no estudo de Gfeller (1988), cujos participantes indicaram um bom ritmo, um ritmo marcado, como uma característica importante da música que beneficia a atividade aeróbia. Percebeu-se que, embora envolvendo faixas etárias diferentes, ambos estudos apontam na mesma direção.

Já com relação aos tipos/estilos de músicas preferidas para ouvir, a maioria dos entrevistados (95%) indicou algum tipo/estilo específico e apenas 5% não manifestou preferência alguma. A classificação das respostas nas categorias musicais encontra-se na TABELA 4.

TABELA 4 Porcentagem de respostas para as categorias musicais em função da questão *"que tipo/estilo de música você gosta de ouvir?"* N = 40.

CATEGORIA MUSICAL	% DE PREFERÊNCIA INDICADA
Música Popular Brasileira	80,0
Música Popular estrangeira	52,5
Música Sertaneja	15,0
Música de Arte	32,5
Sem Escolha	5,0

Assim, também para ouvir, a preferência dos entrevistados recaiu sobre a categoria "Música Popular" com a maioria preferindo a música popular brasileira (80%). Observou-se, ainda, que um grande número preferiu a música popular estrangeira (52,5%). A música de arte, que para fazer atividade física aeróbia foi pouco indicada, aparece aqui como a terceira categoria na preferência dos entrevistados (32,5%), seguida pela música sertaneja (15%). Vale ressaltar o pequeno número de indivíduos que ouve músicas, mas não conseguiu definir o tipo/estilo preferido (5%), pois gostava de "todas" ou " de qualquer tipo"

Comparando-se esses resultados com os obtidos por Moser (1998) e Moser e Godeli (2000), percebeu-se que um percentual maior de idosos emitiu respostas de escolha no presente estudo. A pesquisa que investigou a preferência musical de idosos residentes em asilos, aponta que 18,5% os idosos não conseguiram indicar uma preferência musical. É possível supor que esse

resultado decorra do fato de que idosos residentes em asilos têm menos oportunidades para tomar decisões, de participar de atividades individuais ou grupais, podendo sentir que não têm mais domínio sobre sua vida, o que seria manifestado através de comportamento de passividade, conforme indicaram Moser (1998) e Moser e Godeli (2000).

Por outro lado, a maioria dos idosos entrevistados no presente estudo tem independência, são ativos e mantém o controle da própria vida. Sabe-se que o senso de controle é estimulado pela participação em atividades, sejam de caráter físico, mental, individual ou grupal, além de que estas têm grande influência no processo de ajustamento de idosos e de obtenção de satisfação pessoal (Deps, 1993).

Observou-se ainda que em ambos os estudos a música popular foi o tipo/estilo preferido pelos idosos, tanto brasileira quanto estrangeira. Para os idosos residentes em asilos, foram indicadas predominantemente as músicas que costumavam ser populares durante a sua juventude (décadas de 30 a 50). Já para os praticantes de atividade física, não só estas músicas foram indicadas, mas as mais recentes também, o que faz ressaltar o aspecto da atualização citado por Okuma (1997, 1998) presente em idosos que se mantém ativos, interagindo com o mundo, com as novas gerações. Para a autora, "atualizar-se significa estar cognitivamente sintonizado com o ambiente, adequando-se às mudanças que acontecem em si mesmo e ao seu redor" (1998, p.137), o que representa poder manter um nível de comunicação em sintonia com o momento atual.

Gibbons citada por Moser (1998) afirmou que os idosos tendem a preferir as músicas que foram populares nos seus anos de juventude, sugerindo que haveria um momento ótimo em que se definem as preferências musicais. Valeria a pena, entretanto, questionar se os resultados da sua pesquisa se confirmariam, três décadas depois, considerando-se a visão atual sobre o envelhecimento, que se baseia na teoria denominada Velhice Bem-Sucedida, cuja perspectiva é de desenvolvimento contínuo do ser humano ao longo do curso de vida (Neri, 1995). Afinal, os estereótipos culturais negativos, segundo os quais o processo de envelhecimento seria marcado apenas por perdas e negação, eram compartilhados por gerontólogos e idosos nas décadas passadas (Deps, 1993).

As duas pesquisas mostraram diferenças quanto ao tipo/estilo musical preferido além da música popular. Para os idosos residentes em asilos, foi a música sertaneja a mais indicada, enquanto que para os praticantes de atividade física foi a música de arte. Este resultado pode ser devido à influência de variáveis como nível sócio-econômico e grau de escolaridade dos idosos participantes. Se for levada em consideração a análise realizada por Moser (1998) sobre a interferência de variáveis na preferência musical, pode-se observar que para os idosos asilados com nível sócio-econômico e grau de escolaridade mais elevados a música de arte foi a segunda preferida, o mesmo resultado obtido para os idosos praticantes de atividade física, que também poderiam ser considerados como pertencentes aos níveis sócio-econômicos mais elevados (classe média e média-alta) e com graus de escolaridade entre médio e superior.

O resultado encontrado quanto à preferência por tipos/estilos musicais contrasta com as respostas à questão *"quando está em casa, você ouve música?"* Embora 82,93% dos entrevistados (34 sujeitos) tenham afirmado ouvir música em casa, 95% emitiram respostas de escolha sobre o tipo/estilo musical preferido (39 sujeitos). Isto revela que apesar de gostarem de ouvir determinados tipos/estilos musicais, alguns idosos não têm o hábito de ouvir música enquanto estão em casa.

Na tentativa de estabelecer uma relação entre estilo musical preferido e a influência da música durante a atividade física, formulou-se a *questão "esta música que afeta você durante as aulas tem relação com os seus estilos preferidos de música?"* Como pareceu que o sentido da pergunta ficou muito complexo, esta foi substituída por *"se as músicas que você gosta tocassem nas aulas, como seria?"* Dos entrevistados, somente 15,79% afirmaram que seria igual. Já 84,21% indicaram que seria diferente, ou provocaria alguma reação diversa, como pode ser observado na TABELA 5.

TABELA 5 Porcentagem de respostas em função da questão *"se as músicas que você gosta tocassem nas aulas, como seria?"* N = 19.

Respostas	%
Ia ser muito bom	36,84
Ia ser diferente	26,32
Ia ser igual	15,79
Ia dançar	10,53
Ia chorar	5,26
Não ia dar certo	5,26

As questões finais da entrevista procuraram verificar se os idosos tinham formação musical ou não. Assim as questões formuladas foram *"você toca algum instrumento?"* e *"Você estudou música?"* Dos 41 idosos entrevistados, 17 (41,46%) tocam ou tocavam algum instrumento ou praticavam canto. Entretanto, somente 14 sujeitos estudaram música ou tiveram noções de música. Alguns indicaram que tocavam ou estudavam música quando eram jovens, na adolescência. Os instrumentos citados foram: piano, violão, gaita e piston, além de canto. Dos idosos que indicaram não terem tocado instrumentos ou estudado música (58,53%), alguns relataram que tinham vontade, mas que não realizaram o desejo, em geral, *"por falta de condições financeiras da família"* ou afirmaram que *"eu não* (estudei*), mas os filhos e netos sim"*

De maneira geral, durante as entrevistas, várias foram as falas espontâneas dos idosos sobre a importância ou o papel da música na vida deles. Muitas ocorreram relacionadas, de certa maneira, com as questões feitas, outras simplesmente para manifestar ou reforçar o valor que a música tem para eles. Contudo, observando-se detalhadamente os relatos espontâneos, percebe-se aspectos extremamente significativos para o presente estudo.

Logo no início do experimento, quando tomaram conhecimento do teor da entrevista, vários idosos manifestaram-se espontaneamente e com muita veemência. Ao serem analisados os termos utilizados nessas manifestações, verificou-se que 75% deles poderiam ser expressões de afetos e emoções classificadas como "ativadoras" e "agradáveis" Como exemplos podem ser citadas as palavras *alegria, animado, estimula, motiva, incentiva, agradável.*

Este mesmo tipo de expressões foi encontrado mais adiante na entrevista, sendo utilizado em, aproximadamente, 60% dos relatos sobre o que os idosos achavam diferente na atividade física com música. Foram expressões como *desperta, prazeroso, estimula, alegria, alerta, incentivo, motivante, animada, satisfação,* dentre outras. Essas expressões podem ser consideradas como pertencentes ao quadrante formado pelas dimensões "arousal elevado" e "agradável pleasing" no modelo proposto por North e Hargreaves (1997), uma adaptação das teorias de Berlyne (arousal) e de Russell ("circumplex" da emoção).

North e Hargreaves (1997) apontaram nas conclusões de seu estudo que as emoções expressas pelos estímulos musicais estão claramente associadas às qualidades relacionadas à satisfação e à ativação ("pleasing" e "arousing"). Essas evidências são concordantes com o resultado encontrado neste estudo. Segundo os autores, as dimensões "gostar não gostar" e "potencial de ativação alto - potencial de ativação baixo" não podem ser tratadas independentemente e, além disto, explicam as respostas à música, seja nos seus aspectos emocionais ou nos relacionados à preferência.

Um dos pontos que se esperava demonstrar com esta pesquisa diz respeito ao fato do contexto estimulatório, gerado pela atividade física com música, promover um desempenho melhor nas tarefas que, sendo realizadas com mais prazer, poderiam até ser prolongadas, pois os idosos tenderiam a perder a noção exata de tempo, vivenciando um "desligamento" ("flow") que amplia as sensações agradáveis.

Durante a experiência de fluxo ("flow"), a ação se dá sem esforço algum. A pessoa sente que tem controle absoluto sobre as suas habilidades e na interação com a atividade (Csikszentmihalyi, 1999; Reeve, 1999). De acordo com Csikszentmihalyi (1999), esta é uma experiência tão intrinsecamente prazerosa que o

indivíduo quer repeti-la constantemente com o propósito de voltar a sentir as mesmas sensações. Este aspecto é extremamente relevante quando se almeja favorecer a adesão do idoso à atividade física e a manutenção dela ao longo do curso de vida.

Outros autores também apontaram aspectos relacionados à música como elemento que favorece o desempenho. Szabo, Small e Leigh (1999) indicaram que a música durante a atividade física colabora para a sincronização dos movimentos, levando a um desempenho melhor nas tarefas (exercício). Szmedra e Bacharach (1998) concluíram que a música permite aos indivíduos um relaxamento, pois reduz a tensão muscular, ocasionando execução mais econômica e coordenada dos movimentos.

As colocações de Hohler (1989) podem favorecer um melhor entendimento desses aspectos. O autor indicou que a regulação do movimento pela música, ou sincronização, vem do fato que o homem reage aos impulsos sonoros organizados ritmicamente, seja através de atividades psíquicas ou físicas, já que a estrutura ótima do ritmo é próxima aos processos fisiológicos básicos e tipo de personalidade. Segundo ele, a função facilitadora da música sobre a performance do movimento está ligada a esta influência, pois a união entre a audição e a movimentação pode ser feita mais facilmente com a ajuda de uma estrutura musical adequada. Quando isto ocorre, os indivíduos atingem um automatismo mais rápido no domínio do movimento, acompanhado da sensação de leveza e relaxamento.

Quanto ao aspecto "desligar-se do tempo" é sabido que a música pode mediar a percepção da duração de tempo, pois as pesquisas têm sugerido isto tanto direta quanto indiretamente (North, Hargreaves & Heath, 1998).

No caso da música presente na atividade física, Copeland e Franks (1991) e Thornby, Hass e Axen (1995) apresentaram evidências de que os indivíduos permaneciam em exercício um tempo mais longo na presença da música do que sem ela, corroborando tanto a hipótese de que a música interfere na percepção de duração, quanto a de que favorece o surgimento de momentos de "fluxo" pois neles há justamente a perda da noção de tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo este conjunto de sensações provocadas pela música concorre para que os idosos deste estudo tenham opiniões bastante homogêneas sobre sua presença na atividade física, pois de todos os entrevistados, apenas uma minoria se mostrou indiferente a participar em sessões de atividade física com música.

Os resultados da presente pesquisa não apenas são concordantes com a literatura analisada, mas acrescentam informações decorrentes de investigação com indivíduos idosos, pois os estudos existentes foram realizados, em sua maioria, com indivíduos adultos jovens. Esta concordância dos resultados obtidos com aqueles encontrados com adultos jovens é bastante significativa e contribui para a compreensão do quadro geral da velhice bem-sucedida, no sentido de evidenciar certos fatores relevantes para o ser humano que parecem se manter ao longo do curso de vida.

Percebe-se, através dos relatos apresentados no presente estudo, que a música constitui-se em elemento valioso no contexto da atividade física aeróbia, principalmente para os indivíduos idosos. A música pode levá-los a afastarem as sensações desagradáveis produzidas pelo exercício prolongado, repetitivo, mas necessário para manter os níveis funcionais em patamares adequados a uma vida ativa e de qualidade.

Todo o contexto favorável da atividade física com música contribui, certamente, para que eles procurem repetir essas experiências sempre, tornando-se praticantes sistemáticos, indivíduos que não querem, não podem mais prescindir dessa atividade, sob pena de retornar a condições menos favoráveis de vida, com saúde mais precária, desânimo, lentidão e dificuldade para realizar as tarefas do cotidiano, dentre outros aspectos.

ABSTRACT

THE ELDERLY'S ASSESSMENT OF THE ROLE AND INFLUENCE OF MUSIC IN PHYSICAL ACTIVITY

Music appears to play a significant role in the success of physical activity practice by the elderly; as such, the choice of the right music to help motivate and enhance the pleasure of being part of that environment is important. The purpose of this study is to gather the elderly's views on the role and importance of music in aerobic activities. We chose this particular type of activity because its efficacy depends on an extended period of effort during which the practicer needs to find motivation to keep going despite the ensuing discomfort and weariness. Semi-structured interviews were conducted with 41 Physical Activity Autonomy Program participants (who had been with the program for at least a year), 30 of which were women with an average age of 69 and 11 men aged 69 years old on average. Findings show that music is a valuable element in the context of aerobic physical activities. According to the elderly, music helps by making physical effort seem lighter and more pleasant. This was interpreted as resulting from a state of total involvement and absorption (flow), modulated by music. This favorable context helps encourage the elderly to seek to repeat these experiences and ultimately become systematic practicers, no longer wishing or being able to live without physical activities, unless they turn back to a less favorable state of living – fragile health, despondency, slowness, difficulty to carry out everyday tasks, among other aspects.

UNITERMS: The elderly; Music; Physical activity; State of flow.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALAU, V. **Texto didático:** reflexões sobre análise de conteúdo e análise do discurso. 1981. Dissertação (Mestrado) Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

BECKETT, A. The effects of music on exercise as determined by physiological recovery heart rates and distance. **Journal of Music Therapy**, Lawrence, v.27, n.3, p.126-36, 1990.

BOUTCHER, S.; TRENSKY, M. The effects of sensory deprivation and music on perceived exertion and affect during exercise. **Journal of Sport & Exercise Psychology**, Champaign, v.12, p.167-76, 1990.

CHODZKO-ZAJKO, W. Physiology of aging and exercise. In: COTTON, R.T. **Exercise for older adults:** ace's guide for fitness professionals. Champaign: Human Kinetics, 1998.

CLAIR, A.A. **Therapeutic uses of music with older adults**. Baltimore: Health Professions Press, 1996.

COPELAND, B.L.; FRANKS, B.D. Effects of types and intensities of background music on treadmill endurance. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turin, v.31, n.1, p.100-3, 1991.

CRUISE, C.; CHUNG, F.; YOGENDRAN, S.; LITTLE, D. Music increases satisfaction in elderly outpatients undergoing catarat surgery. **Canadian Journal of Anaesthesia**, Toronto, v.44, n.1, p.43-8, 1997.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **A descoberta do fluxo:** a psicologia do envolvimento com a vida cotidiana. Rio de Janeiro: Rocco, 1999.

DEPS, V.L. Atividade e bem-estar psicológico na maturidade. In: NERI, A.L. (Org.). **Qualidade de vida e idade madura**. Campinas: Papirus, 1993. (Coleção Viva Idade).

GEIS, P.P **Tercera edad, actividad física y salud**. 4.ed. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2000.

GFELLER, K. Musical components and styles preferred by young adults, for aerobic fitness activities. **Journal of Music Therapy**, Lawrence, v.25, n.1, p.28-43, 1988.

GIBBONS, A. Primary measures of music audiation scores in an institutionalized elderly population. **Journal of Music Therapy**, Lawrence, v.20, n.1, p.21-9, 1983a.

_____. Item analisys of the primary measures of music audiation in elderly care home residents. **Journal of Music Therapy**, Lawrence, v.20, n.4, p.201-10, 1983b.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1994.

HAYFLICK, L. **Como e por que envelhecemos.** Rio de Janeiro: Campus, 1996.

HOHLER, V Sport and music. **Sport & Science Review**, Champaign, v.12, p.41-4, 1989.

JACOB FILHO, W. Promoção da saúde do idoso: um desafio multidisciplinar. In: JACOB FILHO, W. (Ed.). **Promoção da saúde do idoso**. São Paulo: Lemos, 1998.

JOHNSON, J.; SIEGEL, D. Active vs. passive attentional manipulation and multidimensional perceptions of exercise intensity. **Canadian Journal of Sport and Science**, Champaign, v.12, n.1, p.41-5, 1987.

KIENTZ, A. **Comunicação de massa:** análise de conteúdo. Rio de Janeiro: Eldorado, 1973.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**. manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LORD, T.; GARNER, J. Effects of music on Alzheimer patients. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.76, p.451-5, 1993.

MIRANDA. M.L. **A dança como conteúdo específico nos cursos de educação física e como área de estudo no ensino superior**. 1991. Dissertação (Mestrado) Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____. **Efeitos da atividade física com música sobre estados subjetivos de idosos**. 2001. Tese (Doutorado) Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MIRANDA, M.L.; GODELI, M.R.; OKUMA, S.S. Efeitos do exercício aeróbio com música sobre os estados de ânimo de pessoas idosas. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.10, n.2, p.172-8, 1996.

MOORE, R.; STAUM, M.; BROTONS, M. Music preferences of the elderly: repertoire, vocal ranges, tempos, and accompaniments for singing. **Journal of Music Therapy**, Lawrence, v.29, n.4, p.236-52, 1992.

MOSER, A.M. **Preferência musical de idosos residentes em asilos da cidade de Curitiba-PR**. 1998. Dissertação (Mestrado) Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MOSER, A.; GODELI, M.R.S. Musical preference of old people living in residence. **International Journal of Psychology**, Amsterdam, p.436. (Abstracts of the XXVII International Congress of Psycology, Stockholm, Sueden, july 2000).

NERI, A.L. Psicologia do envelhecimento: uma área emergente. In: NERI, A.L. (Org.). **Psicologia do envelhecimento**. Campinas: Papirus, 1995.

NORTH, A.C.; HARGREAVES, D.J. Liking, arousal potential, and emotions expressed by music. **Scandinavian Journal of Psychology**, Stockholm, v.38, p.45-53, 1997.

NORTH, A.C.; HARGREAVES, D.J.; HEATH, S.J. Musical tempo and time perception in a gymnasium. **Psychology of Music**, London, v.26, p.78-88, 1998.

OKUMA, S.S. **O significado da atividade física para o idoso:** um estudo fenomenológico. 1997. 380f. Tese (Doutorado) Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____. **O idoso e a atividade física**: fundamentos e pesquisa. Campinas: Papirus, 1998.

_____. Porque e como avaliar o idoso. In: MATSUDO, S.M. (Ed.). **Avaliação do idoso:** física e funcional. Londrina: Midiograf, 2000.

OLSON, B.K. Player piano music as therapy for the elderly. **Journal of Music Therapy**, Lawrence, v.21, n.1, p.35-45, 1984.

OTTO, D.; COCHRAN, V.; JOHNSON, G.; CLAIR, A.A. The influence of background music on task engagement in frail, older persons in residential care. **Journal of Music Therapy**, Lawrence, v.36, n.3, p.182-95, 1999.

PFISTER, T.; BERROL, C.; CAPLAN, C. Effects of music on exercise and perceived symptoms in patients with cronic obstrutive pulmonary disease. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation**, New York, v.18, n.3, p.228-32, 1998.

RADOCY, R.; BOYLE, D. **Psychological foundations of musical behavior**. Springfield: Charles C. Thomas, 1979.

REEVE, J. **Motivación y emoción**. Madrid: McGraw-Hill, 1999.

RICHARDS, K. The effect of a muscle relaxation, imagery, and relaxing music intervention and a back massage on the sleep and psychopysiological arousal of elderly males hospitalized in the critical care enviroment. **Dissertation Abstracts International,** Section B: The Sciences and Engeneering, v.54, n.5, p.2443, 1993.

RIEGLER, J. Comparison of a reality orientation program for geriatric patients with and without music. **Journal of Music Therapy**, Lawrence, v.17, n.1, p.26-33, 1980a.

_____. Most confortable loudness level of geriatric patients as a function of seashore loudness discrimination scores, detection treshold, age, sex, setting,and musical background. **Journal of Music Therapy**, Lawrence, v.17, n.4, p.214-22, 1980b.

ROEDERER, J.G. **Introdução à física e psicofísica da música**. São Paulo: EDUSP, 1998.

SHEPHARD, R.J. **Aging, physical activity, and health.** Champaign: Human Kinetics, 1997.

SLOBODA, J.A. Empirical studies of emotional response to music. In: RIESS-JONES, M. (Ed.). **Cognitive bases of musical communication**. [S.l.): American Psychological Association, 1991.

SOUZA, M.R.C.; CAMACHO, C.; TAVARES, S. Alterações nos estados subjetivos de pessoas idosas em decorrência da audição musical: a LEP como instrumento de pesquisa. **Psicologia,** São Paulo, v.11, n.3, p.53-62, 1985.

SPIRDUSO, W.W. **Physical dimensions of aging**. Champaign: Human Kinetics, 1995.

STEPTOE, A.; COX, S. Acute effects of aerobic exercise on mood. **Health Psychology**, Hillsdale, v.7, n.4, p.329-40, 1988.

SZABO, A.; SMALL, A.; LEIGH, M. The effects of slow and fast-rythm classical music on progressive cycling to voluntary physical exhaustion. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turin, v.39, p.220-5, 1999.

SZMEDRA, L.; BACHARACH, D.W. Effect of music on perceived exertion, plasma lactate, norepinephrine and cardiovascular hemodynamics during treadmill running. **International Journal pf Sports Medicine**, Stuttgard, v.19, n.1, p.32-7, 1998.

TEEL, C.; CARSON, P.; HAMBURG, J.; CLAIR, A. Developing a movement program with music for older adults. **Journal of Aging and Physical Activity,** Champaign, v.7, p.400-13, 1999.

THORNBY, M.; HAAS, F.; AXEN, K. Effect of distrative auditory stimuli on exercise tolerance in patients with cronic obstrutive pulmonary desease. **Chest**, Chicago, v.107, n.5, p.1213-7, 1995.

VAN NORMAN, K.A. **Exercise Programming for Older Adults.** Champaign: Human Kinetics, 1995.

_____. Exercise programming and leadership. In: COTTON, R.T. **Exercise for older adults**. ace's guide for fitness professionals. Champaign: Human Kinetics, 1998.

VITTA, A. Atividade física e bem-estar na velhice. In: NERI, A.L.; FREIRE, S. (Orgs.). **E por falar em boa velhice**. Campinas: Papirus, 2000.

WANKEL, L. The importance of enjoyment to adherence and psychological benefits from physical activity. **International Journal of Sport Psychology**, Rome, v.24, p.151-69, 1993.

WHITE, V.B.; POTTEIGER, J. Comparison of passive sensory stimulations on rpe during moderate intensity exercise. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v.82, n.1, p.819-25, 1996.

Recebido para publicação em: 09 maio 2002
Aceito em: 12 set. 2002

ENDEREÇO: Maria Luiza de Jesus Miranda
R. Carlos Sampaio, 118 apto 113
01333-020 - São Paulo - SP BRASIL
e-mail: osdmi@uol.com.br

CDD. 20.ed. 796.01

UMA VISÃO SOBRE O VALOR DA EDUCAÇÃO FÍSICA CURRICULAR, A PARTIR DE PERSPECTIVAS IMAGINÁRIAS E IDEOLÓGICAS

Heron BERESFORD*
Marcelo Marcelino FONSECA*
Janaina de Souza Marinho Teles CODEA
André Luiz de Britto Teles CODEA

RESUMO

Este estudo investigou a existência de possíveis contradições ou incoerências presentes entre o discurso e a prática da Educação Física Escolar como uma disciplina curricular, considerando como a comunidade escolar percebe o desenvolvimento da Educação Física, a fim de se identificar a ideologia subjacente desta disciplina e assim, verificar o valor da mesma para a sociedade. Desta forma, trabalhou-se com as análises do conteúdo documental, relativo ao projeto MULTIEDUCAÇÃO da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, e do discurso dos representantes da disciplina de Educação Física de escolas municipais, bem como de outras disciplinas curriculares do 2o. segmento do ensino fundamental; dos alunos do 2o. segmento do ensino fundamental; dos pais e/ou responsáveis dos alunos participantes da pesquisa; e das direções das escolas municipais. Os resultados da pesquisa mostraram que a atuação dos profissionais de Educação Física, em sua prática pedagógica, faz com que a disciplina fique caracterizada na sociedade, por uma ideologia dominante decorrente de um imaginário, marcado por idéias contraditórias ou incoerentes entre o discurso e a prática quanto ao seu valor como disciplina curricular dentro das escolas.

UNITERMOS: Educação Física; Valor; Ideologia; Imaginário.

INTRODUÇÃO

Este tópico teve como objetivo mostrar uma perspectiva histórica acerca da problemática referente às contradições ou incoerências presentes entre o discurso e a prática da Educação Física Escolar. Isto foi feito, basicamente, a partir do pensamento de alguns autores, assim como, das tentativas que alguns destes apresentaram no sentido de colaborarem com a problemática em questão.

Observou-se a partir do pensamento de autores como, por exemplo, Granato (1991), Moreira (1991), Medina (1983), Oliveira (1983), Tojal (1994), Wiggers (1990), que a problemática do desenvolvimento da Educação Física, como área de saber teórico e aplicado, é muito complexa de ser analisada e compreendida em função de vários aspectos ou problemas específicos surgidos ao longo de sua trajetória, marcada por muitas influências políticas, educacionais, econômicas, científicas entre outras. Dentre os problemas que a disciplina apresenta, este trabalho procurou centralizar seu foco de investigação sobre os aspectos relacionados com a existência de contradições ou incoerências encontradas quanto ao valor da Educação Física Curricular, a partir de perspectivas imaginárias e ideológicas.

É sabido que o desenvolvimento do ser humano é um processo integrado que abrange diversos aspectos da vida, como por exemplo: o motor, o emocional, o cognitivo e o social. Subdimensionar qualquer uma das faces deste processo implica em apenas se preocupar com a aquisição de conhecimentos e informações, não considerando comportamentos, ações e movimentos,

* Universidade Castelo Branco - Rio de Janeiro.

bem como, afetos, atitudes e opiniões que estão presentes no homem em face de sua relação com a realidade.

A Área da Educação, sempre sofreu com a dificuldade de definir uma identidade própria para a Educação Física e o seu papel dentro da sociedade.

Moreira (1991, p.37) ao comentar a história da Educação Física observa que, "historicamente, o corpo do homem tem sido visto e tratado preferencialmente do ponto de vista de sua anatomia e fisiologia. O corpo trabalhado nas aulas de Educação Física vem sendo um corpo 'coisificado' O corpo experienciado é desprezado"

O histórico sobre a atuação da Educação Física no Brasil faz com que fique claro o papel a que se prestou a disciplina, isto é, de servir a interesses ideológicos, tendo pouca preocupação com o Homem em si, suas necessidades e carências.

Oliveira (1983, p.87), sobre esse evoluir histórico, afirma que: "A enorme variedade de abordagens sobre a Educação Física, dificulta o estabelecimento dos seus objetivos e de sua identidade"

Tojal (1994, p.132) sobre o mesmo assunto diz que "a Educação Física vivia e vive do que pede de empréstimo à biologia, à sociologia ou à pedagogia, sendo difícil de se encontrar nela o necessário rigor científico"

Pôde-se observar, com isso, que o contexto histórico contribuiu como uma das possíveis causas para a Educação Física se encontrar na atual situação, marcada pela falta de identidade da disciplina.

A formação profissional do professor de Educação Física reforça essa situação, pois no âmbito acadêmico, preocupa-se em passar conhecimentos práticos e tecnicistas, sem, na maioria das vezes, haver reflexão filosófica, sociológica e educacional.

Wiggers (1990, p.218), constatou em seu estudo sobre a Ideologia da Educação Física, que "os professores não possuem consciência ideológica, reproduzindo cegamente a ideologia da sociedade capitalista, através de sua atuação político-pedagógica de caráter alienado"

Muitos professores de Educação Física reproduzem essa situação, pois aceitam e/ou acreditam na tarefa que lhes é dada historicamente pela sociedade, e reforçada em sua formação profissional, pela tendência em formar técnicos e atletas, ao invés de professores. Sendo assim, reproduzem uma situação hegemônica que consciente ou não, é tida como valor verdadeiro e concreto.

Ratificando essa situação, Granato (1991, p.39) ao abordar as atitudes dos professores de Educação Física em face de sua profissão, afirma que: "Os professores de Educação Física, mesmo quando capazes de criticar as práticas vigentes nas escolas, nem sempre sabem o que contrapor, através de sua própria prática, de forma a não continuar repetindo o que criticam"

Essa maneira profissional de proceder implica na forma como os professores de Educação Física representam a mesma. Neste sentido, Japiassu e Marcondes (1989, p.213), conceituam representação como "a operação pela qual a mente tem presente em si mesma, uma imagem, uma idéia ou um conceito correspondendo a um objeto externo. [...] a noção de representação geralmente defini-se por analogia com a visão e com o ato de formar uma imagem de algo"

Conforme os autores citados (id., ibid.,1989), as representações feitas pelos indivíduos da sociedade variam, segundo sua posição social, suas estruturas cognitivas e suas experiências de vida. Assim, os mesmos sinalizam que o lugar, a época e as circunstâncias em que o indivíduo vive influenciam na forma de agir deste.

No entanto, Tojal (1994, p.70) exalta que, "é no Homem diretamente que a Educação Física encontra a sua razão de ser. O Homem é corporeidade, é movimento, é gesto, é expressividade. Numa concepção de Educação Física voltada para o Homem, não há por que desenvolver habilidades que não sejam significativas para ele, dentro de sua realidade concreta de mundo"

Corroborando o pensamento de Tojal (ibid., p.70), Cunha (1994, p.91), afirma que, "o homem em si e a partir de si, está dotado de uma orientação e de uma capacidade de intercâmbio com o mundo, e toda sua motricidade é uma procura intencional do mundo que o rodeia, para realizar e realizar-se"

Medina (1983, p.63), reforçando essa afirmação, diz que "as preocupações com o corpo seriam fundamentais para as possibilidades das plenas manifestações do pensamento, sentimento e dos movimentos humanos".

De acordo com o pensamento de Cunha (op.cit.), as condutas motoras são comportamentos motores, como portadores de significação, de intencionalidade, de consciência clara, e onde há vida, vivência e convivência. Assim, a conduta motora inaugura um sentido, através do corpo. Para haver esta significação é necessário que o homem busque valores que supram suas carências,

sempre em busca de sua transcendência.

Pelo arrazoado exposto, enfatizou-se que a problemática deste estudo é pertinente a complexidade ideológica que permeia a Educação Física Escolar, e que a atuação dos profissionais de Educação Física, em sua prática pedagógica, faz com que a disciplina fique caracterizada na sociedade, por uma ideologia dominante decorrente de um imaginário, marcado por idéias contraditórias ou incoerentes entre o discurso e a prática desta como disciplina curricular dentro das escolas, dificultando a identificação de seu valor.

Dessa forma, evidenciou-se que a essência do problema deste estudo foi a verificação da existência ou não de uma série de contradições ou incoerências, implícitas ou explícitas, entre o discurso e a prática, quanto ao valor da Educação Física como disciplina curricular, no contexto do projeto MULTIEDUCAÇÃO, da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro.

Segundo a proposta da MULTIEDUCAÇÃO, projeto político-pedagógico da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-RJ), a Educação Fundamental no Brasil deve garantir aos alunos os instrumentos para uma inserção participativa e transformadora na sociedade em que vivem. Isto significa: o domínio da leitura e da escrita numa sociedade letrada; a construção do conhecimento elaborado em uma sociedade moderna; a vivência de formas de participação em uma sociedade democrática; e a construção de valores para o convívio em uma sociedade solidária.

De acordo com a SME-RJ, cada matéria ou disciplina deve ser considerada na escola como um componente curricular que só tem sentido pedagógico à medida que seu objeto se articula aos diferentes objetos dos outros componentes do currículo. Pode-se dizer inclusive, que uma disciplina é legítima ou relevante, quando a presença do seu objeto de estudo é fundamental para a reflexão pedagógica do aluno e a sua ausência compromete a perspectiva de totalidade desta reflexão.

Sendo assim, o presente estudo levantou perspectivas quanto ao significado e a relevância da Educação Física dentro da escola, ou melhor, se a sua presença como disciplina obrigatória da forma que vem sendo trabalhada atualmente, tem realmente valor para a formação do aluno.

A proposta da SME-RJ para as escolas da rede pública, ou seja, o Projeto da MULTIEDUCAÇÃO, identifica a Educação Física como importante desde as séries iniciais, isto é, do 1o. segmento do ensino fundamental até o 2o. segmento do mesmo, já que em nível municipal não existe o ensino médio. Tal projeto evidencia ainda que o movimento deve atender a uma concepção mais atualizada de corpo e de sujeito, além disto, deve ter significado e sentido a partir de um determinado contexto sócio-histórico e cultural.

A proposta da MULTIEDUCAÇÃO, ainda em relação à Educação Física, ressalta a importância do jogo, devido, principalmente, a sua ludicidade. Isto se deve ao fato de através do Jogo se possibilitar o estabelecimento de diferentes pontos de vista, se exercitar a relativização, a socialização, a discussão, além de se contribuir para a exploração e apropriação de espaços e tempos variados. O desafio, a situação de jogo é, sempre, uma situação problema a ser resolvida.

Em outras palavras, a proposta MULTIEDUCAÇÃO contempla os elementos necessários a um Projeto Pedagógico. Na prática, a implementação da proposta é realizada de várias maneiras, como por exemplo: visitas de representantes da SME-RJ às escolas; programas televisivos apresentados nas escolas; apresentação de vídeos com aspectos vários presentes na proposta, bem como entrevistas com os diretamente responsáveis pela mesma; distribuição do livro da MULTIEDUCAÇÃO a cada professor da rede municipal. No entanto, apesar de todas estas formas de implementação da proposta, a mesma parece não ter sido apreendida por todos os envolvidos no processo pedagógico-educacional, e, especificamente, pelo professor de Educação Física.

Essa proposta no papel, ou seja, no discurso político, é muito interessante, mas alguns questionamentos devem ser feitos: será que os fundamentos da proposta vêm sendo seguidos na prática pedagógica do professor de Educação Física? Será que a própria SME-RJ acredita e faz cumprir a proposta? Será que alunos, pais e até professores conhecem a referida proposta?

Portanto, assumiu-se como objetivo geral deste estudo tornar explícitas as contradições que ocorrem com relação à Educação Física Escolar, com o propósito de servir como instrumento útil à reflexão da comunidade envolvida com o problema, principalmente os professores de Educação Física, por serem estes os responsáveis pela operacionalização da disciplina no âmbito escolar.

Para se atingir esse fim, traçou-se como objetivos específicos investigar junto à comunidade diretamente envolvida pela Educação Física Escolar, como esta vê e percebe o desenvolvimento da mesma, ou seja, como é vista a prática pedagógica do professor da disciplina; se a

mesma está oportunizando experiências do movimento; se estes movimentos têm sentido e significado para a formação dos alunos; se as aulas estão associadas à realidade dos alunos; e qual o valor dado por eles a estes movimentos; para com isto, se descobrir a ideologia subjacente da disciplina, que constituída por uma função imaginária, leva a contradições ou incoerências.

Beresford (1999, p.82), exalta que, "[...] valor corresponde a tudo aquilo que preenche (positivamente, pois do contrário, tem-se um contravalor, ou desvalor) uma determinada carência, vacuidade ou privação de um determinado Ser em geral, e do Ser do homem de forma muito particular, ou especial"

Evidenciou-se ainda que, a hipótese ou a resposta antecipada para se sair do problema mencionado, e nortear o caminho para se chegar aos objetivos do presente trabalho, é a de que a atuação dos profissionais de Educação Física, em sua prática pedagógica, faz com que a disciplina fique caracterizada na sociedade, por uma ideologia dominante decorrente de um imaginário, marcado por idéias contraditórias ou incoerentes entre o discurso e a prática quanto ao seu valor como disciplina curricular dentro das escolas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico, fundamentou-se teoricamente o presente estudo em torno de três temas nucleares: o Imaginário, a Ideologia e o Valor.

Isso aconteceu em torno de algumas questões relacionadas com tais temas, sempre em busca de respostas para as seguintes perguntas: "Como surgem?"; "Quais os seus significados?"; "Como um se relaciona com o outro?"; "Como é a sua interferência com o problema e a hipótese em tela?"

A partir da análise de tais questões, teve-se a formação da estrutura teórica da pesquisa, o que significa também, em outras palavras, identificar os fundamentos teóricos que serviram para sustentar a trajetória no sentido da consecução dos objetivos propostos por este estudo.

O termo Imaginário, no sentido etimológico, implica em imaginação que vem de "imago" imitação e representação.

Como já abordado durante a introdução, a Educação Física, sofreu e ainda sofre, diversas influências e tendências que fizeram e fazem com que a disciplina seja entendida sob diversas representações e pontos de vista.

As representações fazem parte do imaginário de cada pessoa, e se baseiam normalmente nas experiências de vida de cada uma destas. Aquele que olha, o faz a partir de uma determinada perspectiva e de um imaginário.

Segundo Merleau-Ponty (1964, p.14), "não convém perguntar se percebemos verdadeiramente o mundo, convém dizer, pelo contrário, o mundo é aquilo que percebemos" Tal pensamento encontra expressão na concepção de imaginário, isto é, no que se refere à representação.

A concepção de realidade de cada indivíduo vem através dessas representações e experiências de vida que irão formar o seu imaginário, como afirmam Japiassu e Marcondes (1989, p.129), "O imaginário é um conjunto coordenado de representações, crenças, desejos e sentimentos, em torno dos quais um indivíduo ou grupo vê a realidade e a si mesmo"

Reforçando essa definição, Ansart (1978, p.21) enfatiza que, "o imaginário social é o conjunto e representações, através do qual designa o grupo a que ele pertence, distribui as identidades e os papéis, expressa as necessidades coletivas e os fins a alcançar"

Como todas as sociedades produzem suas diferentes representações e, conseqüentemente, seus imaginários, a imaginação parece estar vinculada ao sentido simbólico que os indivíduos ou grupos atribuem às suas relações com a exterioridade.

Para Durkhein (1970), as representações preexistem como anteriores e exteriores ao indivíduo. Neste sentido, a educação serviria como um fio condutor das representações sociais. E nesta dimensão é que são introjetadas de geração a geração as regras sociais e os padrões de comportamento estabelecidos socialmente.

Já Baczko (1985, p.309), acredita que:

> Através dos imaginários, é que o indivíduo designa a sua identidade; elabora uma certa representação de si; estabelece a distribuição dos papéis e posições sociais; exprime e impõe crenças comuns; constrói uma espécie de código de bom comportamento. (...) Produz-se, assim especialmente, uma representação global e totalizante da sociedade.

Nesse contexto Capalbo (1978, p.41), enfoca a relação entre imaginário e ideologia, dizendo que a "Ideologia expressa a relação vivida pelos homens em seu mundo, e que esta relação por eles vivida é investida de representações imaginárias. O real é sobredeterminado pelo imaginário e nisto é

que consiste a força ativa das ideologias"

Pôde-se observar que a ideologia recebe conotações diversificadas pelos teóricos, mas que de forma geral esta é identificada como uma estrutura de pensamento do homem face as suas relações com o mundo, isto é, com as coisas e com os outros homens inaugurando uma cosmovisão.

Para ilustrar tal evidência, o presente estudo buscou destacar algumas propostas conceituais acerca da ideologia. Em princípio o termo Ideologia se origina dos filósofos franceses do final do século XVIII, para os quais significava o estudo da origem e da formação das idéias. Posteriormente, segundo Japiassu e Marcondes (1989, p.127), a ideologia passa a significar "um conjunto de idéias, princípios e valores que refletem uma determinada visão de mundo, orientando uma forma de ação"

Verifica-se que, na perspectiva marxista, o conceito de ideologia aparece formado por três componentes básicos: o primeiro, refere-se a um sistema de pensamento, ou seja, uma forma de conceber o mundo, como um conjunto de idéias fundamentais, consideradas especialmente no seu âmbito social e no das relações entre os homens e suas atividades. O segundo aspecto, diz respeito ao fato desta visão de mundo só poder ser compreendida como produto ou reflexo de uma sociedade e de uma época, ou seja, como visão de mundo, a ideologia expressaria exatamente os interesses, as atividades e o papel histórico destes grupos sociais. O terceiro aspecto, com base no segundo, mostra que a ideologia não é um sistema de pensamento neutro, mas sim com a função de legitimar, justificar e assim contribuir para a manutenção da ordem social vigente.

Para Marx e Engels (1989, p.xviii), a ideologia se refere "[...] ao estudo da origem e da formação das idéias, constituindo-se numa ciência propedêutica das demais" Desta maneira, os autores (id., ibid., p.xix) colocaram a idéia como vista no sistema de Hegel, isto é, "[...] a idéia é o sujeito, cujo predicado consistia nas suas objetivações (a natureza e as formas históricas da realidade social)" Com isto, se verifica que as idéias, por exemplo, religiosas, morais e políticas não eram substantivas e sim predicativas. Logo, as idéias se sistematizavam na ideologia, que assume uma conotação de um "compêndio das ilusões através das quais os homens pensavam sua própria realidade de maneira enviesada, deformada, fantasmagórica" (id., ibid., p.xix).

Os autores referidos (id., ibid., p.xix), evidenciam a ideologia como uma superestrutura vinculada a uma "[...] consciência falsa, equivocada, da realidade" e que tal fato decorre da atitude do homem em "[...] pensar a realidade sob o enfoque de determinada classe social, no quadro das condições de sua posição e funções, das suas relações com as demais classes etc" No entanto, enfatizam que a ideologia é necessária, tendo em vista o homem se caracterizar pela convivência e pela atividade social.

Portanto, a ideologia, como foi visto, pode ser interpretada como uma estrutura de pensamento, ou seja, como a forma de se perceber as pessoas, o que as cerca, como estas se relacionam e interagem com o mundo, atribuindo a este significado.

Pode-se verificar com exatidão esta peculiaridade acerca da ideologia, no pensamento de Werneck (1984, p.60), sendo o mesmo adotado como um marco referencial teórico deste estudo, quando a autora exalta que:

> **Ideologia** é considerada como um fenômeno característico **da estrutura do pensamento** que expressa o modo pelo qual se entende o relacionamento vivido pelos homens entre si e, portanto em todo relacionamento social. (...) Embora ela seja resultante de estruturas inconscientes e constituídas pela função imaginária, ela pode, numa certa medida, tornar-se consciente. (...) **Ideologia** seria, em suma, a característica do relacionamento social comum que faz com que toda interpretação dos fatos seja feita **segundo um ponto de vista** (negrito nosso).

A ideologia como um nível de significação pode ter para o homem um valor positivo e/ou negativo, ou melhor, um valor propriamente dito e/ou um contra-valor ou desvalor. Na maioria das vezes, é ressaltado o aspecto negativo da ideologia, que é visto como um processo mistificador, que mascara e encobre a realidade, como um meio de deturpação, de falseamento do real usado como meio de dominação social.

Para Beresford (1999, p.37), uma teoria dos valores e um juízo de valor dependem "[...] da 'ideologia' ou da forma de se ver a sociedade e os outros homens por parte de quem a apregoa"

De acordo com Japiassu e Marcondes (1989, p.241), a noção filosófica de valor está relacionada "por um lado, àquilo que é bom, útil e positivo, e por outro lado, à de prescrição, ou seja, a de algo que deve ser realizado"

Hessen (1980), um autor reconhecido no meio acadêmico, sobre a filosofia dos valores, descreve como valor:

> Tudo aquilo que for apropriado a satisfazer determinadas necessidades humanas. (...) Valor é sempre valor para alguém. Valor é a qualidade de uma certa coisa, que só pode pertencer-lhe em função de um sujeito dotado de uma certa consciência capaz de registrar. O valor não pode ser assim desligado desta relação (p.41-7).

Frondizi (1991, p.15) em outra abordagem sobre os valores, desenvolve uma argumentação que diz "que no mundo em que vivemos, os valores não têm uma existência própria e sim que precisam encontrar algo que se transforme em depositário, para que tal existência possa ser configurada. Assim sendo, os valores apresentam-se para nós como meras qualidades estruturais desses depositários".

É justamente o valor como qualidade estrutural que transforma aqueles, os quais se consubstancia em bens, isto é, algo que vale que tem um significado num determinado contexto.

Após citar e comentar várias abordagens sobre o que vem a ser um valor chega-se na concepção de Beresford (1997), que irá servir como embasamento teórico deste estudo.

Beresford (ibid., p.82), evidencia que, "[...] valor corresponde a tudo aquilo que preenche (positivamente, pois do contrário, tem-se um contravalor, ou desvalor) uma determinada carência, vacuidade ou privação de determinado Ser em geral, e do Ser do homem de forma muito particular, ou especial.

O autor referido (id., ibid.), também destaca que uma teoria dos valores, fica muito subordinada à visão de mundo ou à cosmovisão de quem a defende, dependendo inclusive da ideologia e da forma de ver a sociedade e aos outros homens.

Assim sendo, pode-se mais uma vez perceber, a relação direta entre o trinômio: valor ideologia imaginário, pois como já foi comentado, a ideologia que surge devido ao imaginário, é decisiva na formação do conjunto de valores do indivíduo e conseqüentemente da sociedade.

MÉTODO

Este estudo investigou a existência de possíveis contradições ou incoerências presentes entre o discurso e a prática da Educação Física Escolar, considerando como a comunidade escolar percebe o desenvolvimento da Educação Física, a fim de se identificar a ideologia subjacente desta disciplina e assim, verificar o valor da mesma para a sociedade. Para tanto, buscou-se tornar explícitas as contradições que ocorrem com relação à Educação Física Escolar, com o propósito de servir como instrumento útil à reflexão da comunidade envolvida com o problema, principalmente os professores de Educação Física, por serem estes os responsáveis pela operacionalização da disciplina no âmbito escolar.

Para se atingir esse fim, trabalhou-se com a análise do conteúdo documental, relativo ao projeto MULTIEDUCAÇÃO da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, e a análise do discurso dos representantes da disciplina de Educação Física de escolas municipais, bem como, de outras disciplinas curriculares do 2o. segmento do ensino fundamental; dos alunos do 2o. segmento do ensino fundamental; dos pais e/ou responsáveis dos alunos participantes da pesquisa e das direções das escolas municipais.

O estudo se dividiu em três partes para a análise das contradições ou incoerências entre o discurso e a prática, quanto ao valor da Educação Física como disciplina curricular. Na primeira, foi feita uma análise sobre a proposta da Secretaria Municipal de Educação, através da análise de conteúdo documental referente ao projeto MULTIEDUCAÇÃO, em relação à Educação Física Escolar e o seu valor dentro do currículo.

Na segunda, investigou-se as concepções que os diretores, professores, alunos e pais, tiveram a respeito da Educação Física Escolar, em relação a sua importância e o seu valor na formação integral dos alunos.

O estudo limitou-se a pesquisar as escolas públicas municipais localizadas na zona oeste da Cidade do Rio de Janeiro, mais especificamente em 10 escolas que fazem parte da 6a. CRE (Coordenadoria Regional de Ensino). Na terceira parte, participaram os próprios professores de Educação Física, que trabalham com o 2o. segmento do ensino fundamental nas escolas pesquisadas.

AMOSTRA E INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Os participantes da amostra deste estudo, todos com participação consentida, foram representantes:

a) da Secretaria Municipal de Educação, por ser quem determina e faz sugestões quanto ao conteúdo e à prática pedagógica dos professores

de Educação Física das escolas públicas do município;

b) da direção de escolas, pois esta é quem administra as escolas e que deve fazer cumprir a proposta da Secretaria de Educação;

c) pelos professores de Educação Física, por serem, os protagonistas do estudo, pois a partir de seu discurso e sua prática pedagógica, é que poderão ou não ocorrer contradições ou incoerências em relação ao valor de sua disciplina;

d) pelos professores de outros segmentos curriculares, já que segundo a proposta da Multieducação, deve haver dentro das escolas, um projeto de trabalho interdisciplinar, por isto, é importante saber o que estes professores pensam sobre a Educação Física Escolar;

e) pelos alunos do 2o. segmento do ensino fundamental, porque são as pessoas que sofrem diretamente com as conseqüências do problema, logo, eles podem dizer concretamente o que realmente acontece dentro das aulas de Educação Física;

f) pelos pais e/ou responsáveis desses alunos, por fazerem parte na formação da comunidade escolar e terem um papel importante na formação de um imaginário sobre a Educação Física Escolar.

A amostragem foi dividida em seis partes: Secretaria Municipal de Educação; direção das escolas pesquisadas; professores de Educação Física que trabalham com o 2o. segmento do ensino fundamental; professores de outros segmentos curriculares; alunos do 2o. segmento do ensino fundamental; pais e/ou responsáveis dos alunos participantes da pesquisa.

Os instrumentos utilizados foram: entrevista semi-estruturada e questionário com perguntas fechadas de sim ou não e de múltipla escolha, mais uma pergunta aberta. As perguntas formuladas para cada clientela correspondiam, basicamente: à relação entre o discurso e a prática da Educação Física; à contribuição desta para a formação do aluno considerando as carências deste e ao como a Educação Física é percebida no âmbito escolar e comunitário.

FINALIDADES DAS ENTREVISTAS

Em relação aos grupos entrevistados, apresentam-se as finalidades das entrevistas:

Secretaria Municipal de Educação

A primeira etapa do processo de coleta de dados aconteceu quando foi entrevistada a professora representante da Secretaria Municipal de Educação, uma das responsáveis pela elaboração da proposta da Educação Física dentro do projeto da Multieducação.

Esta entrevista inicial teve o intuito de conhecer e descrever alguns aspectos como: a) Como surgiu a proposta para a Educação Física Escolar?; b) Quais os objetivos desta proposta para a Educação Física?; c) Existiu a divulgação e discussão desta proposta pelas escolas?; d) Como era realizada a avaliação dos objetivos da proposta?

Direção das Escolas

A segunda etapa do processo de coleta de dados foi realizada, após a autorização da 6a. CRE, quando foram visitadas 10 escolas, dentre as quais: E.M. Levy Miranda; E.M. Arnaldo Varela; E.M. Rose Klabin; E.M. Coelho Neto; E.M. Dilermando Cruz; E.M. Charles Anderson; E.M. Paraíba; E.M. Érico Veríssimo; E.M. Monte Castelo; E.M. General Osório.

A entrevista teve como finalidade identificar: a) o que a escola, representada pela figura da direção, pensa sobre o projeto da Multieducação?; b) como a direção vê e percebe a Educação Física na formação do aluno?; c) se existe o apoio e o reconhecimento por parte da escola ao trabalho dos professores de Educação Física; d) se existe algum projeto específico para a disciplina dentro da escola.

Professores de Educação Física

Foram entrevistados 18 professores de Educação Física que trabalham com o 2o. segmento do ensino fundamental dentro das escolas pesquisadas.

A entrevista teve o intuito de saber: a) se a proposta da Multieducação é conhecida e utilizada por eles; b) como são desenvolvidos os movimentos corporais de seus alunos em suas aulas; c) como as aulas são associadas com a realidade e a melhoria de qualidade de vida de seus alunos; d) se existe algum projeto específico para a sua disciplina dentro da escola; e) se ele acredita que as suas aulas ajudam os alunos a suprirem algumas necessidades e carências; f) se ele procura divulgar o seu trabalho para a comunidade escolar; g) como ele vê a

importância e o valor da sua disciplina dentro do currículo escolar.

As respostas dos entrevistados serviram como ponto de referência para levantar as convergências e divergências entre o seu discurso e os dos demais entrevistados.

- Professores de Outros Segmentos Curriculares

Foram entrevistados 30 professores que trabalham com outros segmentos curriculares, sendo que três de cada escola pesquisada, independente da disciplina que leciona.

A entrevista procurou saber por parte desses professores: a) como eles vêem e percebem a proposta da Multieducação e o trabalho dos professores de Educação Física dentro da escola?; b) qual a importância e o valor que é dado por eles às aulas de Educação Física, no que diz respeito à formação do aluno?

Com isso, tentou-se descobrir os pontos convergentes e divergentes entre o discurso desses professores, com o do professor de Educação Física, além de estabelecer dados, que puderam contribuir para a interpretação do imaginário e conseqüentemente da ideologia subjacente desta população, em relação ao valor da Educação Física Escolar.

Pais e/ou Responsáveis

O questionário realizado com os pais e/ou responsáveis pelos alunos teve o objetivo de verificar como estes vêem a importância e o valor da Educação Física na formação de seus filhos, oferecendo assim, mais alguns dados para se identificar um perfil imaginário e ideológico sobre o valor da Educação Física Escolar.

- Alunos do 1o. e do 2o. segmento do ensino fundamental

O questionário utilizado com os alunos teve como intuito, descobrir contradições, ou não, no discurso dos professores de Educação Física, através de pontos convergentes e divergentes, e juntamente com isto, saber qual o significado que as aulas desta disciplina têm para eles, descobrindo assim, a sua perspectiva de valor.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Como foi esclarecido anteriormente, o propósito deste estudo foi o de estudar as contradições ou incoerências existentes entre o discurso e a prática, quanto ao valor da Educação Física Curricular. Por isto, averiguou-se inicialmente com a posse dos resultados apresentados pelas entrevistas, o grau de concordância (pontos convergentes) e discordância (pontos divergentes) dentro do próprio discurso dos professores de Educação Física, para a partir daí, poder comparar com os outros grupos participantes da pesquisa.

Dessa forma, analisou-se as divergências e convergências, contradições e incoerências de discurso do profissional da Educação Física quanto à maneira como este se percebe e percebe o seu desempenho, considerando as propostas da MULTIEDUCAÇÃO. Estas implicam em:

1a. Proposta: deve haver um trabalho solidário e participativo dentro da escola, entre direção, professores, alunos e comunidade, para que exista uma prática efetivamente vivenciada;

2a. Proposta: cada escola tem liberdade de criar o seu projeto pedagógico, de acordo com a sua realidade. Para se chegar a este projeto, no entanto, é necessário que os professores de cada disciplina tenham os seus próprios projetos, para que através de um trabalho interdisciplinar possa resultar num projeto único para toda a escola;

3a. Proposta: na prática pedagógica deve ser dado ênfase nos movimentos corporais espontâneos, que tenham significado e sentido a partir de determinados contextos históricos.

Pôde-se identificar nos três grupos de professores participantes da pesquisa, que existem diferentes discursos entre os professores de uma mesma região, apesar de uma ação pedagógica parecida, o que faz reforçar:

- a idéia da falta de coesão no pensamento dos professores de Educação Física, o que por sua vez denota a falta ou o pouco conhecimento por parte dos mesmos sobre a proposta MULTIEDUCAÇÃO;
- a carência de um projeto pedagógico por parte dos mesmos, que possa ajudar a fazer com que:
  - a disciplina assuma o seu verdadeiro papel dentro da escola, não apenas sendo referencial de técnica desportiva, como ficou explicitado a partir da análise do discurso da maioria dos professores entrevistados;
  - efetivamente os professores possam desenvolver um trabalho voltado para a melhoria da qualidade de vida dos alunos e pais/responsáveis.

Outro discurso analisado foi o de representantes da Secretaria Municipal de Educação, através do qual se identificou que, embora a proposta

para a Educação Física Escolar seja muito bem redigida e apresentar teorias inovadoras e transformadoras, ela parece esbarrar na questão política e ideológica, ou seja, se percebe, que além das diversas contradições entre a teoria e as ações, existe uma ideologia subjacente por parte do Governo, representado pela Secretaria Municipal de Educação, em que mesmo tendo uma proposta política que busca a transformação da prática pedagógica do professor, parece não ter interesse concreto que ela seja utilizada, tanto que durante a entrevista com a professora representante da Secretaria de Educação, ficou evidente que ela acredita que a prática pedagógica realizada pelo professor de Educação Física, ainda seja voltada para a preocupação tecnicista do desporto, o que ficou evidenciado em grande parte do grupo de professores entrevistados durante a pesquisa. Porém, mesmo consciente desta situação, e tendo uma proposta de transformação nas mãos, não está sendo feito algo efetivo para se transformar este quadro.

A análise referente ao discurso dos diretores de escola, quanto ao valor da disciplina de Educação Física, denota que a direção das escolas apóia as aulas de Educação Física, por reconhecerem esta como sendo uma disciplina que propicia a transmissão de valores ao aluno, porém sem saberem como isto pode ser feito.

Por outro lado, a maioria dos diretores, ao dizerem que apóiam a Educação Física Escolar, deixam mais uma vez transparecer um imaginário voltado para a prática desportiva, pois eles justificam o seu apoio com ações como: incentivo a participar de competições e jogos; construção de quadras desportivas; na parte de materiais didáticos, ou seja, em bolas. Isto demonstra que os diretores vêem a Educação Física em uma perspectiva tecnicista, inclusive devido ao próprio referencial tecnicista da maioria dos professores de Educação Física.

Identificou-se no discurso dos diretores que não há nenhum projeto específico para a disciplina de Educação Física.

O discurso dos professores das outras disciplinas, no que concerne ao valor da disciplina Educação Física, explicita que os professores de outros segmentos, em sua maioria, não conhecem o trabalho dos professores de Educação Física, e no máximo o que acontece são observações das aulas. Esta situação torna o discurso destes professores coerente pois, já que não existe um trabalho interdisciplinar entre os professores, fica difícil um conhecer o trabalho do outro. Sem conhecer a Educação Física, tais professores parecem ficar por conta de seus respectivos imaginários e fundamentalmente pela influência do que se observa e se ouve falar.

Por isso, ao ser pedido uma definição de Educação Física Escolar, foram dadas diversas opiniões que levaram a dois pontos principais: o primeiro relacionado à idéia de que a Educação Física serve para ensinar os diversos esportes; e o segundo, foi relacionado com a idéia dicotomizada entre corpo e mente.

Assim, sem conhecer o trabalho do professor de Educação Física, tornou-se impossível relacioná-lo com a proposta MULTIEDUCAÇÃO.

A análise do discurso dos alunos do 2o. segmento do ensino fundamental demonstra que os mesmos dizem que consideram como mais importante dentro das aulas de Educação Física, o aprendizado dos diversos esportes e, além disto, participar das competições e jogos; fazer exercícios e ginástica; cuidar do corpo e da saúde; participar de treinamento e da educação corporal. A partir disto, pôde-se verificar que a ação pedagógica dos professores de Educação Física também enfatiza aspectos pertinentes à preocupação tecnicista voltada para os movimentos desportivos, favorecendo que a ideologia subjacente sobre a disciplina seja diretamente influenciada por esta ação.

Ficou enfatizado através do discurso dos alunos a ausência de ludicidade nas aulas de Educação Física, bem como seu valor na formação pessoal para os mesmos.

Quanto ao discurso dos pais e responsáveis dos alunos participantes da pesquisa, se verificou que as principais atividades da Educação Física são a prática de esportes, exercícios e ginástica, embora não conheçam diretamente o trabalho realizado pelos professores, mas sim pelo que os alunos lhes contam. De uma forma geral, os pais e responsáveis entendem a Educação Física como tendo o papel de desenvolver habilidades motoras.

O que se pode certificar de todos esses dados é que, apesar da falta de um conhecimento maior sobre o trabalho realizado pela Educação Física Escolar, a ideologia subjacente e existente neste grupo não difere, em quase nada, daquela de todos os participantes deste estudo, ou seja, de uma forma geral, apesar de em princípio apresentarem alguns pontos divergentes, a ideologia de todos parece convergir para o mesmo ponto - a ideologia tecnicista -, inclusive sendo reforçada, de maneira consciente ou não, pelos próprios professores da disciplina.

CONCLUSÃO

A essência do problema deste estudo foi a verificação da existência ou não de uma série de contradições ou incoerências, implícitas ou explícitas, entre o discurso e a prática, quanto ao valor da Educação Física como disciplina curricular, no contexto do projeto MULTIEDUCAÇÃO, da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro.

A partir de tal situação problema estabeleceu-se como objetivo geral deste estudo evidenciar ou tornar explícitas contradições e incoerências que ocorrem entre o discurso e a prática da Educação Física Escolar, considerando como a comunidade escolar percebe o desenvolvimento da Educação Física, a fim de se identificar a ideologia subjacente desta disciplina. Para nortear o estudo em questão, considerou-se a hipótese de que a atuação dos profissionais de Educação Física, em sua prática pedagógica, faz com que a disciplina fique caracterizada na sociedade, por uma ideologia dominante decorrente de um imaginário, marcado por idéias contraditórias ou incoerentes entre o discurso e a prática quanto ao seu valor como disciplina curricular dentro das escolas. Tal hipótese se confirma a partir das seguintes conclusões:

a) Os professores de Educação Física de uma forma geral, e de maneira acrítica, reforçam uma ideologia baseada no senso comum e na própria história da disciplina, de que o valor da Èducação Física, está contido na técnica do esporte voltado quase que exclusivamente, para a performance física dos alunos;
b) Há uma concepção reduzida e hegemônica, por parte da comunidade escolar de uma forma geral, com relação à Educação Física Escolar, na qual a disciplina é sinônima de esporte e desenvolvimento corporal, contribuindo assim, para a perda do "status", da importância, e principalmente do valor, que esta disciplina tem como programa curricular para a formação dos alunos;
c) A presença de um discurso contraditório por parte dos professores de Educação Física, ao abordarem suas ações pedagógicas e o valor de sua disciplina dentro da escola. No interior de suas respostas e no encadeamento das mesmas, não conseguiram manter um discurso coerente, entre uma atitude e outra, o que parece comprovar uma certa falta de convicção, segurança, e embasamento teórico em suas ações e atitudes;
d) A existência, de forma implícita, de contradições ou incoerências entre o discurso presente nos textos da Multieducação e algumas práticas realizadas pela SME-RJ; contribuindo assim, para que a ideologia presente dentro das escolas sobre o valor da Educação Física, seja reforçada;
e) Os resultados apresentados, confirmaram os diversos autores e trabalhos citados anteriormente pelo estudo, e além disto, demonstraram que a mentalidade dos professores de Educação Física, com suas atitudes e ações, não se modificou de forma significativa durante os últimos anos.

Com base nos resultados e nas conclusões desse estudo, alguns aspectos sobressaem, como a necessidade de mudanças, por isto, recomenda-se que:

a) Os profissionais de Educação Física conversem entre si, e se conscientizem, sobre um melhor caminho para assegurar a credibilidade de sua ação pedagógica, fazendo que a disciplina se torne realmente importante para o aluno, tentando suprir algumas de suas necessidades e/ou carências;
b) Através de uma atitude reflexiva, os professores de Educação Física busquem uma postura consciente diante da inter-relação e interdependência que envolve o seu discurso e a sua prática pedagógica, no que se refere ao valor da sua disciplina, dentro do currículo escolar;
c) A partir dessa conscientização sobre o valor de sua disciplina, os professores de Educação Física comecem a ficar em comunhão de objetivos e interesses com os colegas de outros segmentos curriculares, num trabalho interdisciplinar dentro das escolas, visando o interesse maior que é a educação e formação global dos alunos. É também, através desta sua participação, que o profissional de Educação Física poderá mostrar o seu trabalho e, conseqüentemente, começar a transformar esta ideologia reduzida e estereotipada que a comunidade escolar tem com relação a sua disciplina;
d) Durante as reuniões de pais e mestres, se reserve espaços para que os professores de Educação Física possam explicar e discutir o significado que a disciplina pode ter para a formação de seus filhos;

e) O órgão responsável pelo projeto da Multieducação, ou seja, a Secretaria Municipal de Educação, tenha realmente interesse em debater de forma aberta e democrática com todos os professores da rede municipal, os objetivos e conteúdos da proposta, além de proporcionar a eles melhores condições de trabalho, tentando assim, fazer com que os professores de uma forma geral, assumam o compromisso com as mudanças e transformações do ensino.

f) As instituições de Educação Física, responsáveis pela licenciatura dos professores de Educação Física em nível superior, embasassem seus currículos, com novos pressupostos teóricos, orientando a formação destes profissionais a partir de conteúdos significativos para uma sociedade em transformação;

g) Sejam realizados outros estudos sobre o valor das aulas de Educação Física no currículo escolar, através deste ou de outros enfoques, com o objetivo de encontrar realidades diferentes, ou então, mais detalhes sobre esta realidade identificada.

Com esse estudo, não se pretendeu enaltecer a Educação Física como a mais importante das disciplinas, mas sim, alertar sobre fatos que ocorrem em algumas escolas, com relação a esta disciplina, além disto, esclarecer o seu valor e o tipo de educação que ela pode representar para o aluno.

Medina (1983), propõe aos professores de Educação Física, um repensar sobre o corpo, onde o Homem e a sua corporeidade são fundamentais para que ocorra uma mudança de paradigma.

A sociedade em que vivemos, ao longo do processo histórico, desenvolveu diferentes formas de comportar-se corporalmente e expressar seus sentimentos e valores. A Educação Física necessita questionar criticamente estes valores, e tornar-se consciente da abrangência de seu trabalho, ocupando o espaço que lhe cabe na área educacional, para ser capaz de justificar-se em si mesma, procurando a sua identidade.

A Educação Física possui como objetivo ou objeto formal de estudo, o Homem e o seu corpo. O seu objeto de estudo teórico e prático são os movimentos humanos circunscritos às atividades físicas. Porém, o simples movimento corporal, aquele que se vê nos atos, ainda não revela o Homem. A Educação Física deve privilegiar, acima de tudo, o humano. É ver além do percebido; é enxergar o movimento carregado de intenções, de sentimentos, e de inteligência; é ver o rumo do movimento, sempre na direção de buscar no mundo, as partes que faltam ao Homem para ser ou vir a se tornar Humano.

Por isso, a Educação Física não se limita a ver o Homem como um corpo, mas sim, como corporeidade/motricidade, ou seja, através de sua coordenação motora grossa ou ampla, que é trabalhada em suas aulas, ele possa interagir e se relacionar com o mundo e com os outros. Estas interações, feitas por condutas motoras intencionais e ricas em significação, devem representar uma maneira através da qual exprime o indivíduo uma perspectiva de complexidade.

O professor de Educação Física, ao orientar as ações motoras de seus alunos, deverá levá-los a vivenciar autênticas experiências corporais, fazendo com que formem os seus próprios significados de movimento, ou seja, coloquem sua subjetividade nos movimentos.

O corpo próprio não se reduz ao nosso corpo físico, mas sim, nele se encontram as possibilidades e limites. A razão de ser da Educação Física reside no fato de que o homem como um ser corpóreo e motriz necessita de aprendizagem e experiência corporal. O movimento passa a ser compreendido como algo que não é realizado mecanicamente, mas sim, que surge do encontro da interioridade de cada um com o mundo e revela a sua relação singular com a sua corporeidade.

No âmbito das escolas são encontradas diversas contradições ou incoerências, entre o discurso e a prática quanto ao valor da Educação Física como disciplina curricular.

O primeiro ponto de contradição ou incoerência vem por parte do Governo Municipal, representado por sua Secretaria de Educação, já que em sua proposta, a MULTIEDUCAÇÃO, conforme comentada anteriormente, afirma que todos os componentes curriculares, com suas particularidades e relevância, devem se interagir para a formação integral do aluno, porém, em sua prática na hora de definir o currículo básico, priorizam e valorizam as disciplinas de inteligência lógico-matemática e lingüística verbal, em detrimento de outras, como por exemplo, as de inteligência cinestésica-corporal.

O segundo ponto vem por parte de nossas escolas, que apesar da pregação do homem total, reforçam em suas atitudes a ideologia do homem dicotomizado, ou seja, do homem dividido em partes, julgando umas mais importantes que outras. Com isto, a tão sonhada interação entre as disciplinas não acontece, pois cada setor de

conhecimento cuida de sua parte específica, descuidando do aluno como um todo. Além disto, a prática da Secretaria Municipal de Educação se reflete nas escolas, onde se privilegiam algumas disciplinas em detrimento de outras, como já foi citado. A preocupação é saber se o aluno lê, escreve e faz contas, pois, sabendo isto, ele é considerado bom aluno, e também "inteligente", não sabendo, ele é considerado aluno problema ou com dificuldades de aprendizagem, mesmo que ele se destaque em outros componentes curriculares.

Os procedimentos metodológicos (análise de conteúdo documental do projeto MULTIEDUCAÇÃO, e a análise de discurso dos representantes da disciplina da Educação Física e outras, dos alunos, pais e/ou responsáveis, e direções das escolas municipais) foram utilizados a fim de que a pesquisa conseguisse mostrar, de forma segura e confiável, que a atuação dos profissionais de Educação Física, em sua prática pedagógica, faz com que a disciplina fique caracterizada na sociedade, por uma ideologia dominante decorrente de um imaginário, marcado por idéias contraditórias ou incoerentes entre o discurso e a prática quanto ao seu valor como disciplina curricular dentro das escolas.

Portanto, consideramos que o presente estudo demonstra a necessidade de se refletir sobre a vivência da Educação Física Escolar, para que a mesma consiga, de forma teórica e prática contribuir para a formação de cidadãos mais humanos e saudáveis quanto à dinâmica em termos psicoanatomofuncional e sócio-histórico-cultural, que permeia a construção de um Ser Humano ou do ente do ser do Homem em uma perspectiva humanizada ou na humanização de todo Ser.

ABSTRACT

A VISION ON THE VALUE OF THE CURRICULAR PHYSICAL EDUCATION, LEAVING FROM IMAGINARY AND IDEOLOGICAL PERSPECTIVES

This study investigated the existence of possible contradictions or incoherences presents between the speech and the practice of the School Physical Education as a curricular discipline, considering how the school community notices the development of the Physical Education, in order to identify the underlying ideology of this discipline and like this, to verify the value of the same for the society. Thus, it worked with content documental analysis, concerning the MULTIEDUCAÇÃO project of the Municipal Secretary for Education of Rio de Janeiro, and the speech representatives' of the discipline Physical Education of municipal schools, as well as, other curricular disciplines of the 2nd segment of the fundamental teaching; of the students of the 2nd segment of the fundamental teaching; of the student's parents and/or responsible participants of the research; and of the municipal schools directions. The results of the research showed the professionals' of Physical Education performance, in its pedagogic practice, does with that discipline stay characterized in the society for a dominant ideology due by an imaginary, marked by contradictions or incoherence ideas between the speech and the practice with relationship to its value as curricular discipline inside schools.

UNITERMS: Physical Education; Value; Ideology; Imaginary.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSART, P. **Ideologia**: conflito e poder. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

BACZKO, B. Imaginação social. In: ENCICLOPÉDIA Einaldi. Lisboa: Imprensa Nacional/Ed. Portuguesa, 1985. v.5.

BERESFORD, H. **Os valores, os juízos de valor e o pensamento brasileiro sobre a avaliação**. 1997. Tese (Doutorado em Filosofia) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro.

_____. **Valor**: saiba o que é. Rio de Janeiro: Shape, 1999.

CAPALBO, C. **Ideologia e educação**. São Paulo: Convívio, 1978.

CUNHA, M.S.V. **Para uma epistemologia da motricidade humana**. Lisboa: Compendium, 1994.

DURKHEIN, E. **Sociologia e filosofia**. Rio de Janeiro: Forense, 1970.

FRONDIZI, R. **Que son los valores?** México: Fondo de Cultura Económico, 1991.

GRANATO, G.A.H. **Atitude do professor de educação física face a sua profissão**. 1991. Dissertação (Mestrado) Escola de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de janeiro.

HESSEN, J. **Filosofia dos valores**. Coimbra: Armênio Amado, 1980.

JAPIASSU, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1989.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. São Paulo: Hucitec, 1989.

MEDINA, J.P. **A educação física cuida do corpo... e "mente"** Campinas: Papirus, 1983.

MERLEAU-PONTY, M. **O visível e o invisível**. São Paulo: Perspectiva, 1964.

MOREIRA, W. **Educação física escolar**: uma abordagem fenomenológica. Campinas: Papirus, 1991.

OLIVEIRA, V.M. **O que é educação física?** São Paulo: Brasiliense, 1983.

TOJAL, J.B. **Motricidade humana**: o paradigma emergente. Campinas: UNICAMP, 1994.

WERNECK, V.R. **A ideologia na educação**: um estudo sobre a interferência da ideologia no processo educativo. Petrópolis: Vozes, 1984.

WIGGERS, I.D. **Ideologia e a prática da educação física escolar.** 1990. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

Recebido para publicação em: 18 jan. 2002
Revisado em: 05 set. 2002
Aceito em: 07 nov. 2002

ENDEREÇO: Janaina de Souza Marinho Teles Codea
Universidade Castelo Branco
R. Olímpia Esteves, 1290 Padre Miguel
21775-005 Rio de Janeiro - RJ - BRASIL

REVISTA PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. A Revista Paulista de Educação Física é uma publicação da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, que tem por objetivo publicar pesquisas que contribuam para o avanço do conhecimento acerca do movimento humano relacionado à Educação Física e Esporte. Serão considerados para publicação investigações originais sob condição de serem contribuições exclusivas para esta Revista, ou seja, que não tenha sido, nem venham a ser publicadas em outros locais.
2. O processo de revisão duplo-cego é usado na análise do trabalho.
3. A Revista Paulista de Educação Física requer que todos os procedimentos apropriados para obtenção do consentimento dos sujeitos para participação no estudo tenham sido adotados. Não há necessidade de especificar os procedimentos, mas deve ser indicado no texto que o consentimento foi obtido. Estudos que envolvem experimentos com animais devem conter uma declaração na seção "Método" que os experimentos foram realizados em conformidade com a regulamentação sobre o assunto adotada no país.
4. Os originais deverão conter de 15 a 40 laudas, incluindo resumo, tabelas, ilustrações e referências bibliográficas. Deverão ser enviados o original e duas cópias completas, datilografadas em espaço duplo, com 24 linhas de 65 caracteres cada. O formato do papel deverá ser A4.
5. A página-título deverá conter apenas o título, o(s) nome(s), o(s) da(s) instituição(ões) e endereço para correspondência. Autores múltiplos devem ser listados em ordem de proporcionalidade do envolvimento no estudo. A página-resumo deverá conter um resumo com não mais de 20 linhas de 65 caracteres cada, num único parágrafo, especificando o objetivo do trabalho, uma breve descrição da metodologia, os principais achados e as conclusões. A página de "abstract" deverá conter a versão do título e do resumo em inglês, observando-se as mesmas orientações para o resumo em português. Os unitermos também deverão ser traduzidos. As notas de rodapé deverão ser evitadas; quando necessárias, que sejam colocadas no final do texto, antes das referências bibliográficas.
6. O sistema de medidas básico a ser utilizado na Revista deverá ser o "Système International d'Unités. Como regra geral, só deverão ser utilizadas abreviaturas e símbolos padronizados. Se abreviações não padronizadas forem utilizadas, recomenda-se a definição das mesmas no momento da primeira aparição no texto.
7. As páginas deverão ser numeradas no canto superior, a começar da página-título e deverão estar arrumadas na seguinte ordem: página-título, página-resumo (incluindo os unitermos), texto, página de "abstract" (incluindo os "uniterms"), referências bibliográficas, títulos e legendas de tabelas e ilustrações originais.
8. As ilustrações deverão ser numeradas com algarismos arábicos na ordem que são inseridas no texto e apresentadas em folhas separadas. O mesmo procedimento deverá ser observado quanto às tabelas que receberão numeração independente. Os números deverão aparecer também nas costas de todos os originas e cópias para melhor identificação. Legendas para as ilustrações e tabelas deverão ser datilografadas em espaço duplo, em uma página separada, colocada após a lista de referências que segue o texto. A posição de cada ilustração ou tabela no texto, deverá ser indicada na margem esquerda do trabalho. As fotografias deverão ser em branco e preto e em papel brilhante, com dimensões mínimas de 12 x 17 cm e máxima de 17 x 22 cm. Apenas um conjunto de fotografias originais e mais dois conjuntos de cópias serão suficientes. Todas as ilustrações devem ser profissionalmente preparadas. Não serão aceitas letras manuscritas.
9. Algarismos arábicos deverão ser usados para numeração de todas as tabelas. Cada tabela deverá ter um cabeçalho breve e os títulos das colunas deverão, sempre que possível, ser abreviados. As tabelas não deverão duplicar material do texto ou das ilustrações. Casas decimais não signifigicativas deverão ser omitidas. Linhas horizontais deverão ser traçadas acima das tabelas, logo abaixo dos títulos das colunas e abaixo da tabela. Não deverão ser usadas linhas verticais. Se necessário, espaços entre as colunas deverão ser usados, ao invés de linhas verticais. Anotações nas tabelas deverão ser indicadas por asteriscos. Para atender às necessidades de diagramação e paginação, todas as ilustrações poderão reduzidas.
10. Referências bibliográficas: as condições exigidas para fazer referências às publicações mencionadas no trabalho serão estabelecidas segundo as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), expressas na norma NB-66 (NBR 6023). Indicar todos os autores (não utilizar "et alii"). Colocar os títulos dos periódicos por extenso.
11. O original, as duas cópias completas e o disquete deverão ser enviados ao Diretor Responsável da Revista Paulista de Educação Física, Av. Prof. Mello Moraes, 65, CEP 05508-900, Butantã, São Paulo - SP.

FACULDADE DE EDUCAÇÃO USP
BIBLIOTECA

