

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**ANDREIA GULAK**

---

---

**PARÂMETROS FISIOLÓGICOS,  
MOTORES E MORFOLÓGICOS DE  
BAILARINAS CLÁSSICAS**

---

---

Campinas  
2007

**ANDREIA GULAK**

---

---

**PARÂMETROS FISIOLÓGICOS,  
MOTORES E MORFOLÓGICOS DE  
BAILARINAS CLÁSSICAS**

---

---

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

**Orientador: Prof<sup>a</sup> Dra Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil**

Campinas  
2007

## FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA FEF - UNICAMP

G95p	<p>Gulak, Andreia. Parâmetros fisiológicos, motores e morfológicos em bailarinas clássicas. / Andreia Gulak. -- Campinas, SP: [s.n], 2007.</p> <p>Orientador: Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas.</p> <p>1. Avaliação. 2. Capacidade motora. 3. Aptidão física. 4. Bailarinas. I. Chacon-Mikahil, Mara Patrícia Traina. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.</p> <p>(dilsa/fef)</p>
------	---

**Título em inglês:** Physiological, morphological and motor parameters in classical ballet dance players.

**Palavras-chave em inglês (Keywords):** Evaluation; Motor capacity; Physical fitness; Dancers.

**Área de Concentração:** Ciência do Desporto.

**Titulação:** Mestrado em Educação Física

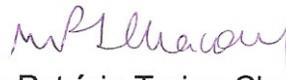
**Banca Examinadora:** João Paulo Borin. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil. Miguel de Arruda.

**Data da defesa:** 10/12/2007.

ANDREIA GULAK

**PARÂMETROS FISIOLÓGICOS, MOTORES E  
MORFOLÓGICOS DE BAILARINAS CLÁSSICAS**

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação de Mestrado defendida por Andreia Gulak e aprovada pela Comissão julgadora em: 10/12/2007.



Profª Dra. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil  
Orientadora

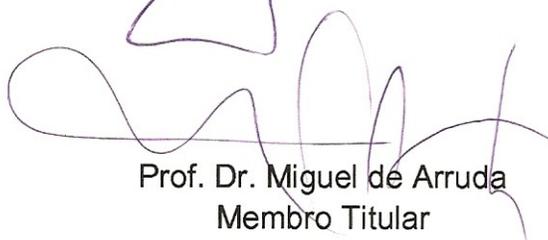
Campinas  
2007

**COMISSÃO JULGADORA**

Prof<sup>a</sup> Dra. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil  
Orientadora



Prof. Dr. João Paulo Borin  
Membro Titular



Prof. Dr. Miguel de Arruda  
Membro Titular

*“O que é aprendizagem?  
Uma jornada e um processo, nunca um fim ou uma conclusão.  
O que é um professor?  
Um guia, nunca uma sentinela ou um ditador.  
O que é uma descoberta?  
Um processo constante de questionar as respostas e não de responder às perguntas.  
Qual é a meta?  
Mente aberta de modo que você possa ser  
e nunca saídas fechadas de modo que você tenha que fazer.  
O que é um teste? Ser e tornar-se, não apenas lembrar e revisar.  
O que ensinamos? Indivíduos e não lições, estilos, sistemas, métodos ou técnicas.  
O que é uma escola? O que quer que façamos dela?  
Onde é a escola?  
Em toda parte, não em uma sala de quatro cantos ... mas onde quer que estejamos.  
A todos que buscam o caminho.  
Conhecimento vem de seu professor.  
Sabedoria vem de seu interior.”*

*Lee Jun Fan*

# Agradecimentos

---

---

Se hoje chego a este momento importante na vida, é porque no decorrer desses anos tive o apoio e incentivo de algumas pessoas, pessoas estas que foram fundamentais nessa minha caminhada devido aos mais diversos motivos.

Por isso gostaria de agradecer à minha família, aos meus amigos Tatiana Giacomelo, Claudinei Ferreira dos Santos, Alexandre Okano, Giovana Vergínia de Souza, Valéria Bonganha, Carlos Eduardo Zunino, Érika Coselli, Luciana Zaine, Débora Vilas Boas, Cleiton Augusto Libardi, Gustavo Maia, Rodrigo Ribeiro Rosa, Juliana Altimari Melo, Leandro Ricardo Altimari, Diego Cerqueira Rodrigues, Eduardo Bodnariuc Fontes, Ezequiel Moreira Gonçalves, Adriana Machado de Faria. A Dona Lair, nossa mãezinha do Laboratório de Fisiologia do Exercício. Aos professores Alexandre Moreira, Miguel de Arruda e João Paulo Borin por contribuírem diretamente, e aos professores Antônio Carlos de Moraes, Paulo Roberto de Oliveira, Elaine Prodócimo, Dirceu Silva por contribuírem indiretamente. Funcionários da secretaria de pós graduação em especial a Márcia Sundfeld Iaderozza, aos funcionários e docentes da Faculdade de Educação Física. As bailarinas do curso de dança da UNICAMP, em especial as bailarinas da Escola de Dança Lina Penteado e a Professora e Coreógrafa Luciana Checchia. Agradeço ainda ao Professor Benedito Sérgio Denadai e à Professora Camila Coelho Greco do Laboratório de Performance Humana - UNESP/Rio Claro por ter possibilitado a análise do lactato sangüíneo, bem como ao CNPq pela bolsa outorgada e a Comissão de Pós Graduação - FEF/UNICAMP pelo apoio financeiro.

E finalmente a Professora Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil, minha orientadora, grande incentivadora, amiga e ídolo, pois sem ela nada disso seria possível.

GULAK, Andreia. **Parâmetros fisiológicos, motores e morfológicos de bailarinas clássicas.** 114 fl. Dissertação (Mestrado em Educação Física)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

## RESUMO

---

---

Os objetivos do presente estudo foram: traçar o perfil antropométrico e a composição corporal em bailarinas clássicas; verificar por meio de testes indicadores como: flexibilidade, agilidade, força explosiva de membros inferiores e a capacidade cardiorrespiratória nas bailarinas; analisar os valores da concentração do lactato sanguíneo e de remoção após duas diferentes rotinas coreográficas específicas do ballet clássico: *adágio* e *allegro*. Sendo assim, foram estudadas 11 bailarinas adolescentes e 11 bailarinas adultas do sexo feminino na faixa etária de 14 a 31 anos. Como pré-requisitos para inclusão das bailarinas na investigação foram considerados o período mínimo de oito anos de prática de dança e estarem em fase de treinamento. A composição corporal foi avaliada pela técnica de espessura do tecido celular subcutâneo, as medidas de flexibilidade em diferentes articulações foram obtidas por meio de um flexímetro, a capacidade neuromuscular foi avaliada por meio da medida de agilidade e a força explosiva de membros inferiores executando o salto específico do ballet na Plataforma de Saltos *Ergojump Test*<sup>®</sup>. A avaliação da capacidade e potência cardiorrespiratória máxima foi realizada em esteira rolante durante esforço dinâmico até a exaustão. A intensidade de esforço foi medida durante as rotinas coreográficas por meio da dosagem das concentrações de lactato sanguíneo. Os dados apresentados são os valores das médias  $\pm$  desvios padrões, a partir da seleção e da tabulação dos resultados, procedendo-se à aplicação da estatística descritiva dos dados individuais. O nível de significância adotado para todos os resultados foi de  $p < 0,05$ . Para a avaliação da flexibilidade as bailarinas apresentaram valores que são satisfatórios para a modalidade e acima dos valores de outros estudos. No teste de agilidade as bailarinas adolescentes obtiveram melhores resultados, enquanto que na avaliação da força de membros inferiores as bailarinas adultas apresentaram valores significativamente maiores. A Ventilação no teste de esforço máximo no Limiar Anaeróbio entre os dois grupos não foi significativamente diferente. Mas parece que o treinamento específico do ballet clássico não diminui a resposta ventilatória. Considerando a metodologia de 4mM, pudemos verificar que: a seqüência coreográfica *adágio* está no Limiar Anaeróbio, enquanto que a seqüência coreográfica *allegro* atinge o pico acima do Limiar Anaeróbio para os dois grupos. Na seqüência coreográfica *adágio* as bailarinas adolescentes atingiram valores significativamente maiores em todos os momentos da recuperação passiva. De acordo com os resultados encontrados no presente estudo, pudemos concluir que são necessários estudos adicionais, a fim de caracterizar melhor o ballet clássico, principalmente em diferentes momentos da periodização do treinamento.

Palavras-chave: avaliação, capacidade motora, aptidão física, bailarinas.

GULAK, Andreia. **Physiological, morphological and motor parameters in classical ballet dance players.** 2007. 114 fl. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

## **ABSTRACT**

---

---

The aims of this study were: make the anthropometrics profile and body composition in classical dancers; Check through specific tests the flexibility, the agility, the explosive strength of lower limbs and the cardio respiratory capacity in the dancers; analyze the levels of blood lactate concentration blood and the its removal kinetics after two different specific classical ballet choreographic routines: *adagio* and *allegro*. So we studied 11 adolescents and 11 adult females' dancers, between 14 and 31 years old. As inclusion criteria's it was considered the minimum period of eight years of dance practice and still be in the process of training. The body composition was assessed by the subcutaneous cellular tissue thickness technique. The measures of flexibility in different joints were obtained with a fleximeter, the neuromuscular capacity was evaluated by the measure of the agility (by *Shuttle Run* test) and the explosive power of lower members was obtained through a specific ballet jump in the *Ergojump Test*®, a jump platform. The assessment of the maximum cardio respiratory capacity and power was obtained through a treadmill dynamic test until the exhaustion. The effort intensity was measured during the choreographic routines through the blood lactate concentrations. The data are presented as mean  $\pm$  standard deviations after the selection and organizations of results. The we proceeded with the descriptive statistics of individual data. The level of significance adopted was  $p < 0,05$ . In body composition assessments the adolescents dancers obtained higher values than the adult dancers, but we must remember that it was used different formulas, due to the difference in age. It was possible to verify that there are problems in the validation of methods to estimate body composition in dancers and practitioners of dance. For the flexibility assessment the dancers showed satisfactory values and higher in comparison to other studies. In the agility test the adolescents dancers obtained the best results, while in the lower limbs strength test the adult dancers showed significantly higher values. The pulmonary ventilation on the treadmill test in anaerobic threshold between the two groups was not significantly different. But it appears that the special training of classical ballet does not reduce the ventilation response. Considering the 4mM methodology, we can verify that: the *Adagio* choreographic routine is at the anaerobic threshold, while the *Allegro* choreographic routine reaches the peak above the anaerobic threshold for the two groups. At *Adagio* the adolescents dancers achieved significantly higher values of lactate levels in all stages of passive recovery. According to the results found in this study, we believe that that additional studies are still required in order to make a better characterization of the classical ballet, especially at different times of periodization of the training.

Keywords: evaluation, motor capacity, physical fitness, dancers.

# SUMÁRIO

---

---

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	14
<b>2.1 História do ballet clássico</b>	14
<b>2.2 Prática do ballet clássico</b>	16
<b>2.3 Princípios do treinamento</b>	20
<b>2.4 Componentes da carga de treinamento: uma visão prática da dança</b>	25
<b>2.5 Capacidades motoras</b>	30
<b>2.6 Resposta do lactato sanguíneo</b>	47
<b>2.7 Composição corporal</b>	51
<b>3 OBJETIVOS</b>	54
<b>3.1 Objetivos específicos</b>	54
<b>4 METODOLOGIA</b>	55
<b>4.1 Amostra estudada e delineamento experimental</b>	55
<b>4.2 Delineamento experimental</b>	55
<b>4.3 Avaliação antropométrica e da composição corporal</b>	57
<b>4.4 Avaliação da flexibilidade</b>	58
<b>4.5 Avaliação da força explosiva de membros inferiores</b>	59
<b>4.6 Avaliação da agilidade</b>	60
<b>4.7 Avaliação da capacidade cardiorrespiratória</b>	61
<b>4.8 Sequências coreográficas do ballet clássico (delineamento experimental para as coletas de sangue)</b>	61
<b>4.9 Coleta de sangue após as rotinas coreográficas e na recuperação passiva</b>	63

	10
<b>4.10 Análise estatística</b>	63
<b>5 RESULTADOS</b>	64
<b>DISCUSSÃO</b>	74
<b>CONCLUSÕES</b>	90
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	92
<b>APÊNDICES</b>	105
<b>ANEXOS</b>	112

# 1 Introdução

Baseado em registros feitos em desenhos de figuras humanas encontrados nas paredes e tetos das cavernas no período Paleolítico, percebeu-se que o homem já dançava para expressar inúmeros significados (ROBATTO, 1994). Os atletas, na antiguidade, com ou sem o acompanhamento da música e somente com seu corpo ou com o uso do instrumento, executavam uma série de exercícios onde a arte e o desporto co-existiram (SMOLEUSKIY; GAVERDOUSKIY, 2003).

A evolução da técnica da dança clássica foi de responsabilidade de Charles-Louis-Pierre de Beauchamps que nasceu em Paris no dia 30 de outubro de 1631 e morreu em 1705. O mestre Beauchamps foi uma espécie de principal coreógrafo da França. Quase todas as grandes produções de sua época foram influenciadas por ele, principalmente as da corte. Ele colocou em prática um "sistema de dança", que, de acordo com os ideais de Luís XIV, tendia a beleza das formas, a rigidez, ao virtuosismo, que valorizava a estética física, demonstrando o quanto a estética do movimento, naquela época, era mais importante que a emoção que o gerou. Assim, houve uma intensa profissionalização dos bailarinos e de outros profissionais ligados a dança (MORATO, 1993).

Ainda segundo Morato (1993) Beauchamps se apropriou dos passos do Ballet de Corte transformando-os e lapidando-os até chegar a movimentos que são conhecidos atualmente: os *entrechats*, o *grand-jeté*, o *pas de bourré*. Além disso, também estabeleceu as cinco posições básicas, como formas de se aproximar ou afastar os pés numa distância proporcional e medida. Sua intenção foi descobrir uma maneira certa para que o corpo do bailarino encontrasse sempre o seu eixo e o equilíbrio, estando dançando ou parado. Dessa forma, o mestre criou uma forma de se escrever o ballet, a partir da nomenclatura que deu aos passos formais de sua autoria.

Segundo Garret (2003) o ballet representa uma forma de dança na qual se busca um ideal estético, sendo assim, as exigências físicas na dança são tão variadas quanto os passos e a coreografia que compõe sua rotina ou sua performance. Ainda hoje, exigem-se dos bailarinos profissionais demandas físicas extremas sobre os seus corpos, havendo a necessidade de uma

combinação da capacidade cardiorrespiratória, da coordenação e das capacidades motoras: força, flexibilidade, dentre outras.

Devido a grande exigência física, sentiu-se a necessidade de estudar melhor as práticas de treinamento em bailarinos e poder mostrar indicativos do perfil antropométrico e da aptidão física nos praticantes de dança. Estudos sobre as formas de treinamento e as capacidades motoras que predominam na dança são ainda escassos. Tem se estudado recentemente sobre distúrbios hormonais e alimentares em bailarinas bem como lesões, que são muito ocorrentes nessa população, mas pouco sobre o treinamento propriamente dito e suas respostas fisiológicas.

Percebe-se que a composição corporal, a resistência muscular, a força explosiva para a realização dos saltos e o elevado grau de flexibilidade são freqüentemente determinantes para o sucesso dos bailarinos (CLARKSON et al., 1988; SAMPAIO, 1996; SHELL, 1984).

Além do ritmo, a estética também é um fator importante e considerável na dança, já que dentro dos meios atléticos ou artísticos os praticantes em sua preparação devem não apenas preocupar-se com a técnica perfeita dos movimentos, mas também com a estruturação corporal de acordo com a sua modalidade.

A prática da dança é um tipo de exercício físico sistemático e mesmo que na maioria das manifestações os componentes artístico e estético queiram substituir os aspectos atléticos da atividade, os bailarinos podem ser considerados um grupo de atletas. Muitas vezes para os praticantes de dança, apenas a composição corporal e proporções ótimas do corpo já são suficientes como meios para atingir o desempenho ideal, esquecendo que o desenvolvimento das capacidades motoras pode ser altamente relevante, principalmente em bailarinos profissionais e de alto rendimento (YANNAKOULIA et al., 1999).

Sendo a dança uma modalidade que requer um nível elevado de disciplina e da motivação, um desempenho satisfatória deve ser adicional à manutenção de uma estrutura física ideal. Em consequência bailarinos tanto do ballet clássico, moderno e contemporâneo, tendem a restringir o consumo calórico para manter uma baixa massa corporal total, e esquecem que para o melhor desempenho, também é necessário treinamento adequado das capacidades motoras mais exigidas na dança, associados a uma dieta ajustada ao seu gasto energético para as práticas da dança. Esse tipo de atitude pode levar o bailarino a um consumo energético menor que o necessário e por consequência, a queda do rendimento (ELIAKIM et al., 2000).

Portanto, a avaliação cuidadosa da composição corporal e da determinação da massa corporal total para a manutenção dos níveis de gordura corporal desejáveis, poderia reduzir a perda desnecessária do peso e diminuir o uso de um comportamento potencialmente perigoso do controle do peso corporal.

Conhecimento sobre adaptações morfofisiológicas e respeito aos princípios do treinamento desportivo são necessários para que o técnico ou coreógrafo possam melhor planejar suas atividades e treinos. Evitando um excesso de treinamento sem levar em consideração a qualidade durante as sessões e a saúde do bailarino, fazendo com que o bailarino tenha uma queda no rendimento ao invés de melhoras.

De acordo com as considerações encontradas na literatura (CLARKSON et al., 1988; ELIAKIM et al., 2000; FRAÇÃO et al., 1999; GREGO, 2002; HAAS et al., 2000; LEAL, 1998), podemos descrever que, se há um treinamento adequado das capacidades motoras, como por exemplo, a força explosiva para realizar os grandes saltos, levando em consideração que o bailarino está em boas condições de saúde e atléticas, o que se espera, é que esse bailarino realize o salto mais próximo da perfeição possível, acarretando um desempenho desejável para o próprio bailarino, coreógrafo e o público que o assiste.

A partir dessas considerações será apresentado o referencial teórico sobre o ballet clássico, sua técnica e prática e o comportamento das capacidades motoras em bailarinas clássicas.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 História do ballet clássico

A dança além de ser uma arte, é um conjunto de regras e movimentos técnicos ou ainda pode ser realizada por meio de movimentos improvisados e livres. Todavia é uma forma de expressão artística coordenada, que carece de sentimentos e idéias por meio do movimento corporal. Na maior parte dos casos, a dança, com passos cadenciados é acompanhada ao som e compasso de música e envolve a expressão de sentimentos potencializados por ela (FARO, 1986; GARRET, 2003).

O ballet clássico é o desenvolvimento e transformação desta dança primitiva, para uma dança formada por passos diferentes, de ligações, gestos e figuras previamente elaboradas (DI DONATO, 1994).

O ballet tem suas raízes na Itália renascentista onde espetáculos compostos por uma mistura de dança, canto e textos falados eram realizados em grandes salões por membros da corte. O casamento da italiana Catarina de Médicis com o Rei Henrique II da França em 1533 deu um importante impulso para o desenvolvimento do ballet. Diversos artistas especializados em grandes e luxuosos espetáculos foram trazidos da Itália. Em 1581 Catarina de Médicis produziu o *Ballet Comique de la Reine* em Paris sob a direção do músico italiano Baldassarino de Belgiojoso ou Balthazar de Beaujoyeux, nome que adotou na França. O ballet tomou a forma na qual é conhecido hoje, na França durante o reinado de Luís XIV. No ano de 1661, ele fundou a Académie de Musique et de Danse, com o objetivo de sistematizar, preservar a qualidade e de fiscalizar o ensino e a produção do ballet. Luis XIV nomeou Charles Louis Pierre de Beauchamps para tomar a frente de instituição que foi dissolvida em 1780 (FARO, 1986).

Os movimentos do ballet se baseiam na música e em imortais melodias que contribuíram para torná-lo popular, na Europa e depois no resto do mundo. Alguns dos ballets mais notáveis são: *Coppélia*, de Léo Délibes, *O Pássaro de Fogo*, de Igor Stravinsky, *O Quebra-Nozes* e *O Lago dos Cisnes*, de Tchaikovsky.

As mulheres passaram a se destacar e contribuíram para o aperfeiçoamento da arte. Marie Camargo criou o *jeté*<sup>1</sup>, o *pas de basque*<sup>2</sup> e o *entrechat quatre*<sup>3</sup>, além de encurtar os vestidos acima dos tornozelos e calçar sapatos sem saltos. Os bailarinos, geralmente, começam seu aprendizado a partir da infância (FARO, 1986).

A partir de então, Malanga (1985) destaca que a evolução da técnica clássica norteou-se pela busca de leveza e agilidade, na qual o bailarino busca o total domínio do corpo, de seus músculos e de seus movimentos, de modo a poder utilizá-lo de forma expressiva, sem estar preso às limitações naturais. A autora enfatiza que a técnica clássica possui certos princípios de postura (ereta e alongada) e colocação do corpo, que devem ser mantidos em todos os movimentos, levando ao máximo as potencialidades de equilíbrio, agilidade e movimento harmônico do corpo humano, e daí o seu valor e permanência no tempo.

Por outro lado, Bambirra (1993) cita que o ballet não pode ser encarado somente sob uma visão etérea; é um todo complexo, no qual o principal é o talento do artista e o domínio da técnica. Complementando, Lima (1995) destaca que o ballet clássico é o envolvimento no mundo artístico por meio de uma prática complexa e extremamente técnica, o qual exige de seu praticante desempenho de atleta.

Para Malanga (1985) o ballet clássico trabalha essencialmente a amplitude dos movimentos articulares, a precisão de seus giros sobre ou fora do eixo corporal e o domínio de seu equilíbrio emocional; gera autoconfiança e ultrapassa as limitações corporais, bem como aprimora a personalidade, conduz a auto-estima e amor-próprio que, conseqüentemente, conduz ao domínio da técnica.

A prática do ballet clássico permite desenvolver e enriquecer as capacidades do homem e, neste contexto, Achcar (1998) e Garret (2003), dizem que a beleza corporal, a visão, a precisão, a coordenação, a flexibilidade, a tenacidade, a imaginação e expressão são a essência do ensino e do aprendizado do ballet.

---

<sup>1</sup> Jogado, atirado. Um salto de uma perna para qualquer direção. Existem vários tipos de jetés: grand jeté, jeté fondu, fermé de coté, en tournant e vários outros.

<sup>2</sup> Passo de Basque. Um passo característico das danças tradicionais dos bascos. É um passo alternado em três tempos com um movimento largo de lado a lado. O movimento pode ser feito sauté ou glissé deslizado.

<sup>3</sup> Um passo no qual o bailarino pula no ar e cruza rapidamente as pernas atrás uma da outra. Existe o entrechat deux (um cruzamento), quatre (dois cruzamentos), six (o pé da frente bate uma vez no ar no pé de trás e cai trocando os pés), cinq (igual ao quatre, porém a caída é sobre um pé, sendo que o outro fica sur le cou-de-pied), trois e sept (igual ao six, mas a descida é sobre um pé, sendo que o outro é sur le cou-de-pied).

## 2.2 Prática do ballet clássico

Uma aula de ballet geralmente se inicia com exercícios de barra. Segundo Cosentino (1985) e Pavlova (2000), a barra serve de apoio para a execução dos exercícios de agilidade, equilíbrio, resistência muscular, utilização da musculatura adequada e conhecimento dos demais passos e movimentos técnicos. Após os exercícios da barra, começam os exercícios de centro, nos quais se executam movimentos baseados nas atividades já feitas na barra, porém, sem o auxílio desta, visando um melhor equilíbrio do bailarino. Na parte final da aula, vêm os *port de bras*<sup>4</sup>, que são movimentos de braços combinados com movimentos de cabeça e dorso, sem esquecer da respiração, que deve ser trabalhada com harmonia e consciência. E como se fosse uma despedida, faz-se uma série de movimentos chamados de reverências. A maioria dos praticantes de ballet, de acordo com Sampaio (1989), é constituída por iniciantes. Em geral, freqüentam as aulas uma ou duas vezes por semana e o nível médio de intensidade varia conforme a escola. A bailarina iniciante faz aulas com sapatilhas macias de couro ou lona. As aulas para iniciantes concentram-se nas posições básicas dos pés e dos braços no controle do tronco e na rotação externa apropriada. É enfatizado o desenvolvimento da força, da coordenação e da graça.

De acordo com Monte, 1989 apud Guimarães, 2001, a prática do ballet é recomendada após os seis anos, pelo fato de que, a partir desta idade, a criança já possui a coordenação motora e o sistema muscular mais desenvolvido, a ponto de manter o equilíbrio e a postura, ou seja, assimilar melhor a técnica.

Para Bambirra (1993), a idade para iniciar o ballet clássico deve ser em torno de quatro a seis anos de idade, mas o trabalho a ser desenvolvido deve ser lúdico. Concordando, Lima (1995) cita que deve-se evitar a aplicação da técnica pura do ballet clássico na infância, mas exaltar o estímulo e o gosto pela musicalidade e o movimento natural.

Nos níveis intermediários, segundo Sampaio (1989), as aulas passam a acontecer de três a cinco vezes por semana, e os níveis de intensidade são aumentados. As bailarinas começam a trabalhar na ponta dos pés e ambos os sexos começam a aumentar a altura e a complexidade dos saltos e dos giros, assim como realizar exercícios e movimentos mais

---

<sup>4</sup> Um movimento ou série de movimentos feitos com um braço ou braços em diversas posições. A passagem dos braços de uma posição para outra. Termo para um grupo de exercícios que torna o movimento dos braços mais gracioso e harmonioso.

avançados, ou posições de equilíbrio. À medida que o nível de aptidão aumenta a frequência nas aulas também aumenta e podem passar a incluir sessões de cursos de férias, participações em workshops e sessões de treino mais longas que o habitual.

Nos níveis avançados, de acordo com Sampaio (1989), a barra e os exercícios de centro no ballet destinam-se a fortalecer a musculatura do pé e a extremidade inferior como preparo para o trabalho na ponta dos pés. A força e o nível da técnica devem ser os critérios para decidir quando é possível dançar na ponta dos pés. As aulas acontecem de cinco a seis vezes por semana com duração de três a quatro horas por dia para aperfeiçoamento da técnica. Geralmente as bailarinas do nível avançado e bailarinas profissionais praticam além do ballet clássico, o ballet moderno, contemporâneo, o sapateado, entre outras modalidades de dança.

Como nas modalidades desportivas, os bailarinos dependem da capacidade cardiorrespiratória, na capacidade de resistência e força muscular, mobilidade articular e grau elevado de flexibilidade e composição corporal adequada à modalidade (GARRET, 2003). Porém, Koutedakis, Jamurtas (2004), afirma que os bailarinos não desenvolvem essas aptidões com a prática do ballet clássico, e apenas o desenvolvimento de uma variável, ou seja, de uma única capacidade motora não irá prever o sucesso no ballet clássico, devido ao grande número de capacidades motoras relacionadas durante a execução do ballet clássico. O bom nível de desempenho não depende somente do treinamento, sendo que depende notadamente de outros parâmetros tais como, a idade, o sexo, aspectos motivacionais, treinamento complementar entre outros.

Alguns autores especulam que, seja o ballet clássico, moderno ou outros estilos de dança, as demandas energéticas e exigências fisiológicas são parecidas, além de que as capacidades motoras desenvolvidas também são praticamente as mesmas (BALDARI et al., 2001; BENCKE et al., 2002; DARBY et al., 1995; GEORGE et al., 1991; GOSWAMI et al., 1998; GUIDETTI et al., 2000).

De acordo com Kirkendall (1983), bailarinas possuem um grau elevado de flexibilidade, de força explosiva e de resistência de força nos músculos dos pés, para manter-se nas sapatilhas de ponta. Em outras pesquisas realizadas pelo mesmo autor com atletas de ginástica, as características, seja no ballet ou na ginástica se mantêm parecidas.

Outros estudos ainda indicam que atletas de ginástica rítmica apresentam uma baixa capacidade cardiorrespiratória, devido ao fator de curto tempo nas competições, sendo

predominantemente anaeróbio. Adicionalmente, ginastas apresentam maior porcentagem de massa muscular em relação as bailarinas e são extremamente flexíveis (SHELL, 1984).

Em testes realizados com um grupo de bailarinos profissionais para analisar aspectos cardiorrespiratórios e metabólicos específicos demonstraram que as rotinas específicas de dança aparentemente não geraram estímulos suficiente para aprimorar a capacidade cardiorrespiratória e metabólica dos bailarinos (SILVA et al., 1998). Já em estudos realizados por Chacon-Mikahil et al. (2003) ao analisar os dados de FC observou-se que a seqüência coreográfica do *Adágio* (seqüência de movimentos lentos, executados nas aulas e coreografias de ballet) caracterizou-se como uma atividade cuja demanda metabólica foi menor em comparação a observada na seqüência de saltos (movimentos rápidos que requerem alto nível de força, força explosiva e resistência muscular localizada nos membros inferiores), refletindo seu caráter com seqüências de movimentos mais lentos e sustentados, que podem ser desenvolvidos por um tempo mais prolongado devido ao seu predomínio aeróbio (75% da freqüência cardíaca máxima prevista).

Por outro lado, a seqüência de saltos refletiu no comportamento da FC o caráter explosivo e de alta intensidade da atividade (90% da freqüência cardíaca máxima prevista), atividade esta sustentada por um período curto e de predomínio anaeróbio. As correlações obtidas demonstraram de certa forma a integração fisiológica das respostas de FC dentre as demandas exigidas pelas diferentes atividades, refletindo os mecanismos adaptativos agudos e crônicos envolvidos nestas atividades, que também são atividades características da ginástica (CHACON-MIKAHIL et al., 2003).

Pesquisas de Guidetti et al., (2000) mostram estudos sobre as respostas cardiorrespiratórias e metabólicas em atletas da ginástica rítmica, onde obtiveram respostas semelhantes em suas rotinas coreográficas, como nos testes nas bailarinas avaliadas por Chacon-Mikahil et al. (2003), podendo notar por meio destes estudos que, as características tanto antropométricas, quanto de demandas energéticas e respostas fisiológicas, são muito parecidas tanto em atletas de ginástica como em bailarinos durante a execução de suas séries ou rotinas coreográficas.

O treinamento da dança é uma forma sistemática e progressiva de exercícios utilizando os sistemas músculo-esquelético, respiratório, cardiovascular e sistema nervoso. O objetivo do treinamento físico na dança é aumentar a coordenação neuromuscular e função

cardiorrespiratória e as várias capacidades motoras, incluindo força, flexibilidade, etc. Tais que, um dado movimento pode ser executado repetidamente, eficientemente, com o melhor desempenho e menor fadiga. Embora todas as capacidades motoras sejam importantes para a aquisição da habilidade, cada desporto enfatiza uma ou mais capacidades motoras específicas. Por exemplo, os levantadores de peso requerem a força muscular explosiva, visto que os corredores de maratona requerem a resistência cardiorrespiratória e muscular (LEAL, 1998).

Dançar, entretanto, depende de um grau de desenvolvimento elevado em muitos componentes ou capacidades, que é similar às capacidades dos ginastas ou dos patinadores. Por exemplo, o movimento esteticamente desejado por muitos na dança como um grande salto, requer grande flexibilidade e força para executar ou manter a posição. Outros movimentos como os giros e piruetas, por exemplo, que são contrapesos descentralizados ou uma seção rápida e intrincada do ponto requerem também ótima coordenação motora.

Cada uma destas capacidades necessárias devem ser adequadamente desenvolvidas em programas de treinamento para os bailarinos. Um erro comum feito por praticantes de dança é enfatizar a flexibilidade, mas negligenciar a força e outros elementos condicionantes (CLARKSON et al., 1988). Esta falta de treinamento equilibrado pode conduzir a uma falha nos ganhos em determinadas habilidades e prejuízos para o dançarino. Embora os fatores genéticos devam ser levados em consideração, um programa de treinamento cientificamente projetado possa conduzir a alguma melhoria em algumas destas capacidades motoras (LEAL, 1998).

Segundo Clarkson et al. (1988), a falha na melhoria é geralmente devido aos erros de treinamento e ao engano dos limites geneticamente determinados. Ainda segundo a autora, a melhoria do desempenho requer o desenvolvimento dos elementos ou capacidades motoras utilizadas na dança em duas áreas: aqueles que são de difícil execução para o dançarino e aqueles em que o dançarino pode executar naturalmente.

Segundo vários autores, pode-se levar em conta as seguintes considerações: o princípio da sobrecarga é uma das variáveis do treinamento de fundamental importância para a dança (CLARKSON et al., 1988; LEAL, 1998; SHELL, 1984). Para alcançar a melhoria desejada, as capacidades motoras relevantes na dança devem ser desenvolvidas progressiva e gradualmente. De acordo com Shell (1984), se o stress nunca for além daquele encontrado normalmente, não haverá nenhum ímpeto para uma mudança e assim nenhuma melhoria

ocorrerá. A sobrecarga pode ser produzida com o uso racional dos princípios de duração, de frequência, ou da intensidade da sessão do exercício.

## **2.3 Princípios do treinamento desportivo**

Treinamento desportivo como estrutura lógica é a organização para a aplicação dos métodos científicos de treinamento, que visam por meio de mecanismos pedagógicos, atingir o mais alto rendimento humano, nos aspectos e características técnicas, físicas, psicológicas, sociais e espirituais do indivíduo ou equipe (MATVEIEV, 1986).

Ainda de acordo com Matveiev (1986) é a forma fundamental de preparação, baseada em exercícios sistemáticos, representando um processo organizado pedagogicamente com o objetivo de direcionar a evolução do desportista.

Bompa (1983), define o Treinamento como uma atividade desportiva sistemática de longa duração, graduada de forma progressiva a nível individual, cujo o objetivo é preparar as funções humanas, psicológicas e fisiológicas para poder superar as tarefas mais exigentes.

Como existe uma relação muito extensa dos princípios do treinamento desportivo, parece ser consenso entre os autores a escolha de seis princípios, que parecem abranger todos os demais. São eles: a) princípio da individualidade biológica; b) da adaptação; c) da sobrecarga; d) da continuidade; e) da especificidade; f) da reversibilidade.

### **2.3.1 Princípio da individualidade biológica**

Segundo Tubino (1984), chama-se de individualidade biológica o fenômeno que explica a variabilidade entre as espécies, o que nos leva a crer que não existem duas pessoas iguais. Cada pessoa possui características físicas e psíquicas próprias, o que nos obriga a realizar diferentes tipos de programas de condicionamento físico para cada indivíduo.

Para Dantas (1998), a associação do genótipo ao fenótipo produz pessoas totalmente diferentes entre si. Até mesmo no caso de gêmeos univitelinos, as experiências em suas vidas são diversas, ocasionando a formação de pessoas diferentes. O genótipo, em linhas gerais, pode ser entendido como a carga genética que o indivíduo recebe dos seus antecedentes e

determina diversos fatores tais como: a) composição corporal; b) altura máxima esperada; c) biotipo; d) força máxima possível; e) aptidão física e intelectual.

O fenótipo, considerado como tudo que é acrescido ou o que influencia o indivíduo a partir do seu nascimento, será responsável por características tais como: a) habilidades esportivas; b) consumo máximo de oxigênio que um indivíduo apresenta; c) percentual real dos tipos de fibras musculares; d) as potencialidades expressas (altura, força máxima, etc.).

Com base nestas colocações, pode-se concluir que a programação do treinamento e/ou as atividades do condicionamento físico devem ser prescritas e realizadas individualmente, levando-se em consideração que cada indivíduo difere fisicamente, morfologicamente e psicologicamente do outro.

### **2.3.2 Princípio da adaptação**

A princípio, o organismo responde a todo estímulo do meio ambiente. Sempre que o organismo sai do seu estado de equilíbrio, (homeostase), são disparados mecanismos que procuram restabelecer este equilíbrio respondendo de uma forma diretamente proporcional à intensidade do estímulo. Para que ocorra a adaptação, os estímulos externos devem ter uma intensidade de média para forte. Por exemplo, no caso da atividade física aeróbica, Katch et al, (1985), explicam que, para ocorrer adaptação a zona aeróbia situa-se entre 70% e 90% da frequência cardíaca máxima. Para o ACSM (2000), esta intensidade deve ser entre 60% e 90% da reserva da frequência cardíaca máxima, que corresponde a uma intensidade aproximada de 50% a 85% do  $VO_2max$ .

Ainda de acordo com Katch et al, (1985) a homeostase é o estado de equilíbrio mantido entre os sistemas orgânicos e entre este e o meio ambiente. Pode ser rompida por fatores internos (córtex cerebral) e externos (frio, calor, emoções, esforço físico, etc). Sempre que a homeostase for perturbada (estímulo), o organismo reage (reação), tentando restabelecer o equilíbrio (resposta). Para que haja adaptação os estímulos devem ser de médios para fortes. Estímulos fracos não adaptam e muito fortes provocam danos ao organismo.

Segundo Dantas (1998), as adaptações induzidas pelo processo de treinamento podem ser agudas ou crônicas: a) adaptações agudas: são as adaptações momentâneas e ocorrem,

geralmente, durante a realização da atividade física, por exemplo, aumento da temperatura corporal, da pressão arterial, da frequência cardíaca, da frequência respiratória, do líquido sinovial nas articulações, do fluxo sanguíneo, de oxigênio no sangue, do volume sistólico; b) adaptações crônicas: são as adaptações duradouras, geralmente a nível sistêmico, por exemplo, aumento do VO<sub>2</sub> max., do tônus muscular, número das mitocôndrias, da massa muscular e óssea, diminuição da frequência cardíaca e hipertrofia cardíaca.

### **2.3.3 Princípio da sobrecarga**

O princípio da sobrecarga compreende a necessidade de que a sobrecarga deve ultrapassar uma determinada intensidade para que haja um aumento de desempenho. A intensidade deste estímulo é variável para cada atleta (WEINECK, 1999).

Ainda de acordo com Weineck (1999), após uma sessão de treinamento ocorre o restabelecimento de todos os elementos que asseguram a adaptação ao esforço. Por isso, o espaço entre duas sessões de treinamento é chamado de "período de assimilação compensatória".

Para McArdle et al, (1998), as reservas energéticas depletadas pela prática intensa do treinamento são repostas, quase que totalmente a nível muscular, durante os primeiros três ou cinco minutos de recuperação. Para que ocorra uma reposição mais ampliada, a nível orgânico, é necessário um repouso prolongado e alimentação suficiente, que se pode denominar de "restauração ampliada".

Na assimilação compensatória, sabe-se que não só são repostas as energias gastas, mas também, o organismo armazena maiores reservas de energia para o trabalho muscular, denominada de "restauração ampliada ou supercompensação".

O princípio da sobrecarga ou progressão gradual deverá sempre ser respeitado, para que ocorra melhora no nível de condicionamento físico do atleta ou praticante de atividade física. Com estímulos cada vez mais intensos e de forma crescente, aplicado no final do período de assimilação compensatória, ampliará o limite de adaptação ao exercício.

### **2.3.4 Princípio da continuidade**

Para que a melhora do condicionamento seja efetivada é necessário que haja continuidade nas cargas aplicadas. As cargas contínuas são assimiladas gradativamente pelo organismo (adaptação). A alternância entre estresse crescente e recuperação é importante para que se compreenda a importância da continuidade do trabalho ao longo do tempo (McARDLE et al, 1998).

Segundo Weineck (1999), as cargas contínuas levam a um aumento contínuo da performance desportiva até que seja atingido o limite da performance determinado geneticamente. Quando a continuidade é interrompida, ocorre a redução da performance. A queda da performance é proporcional ao tempo gasto para adquiri-la.

Para Matveiev (1986), a progressão pedagógica do treinamento tem como regra geral iniciar o treino seguinte durante um estado de recuperação da sessão anterior. O repouso, o sono e o metabolismo da nutrição fazem a restauração das reservas energéticas do organismo em sua quase totalidade em 48 horas. Uma nova carga deve ser aplicada antes da recuperação total do organismo, durante o período de recuperação ampliada.

### **2.3.5 Princípio da especificidade**

O princípio da especificidade pode ser enunciado como aquele que impõe como ponto essencial, que o treinamento deva ser montado sobre os requisitos específicos da performance desportiva em termos de qualidade física interveniente, sistema energético predominante, segmento corporal utilizado e coordenações psicomotoras utilizadas. Além de treinar o sistema energético predominante e o cardiorrespiratório dentro dos parâmetros da prova que se irá realizar, deve-se fazê-lo com o mesmo tipo de atividade da performance (DANTAS, 1998).

Para Barbanti (2003), mudanças específicas no organismo podem ser induzidas por um programa regular de exercícios físicos. Estas mudanças podem ser de ordem morfológica, metabólica, fisiológica e/ou de coordenação das atividades de regulação nervosa e hormonal. Desta forma um programa de força muscular com sobrecargas terá pouca influência nos sistemas circulatório e respiratório, assim como um programa aeróbio de condicionamento pouco influenciará a performance física em diferentes atividades musculares.

McArdle et al, (1998), colocam que os efeitos do treinamento são específicos ao tipo de exercício desempenhado durante os programas de treinamento, aos grupos musculares utilizados, e ao tipo de programa de treinamento utilizado.

As adaptações decorrentes da prática de atividades físicas serão específicas ao tipo de atividade, aos grupos musculares envolvidos e aos sistemas energéticos estressados. Esta especificidade existe tanto a nível sistêmico como a nível celular (NAHAS, 1989).

O treinamento específico é importante no programa de treinos é não somente na progressão da carga, mas também na maneira específica em que a carga é aplicada (GARRETT, 2003). Ou seja, de acordo com Powers et al. (2000), a especificidade também se refere aos tipos de adaptação que ocorrem no músculo como resultado do treinamento. Se um músculo for engajado nos exercícios de resistência, as adaptações principais estão relacionadas às quantidades de capilares e de mitocôndrias, que aumentam a capacidade do músculo de produzir energia aerobiamente. Se um músculo for recrutado em um treinamento de resistência intenso, a principal adaptação é o aumento da quantidade de proteínas contráteis.

### **2.3.6 Princípio da reversibilidade**

Ao se interromper um programa de treinamento físico ou a prática regular de atividades físicas, é provocado no organismo à perda das adaptações fisiológicas adquiridas durante o período de treinamento (WEINECK, 1999).

Nosso organismo precisa de movimento, necessitando diariamente deste estímulo para o aprimoramento ou manutenção da capacidade física, em especial nas fases de crescimento e envelhecimento, e também na recuperação e manutenção após doenças ou lesões. Dentre os objetivos do treinamento, podemos considerar que este visa a elevação, a manutenção, ou até a racional redução (destreinamento) com o desempenho do atleta (WEINECK, 1999).

Sabe-se que se os estímulos e a carga forem descontinuados, um decréscimo no desempenho ou um efeito de “destreino” ocorrerá (CLARKSON et al., 1988). Esta tendência é chamada de princípio da reversibilidade, ou seja, apenas indica que os ganhos são rapidamente perdidos quando a progressão da carga é removida (POWERS et al., 2000). O ritmo e velocidade com que o decréscimo ocorrerá parece depender do componente condicionamento e o tempo no treinamento, no nível de habilidade da aptidão, e em questões externas e destreinamento imposto.

De todos os elementos do condicionamento, o cardiorrespiratório parece declinar mais rapidamente (CLARKSON et al., 1988; DULLIUS, 2000). De acordo com Clarkson et al., (1988); Garrett, (2003), ao contrário do condicionamento cardiorrespiratório, as melhorias da força e da flexibilidade parecem persistir por um período de tempo mais longo. Entretanto, há controvérsias entre autores a respeito da constância exata.

## 2.4 Componentes da carga de treinamento: uma visão da prática da dança

Para a melhoria do desempenho desportivo são necessários estímulos adequados. A seqüência através da qual esta melhoria ocorre pode ser resumida da seguinte forma: a) carga que é o distúrbio da homeostase e b) adaptação que é a elevação do estado funcional (WEINECK, 1999).

De acordo com Bompa (2002), qualquer atividade física leva a modificações anatômicas, bioquímicas e psicológicas, e sua eficiência resulta da sua duração, distância e repetições (volume); da carga e da velocidade (intensidade); além da freqüência da realização dessa carga (densidade).

Weineck (1999) coloca que a estrutura dos componentes dos estímulos, em cooperacao complexa com os objetivos, programas, procedimentos e métodos de um treinamento, podem ser considerados sob um ponto de vista quantitativo ou qualitativo e determinada a especificidade do treinamento. O quadro a seguir exemplifica os componentes do estímulo, ou seja, da sobrecarga de um treinamento.

**Quadro 1** – Componentes da sobrecarga de treinamento.

Objetivos do treinamento	Programa de treinamento	Método de treinamento
Intensidade	<b>Sobrecarga de treinamento</b>	Duração
Densidade		Volume
	Freqüência do treinamento	

Adaptado de Weineck, 1999.

### **2.4.1 Volume**

O volume é o pré-requisito quantitativo para o elevado desempenho técnico, tático e físico. O volume de treinamento é formado pelo tempo e a duração de treinamento, a distância realizada ou o peso levantado por unidade de tempo e as repetições de um exercício ou de um elemento técnico que o atleta realiza em dado período (BOMPA, 2002).

Weineck (1999) ainda comenta que volume é a duração e número dos estímulos por unidade de treinamento. O volume de estímulos tem especial importância em treinamentos de crianças e jovens, pois é por meio dele que o organismo tem sua capacidade de desempenho sem correr riscos.

Bompa (2002) conclui que o volume significa a quantidade total da atividade realizada no treinamento. O volume também diz respeito à soma do trabalho realizado em determinada sessão ou fase de treinamento. O autor ainda coloca que quando se referir ao volume de uma fase de treinamento, é necessário especificar o número de sessões de treinamento, horas e dias trabalhados.

### **2.4.2 Intensidade**

Para Bompa (2002) a intensidade, é um componente qualitativo do trabalho que um atleta realiza em dado momento, também é um importante fator de treinamento. Quanto mais trabalho o atleta realiza por unidade de tempo, maior é a intensidade.

A intensidade refere-se como a sessão de exercício exige fisicamente, ou quão difícil é a sessão do exercício é. É programada freqüentemente por uma porcentagem de capacidade funcional atual do atleta. O aumento da quantidade de resistência, a distância que a carga é movida, diminuição do intervalo da recuperação, aumento do número total das execuções de um movimento particular (repetições), ou diminuição da quantidade de tempo em que o trabalho é executado (potência de trabalho) (CLARKSON et al., 1988; DULLIUS, 2000; LEAL, 1998).

A resistência, no caso da dança, é associada freqüentemente com uma carga externa. Um exemplo ocorre quando o bailarino e sua parceira devem executar determinado

movimento, o qual ele deve levantá-la e carregá-la, transformando esse movimento, ou seja, a própria bailarina, na carga externa.

A intensidade poderia ser aumentada levantando uma parceira mais pesada (vencer maior resistência), levantando-a mais alto (distância), ou levantando-a mais de uma vez (repetições). A resistência é relacionada também ao efeito da gravidade nos bailarinos (CLARKSON et al., 1988; SAMPAIO, 1996). Um outro exemplo: o peso do próprio pé da bailarina levantado transforma-se na resistência, ou então a intensidade poderia ser aumentada levantando um joelho estendido contra flexionado (uma quantidade de torque da resistência), fazendo cinco pontapés adicionais sem descanso (repetições), passando de uma combinação a seguinte sem parar para o intervalo de descanso, ou fazer combinações duplas em menor tempo (SAMPAIO, 1996).

Os objetivos do treinamento da dança poderão definir de que maneira estas variáveis da duração, da frequência, e da intensidade serão combinadas para produzir a sobrecarga e determinar o sucesso de um programa. Uma combinação apropriada pode ser conduzida pelos princípios da sobrecarga, da especificidade e da reversibilidade (CLARKSON et al., 1988).

### **2.4.3 A relação entre volume e intensidade**

Para Bompa (2002) o exercício atlético geralmente envolve tanto a quantidade quanto a qualidade, portanto é difícil diferenciar esses dois componentes no treinamento.

De um modo geral, a melhora do rendimento está relacionada a um grande volume (quantidade) e/ou a uma grande intensidade (qualidade). Dependendo da capacidade motora visada e do período de treinamento, a incidência do trabalho de progressão de carga poderá incidir sobre uma ou outra variável ou até mesmo sobre as duas.

A orientação básica, seguida pela maioria dos autores, é a de que sempre que houver um grande volume a intensidade deverá ser baixa e vice-versa. E qualquer ação de incremento do volume provocará modificações na estimulação da intensidade. (TUBINO, 1984).

Segundo Dantas (1998), as capacidades motoras de utilização por curto espaço de tempo requerem, durante seu desenvolvimento, uma grande ênfase sobre a intensidade do

treinamento em detrimento da quantidade. O fenômeno inverso ocorre com as capacidades motoras de emprego prolongado.

O período de treinamento também poderá influenciar na escolha de uma ou outra variável. No início de temporada, na preparação física básica, ocorre um maior incremento em termos de volume, ocorrendo uma alteração para ênfase da intensidade no período de competição.

#### 2.4.4 Duração

A duração é usada também para descrever a continuidade do tempo de um programa de treinamento (por exemplo, um programa de treinamento equivalente a 10 semanas para melhorar a força). O quadro abaixo nos mostra outros exemplos de programas de treinamento na dança.

**Quadro 2** - Exemplos de programas sessões de treinamento na dança.

Modelos de sessões de treino	Duração	Frequência
Técnica de ballet clássico	90 min	6 vezes/ semana
Técnica de ponta ( <i>pointe class</i> )	60 min	2 vezes / semana
Ensaios	90 min	1 vez / semana
Exercícios aeróbios (ex: natação)	30 min	3 vezes / semana
Treinamento de força suplementar (ex: Pilates, pesos livres)	30 min	3 vezes / semana
Alongamento	20 min	3 vezes / semana

Clarkson et al., 1988.

#### 2.4.5 Frequência

A frequência refere-se como as sessões do treinamento ocorrem. Comutar três a quatro vezes por semana é um exemplo de aplicabilidade da progressão da carga com a frequência aumentada (CLARKSON et al., 1988; SHELL, 1984). A frequência está também exemplificada pelo quadro 1. No mesmo exemplo o bailarino tem um volume total de 18 sessões de exercícios por semana, distribuídos em sessões com objetivos distintos com diferentes frequências. Aumentar a duração ou a frequência de algumas destas sessões de exercícios resultaria em um aumento da carga (CLARKSON et al., 1988).

### **2.4.6 Densidade**

A frequência na qual um atleta executa uma série de estímulos por unidade de tempo é denominada densidade do treinamento, que diz respeito à relação, expressa em tempo, entre as fases de trabalho e de recuperação (BOMPA, 2002), ou seja, relação temporal entre as fases de carga e de recuperação, a densidade é de valor decisivo no direcionamento do treinamento.

Bompa (2002) ainda ressalta que uma densidade apropriada assegura a eficiência do treinamento e evita que o atleta atinja um estado crítico de fadiga ou a exaustão. Uma densidade equilibrada pode levar também a uma relação ótima entre as sessões de treinamento e a recuperação.

### **2.4.7 Progressão da carga**

A melhoria do desempenho é o resultado da quantidade e da qualidade do trabalho que o atleta realiza no treinamento. Do estágio inicial até o patamar do alto nível competitivo, a carga de treinamento precisa aumentar gradualmente de acordo com as capacidades fisiológicas e psicológicas individuais (BOMPA, 2002). Ainda segundo o autor a chave para a melhoria do desempenho e para o planejamento do treinamento é a progressão da carga, ou seja, a maneira como o técnico ou preparador físico aumenta essa carga de treinamento.

O princípio da sobrecarga afirma que um sistema ou tecido deve ser desafiado acima de um determinado ponto inicial para fornecer o estímulo suficiente ocasionando assim a melhoria (CLARKSON et al., 1988; POWERS et al., 2000). Isto é, o estresse normalmente encontrado manterá, mas não aumentará o nível de condicionamento, já que no decorrer do tempo, o corpo adapta-se a essa carga (ASTRAND et al., 1977 apud CLARKSON et al., 1988; POWERS et al., 2000). Além disso, devido ao sistema estar se adaptando continuamente, os movimentos que constituem a progressão da carga terão que ser aumentados gradualmente para continuar havendo uma melhoria. Entretanto, se o estresse imposto for em excesso e prolongado no tempo, o corpo será incapaz de adaptar-se e haverá um decréscimo no desempenho ou acarretará em uma possível lesão (CLARKSON et al., 1988).

Estes critérios indicam a importância do planejamento cuidadoso para fornecer valores apropriados a uma progressão da carga. Se as demandas propostas forem demasiado similares durante o decorrer do treinamento, a carga será insuficiente para a melhoria desejada.

Segundo Clarkson et al. (1988), professores e estudantes de dança, entretanto, são evidentes numa fraqueza ou problema, geralmente querem mudar a carga imediatamente. Se, por exemplo, um professor notar que os *grand battements* (chutes elevados) dos estudantes parecem demasiado baixos, é comum dobrar as preensões, num número dobrado de *battements*<sup>5</sup> a serem executados num curto espaço de tempo, e para adicionar diversas combinações novas que utilizam este movimento para uma semana. Depois de uma semana este objetivo pode ser esquecido, e um novo movimento é executado. Esta aproximação utiliza uma carga excessiva aplicada por um tempo demasiado curto e é mais provável produzir a frustração e a fadiga ou a tensão do músculo. De acordo com Bompa (2002) o atleta reage anatômica, fisiológica e psicologicamente à elevação das exigências da carga de treinamento, o atleta necessita de tempo e de uma direção competente durante o seu treino.

Ainda segundo Clarkson et al. (1988), no caso da dança, a seleção cuidadosa de uma carga progressivamente crescente em incrementos pequenos sobre diversos meses é frequentemente necessária para conseguir os ganhos desejados.

## 2.5 Capacidades motoras

Não é possível executar qualquer ação motora desportiva se não existirem um certo número de capacidades. De acordo com Barbanti (2003) capacidades motoras desportivas são pressupostos do rendimento para a aprendizagem e realização das ações motoras desportivas. Baseiam-se em predisposições genéticas e desenvolvem-se através do treinamento. Podemos dividir as capacidades motoras desportivas em dois âmbitos: condicionais e coordenativas.

Ainda de acordo com o autor, as capacidades motoras condicionais são essencialmente determinadas pelos processos que conduzem à obtenção e transformação da

---

<sup>5</sup> Batida, pancada. Termo genérico designando certos exercícios e movimentos da perna e do pé, executados sob a forma de batidas. Basicamente, em ballet, o termo *battement* significa a extensão total ou parcial, da perna e do pé e seu retorno à posição inicial.

energia, isto é, nelas predominam os processos metabólicos nos músculos e sistemas orgânicos, como por exemplo, a capacidade de força, de resistência, de velocidade.

As capacidades motoras coordenativas são por sua vez essencialmente determinadas pelos componentes onde predominam os processos de condução do sistema nervoso central, por exemplo, a coordenação motora.

Colocaremos a seguir as principais capacidades motoras e suas definições:

*Equilíbrio:* Qualidade física conseguida por uma combinação de ações musculares com o propósito de assumir e sustentar o corpo sobre uma base, contra a lei de gravidade.

*Coordenação motora:* integração do sistema nervoso central e da musculatura esquelética num movimento ou numa seqüência de movimentos (Barbanti, 2003). Qualidade física que permite assumir a consciência e execução, levando a uma integração progressiva de aquisições, levando a uma ação ótima dos grupos musculares, com eficiência e economia de esforço (TUBINO, 1984).

*Agilidade* (velocidade acíclica): capacidade de executar movimentos isolados com maior velocidade possível contra resistências variadas, depende da força rápida. Consiste na mudança de direção no menor espaço de tempo (dribles, saltos, lançamentos, etc).

*Força:* capacidade que permite a um músculo ou grupo muscular opor-se a uma resistência, que subdivide-se em: a) força dinâmica – quando a força muscular supera à resistência; b) força estática – quando a resistência se iguala à força; c) força explosiva, potência muscular ou força rápida - quando a aplicação de força é realizada no menor tempo possível contra uma resistência submáxima (rendimento – força com velocidade).

*Flexibilidade:* a capacidade de aproveitar as possibilidades de movimentos articulares o mais amplamente possível em todas as direções. Possibilita a execução de movimentos com grandes amplitudes de oscilação nas várias articulações participantes (BARBANTI, 2003).

*Velocidade:* capacidade do músculo e das coordenações neuromusculares que permitem a execução de uma sucessão rápida de gestos de intensidade máxima e curta duração.

*Resistência:* capacidade motora que permite ao corpo suportar um esforço de determinada intensidade durante um certo tempo, segundo Tubino (1984), subdividida em: a) resistência aeróbia - capacidade de resistir a um longo período de tempo na execução de uma

atividade (baixa intensidade – grande volume); b) resistência anaeróbia (lática e alática) – capacidade de realizar esforço de alta intensidade e curta duração; c) resistência muscular localizada - capacidade do músculo ou grupo de músculos de resistir a repetidas contrações.

### **2.5.1 Capacidades motoras predominantes no ballet clássico**

As principais capacidades motoras exigidas no ballet clássico incluem a força, a flexibilidade, a coordenação motora, e a resistência motora.

Dentre as capacidades motoras, a força tem grande relevância tanto para a execução correta da maioria dos movimentos tais como: manter o pé para fora na segunda posição (vide figura 1), realizar movimentos corporais em vários níveis com controle, é também um fator muito importante na prevenção de lesões (DULLIUS, 2000; LEAL, 1998; RANGEL, 2002, SAMPAIO, 1996). Outras repostas também, ao aumento no tamanho do músculo, ou hipertrofia. A hipertrofia resulta num número maior de proteínas contráteis no músculo, melhorando assim a estabilidade de tendões e ligamentos (ASTRAND, 1977 apud CLARKSON et al., 1988).

Ao contrário do que alguns praticantes de dança pensam, a hipertrofia é de interesse também para bailarinas, particularmente no ballet clássico, que estão sob uma pressão maior para manter a estética ideal. Entretanto, um estudo relatado por Clarkson et al. (1988) mostrou um ganho máximo de somente um quarto de uma polegada no músculo após um programa de treinamento intensivo de 10 semanas aplicado às bailarinas (WILMORE, 1974 apud CLARKSON et al., 1988). Embora os ganhos relativamente similares de força fossem desenvolvidas nos homens e nas mulheres, a literatura mostra que resultou-se em um valor substancialmente menor da hipertrofia muscular nas mulheres (DULLIUS, 2000; SHELL, 1984; WILMORE, 1974 apud CLARKSON et al., 1988).

A diferença da hipertrofia entre sexos parece ser devida em parte à presença de maiores quantidades de andrógenos (hormônios responsáveis pelo desenvolvimento das características sexuais masculinas) e particularmente a testosterona nos homens (GARRETT, 2003; POWERS et al., 2000; WILMORE, 1974 apud CLARKSON et al., 1988). As taxas da produção de testosterona e os níveis do sangue são de 20 a 30 vezes maiores nos homens do que

nas mulheres (CLARKSON et al., 1988; GARRETT, 2003; POWERS et al., 2000; SHELL, 1984).

Treinadas estas capacidades motoras adequadamente, os movimentos de dança podem ser realizados repetidamente com eficiência e sem fadiga excessiva (GREGO, 2002).

Ainda de acordo com Grego (2002), a dança favorece a melhora do rendimento, no entanto, depende de boa base formativa. Porém, quando se trabalha somente técnicas rigorosas específicas, sem preocupação com a coordenação geral do indivíduo, desrespeitando faixa etária ou provocando movimentos e atitudes estereotipadas, o treinamento do ballet pode ser perigoso, mas se bem orientado pode ser uma das bases de formação para a melhora do desempenho, pois proporciona o domínio minucioso das articulações que são solicitadas em todas as técnicas de dança.

Gelabert (1986) apud Grego (2002) afirma que o ballet tem inerente à sua prática o desenvolvimento de movimentos bilaterais, com equilíbrio simétrico perfeito, produzindo eficiente resistência muscular e coordenação que resulta em menos esforço e economia do uso do corpo. Talvez, este seja um bom motivo para que esportistas incorporem o ballet em seus programas regulares de treinamento, como na ginástica rítmica ou no nado sincronizado. Por outro lado, quando ensinado, exclusivamente, não leva a formação completa do bailarino para seu rendimento máximo.

O ballet clássico não é somente uma forma de arte, mas desenvolve também a condição atlética. Para exibir movimentos elegantes o bailarino deve ter controle de todas as articulações do corpo. É necessário, para isso, o adequado dimensionamento entre força e flexibilidade, combinado com a aptidão para executar movimentos com perfeição, para evitar assim, a fadiga e as lesões.

Portanto, os ganhos substanciais da força podem ser trabalhados em praticantes de dança do sexo feminino sem o desenvolvimento indesejado do músculo grande e volumoso (ASTRAND, 1977 apud CLARKSON, 1988).

### **Capacidades coordenativas no ballet clássico**

A dança requer alto grau de desenvolvimento de vários componentes. A linha esteticamente desejada para inúmeros movimentos como o “grande salto”, por exemplo, necessita

tanto da flexibilidade quanto da força. Para o bailarino alcançar o equilíbrio fora do centro de gravidade ou passos rápidos e sustentados na ponta, deve-se mostrar refinada coordenação neuromuscular. Cada uma destas capacidades pode ser adequadamente desenvolvida com treinamento. Um erro comum, por exemplo, é a ênfase na flexibilidade, negligenciando a força e outras capacidades motoras. Quando o treinamento destas capacidades motoras é realizado de forma desorganizada, não se tem melhoras na técnica de execução do movimento, acarretando, por exemplo, o desanimo do bailarino (ROBERTSON, 1988).

Como no desporto, o desempenho na dança e especificamente, no ballet clássico, não é um único ato, ou seja, diferentes variáveis estão envolvidas nos movimentos e coreografias. Isto é um fenômeno bastante complexo que depende de um grande número de elementos (GARRET, 2003; KOUTEDAKIS; JAMURTAS, 2004). Bailarinos de nível avançado ou profissional devem ter o melhor desempenho possível, assim como no desporto de alto rendimento, tanto nos aspectos estéticos e técnicos da arte (o ballet clássico), como também nos aspectos fisiológicos.

Segundo Robertson (1988) o treinamento da dança envolve o uso sistemático de exercícios repetidos e progressivos que enfatizam os sistemas músculo-esqueléticos, cardiovascular, respiratório e nervoso. Para tanto se destaca a necessidade de trabalhar várias capacidades motoras, entre as quais a força máxima, a força explosiva, resistência muscular, flexibilidade, coordenação e resistência motora.

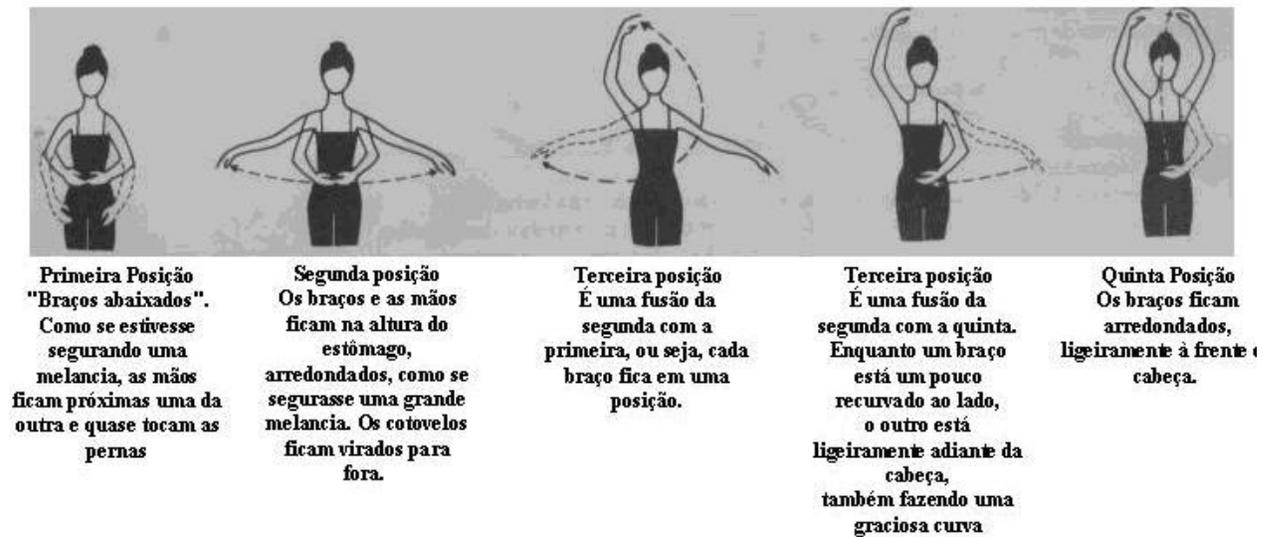
Para Nanni (1998) a formação corporal, a qual integra os fundamentos técnicos da dança, envolve principalmente o desenvolvimento das capacidades motoras, força, flexibilidade, coordenação, equilíbrio, agilidade e resistência motora.

A técnica do ballet clássico possui certos princípios de postura e colocação do corpo que devem ser mantidos em todos os movimentos (KOUTEDAKIS, JAMURTAS, 2004; MALANGA, 1985).

De acordo com Achcar (1998), Bambirra (1993), Di Donato (1994) e Malanga (1985), foi no final do século XVII que Pierre Beauchamps definiu as posições básicas de pés e mãos (figuras 1 e 2) do ballet clássico, que descrevem o começo ou o fim obrigatório de todos os passos.



**Figura 1** – As cinco posições dos pés no ballet clássico.



**Figura 2** – As cinco posições dos braços no ballet clássico.

Para se obter uma postura considerada ideal para o ballet (essa específica do ballet), Sampaio (1996) sugere alguns princípios básicos: (a) os pés devem suportar o peso do corpo do bailarino e o arco do pé deve ser estimulado para cima para evitar sobrecarga na articulação nos dedos hálux; (b) o quadril é a base para uma perfeita colocação da postura, por isso é essencial fortalecer os músculos dos glúteos e abdominais, e promover o alongamento do quadríceps; (c) colocar as omoplatas para baixo, levantar o peito, contrair as costelas e músculos oblíquos do abdômen para manutenção da postura; (d) os braços estão sempre arredondados, e o cotovelo é o ponto mais importante, ele suspende o braço e é por ele que se conduzem os movimentos.

O *en dehors*<sup>6</sup> é o princípio mais importante no ballet, que, segundo Achcar (1998) é aprender a virar as pernas para fora, com as pontas dos pés para fora, calcanhares para dentro, joelhos e coxas acompanhando as pontas dos pés.

Para Sampaio (1996), o grau de rotação externa na articulação femoral é determinado predominantemente pela estrutura óssea e características dos ligamentos articulares. Nos indivíduos em geral, o valor normal é de 40 a 50 graus em cada articulação, perfazendo um ângulo de 80 a 100 graus. Na primeira posição, um bailarino chega a atingir 180 graus.

O treinamento dos bailarinos começa na infância para que se obtenha domínio das posições exigidas e o treinamento diário é fundamental (DULLIUS, 2000; MORATO, 1993; SAMPAIO, 1989).

### **2.5.2 Coordenação motora**

Para a coordenação motora, os vários músculos ou os grupos musculares trabalham juntos durante movimentos complexos. O treinamento da coordenação motora envolve o ajuste motor com aumento apropriado da força e exatidão para efetuar movimentos precisos e suaves (ASTRAND, 1977 apud CLARKSON et al., 1988).

Uma medida importante na coordenação motora quando o bailarino está dançando é a habilidade de executar movimentos de acordo com o estético desejado sem ajustes

---

<sup>6</sup> Para fora. Em passos e exercícios o termo *en dehors* indica que a perna, à terre ou en l'air, move em uma direção circular, em sentido horário de frente pra trás. Por exemplo, em *rond de jambe à terre en dehors*. Em *pirouettes* o termo indica que uma *pirouette* é executada com a perna bem aberta, para fora.

visíveis, ou seja, o esforço do bailarino não deve ser notado (CLARKSON et al., 1988; LEAL, 1998; SAMPAIO, 1996; SHELL, 1984).

Um exemplo da coordenação motora é uma transição suave entre movimentos seqüenciais, ou seja, os movimentos devem parecer interligados, como se fossem apenas um. Uma força maior pode ser gerada por um músculo que seja estendido previamente. Este *plié*<sup>9</sup> aplica o estiramento necessário para o retorno da energia elástica. O retorno ideal requer um estiramento muito rápido, ou melhor, imediatamente antes da fase concêntrica do movimento (KOMI, 1979 apud CLARKSON et al., 1988; LEAL, 1998; SAMPAIO, 1996), ou seja, é necessário o alinhamento da pelve em relação ao tronco, quando se realiza o movimento de flexão de joelhos. Esta habilidade exige prática e requer uso harmonioso dos músculos, não apenas para controlar a ação de abaixar-se até o solo, mas também, estabilizar pelve e tronco.

Embora alguns bailarinos pareçam ter uma habilidade impecável, quase intuitiva de usar esta capacidade do músculo, o uso da energia elástica pode ser realçado com o treinamento e envolve a coordenação motora altamente desenvolvida (KOMI, 1979 apud CLARKSON et al., 1988).

### 2.5.3 Agilidade

Para Sharkey (1998 apud GREGO, 2002) a agilidade é a capacidade de trocar de posição e direção rapidamente, com precisão e sem perda de equilíbrio. A agilidade também está associada com habilidades específicas podendo ser melhorada com a prática e experiência.

O ballet clássico exige movimentos coreográficos velozes com sapatilha de ponta, e a bailarina, para realizá-los com graça e beleza precisa treinar esta capacidade motora (ROBERTSON, 1988). Para Sharkey (1998) apud Grego (2002) a chave para o aumento da velocidade reside no princípio da especificidade, ou seja, o movimento deve ser característico do desporto. Desse modo, a bailarina pode aumentar sua velocidade treinando movimentos coreográficos. O treinamento em velocidade dos movimentos expressivos característicos da dança, além de propiciar melhora do desempenho, dá a bailarina condições de executar o movimento esteticamente cada vez melhor auxiliando no trabalho para a melhora da coordenação e agilidade.

---

<sup>9</sup> Movimentos em que os joelhos flexionam.

Clarkson et al., (1988) estudando especificamente a dança define esta capacidade como a habilidade para se movimentar com rapidez, facilidade e graciosidade. Exemplo característico são as combinações de danças modernas realizadas no solo, que freqüentemente exigem mudanças rápidas de movimento. As bailarinas, por sua vez, necessitam ter esta habilidade bem desenvolvida para a realização destes movimentos com eficiência.

Na dança a agilidade ganha importância porque o que a caracteriza não é apenas a capacidade de mudar de direção ou nível, mas também, há um elemento complicador que é a realização de passos dentro de um ritmo musical. Não basta adquirir boa coordenação músculo-esquelética para executar as constantes mudanças de movimento, é preciso realizá-las em consonância com a música. O controle neuromotor neste contexto é muito mais complexo (GREGO, 2002).

#### **2.5.4 Força**

O vigor máximo que um músculo ou um grupo muscular pode gerar é denominado força (WILMORE, COSTILL, 2002). Segundo Barbanti (1997) força é a qualidade que permite ao músculo ou grupo de músculos vencer uma resistência ao movimento do qual ele é o agente motor.

A força como capacidade motora se relaciona com a capacidade de superação da resistência externa e de contra-ção a esta resistência, por meio de esforços musculares (ZATSIORSKY, 1999).

Embora o treinamento de força seja uma variável pouco trabalhada na comunidade da dança clássica, ele é importante para prevenção de lesões e para execução correta de vários movimentos, como sustentar a perna elevada com manutenção do corpo sob controle no solo, ou levantar o parceiro. Para Robertson (1988), a aquisição de hipertrofia muscular é objeto de preocupação das praticantes de ballet clássico, que vivem sob grande pressão para manter a imagem esbelta e delicada. Apesar de alguns temores e crenças existentes substanciais ganhos de força podem ser obtidos em bailarinas sem o indesejável desenvolvimento de excessiva massa muscular.

Fração et al. (1999) ao investigarem o efeito do treinamento físico na aptidão de bailarinas clássicas observaram que não há um trabalho específico de treinamento de força para o

ballet, porém, os membros inferiores são particularmente fortalecidos pela especificidade dos gestos realizados. Em contrapartida, constataram que 80% das bailarinas avaliadas já haviam apresentado lesões nesta região corporal, entre as quais, pode-se destacar as tendinites (50%), as distensões (50%) e os entorses (20%).

Barbanti (1997) diferencia três tipos de força dinâmica: força máxima, força rápida ou explosiva e resistência de força, em nosso trabalho utilizaremos a terminologia proposta pelo autor.

### **Força explosiva**

A força explosiva depende não somente da quantidade de força gerada, mas da velocidade em que é gerada. Uma força particular é provocada mais rapidamente, quanto maior a força explosiva produzida. A força explosiva é importante na dança para movimentos explosivos tais como os saltos. Fisiologicamente, o desempenho está associado com a velocidade de contração muscular e com o número de unidades motoras envolvidas no movimento (GUEDES, GUEDES, 1997).

Segundo Zatsiorsky (1999), é impossível para o atleta gerar grandes taxas de força em movimentos rápidos, não sendo capaz de gerar força similar ou mesmo superior a movimentos mais lentos. Da mesma forma parece ser consenso a afirmativa de que a relação força-hipertrofia não é necessariamente linear. Apesar de normalmente ocorrer aumento na seção transversa do músculo como conseqüência do treinamento de força ou de força explosiva, as especificidades de objetivos são diferentes, o que leva a adaptações também diferentes.

No início de um trabalho de força, o atleta inexperiente neste tipo de treinamento, apresenta uma melhora no desempenho, uma vez que seu caráter de treinabilidade é alto. Como regra geral, quanto menos treinado é um indivíduo, mais treinável ele será. Já em atletas experientes, o treinamento de força por si só pode ser insuficiente ou pouco expressivo para se melhorar a força explosiva, dependendo da especificidade do trabalho. Para se evitar este inconveniente, o uso do treinamento pliométrico ou com ciclo do alongamento - encurtamento resulta em grande aumento da estimulação neural, com um mínimo de inibição ou ativação antagonista. O uso de instrumentos auxiliares como o *medicine ball* também podem ser indicados, além de aparelhos isocinéticos (ZATSIORSKY, 1999).

O treinamento de força explosiva deve ser o mais específico possível. Os músculos atuantes devem ser os mesmos daqueles usados durante o movimento desportivo específico, e até mesmo a resistência deste exercício deve ser imitada sem, entretanto, exceder o nível no qual o padrão motor seja substancialmente alterado, evitando a criação de "maus hábitos motores" potencialmente transferíveis para a realidade desportiva. O desenvolvimento adequado da força explosiva requer algumas seqüências ou exercícios suplementares que exijam da velocidade e ganhos de força (DULLIUS, 2000; SAMPAIO, 1996; SHELL, 1984, ZATSIORSKY, 1999).

### **Resistência de força**

Segundo Dantas (1998), a resistência de força localizada é a capacidade motora que dota um músculo de executar uma quantidade numerosa de contrações sem que haja diminuição na amplitude do movimento, na freqüência, na velocidade e na força, resistindo ao surgimento da fadiga muscular localizada.

Barbanti (1997) coloca que é a capacidade de resistência dos músculos ou grupos musculares contra o cansaço com repetidas contrações, ou seja, com trabalho de duração de força. É também denominada de resistência muscular, que forma a base para o desenvolvimento da força rápida e força máxima.

A resistência de força é necessária na dança ao executar repetições numerosas de um movimento tais como *relevés*<sup>7</sup> durante as seqüências. Bittencourt (1984) apud Grego (2002) a define como a capacidade de executar, no maior espaço de tempo, a repetição de determinado gesto, sem perder a eficiência. É importante saber que este tipo de carga que se utiliza de repetições mais elevadas produz as mudanças nos músculos que são diferentes daquelas associadas com o treinamento da força e não são meios muito eficazes de produzir ganhos da força (ANDERSON; KEARNEY, 1982 apud CLARKSON et al., 1988).

---

<sup>7</sup> Levantado, erguido. Com um pequeno impulso, o corpo é levantado estendendo os joelhos.

### **2.5.5 Flexibilidade**

De acordo com o ACSM (1998), o termo flexibilidade abrange a amplitude de movimentos de simples ou múltiplas articulações, a habilidade para desempenhar tarefas específicas. Dantas (1998) completa esta definição, acrescentando que a flexibilidade é a capacidade motora responsável pela execução voluntária de movimentos de amplitude angular máxima, por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos, sem o risco de ocorrer lesão.

Messier et al. (1992), detectaram que a flexibilidade limitada impede a amplitude dinâmica dos movimentos, levando a significativas diferenças nos movimentos de agilidade.

A dança exige uma flexibilidade extrema, e muitos bailarinos gastam uma quantidade de tempo e esforço consideráveis para aumentar sua extensão do movimento. A flexibilidade é requerida não somente para alcançar a estética desejada na execução do movimento, mas também é considerada importante na prevenção de lesões (CLARKSON et al., 1988; DULLIUS, 2000; LEAL, 1998; MORATO, 1986; SAMPAIO, 1996; SHELL, 1984).

Entretanto, Clarkson et al. (1988) apontam que há evidências que um músculo com flexibilidade inadequada é mais propenso a lesões. Ou seja, se o dançarino exige muito de suas articulações sem as devidas precauções, também poderá sofrer prejuízos futuros.

De fato, Grego (2002) argumenta que níveis ótimos de flexibilidade contribuem para a manutenção da postura e para a eficiência mecânica da musculatura e, por este motivo, podem contribuir para a redução do risco de lesões. No entanto, acrescenta que ainda não se dispõe de conhecimentos suficientes para quantificar o volume e o tipo de treinamento que seria necessário e adequado para o bom desempenho do bailarino.

### **2.5.6 Resistência motora**

Barbanti (1997) coloca resistência motora como “uma característica de rendimento que pertence à natureza humana”. Suas características se fundamentam em fatores orgânicos, fisiológicos e psíquicos. A resistência é determinada pelo sistema cardiorrespiratório, pelo metabolismo, sistema nervoso, sistema orgânico, pela coordenação de movimentos e por

componentes psíquicos. Ainda segundo o autor, aliado à noção de resistência está a noção de cansaço, que é uma diminuição da resistência.

“Qualidade essencialmente física que possibilita continuar um esforço sem grande débito de oxigênio” (THOMAS apud BARBANTI, 1997).

Segundo Bompa (1999), "a resistência pode ser definida como a capacidade do organismo em resistir à fadiga numa atividade motora prolongada. Entende-se por fadiga a diminuição transitória e reversível da capacidade de trabalho do atleta". Zintl (1991), mais detalhadamente, define resistência como "a capacidade de manter um equilíbrio psíquico e funcional o mais adequado possível perante uma carga de intensidade e duração suficientes para desencadear uma perda de rendimento insuperável (manifesta), assegurando, simultaneamente, uma recuperação rápida após esforços físicos". Num contexto desportivo, o desenvolvimento da resistência implica o adiar da instalação da fadiga e/ou a diminuição das suas consequências durante a execução de um determinado exercício físico, promovendo, ainda, a otimização dos processos de recuperação após o esforço.

Oliveira e Arruda (2000) utiliza a terminologia “componente cardiorrespiratório” como um dos componentes e parâmetros da aptidão física. O autor ainda ressalta que nesse componente o parâmetro mais importante é a potência aeróbia máxima, por sua vez, a potência aeróbia pode ser definida como a capacidade máxima de continuar ou persistir em tarefas motoras prolongadas que envolvam grandes grupos musculares, por um período relativamente longo.

### **Capacidade cardiorrespiratória**

Utilizaremos a terminologia “capacidade cardiorrespiratória” para comentarmos sobre esse componente da resistência motora. De acordo com o ACSM (2007) a capacidade cardiorrespiratória consiste na capacidade de realizar exercícios dinâmicos envolvendo grandes grupos musculares em intensidade moderada a alta por períodos prolongados.

Certamente os índices mais utilizados para avaliação cardiorrespiratória são o limiar anaeróbio (LA), que estima a capacidade aeróbia, e o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2máx$ ), que representa a potência aeróbia máxima. No entanto, a utilização desses índices de avaliações depende de equipamentos e laboratório. Por outro lado, apesar de não ser tão preciso,

é possível estimar tais parâmetros de forma indireta por meio de testes com diferentes ergômetros, tais como esteira, bicicleta, banco ou por meio de testes de campo que necessitam apenas de uma pista de atletismo ou piscina (DENADAI, 2000; DOCHERTY, SPORER, 2000).

Ainda de acordo com Docherty e Sporer (2000) dentre os parâmetros fisiológicos utilizados para a avaliação aeróbia, para determinação do LA podemos utilizar as concentrações de lactato sanguíneo ou o comportamento de variáveis respiratórias (limiar ventilatório), assim como o  $VO_2$ máx tem sido os mais utilizados.

Segundo Heyward (2004), os pesquisadores consideram que o consumo de oxigênio máximo medido diretamente ( $VO_2$ máx) ou pico de  $VO_2$  seja a medida mais válida da máxima capacidade do sistema cardiorrespiratório. O  $VO_2$ máx, ou taxa de consumo máximo durante exercícios aeróbios máximos, reflete: na capacidade do coração, pulmões e sangue de transportar oxigênio para os músculos em exercício; na utilização de oxigênio pelos músculos durante o exercício.

A atividade física requer as funções essenciais do sistema cardiorrespiratório que promovem as trocas gasosas e fornecimento de oxigênio dentro de limites compatíveis com a demanda energético-metabólica, e remove o dióxido de carbono resultante do metabolismo celular. Este sistema supre as crescentes demandas energéticas provenientes dos músculos em atividade (NEDER; NERY, 2003; WASSERMAN et al., 1999). Esta capacidade do sistema cardiorrespiratório de garantir a homeostase está diretamente relacionado a capacidade aeróbia funcional, desta forma, o exercício constitui um instrumento particularmente útil para a avaliação da capacidade cardiorrespiratória dos indivíduos (DENADAI, 2000; NEDER; NERY, 2003).

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx) pode ser definido como o maior volume de oxigênio por unidade de tempo que um indivíduo consegue captar respirando ar atmosférico durante o exercício (HILL; LUPTON, 1923 apud BARROS NETO et al., 1981), sendo alcançado quando se atingem níveis máximos de débito cardíaco e de extração periférica de oxigênio (BARROS NETO et al., 1981), e não se conseguindo ultrapassá-lo com maior carga de trabalho muscular (TAYLOR, 1985).

Em síntese, os fatores limitantes exprimem a capacidade do sistema cardiocirculatório em fornecer oxigênio para a célula em atividade e a capacidade tecidual de extrair esse oxigênio (BARROS NETO et al., 1981); portanto, o  $VO_2$ máx pode ser expresso pela equação de Fick onde:  $VO_2$ máx = Débito Cardíaco x diferença artério-venosa de  $O_2$ .

O  $\text{VO}_2\text{máx}$  pode ser caracterizado como um índice que fornece uma avaliação da capacidade funcional de transporte e utilização de oxigênio (BARROS NETO et al., 1981). O  $\text{VO}_2\text{máx}$  tem sido bastante utilizado no diagnóstico e prognóstico de aptidão física e desempenho em atletas. Assim, o  $\text{VO}_2\text{máx}$  é a medida da quantidade máxima de energia que pode ser produzida pelo metabolismo aeróbio por uma determinada unidade de tempo, ou seja, a potência aeróbia (DENADAI, 2000).

De acordo com Docherty e Sporer (2000) a potência aeróbia é a máxima taxa de energia que pode ser produzida, predominantemente pelo metabolismo oxidativo, envolvendo grandes grupos musculares. Mensurado como  $\text{VO}_2\text{máx}$  que é expresso em valores absolutos (L/min) ou valores relativos (ml/kg/min). O  $\text{VO}_2\text{máx}$  pode ser aumentado provendo de um incentivo da melhora do transporte e utilização do oxigênio. A utilização e transporte de oxigênio dependem do sistema cardiorrespiratório (componente central), e as adaptações que ocorrem em nível de tecido muscular (componente periférico).

Segundo Foss e Keteyian (2000) o sistema cardiorrespiratório é responsável pelo transporte e pela permuta de oxigênio e dióxido de carbono entre o meio ambiente e os músculos ativos. Levando-se em conta que o oxigênio deve ser levado aos músculos em concentrações suficientes para que a produção energética ocorra por meio do metabolismo aeróbio, o sistema cardiorrespiratório mostra-se mais importante durante os exercícios de baixa intensidade e longa duração do que durante os exercícios de alta intensidade e curta duração.

De acordo com Araújo (2000) e o ACSM (2003) a capacidade cardiorrespiratória é definida como a capacidade de realizar exercício dinâmico de intensidade moderada a alta, com grande grupo muscular, por períodos longos. A realização desse exercício depende do estado funcional dos sistemas respiratórios, cardiovascular e músculo-esquelético.

Outra definição de capacidade cardiorrespiratória é dada por Nieman (1999), onde o autor a conceitua como sendo a capacidade de continuar ou persistir em atividades físicas extenuantes envolvendo grandes grupos musculares por períodos de tempos prolongados.

O  $\text{VO}_2\text{máx}$  é a variável fisiológica que melhor descreve a capacidade funcional dos sistemas cardiovascular e respiratório. Este índice representa a capacidade máxima de integração do organismo em captar, transportar e utilizar o oxigênio para os processos aeróbios de produção de energia, durante a contração muscular (DENADAI, 2000).

Barros Neto (1999), afirma que a capacidade cardiorrespiratória pode ser quantificada de maneira precisa, por testes de potência ou capacidade aeróbia também chamados de ergoespirométricos ou cardiopulmonares, nos quais o indivíduo avaliado é submetido a um teste de esforço de carga crescente, em um ergômetro que, normalmente, é uma esteira rolante ou bicicleta ergométrica. São medidos de forma direta os gases expirados, ou seja, o volume de ar expirado, as frações expiradas de oxigênio e dióxido de carbono. Graças à informatização dos sistemas de análise de gases, todas essas variáveis podem ser determinadas em intervalos de poucos segundos.

Testes ergoespirométricos são utilizados para determinação da potência aeróbia, pois permitem a determinação dos principais índices da capacidade cardiorrespiratória, o  $VO_2$ máx e o LA (GHORAYEB, 1999), que aumentam com o treinamento físico (BARROS NETO, 1999; CESAR, 1997 apud CARVALHO Jr., 2000; DAVIS, 1979) e são utilizados para quantificar a capacidade cardiorrespiratória, desde pacientes com severa limitação funcional (WASSERMAN; WHIPP, 1975; WEBER et al. 1982), até atletas de elite (SALTIN; ASTRAND 1967).

A melhoria da capacidade cardiorrespiratória é resultante de muitos fatores. Geralmente, desde que um determinado limiar mínimo de intensidade seja alcançado, a magnitude desta melhoria depende do trabalho total ou do custo energético do programa de exercícios proposto. A melhora desta capacidade depende da frequência, intensidade e duração do programa de exercícios, além de estar relacionada às condições de saúde e da forma física inicial (SILVA et al., 1998).

Outro índice que reflete satisfatoriamente a aptidão física, e que pode ser empregado tanto na prática clínica como na avaliação e no treinamento de atletas, é o LA (BARROS NETO et al., 2001). Há mais de sessenta anos, foi estabelecido o conceito de que acima de uma determinada intensidade de exercício haveria acúmulo de ácido láctico no sangue, acompanhado de aumento da excreção de dióxido de carbono e da ventilação (OWLES, 1930 apud BARROS NETO et al., 2001).

O exercício físico é acompanhado de aumentos proporcionais de consumo de oxigênio e da eliminação de dióxido de carbono até uma determinada intensidade. Wasserman e McIlroy (1964) sugeriram o termo limiar anaeróbio, caracterizando-o, num exercício de cargas crescentes, como um nível de intensidade a partir da qual a ventilação e a produção de dióxido de

carbono aumentam desproporcionalmente, elevando o quociente de trocas gasosas expresso pela razão entre o dióxido de carbono produzido e o consumo de oxigênio.

Essas alterações decorrem da desproporção entre aporte e demanda mitocondrial de oxigênio, aumentando a relação piruvato/lactato e levando, como consequência, ao início da acidose metabólica do exercício (BARROS NETO et al., 2001).

Ainda de acordo com Barros Neto et al. (2001) as reações químicas que ocorrem nesse processo podem ser descritas da seguinte forma: a produção aumentada de lactato pelas células musculares em atividade alcança, através da membrana celular, a corrente sanguínea, onde, tamponada pelo sistema do bicarbonato, forma lactato de sódio e dióxido de carbono; este último, por ser altamente volátil, dissocia-se em gás carbônico e água.

O autor ainda coloca que o início da acidose metabólica e o excesso de dióxido de carbono seriam os responsáveis pelo estímulo dos centros respiratórios que desencadeariam o aumento desproporcional da ventilação que, por sua vez, em conjunto com níveis elevados de dióxido de carbono, provocaria a elevação do quociente respiratório (R).

Em resumo, o LA, que quando caracterizado pelas alterações observadas nas trocas respiratórias, recebe a denominação de limiar ventilatório (DOCHERTY; SPORER, 2000; WASSERMAN; WHIPP, 1983), pode ser definido como a intensidade de esforço, ou o consumo de oxigênio, acima da qual a produção de lactato supera sua própria remoção, provocando hiperventilação (DOCHERTY; SPORER, 2000; WASSERMAN, 1964).

Assim, a resposta de lactato sanguíneo, é um índice associado à capacidade aeróbia, que indica teoricamente, a quantidade total de energia que pode ser fornecida predominantemente pelo sistema aeróbio (DENADAI, 2000).

Indivíduos não treinados apresentam, em geral, LA em torno de 50% a 70% do  $VO_2$ máx (JENNINGS; ESLER, 1990). Atletas treinados utilizam maior fração do  $VO_2$ máx, podendo elevar o LA até cerca de 85% do  $VO_2$ máx (DEMPSEY, 1986).

O LA tem sido largamente utilizado na prática, tanto no diagnóstico de aptidão física como, e principalmente, na prescrição de treinamento tanto para indivíduos sedentários como para atletas das mais diferentes modalidades (BARROS NETO et al., 2001). O autor ainda destaca que em termos de aplicação prática, a expressão do LA em velocidade de corrida quando o teste é realizado na esteira e em carga na bicicleta tem se mostrado extremamente útil. Para o treinador ou preparador físico, saber que seu atleta deve manter determinada velocidade para

fazer um treinamento essencialmente aeróbio representa, efetivamente individualizar o trabalho em bases científicas. Por outro lado, a evolução do LA tem se mostrado um indicador bastante útil para aferir o progresso do treinamento.

Para Fração et al., (1999) o ballet clássico é uma atividade caracterizada por esforços intermitentes, onde o consumo calórico durante as atividades de barra é baixo, contrastando com altas demandas durante as atividades de centro e apresentações. As altas quantidades de energia expandida são mantidas por curtos períodos de tempo, não sendo suficientes para provocar respostas ao treinamento sobre o sistema cardiorrespiratório. Estas características produzem em bailarinas clássicas de elite um consumo de oxigênio máximo semelhante ao de atletas que realizam atividades intermitentes (média de 43,7 ml/kg/min).

Concomitantemente, Ramos et al. (1995) e Koutedakis, Jamurtas (2004) afirmam que numa aula de ballet de 60 a 90 minutos, os exercícios tem duração de 15 segundos a três minutos e são classificados como intermitentes, de esforços moderados e intensos. Ao contrário das combinações das aulas, as seqüências coreográficas e apresentações têm maior tempo de duração (de três a cinco minutos a duas horas) e assim, utilizam principalmente o sistema aeróbio.

Bailarinas mostram valores de captação máxima de oxigênio similares aos atletas que não praticam atividades aeróbias (COHEN et al., 1982, 1987; SCHANTZ; ASTRAND, 1984; SILVA et al., 1998). Diante deste fato, é admissível a hipótese das aulas de ballet serem compostas por atividades predominantemente anaeróbias, onde a relação esforço pausa não proporciona estímulo suficiente para adequações orgânicas significativas. Treinos diários não condicionam adequadamente os bailarinos para as apresentações (SILVA et al., 1998), o que talvez explique a alta incidência de manifestações de cansaço, quedas e lesões observadas em bailarinas submetidas aos ensaios ininterruptos das coreografias em dias que antecedem à apresentação.

## **2.6 Resposta do lactato sanguíneo**

Durante o exercício físico o lactato se acumula no sangue e nos músculos como resultado da glicólise anaeróbia. Quanto mais o atleta variar a intensidade de seu ritmo de

atividade, mais ele estará entrando em estado de déficit de oxigênio e maior será o acúmulo de lactato no sangue e nos músculos. Um dos objetivos do período de recuperação após o esforço físico é a remoção deste lactato acumulado. O oxigênio consumido durante o componente lento de recuperação é quem vai ser o responsável por uma boa parte desta remoção, oxidando o lactato de modo a convertê-lo em  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  (FOSS; KETEVIAN, 2000).

A influência deletéria do lactato sobre o desempenho, parece não ficar restrita apenas ao período onde este metabólico é produzido e acumulado (DENADAI et al., 1996). Na realidade, resultados apresentados na literatura mostram que o exercício de alta intensidade, que pode ser realizado durante alguns segundos ou poucos minutos (YATES et al., 1983), tem seu desempenho diminuído, quando a concentração de lactato encontra-se previamente elevada.

Deste modo, é possível concluir que o desempenho em competições com várias provas em um só dia, como acontece em competições de atletismo, natação, judô, ginástica artística e rítmica, por exemplo, pode ser influenciada negativamente, pela existência de altas concentrações de lactato. Em função disso, pesquisadores têm se preocupado em entender os fatores que podem influenciar a velocidade de remoção de lactato, principalmente após a realização de exercícios de alta intensidade (DENADAI et al., 1996).

Em comparação com adultos, crianças e adolescentes são mais deficitários quanto ao metabolismo anaeróbio, diferença que parece ter determinantes fundamentais de natureza bioquímica, pois a concentração máxima de lactato no músculo e no sangue destes é mais baixa do que no adulto, da mesma forma que a taxa de glicólise anaeróbia (SOBRAL, 1988).

Em crianças e adolescentes, parâmetros como  $\text{VO}_2\text{máx}$ , frequência cardíaca (FC) e lactato (muscular e sangüíneo) tendem a se comportar de forma desigual dos adultos, dependendo da idade cronológica, idade maturacional e do sexo (GRECO, 2002).

O termo remoção de lactato é utilizado como referência ao processo pelo qual o lactato é removido dos músculos. Evidências desse fator podem ser vista pelo aumento dos níveis de lactato no sangue quando o mesmo deixa o músculo onde foi produzido. Esse processo é também esperado considerando-se que lactato se direciona partindo de áreas de alta concentração do mesmo, para áreas de menor concentração. Também refere-se à remoção do lactato da corrente sangüínea (DENADAI et al., 1996).

A remoção do lactato após exercícios intensos pode ser importante para a melhoria do desempenho. Principalmente ao levarem-se em consideração atividades em que um mesmo atleta precisa participar de diferentes eventos num curto espaço de tempo. Stamford et al., (1981) apresentaram evidências de uma maior taxa de remoção do lactato sanguíneo durante uma recuperação à base de exercícios aeróbios. No entanto, Denadai et al. (1997), alerta que alguns estudos apontados na literatura apresentaram equívocos no que diz respeito à determinação da intensidade adequada para os exercícios durante a recuperação.

Por outro lado, Denadai et al., (1996) colocam que pesquisas que analisaram o efeito da capacidade cardiorrespiratória, sobre a velocidade de remoção do lactato durante a recuperação passiva, têm produzido resultados que a princípio, são adversos.

A análise da concentração de lactato sanguíneo em situações específicas das modalidades tem sido sugerida como um meio de obter informações sobre a demanda metabólica da mesma, possibilitando conhecimento para a adequação do treinamento (JACOBS, 1986).

No judô, por exemplo, a mensuração de variáveis fisiológicas não é possível durante a luta. Deste modo, tem sido sugerido que essas medidas sejam realizadas ao final da luta ou nos intervalos do combate (FRANCHINI et al., 2004). Onde pesquisas mostram que a concentração de lactato foi mensurada após simulações de lutas com tempo oficial (cinco minutos) e intervalos semelhantes aos da competição (dez a trinta minutos), objetivando simular o que acontece em competição com mais controle do tempo de combate e de intervalo (FRANCHINI et al., 2004; ROSA, 2006).

Mensurar as variáveis fisiológicas que determinam a intensidade de esforço nas bailarinas durante o espetáculo é tão complexo quanto nos judocas durante as competições. Nas aulas existe uma grande movimentação e mudança de exercícios, e quando as bailarinas estão paradas, precisam prestar atenção no coreógrafo que passa novas rotinas coreográficas, além disso a bailarinas precisa ficar atenta às mudanças de música e coreografia.

As bailarinas realizam várias seqüências coreográficas em um mesmo espetáculo, muitas vezes com intervalos curtos entre elas (de 3 a 5 minutos). Dependendo das seqüências, podem ter uma elevada intensidade e supostamente apresentar elevada concentração de lactato. Em atividades desportivas nas quais não é possível determinar o trabalho mecânico realizado pelos atletas, sugere-se a mensuração de variáveis fisiológicas para inferir a solicitação energética da atividade (GUIDETTI et al., 2000; 2007; WYON et al., 2007).

Além disso, durante as aulas de ballet, são realizados diferentes exercícios que podem ter uma duração de segundos, com pequenas pausas, até rotinas coreográficas que tem duração de quatro, cinco minutos, aproximadamente. As seqüências coreográficas também podem variar, com movimentos lentos e de sustentação, requerendo predominantemente a resistência muscular, e outras com deslocamentos rápidos e variados saltos repetidamente, requerendo predominantemente a força explosiva.

Em aulas de ballet, a maioria dos exercícios é realizada na barra e no centro da sala. A duração desses exercícios varia de 15 segundos a poucos minutos. O tempo mínimo é caracterizado pela utilização predominante dos sistemas energéticos de curta duração (ATP-CP). Entre as execuções de exercícios rápidos, é comum o professor ou coreógrafo promover pausas para correções ou demonstrações de novas combinações. Essas interrupções podem possibilitar a ressíntese total ou parcial do ATP-CP intramuscular, o que proporciona um preparo anaeróbio alático (KOUTEDAKIS; JAMURTAS, 2004; RAMOS et al., 1995). Os exercícios e/ou combinações de exercícios mais prolongados chegam a durar de dois a três minutos, com depleção parcial do glicogênio muscular, em processo energético que depende da intensidade da atividade. Apesar do componente aeróbio nessa situação, predominam exercícios anaeróbios tanto na barra como nas combinações no centro da sala de aula. Assim, em uma aula de ballet clássico de 60 a 90 minutos, os exercícios têm duração de 15 segundos a três minutos e podem ser classificados como intermitentes, de esforços moderados e intensos (CLARKSON et al., 1988).

Durante exercícios de intensidades progressivas observa-se aumento das concentrações sanguíneas de lactato decorrente da produção pelo músculo em atividade. Apesar de algumas controvérsias entre autores, principalmente em função do protocolo de avaliação, valores de lactato sanguíneo de até 4 mM, revelam esforço de natureza aeróbia, enquanto que concentrações acima desse valor caracterizam exercícios de intensidade predominantemente anaeróbia (HECK et al., 1985). Schantz e Astrand (1984) verificaram que a concentração de lactato circulante durante aulas de ballet não foi superior a 3 mM. Nos ensaios, os tempos de pausas entre atividades de duração mais prolongadas favorecem a remoção do lactato e essa varia em função da intensidade do último exercício realizado. Assim, uma combinação de *adágio* requer menor tempo de recuperação que uma combinação de múltiplos saltos, uma vez a seqüência de *adágio* apresenta, de modo geral, intensidade de esforço inferior. Sugere-se então

que bailarinos realizem as pausas de maneira ativa, com exercícios envolvendo movimentos de baixa intensidade, favorecendo a remoção do lactato sanguíneo. Esses exercícios, tais como caminhadas ou natação, poderiam também ser realizados ao final das aulas (CLARKSON et al., 1988).

Ao contrário das combinações das aulas, as seqüências coreográficas e apresentações têm maior tempo de duração (de três a cinco minutos para as coreografias, a duas horas para o espetáculo) e assim, utilizam principalmente o sistema aeróbio (RAMOS et al., 1995). Porém, com relação ao condicionamento aeróbio, estudos com bailarinos da dança moderna e do ballet clássico mostraram valores de  $VO_2$ máx similares aos de atletas que não praticam atividade aeróbia (COHEN et al., 1982, 1987; SCHANTZ; ASTRAND, 1984; SILVA, et al., 1998). Diante disso, surge a hipótese que aulas de ballet são compostas de atividades com forte predomínio anaeróbio e que a relação esforço-pausa no ballet, apesar de desenvolver resistência aeróbia em aula, não proporciona estímulo suficiente para promover adaptações orgânicas significativas.

Contudo, não foi possível encontrar estudos que tivessem comparado os níveis de concentração de lactato sanguíneo em bailarinas após diferentes seqüências coreográficas e a taxa de remoção do lactato sanguíneo durante as pausas. A análise dessas variáveis seria de grande valia, no sentido de melhor planejar as aulas e os períodos de recuperação, podendo até mesmo, utilizar as seqüências coreográficas de estímulo de baixa intensidade (como uma recuperação ativa) para auxiliar na velocidade de remoção do lactato sanguíneo após seqüências coreográficas de estímulo de alta intensidade.

## **2.7 Composição corporal**

A variabilidade física dos atletas já vem sendo estudada há algum tempo. A composição corporal tem sido tema de interesse desde de 1940 (GARRETT, 2003).

A grande variedade nas características corporais sejam elas no tamanho, ou na própria composição corporal, demonstra a importância para o bom desempenho em atletas de várias modalidades (GARRETT, 2003). Ainda segundo o autor, o biótipo e a composição corporal precisam ser considerados, tanto como fatores de melhoras quanto de limitações dos aspectos metabólicos e mecânicos do desempenho atlético.

A composição corporal refere-se à quantidade e proporção dos diversos constituintes do corpo humano, os quais estão relacionados com a saúde, doença e qualidade de vida do indivíduo. Como consequência, o interesse pelo estudo da composição corporal tem aumentado nos últimos anos, com o surgimento de novas tecnologias para a medição de seus vários componentes (BÖHME, 2000). Este tema é estudado atualmente na perspectiva de mortalidade e morbidade, em relação à obesidade, mudanças que ocorrem durante o processo de crescimento e desenvolvimento, relações com a aptidão física, treinamento desportivo, desempenho desportivo, nutrição, diferenças sócio-culturais entre outros aspectos de pesquisa na área (FERNANDES, 2003).

Na área do esporte e desempenho, o objetivo principal da mensuração da composição corporal é a determinação da quantidade e proporção de gordura corporal, e secundariamente, a estimativa das densidades da musculatura e dos ossos (GUEDES, 1994).

Estudos morfofuncionais e fisiológicos em bailarinos são temas de inúmeras discussões sobre o que acontece na dança. Contudo poucas publicações detalhadas sobre o assunto são encontradas na literatura.

Considerando que grande parte dos praticantes de dança tem o objetivo de reduzir sua quantidade de gordura corporal e muitas vezes a qualquer custo (CLARKSON et al., 1988), verifica-se a necessidade da utilização de estratégias que permitam a estimativa da quantidade deste componente corporal, a fim de identificar quais as reais necessidades dos bailarinos, pois nem sempre seus objetivos ou anseios coincidem com o que realmente precisam para o melhor desempenho (POLLOCK et al., 1993).

De acordo com Guedes (1994), tão importante quanto o excesso de peso corporal à custa de um maior acúmulo de gordura, é o seu déficit. A redução excessiva do peso corporal pode induzir o organismo a uma série de complicações, notadamente no que se refere à produção e à transformação de energia para a manutenção das condições vitais e para a realização das tarefas do cotidiano (COHEN et al., 1985; GARRETT, 2003).

A importância da avaliação da composição corporal deve-se ao fato de o peso corporal isoladamente não poder ser considerado um bom parâmetro para a identificação do excesso ou déficit dos componentes corporais (massa gorda, massa muscular, massa óssea e massa residual) ou as alterações nas quantidades proporcionais dos mesmos em decorrência de um programa de exercícios físicos e ou dieta alimentar (COHEN et al., 1985).

Dentro da perspectiva visual, as características ideais da forma física, segundo Clarkson et al. (1988); Sampaio (1996); Shell (1984) incluem as descrições para bailarinas como altas e magras. Alguns estudos qualificaram e quantificaram a composição corporal em bailarinas (CALABRESE et al., 1983; CLARKSON et al., 1988; COHEN et al., 1985; ELIAKIM et al., 2000; YANNAKOULIA et al., 2000).

Para o melhor desempenho no ballet estudos indicam que a bailarina deve se moldar aos padrões físicos específicos da modalidade (ELIAKIM et al., 2000). Além da técnica, a forma física é de suma importância para as bailarinas clássicas.

Mesmo que as taxas relativamente elevadas de lesões e de ciclos menstruais anormais possam ser associadas com as características extremas da composição corporal em bailarinas (COHEN, 1985), o ideal para encontrar-se com as capacidades estéticas perfeitas é um dos objetivos principais para as bailarinas. Uma bailarina pode ter a habilidade e a técnica perfeita, mas, alcançará provavelmente o ápice do sucesso se obter também um tipo físico muito específico para a dança (CALABRESE et al., 1983).

## **3 Objetivos**

Esta pesquisa objetivou traçar o perfil antropométrico, composição corporal e desempenho motor em bailarinas clássicas, e analisar a resposta do lactato sanguíneo e sua remoção após duas diferentes intensidades de esforço no ballet clássico.

### **3.1 Objetivos específicos**

- Identificar o perfil antropométrico e composição corporal em bailarinas clássicas adolescentes e adultas;
- Verificar por meio de testes os indicadores de flexibilidade, agilidade, força explosiva de membros inferiores e capacidade cardiorrespiratória em bailarinas adolescentes e adultas;
- Analisar os valores das concentrações de lactato sanguíneo no pré-esforço e durante a recuperação após duas diferentes rotinas coreográficas específicas do ballet clássico: *adágio* e *allegro*.
- Comparar os valores obtidos pelos dois grupos nos testes de desempenho motor e os valores das concentrações do lactato sanguíneo após as duas rotinas coreográficas.

## **4 Metodologia**

### **4.1 Caracterização da amostra estudada Delineamento Experimental**

A amostra estudada foi constituída por 22 bailarinas clássicas com idade entre 14 e 31 anos ( $19,81 \pm 5,31$  anos) por meio do método não probabilístico casual, subdividida em dois grupos: Grupo I – adolescentes (N=11), visto que a literatura considera como adolescentes a faixa etária compreendida entre 10 e 19 anos e Grupo II – adultas (N=11), após 19 anos (ALBANO; SILVA, 2001; GALLAHUE, 1989; HERGENROEDER; KLISH, 1990; MALINA et al., 1982; MALINA; SILVA, 2000; MALINA, 2006; MARTINS et al., 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005; WHO, 1995).

As bailarinas e os responsáveis por aquelas com idade menor de 18 anos, após serem esclarecidos sobre as finalidades do estudo e os procedimentos aos quais as bailarinas seriam submetidas, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (parecer CEP 161/2005).

Como pré-requisitos para inclusão das bailarinas na investigação foram considerados o período mínimo de oito anos de prática de dança, pelo menos dois anos de prática de ballet clássico na mesma turma e estar em fase de treinamento, ou seja, participando de aulas e ensaiando regularmente totalizando uma frequência de no mínimo cinco sessões semanais.

### **4.2 Delineamento Experimental**

Foi realizada uma reunião com as bailarinas do nível mais avançado (Primeiro Movimento), na Escola de Ballet Lina Penteadó, localizada na cidade de Campinas – SP. Participaram da reunião todos os alunos da turma (inclusive os bailarinos, a professora, a coreógrafa e a coordenadora da escola), foram explicados os procedimentos de todos os testes e o cronograma de avaliações. Neste momento as bailarinas e responsáveis pelas menores de 18 anos

receberam o termo de consentimento livre e esclarecido, que o levaram consigo para uma leitura minuciosa e esclarecimento de dúvidas.

Para aplicação dos protocolos de avaliação, padronizaram-se horários e avaliadores. Os testes indicadores de perfil antropométrico, composição corporal, flexibilidade, agilidade, força explosiva de membros inferiores e as coletas de sangue após a realização das rotinas coreográficas foram realizados na escola de ballet, na sala onde as bailarinas praticavam as aulas, em diferentes sessões de forma que um procedimento não interferisse no outro.

A avaliação de capacidade cardiorrespiratória foi realizada no Laboratório de Fisiologia do Exercício (FISEX), na Faculdade de Educação Física (FEF) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

A professora que treinava as bailarinas foi instruída no sentido de descrever as aulas, treinos e ensaios. Para tanto foi elaborado uma ficha de anamnese e de controle de treinos como meio de facilitar e padronizar a descrição dos testes.

As avaliações ocorreram em diferentes sessões experimentais distribuídas na seguinte seqüência, com intervalo mínimo de 48 horas entre elas:

- 1) Testes indicadores de agilidade e flexibilidade;
- 2) Perfil antropométrico e composição corporal;
- 3) Teste indicador de força explosiva de membros inferiores;
- 4) Coleta de amostras de sangue após a rotina coreográfica *adágio*;
- 5) Coleta de amostras de sangue após a rotina coreográfica *allegro*;
- 6) Avaliação da capacidade cardiorrespiratória.

No período da coleta de dados as bailarinas se encontravam em fase preparatória para uma audição (seleção de bailarinos) para uma companhia de dança em Belo Horizonte e para o espetáculo de encerramento de ano com o ballet de repertório “*Don Quixote*”. O treinamento era diário, ocorrendo em dois períodos (tarde e início da noite), totalizando assim cerca de cinco horas de treino/dia. As sessões de treinamento eram subdivididas da seguinte forma: a) aulas na barra; b) exercícios de centro; c) exercícios de aperfeiçoamento técnico e exercícios de braços; d) exercícios de ponta (com uso da sapatilha de ponta); e) seqüências coreográficas e ensaios.

Apesar da variação da idade, as bailarinas treinam juntas na mesma classe. Não existe uma categoria que as separe de acordo com a idade cronológica. Assim que completam os requisitos, passam para a turma mais avançada da escola (Primeiro Movimento). Não havendo diferenciação, como no judô, por exemplo, que a categoria é separada por peso.

### **4.3 Avaliação Antropométrica e da Composição Corporal**

A medida da massa corporal deu-se por meio de balança de plataforma, tipo Filizolla, com precisão de 0,1 kg e a medida da estatura foi obtida em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon *et al.*, (1988). Todas as bailarinas foram medidas e pesadas descalças, utilizando trajes mínimos, como maiô de banho. A partir das medidas da massa corporal total e da estatura calculou-se o índice de massa corpórea (IMC) por meio da divisão da massa corporal pela estatura ao quadrado, sendo a massa corporal total expresso em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

Os perímetros de braço relaxado (BRR) e contraído (BRC), antebraço (ABR), peito (PE), abdômen (ABD), cintura (CI), quadril (QU), coxa (CX) e panturrilha (PM), foram medidos com uma Fita Antropométrica Mabbis, com precisão de 0,1 cm, conforme as técnicas descritas por Callaway et al. (1988), com exceção dos perímetros de coxa, tomado no ponto mesofemoral entre o trocânter maior e a borda superior da patela, e de braço contraído, medido no ponto de maior volume, no final de uma contração voluntária máxima do bíceps. As medidas foram feitas em duplicidade pelo mesmo avaliador e o coeficiente teste-reteste excedeu 0,97 para cada um dos pontos anatômicos com o erro de medida de no máximo  $\pm 0,5$  cm.

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 aferidas as seguintes dobras cutâneas: subescapular (DCSE), suprailíaca (DCSI), tricipital (DCTR), abdominal (DCAB), axilar média (DCAM), bicipital (DCBC), peitoral (DCPE), coxa medial (DCCX), coxa medial superior (DCCXS), perna medial (DCPM). Tais medidas foram realizadas por um único avaliador com um adipômetro científico da marca Lange, de acordo com as técnicas descritas por Heyward; Stolarczyk (2000).

O coeficiente teste-reteste excedeu 0,95 para cada um dos pontos anatômicos com erro de medida de no máximo  $\pm 1,0$  mm. As equações para o cálculo da gordural coporal relativa (% gordura) foram determinadas de acordo com as faixas etárias e sexo estudado (Quadro 3). Para as bailarinas adultas, o % gordura foi calculado pela fórmula de Siri (1961), a partir da estimativa da densidade corporal determinada pela equação proposta Jackson et al., (1980). Já para as bailarinas adolescentes, as equações utilizadas, foram as propostas por Slaughter et al., (1988).

**Quadro 3:** Equações de regressão utilizadas para o cálculo da densidade e gordura corporal relativa de bailarinas clássicas.

<b>Grupo I – bailarinas adolescentes</b>	<b>Grupo II – bailarinas adultas</b>
$\%GC = 1,33 (\Sigma 2DC_2) - 0,013(\Sigma 2DC_2)^2 + 2,5$	$Dc (g/cm^3)^a = 1,0994921 - 0,0009929 (\Sigma 3DOC) + 0,0000023 (\Sigma 3DOC)^2 - 0,0001392 (\text{idade})$
$\Sigma 2DC = DCTR + DCSE$	$\Sigma 3DOC = DCTR + DCSI + DCCX$

#### 4.4 Avaliação da Flexibilidade

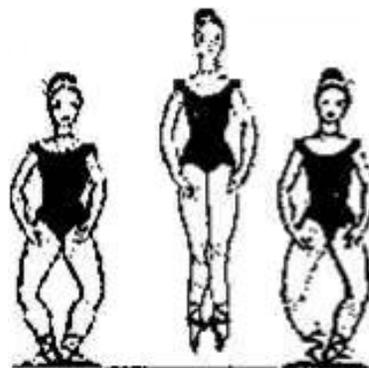
A flexibilidade foi medida ativamente e as bailarinas executaram três vezes cada movimento articular, sem aquecimento prévio. Durante a realização das medidas as bailarinas foram orientadas a permanecer na posição final até que o avaliador pudesse fazer a leitura. O maior escore obtido nas três medidas, em cada movimento articular, foi adotado como valor de referência. Todas as medidas utilizadas como indicadores de flexibilidade, foram obtidas por meio de um flexímetro, da marca CODE<sup>®</sup>, de acordo com as técnicas sugeridas por Achour-Jr., (1997). Foram mensuradas as mobilidades articulares em diversas posições; posição em pé: flexão de ombro e de tronco; posição deitada: flexão de quadril com perna flexionada, flexão de quadril com perna estendida, flexão de joelho. Todas as medidas foram feitas bilateralmente, pelo mesmo avaliador.

## 4.5 Avaliação da Força Explosiva de Membros Inferiores

O salto realizado foi o movimento específico do ballet denominado *sauté*, este salto foi selecionado, pois é simples, muito praticado no treino do ballet clássico, ensinado desde o início do aprendizado da bailarina, além de ser um movimento responsável pela aquisição de habilidades posteriores. 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 (PAVLOVA, 2000).

Na semana anterior ao teste foi realizado um piloto para que as bailarinas aprendessem a execução do salto.

A bailarina deveria ficar em pé, com as mãos na primeira posição do ballet (mãos paradas próximas ao quadril), parada sobre a plataforma. Ao comando do avaliador do teste, a bailarina deveria se preparar e executar um salto (*sauté*), conforme figuras três e quatro, o mais vertical possível, buscando atingir o máximo de altura, evitando flexionar as pernas durante a fase de vôo. Após a queda a bailarina deve equilibrar-se novamente dentro dos limites da plataforma e voltar à posição estática até o avaliador do teste autorizar o próximo salto. Cada bailarina executou três saltos máximos, com o intervalo aproximado de quatro minutos. Foi considerado para o estudo a melhor tentativa. A plataforma utilizada foi a Ergojump Test® acoplada a um computador que registrou todos os testes.



Preparação – Salto – Aterrissagem

**Figura 3** - Execução do *sauté* em primeira posição; adaptada de Picon, et al (2002).



**Figura 4** - Todos os momentos da execução do *sauté* em primeira posição.

#### 4.6 Avaliação da Agilidade

Para avaliar o indicador de agilidade utilizamos o teste “*Shuttle Run*” proposto por AAHPER (1976) e adaptado por Matsudo (1987), onde foi medida uma distância linear no solo de 9,14 m, demarcando cada uma das extremidades com uma fita. Foram posicionados dois pequenos blocos de madeira a uma distância de 10 cm da fita e de 30 cm entre eles.

A partir da voz de comando do avaliador, a voluntária partindo da extremidade oposta aos blocos, deveria correr o mais rapidamente possível até estes, pegando um de cada vez, e transportando-os ao ponto de partida, ultrapassando com pelo menos um dos pés a fita que delimitava a distância. O bloco deveria ser colocado, e não jogado no chão, para que a sua execução fosse considerada correta. Durante este teste, o tempo total foi obtido a partir de um cronômetro da marca Citizen<sup>®</sup>, com precisão centesimal de segundos. Cada voluntária realizava o teste duas vezes com um intervalo de 2 minutos entre eles, registrando-se apenas o melhor resultado.

## **4.7 Avaliação da Capacidade Cardiorrespiratória**

Esta avaliação procurou determinar a capacidade cardiorrespiratória, avaliada pelos valores de ventilação, frequência cardíaca e velocidade da esteira rolante. As bailarinas foram submetidas à teste de esforço (TE<sub>máx</sub>) máximo, em esteira rolante da marca Quinton® (modelo 645, Seattle, WA, USA) utilizando-se protocolo incremental de velocidade de 0,1 km/h a cada 12 segundos, de forma que a velocidade aumentasse 0,5 km/h a cada minuto. A velocidade inicial de caminhada foi de 4 km/h, sem inclinação da esteira (CATAI et al., 1996). A frequência cardíaca (FC) foi monitorada utilizando-se um cardiofrequencímetro da marca Polar (modelo S810, Finland). As pressões arteriais sistólica e diastólica (PAS e PAD) em repouso, no final do TE e na recuperação foram medidas por esfigmomanômetro de coluna de mercúrio. A ventilação pulmonar (VE) média de 15 em 15 segundos foi calculada a partir de valores medidos, por meio de um sistema computadorizado de medidas metabólicas “MMC Horizontal System - Sensormedics” (Yorba Linda, CA, EUA), que foi utilizado como ventilômetro.

Para determinação da capacidade aeróbia foi utilizado o LA foi identificado como sendo o aumento não linear da ventilação minuto em relação à intensidade de exercício, detectado como o primeiro ponto de inflexão da curva da ventilação (DENADAI, 2000; WASSERMAN et al., 1973), e no momento da exaustão física, considerada como o pico do esforço.

## **4.8 Seqüências coreográficas específicas do ballet clássico - Delineamento experimental para as coletas de sangue**

Para aplicação dos protocolos de avaliação, padronizaram-se horários e avaliadores. Todos os testes foram realizados na mesma sala de aula, na escola de dança, onde as bailarinas participaram de duas avaliações com intervalo de 48 horas entre as mesmas. O aquecimento foi realizado com orientação da professora com exercícios de alongamento na barra antes de cada sessão experimental. Os horários das sessões de avaliação foram os mesmos durante todo o protocolo experimental. As bailarinas executaram duas seqüências coreográficas (*Adágio* e *Allegro*) que foram ensaiadas pela professora na semana que antecedeu os testes, com

trajes adequados e calçando sapatilha de meia ponta. A descrição das seqüências coreográficas segue no quadro 4.

**Quadro 4:** Definição das seqüências coreográficas.

<i>Adágio</i> (duração do esforço: 3 min.)	<i>Allegro</i> (duração do esforço: 1 min. e 23 seg.)
Derivado do italiano – lentamente. a) qualquer dança ou combinação de passos feitos para a música lenta; b) série de exercícios efetuados durante a aula com o fito de desenvolver a graça, o equilíbrio e o senso de harmonia e beleza das linhas; c) parte dos <i>pas de deux</i> clássicos dançados pela bailarina e seu <i>partner</i> . Chamado pelos franceses de <i>Adage</i> (MORATTO, 1993).	Palavra italiana derivada do latim <i>Alecer</i> (vivaz). a) qualquer dança ou combinação de passos feita para uma música de tempo rápido ou moderado; b) parte da aula que segue o <i>Adágio</i> ; c) todos os passos rápidos, como saltos, bateria etc, em ballet, são parte do <i>Allegro</i> (MORATTO, 1993).
Movimentos que trabalham o desenvolvimento da técnica e estética por meio de exercícios de força e equilíbrio (SAMPAIO, 1996).	São executados grandes saltos, aqueles que tem em sua estrutura dois impulsos: o <i>demi plié</i> e o <i>grand battement</i> . Ou saltos e passos em que seja empregada força explosiva e de dificuldade técnica (SAMPAIO, 1996).
<b>Movimentos específicos para cada uma das seqüências coreográficas</b>	
<i>Developé, arabesques, attitudes, promenade em grandes poses, grand rond de jambe en l'air, fouetté à terre, écartés, grand port de bras, grand plié, piruetas em grandes e pequenas poses, renversé, etc.</i>	<i>Grand jeté, grand jeté entrelacé, grand fouetté sauté, gargouillade, pas de poisson, cabriole, saut de basque, saut de l'ange, entrechats, tour en l'air, sissonne ouverte, fermée, développée, changée, etc.</i>
<b>Ritmo (andamento musical)</b>	
Andamento musical lento, costuma situar-se entre 66 e 76 batidas por minuto em um metrônomo tradicional. Por exemplo, o segundo movimento da <i>Sonata ao Luar</i> de Ludwig van Beethoven.	Andamento musical leve e ligeiro, costuma situar-se entre 120 e 168 batidas por minuto. Por exemplo, o primeiro movimento do concerto para violino <i>Primavera, d'As Quatro Estações</i> de Antonio Vivaldi.

#### **4.9 Coleta de sangue após as rotinas coreográficas e na recuperação passiva**

Foram realizadas duas seqüências coreográficas de Adágio e Allegro, conforme descritas acima. No pré-esforço e após um, três, cinco, sete, 12, 17 e 30 minutos de cada rotina foram coletados 25µl de sangue arterializado do lóbulo da orelha, por meio de um capilar heparinizado (DENADAI et al, 1996). O sangue foi imediatamente transferido para microtúbulos de polietileno com tampa tipo Eppendorff de 1,5ml, contendo 50µl de fluoreto de sódio (NaF) a 1% e este foi armazenado em gelo e em seguida congelado a -70° C. A análise das concentrações de lactato nas amostras sangüíneas foi realizada no Laboratório de Avaliação da Performance Humana, UNESP, Rio Claro, utilizando o analisador eletroquímico (YSL 2300 STAT Yellow Spring Co., USA).

#### **4.10 Análise estatística**

O tratamento estatístico das informações foi realizado mediante o pacote computadorizado *Statistica*<sup>TM</sup> for Windows 6.0<sup>®</sup> (STATSOFT INC., USA). Os dados apresentados são os valores da médias  $\pm$  desvio padrão obtido no grupo. A partir da seleção e da tabulação dos resultados, procedemos à aplicação da estatística descritiva dos dados individuais para os resultados de perfil antropométrico e composição corporal. Os dados foram analisados por meio de uma análise de variância (ANOVA - ONE WAY), para comparar os grupos e análise de variância de medidas repetidas para analisar os valores de lactato nos diferentes momentos para cada grupo e quando necessário - post-hoc de Scheffé. O nível de significância adotado para todas as análises foi de  $p < 0,05$ .

## **5 Resultados**

No ballet clássico não existe uma categoria que as separe de acordo com a idade. Assim que completam os requisitos, passam para a turma mais avançada da escola. Não havendo diferenciação, como no judô, por exemplo, que a categoria é separada por peso.

Visto que a literatura que descreve a avaliação da composição corporal por meio do método de dobras cutâneas padroniza equações distintas de acordo com a idade e sexo, nesta pesquisa decidiu-se apresentar os resultados separados em dois grupos; Grupo I – bailarinas adolescentes e Grupo II – bailarinas adultas.

As tabelas abaixo apresentam os valores médios  $\pm$  desvios padrões (dp) dos grupos estudados referentes à tabela 1 idade, o tempo de prática e idade da menarca, bem como, nas tabelas 2 e 3 as características antropométricas e de composição corporal das bailarinas, e as dobras cutâneas obtidas para os cálculos.

**Tabela 1:** Média  $\pm$  desvio padrão da idade cronológica, idade da menarca e tempo de prática das bailarinas estudadas.

<b>Variáveis</b>	<b>Grupo I - bailarinas adolescentes (n=7)</b>	<b>Grupo II – bailarinas adultas (n=9)</b>
Idade (anos)	14,71 $\pm$ 0,75	23,77 $\pm$ 3,49
Idade da menarca (anos)	12,57 $\pm$ 0,78	12,88 $\pm$ 1,76
Tempo de treino (anos)	9,57 $\pm$ 1,81	13,33 $\pm$ 3,78

**Tabela 2:** Média  $\pm$  desvio padrão das características antropométricas e dos indicadores de composição corporal calculados nas bailarinas estudadas.

<b>Variáveis</b>	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>
Massa corporal (kg)	54,20 $\pm$ 5,38	51,51 $\pm$ 4,32
Estatura (cm)	165,9 $\pm$ 3,91	162,3 $\pm$ 5,12
IMC (m <sup>2</sup> /kg)	19,72 $\pm$ 2,00	19,85 $\pm$ 1,65
$\Sigma$ Dobras Cutâneas (mm)	51,94 $\pm$ 15,18 <sup>†</sup>	49,33 $\pm$ 10,28 <sup>†</sup>
Gordura relativa (%)	23,55 $\pm$ 3,07*	22,47 $\pm$ 3,09**
Gordura absoluta (kg)	13,77 $\pm$ 2,30*	6,72 $\pm$ 1,89**
Massa magra (kg)	40,41 $\pm$ 1,72*	44,78 $\pm$ 1,89**

Fórmulas utilizadas: <sup>†</sup> Jackson et al (1985); \*Slaughter et al. (1988); \*\* Jackson et al. (1980).

**Tabela 3:** Média  $\pm$  desvio padrão das medidas das dobras cutâneas das bailarinas estudadas.

<b>Dobras cutâneas (mm)</b>	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>
Subescapular	11,00 $\pm$ 2,54	10,94 $\pm$ 3,90
Tricipital	16,83 $\pm$ 3,41	16,94 $\pm$ 4,01
Axilar média	8,41 $\pm$ 1,80	9,44 $\pm$ 3,04
Bicipital	8,83 $\pm$ 3,15	7,50 $\pm$ 3,08
Peitoral	10,66 $\pm$ 4,36	9,66 $\pm$ 3,49
Suprailíaca	19,75 $\pm$ 6,13	16,33 $\pm$ 3,69
Abdominal	15,33 $\pm$ 5,98	16,05 $\pm$ 3,30
Coxa medial	23,08 $\pm$ 3,47	23,00 $\pm$ 2,73
Coxa medial superior	23,41 $\pm$ 3,42	23,72 $\pm$ 4,29
Perna medial	12,91 $\pm$ 2,85	14,55 $\pm$ 4,15

Na tabela 4 pode-se observar os valores dos grupos estudados quanto às circunferências (perímetros) obtidas.

**Tabela 4:** Média  $\pm$  desvio padrão das medidas dos perímetros das bailarinas estudadas.

<b>Perímetros (cm)</b>	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>
Tronco	76,64 $\pm$ 2,15	78,88 $\pm$ 4,49
Braço relaxado	24,30 $\pm$ 2,18	24,37 $\pm$ 1,56
Braço contraído	24,34 $\pm$ 2,00	24,08 $\pm$ 0,91
Antebraço	21,94 $\pm$ 1,26	21,67 $\pm$ 1,00
Cintura	66,11 $\pm$ 2,45	64,36 $\pm$ 2,86
Abdominal	74,21 $\pm$ 2,41	71,76 $\pm$ 2,87
Quadril	91,62 $\pm$ 3,95	90,32 $\pm$ 4,01
Coxa	50,25 $\pm$ 2,87	50,52 $\pm$ 1,98
Panturrilha	34,98 $\pm$ 1,76	35,00 $\pm$ 1,24

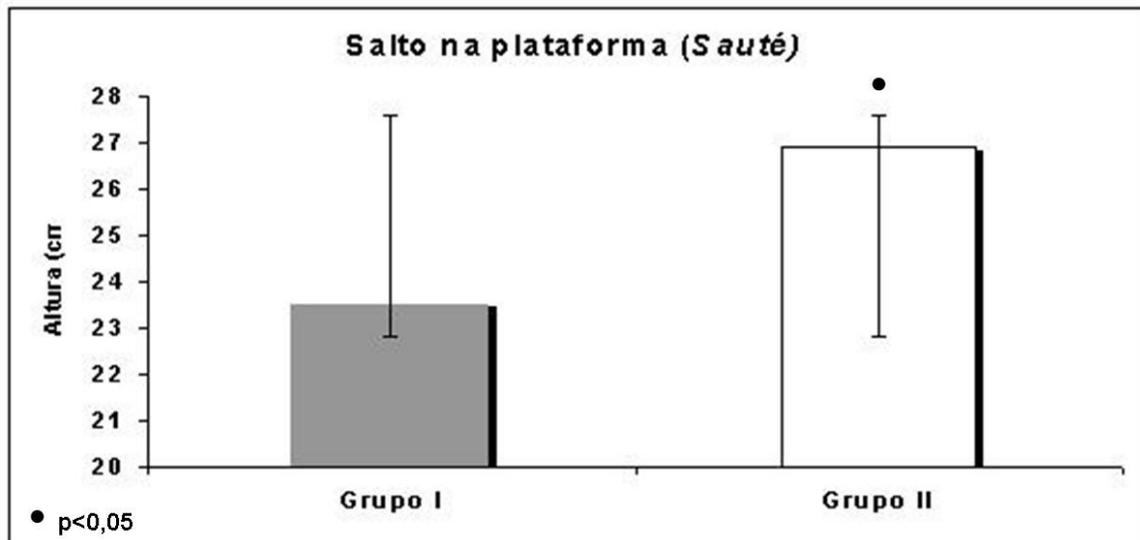
Nas tabelas 5 e 6, e nas figuras 5 e 6 são apresentadas os valores dos indicadores de flexibilidade, as respostas cardiorrespiratórias e metabólicas no limiar anaeróbio, indicadores de força de membros inferiores e agilidade respectivamente das bailarinas estudadas e a comparação entre o Grupo I - bailarinas adolescentes (n=5),  $14,80 \pm 0,83$  anos e Grupo II – bailarinas adultas (n=7)  $24,71 \pm 3,40$  anos.

**Tabela 5:** Média  $\pm$  desvio padrão da flexibilidade das articulações de tronco, quadril, joelho e ombro nas bailarinas e a comparação entre os dois grupos.

<b>Flexibilidade (graus)</b>	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>	<b>p*</b>	<b>f</b>
Tronco	$148,0 \pm 2,73$	$148,0 \pm 10,66$	1,00	0,00
Quadril lado direito	$113,6 \pm 7,56$	$119,42 \pm 5,85$	0,19	2,27
Quadril lado esquerdo	$112,6 \pm 7,16$	$114,71 \pm 6,62$	0,61	0,27
Quadril lado direito perna estendida	$105,6 \pm 7,53$	$105,0 \pm 4,61$	0,87	0,02
Quadril lado esquerdo perna estendida	$103,6 \pm 7,40$	$99,28 \pm 6,07$	0,31	1,23
Joelho direito	$132,0 \pm 8,36$	$133,14 \pm 10,36$	0,83	0,04
Joelho esquerdo	$129,6 \pm 6,58$	$128,28 \pm 7,11$	0,74	0,10
Ombro direito	$149,4 \pm 10,45$	$154,57 \pm 11,81$	0,44	0,61
Ombro esquerdo	$149,4 \pm 14,20$	$153,14 \pm 10,17$	0,63	0,28

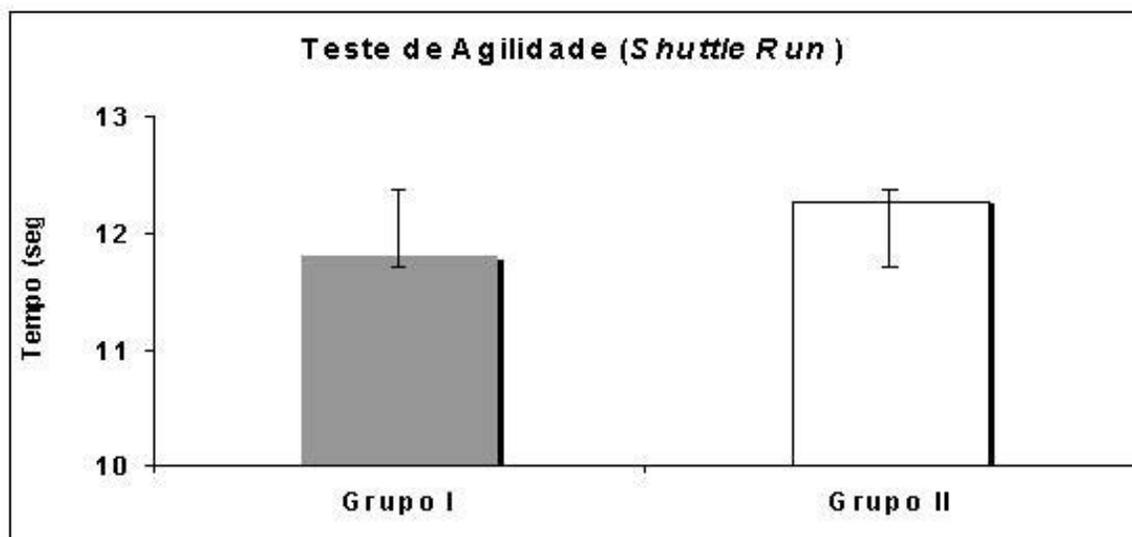
\*  $p < 0,05$

A figura 5 apresenta valores médios e de desvio padrão no teste indicador de da força explosiva de membros inferiores (respectivamente) das bailarinas adolescentes vs bailarinas adultas. Houve diferença significativa entre os dois grupos para o teste indicador de força explosiva de membros inferiores, onde o Grupo II atingiu valores maiores.



**Figura 5** - Teste indicador de força de membros inferiores (*sauté*).  
( $p = 0,02 / f = 6,80$ )

Na figura 6 pode-se observar a média e desvio-padrão do teste indicador de agilidade (*Shuttle Run*) e a comparação entre o Grupo I (bailarinas adolescentes) vs Grupo II (bailarinas adultas).



**Figura 6** - Teste indicador de agilidade (*Shuttle Run*).  $p < 0,05$   
( $p = 0,23 / f = 1,62$ )

Na tabela 6 observa-se os valores de média e desvio padrão dos valores da pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC) nos momentos pré e pós esforço, e da ventilação (VE), frequência cardíaca (FC) e velocidade na esteira no LA, valores máximos e percentual atingido no LA no teste de esforço (TE<sub>máx</sub>). Encontramos diferenças significativas nas variáveis: velocidade máxima atingida, % VE máx. atingido no LA e % Velocidade máx. no LA.

**Tabela 6:** Respostas cardiorrespiratórias e metabólicas no limiar anaeróbio (LA) e no teste de esforço (TE<sub>máx</sub>) das bailarinas adolescentes (Grupo I) vs bailarinas adultas (Grupo II) (valores de média  $\pm$  desvio padrão).

	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>	<b>p*</b>	<b>f</b>
PAS pré (mmHg)	112,8 $\pm$ 11,1	114,0 $\pm$ 6,92	0,81	0,05
PAD pré (mmHg)	76,0 $\pm$ 11,4	77,7 $\pm$ 7,76	0,75	0,09
FC pré (bpm)	80,4 $\pm$ 13,59	75,71 $\pm$ 5,90	0,56	0,67
PAS pós (mmHg)	148,0 $\pm$ 13,03	150,2 $\pm$ 11,51	0,75	0,10
PAD pós (mmHg)	68,8 $\pm$ 2,68	72,2 $\pm$ 6,26	0,27	1,34
FC pós (bpm)	166,8 $\pm$ 19,85	140,1 $\pm$ 20,66	0,04*	2,23
VE no Limiar anaeróbio (LA) (l.min <sup>-1</sup> )	33,30 $\pm$ 5,95	28,85 $\pm$ 3,26	0,19	2,79
FC no Limiar anaeróbio (LA) (bpm)	140,0 $\pm$ 20,82	122,14 $\pm$ 13,66	0,09	3,25
Velocidade no Limiar anaeróbio (LA) (km/h)	6,60 $\pm$ 0,50	6,77 $\pm$ 0,54	0,58	0,30
VE máx. (l.min <sup>-1</sup> )	85,0 $\pm$ 17,87	88,87 $\pm$ 12,94	0,69	0,18
FC máx. (bpm)	191,0 $\pm$ 8,12	181,14 $\pm$ 8,19	0,07	4,76
Velocidade máx. (km/h)	10,34 $\pm$ 0,47	12,11 $\pm$ 0,52	0,00*	4,77
% VE máx. atingido no Limiar anaeróbio (LA)	32,77 $\pm$ 3,92	39,58 $\pm$ 4,27	0,02*	2,85
% FC máx. atingida no Limiar anaeróbio (LA)	73,05 $\pm$ 8,06	67,35 $\pm$ 5,98	0,22	1,99
% Velocidade máx. no Limiar anaeróbio (LA)	63,91 $\pm$ 4,01	56,02 $\pm$ 5,71	0,02*	2,64

\*p<0,05 (estatisticamente significativa).

Nas tabelas 7 e 8 são apresentadas os valores de concentração de lactato sanguíneo após a seqüência coreográfica *Adágio* e durante a recuperação passiva nas bailarinas dos Grupos I (n=7 – 15,00±1,15 anos) e Grupo II (n=7 - 24,71±3,40 anos). Observamos diferença estatisticamente significativa entre o Grupo I (bailarinas adolescentes) e o Grupo II (bailarinas adultas) nos valores de lactato sanguíneo em todos os momentos coletados, com exceção apenas no momento do pré esforço.

**Tabela 7:** Média ± desvio padrão da concentração de lactato (mM) após a seqüência coreográfica *Adágio* e durante a recuperação passiva nas bailarinas adolescentes vs bailarinas adultas.

<b>Momentos</b>	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>	<b>p</b>
Pré esforço	0,84 ± 0,24	0,68 ± 0,44	0,41
1 minuto	4,13 ± 1,16	2,46 ± 0,98	0,01*
3 minutos	3,97 ± 0,70	2,41 ± 0,83	0,00*
5 minutos	3,50 ± 1,02	1,98 ± 0,83	0,01*
7 minutos	3,75 ± 0,40	2,00 ± 0,71	0,00*
12 minutos	2,74 ± 0,64	1,52 ± 0,41	0,00*
17 minutos	2,39 ± 0,82	1,29 ± 0,44	0,00*
30 minutos	1,65 ± 0,56	0,99 ± 0,45	0,03*

p<0,05

**Tabela 8:** Razão F da ANOVA para os valores da concentração de lactato (mM) após a seqüência coreográfica *Adágio* e durante a recuperação passiva nas bailarinas adolescentes vs bailarinas adultas ( $\alpha=5\%$ ).

<b>1- Grupo</b>	<b>2- Seqüência</b>					
	<b><i>Adágio</i></b>					
	<b>df</b>	<b>MS</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>p-level</b>
	<b>Effect</b>	<b>Effect</b>	<b>Error</b>	<b>Error</b>		
1	1	40.717	12	2.4568	16.573	0.0016
2	7	11.747	84	0.2348	50.028	2E-27
12	7	1.0749	84	0.2348	4.5778	0.0002

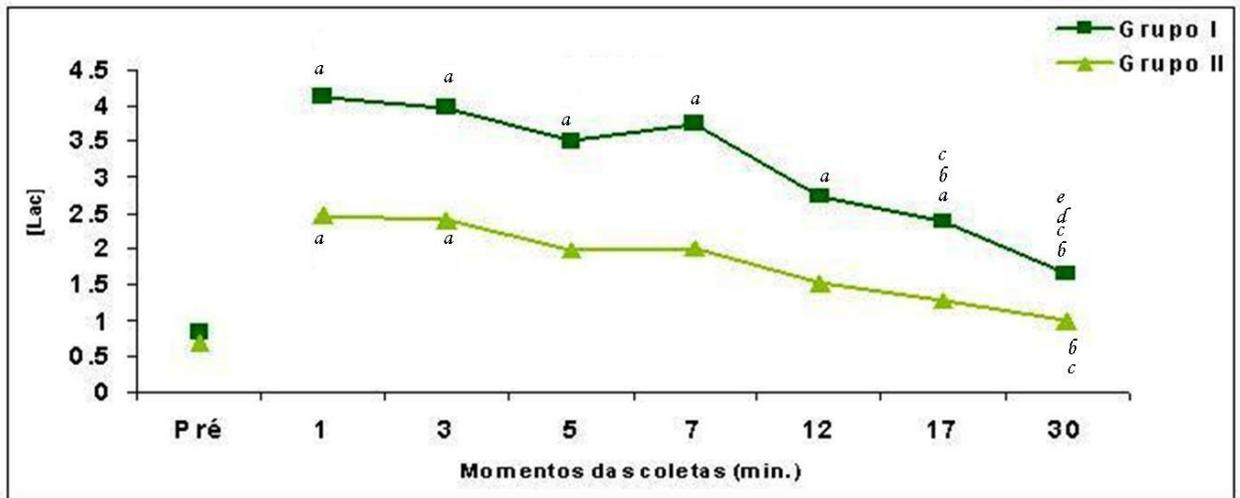
A tabela 9 apresenta os valores do comportamento do lactato sangüíneo nos momentos pré-esforço e na recuperação passiva após a seqüência coreográfica *Adágio*. O mesmo comportamento é apresentado graficamente na figura 7, as diferenças estatisticamente significantes entre cada um dos momentos estão representadas pelas letras *a, b, c, d, e*.

**Tabela 9:** Valores de *p* na comparação entre cada um dos momentos na seqüência coreográfica *adágio*.

<b>Grupo I</b>							
	<b>1'</b>	<b>3'</b>	<b>5'</b>	<b>7'</b>	<b>12'</b>	<b>17'</b>	<b>30'</b>
<b>Pré</b>	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,82
<b>1'</b>		1,00	0,97	0,99	0,31	0,00*	0,00*
<b>3'</b>			0,99	1,00	0,12	0,00*	0,00*
<b>5'</b>				1,00	0,89	0,27	0,00*
<b>7'</b>					0,45	0,41	0,00*
<b>12'</b>						0,99	0,29
<b>17'</b>							0,90
<b>Grupo II</b>							
	<b>1'</b>	<b>3'</b>	<b>5'</b>	<b>7'</b>	<b>12'</b>	<b>17'</b>	<b>30'</b>
<b>Pré</b>	0,00*	0,00*	0,70	0,61	0,77	0,98	0,99
<b>1'</b>		1,00	0,99	0,99	0,59	0,19	0,01*
<b>3'</b>			0,99	0,99	0,68	0,25	0,02*
<b>5'</b>				1,00	0,99	0,94	0,48
<b>7'</b>					0,99	0,93	0,45
<b>12'</b>						1,00	0,99
<b>17'</b>							0,99

$p < 0,05$

Na rotina coreográfica de *adágio*, verifica-se que as bailarinas adolescentes atingiram valores maiores na concentração de lactato sangüíneo do que as bailarinas adultas logo após o esforço, mantendo esses valores maiores também na remoção, até o último momento da recuperação passiva (30 minutos). Foram encontradas diferenças significativas entre os momentos: a) pré esforço - 17 minutos, b) 1 minuto - 17 e 30 minutos, c) 3 minutos - 17 e 30 minutos, d) 5 minutos - 30 minutos e e) entre 7 minutos - 30 minutos para as bailarinas adolescentes; para as bailarinas adultas as diferenças significativas encontradas foram entre os momentos: a) pré esforço - 1 e 3 minutos, b) 1 minuto - 30 minutos e c) entre 3 minutos - 30 minutos.



**Figura 7** - Comportamento da concentração do lactato sanguíneo no pré esforço e na recuperação passiva após a seqüência coreográfica *Adágio* e a comparação entre os momentos ( $p < 0,05$ ).

Nas tabelas 10 e 11 são apresentadas os valores de concentração de lactato sanguíneo após a seqüência coreográfica *Allegro* e durante a recuperação passiva nas bailarinas dos Grupos I ( $n=7 - 15,00 \pm 1,15$  anos) e Grupo II ( $n=7 - 24,71 \pm 3,40$  anos). Observamos diferença estatisticamente significativa entre o Grupo I (bailarinas adolescentes) e o Grupo II (bailarinas adultas) nos valores de lactato sanguíneo em todos os momentos coletados, com exceção apenas no momento do pré esforço.

**Tabela 10:** Média  $\pm$  desvio padrão da concentração de lactato (mM) após a seqüência coreográfica *Allegro* e durante a recuperação passiva nas bailarinas adolescentes vs bailarinas adultas.

Momentos	Grupo I	Grupo II	p
Pré esforço	0,91 $\pm$ 0,27	0,60 $\pm$ 0,16	0,02*
1 minuto	7,91 $\pm$ 1,33	8,03 $\pm$ 1,26	0,86
3 minutos	8,53 $\pm$ 1,36	8,93 $\pm$ 1,35	0,59
5 minutos	8,53 $\pm$ 1,21	9,10 $\pm$ 1,74	0,49
7 minutos	7,89 $\pm$ 0,67	8,43 $\pm$ 2,14	0,53
12 minutos	6,68 $\pm$ 1,21	7,28 $\pm$ 2,73	0,60
17 minutos	5,49 $\pm$ 1,16	5,61 $\pm$ 1,84	0,89
30 minutos	3,23 $\pm$ 1,19	3,46 $\pm$ 0,81	0,67

$p < 0,05$

**Tabela 11:** Razão F da ANOVA para os valores da concentração de lactato (mM) após a seqüência coreográfica *Allegro* e durante a recuperação passiva nas bailarinas adolescentes vs bailarinas adultas ( $\alpha=5\%$ ).

1-Grupo			Seqüência		F	p-level
	df	MS	df	MS		
Effect	Effect	Error	Error			
1	1	2.2601	12	10.638	0.2124	0.6531
2	7	117.94	84	0.8108	145.46	0
12	7	0.3383	84	0.8108	0.4173	0.8891

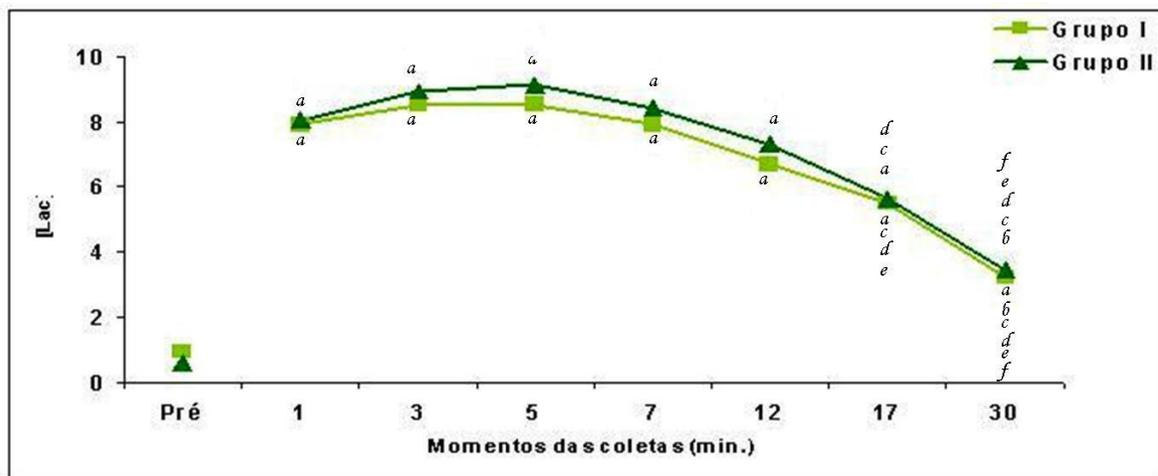
A tabela 12 apresenta os valores do comportamento do lactato sangüíneo nos momentos pré-esforço e na recuperação passiva após a seqüência coreográfica *Allegro*. O mesmo comportamento é apresentado graficamente na figura 8, as diferenças estatisticamente significantes entre cada um dos momentos estão representadas pelas letras *a, b, c, d, e, f*.

**Tabela 12:** Valores de *p* na comparação entre cada um dos momentos na seqüência coreográfica *allegro*.

Grupo I – bailarinas adolescentes N=7							
	1'	3'	5'	7'	12'	17'	30'
Pré	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,10
1'		0,99	0,99	1,00	0,96	0,07	0,00*
3'			1,00	0,99	0,47	0,00*	0,00*
5'				0,99	0,47	0,00*	0,00*
7'					0,96	0,07	0,00*
12'						0,97	0,00*
17'							0,13
Grupo II – bailarinas adultas N=7							
	1'	3'	5'	7'	12'	17'	30'
Pré	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*
1'		0,99	0,99	1,00	0,99	0,06	0,00*
3'			1,00	0,99	0,68	0,00*	0,00*
5'				0,99	0,50	0,00*	0,00*
7'					0,98	0,00*	0,00*
12'						0,67	0,00*
17'							0,20

p<0,05

As diferenças significativas dos valores da concentração de lactato durante a remoção para as bailarinas adolescentes foram os seguintes: a) entre o pré esforço – desde o primeiro minuto pós esforço até 17 minutos da recuperação, b) 1 minuto – 30 minutos, c) 3 minutos – 17 e 30 minutos, d) 5 minutos – 17 e 30 minutos, e) 7 minutos – 17 e 30 minutos e f) entre 12 minutos – 30 minutos. Para as bailarinas adultas encontramos diferenças significativas entre os momentos: a) pré-esforço - todos os momentos da recuperação passiva, b) 1 minuto – 30 minutos, c) 3 minutos - 17 e 30 minutos, d) 5 minutos – 17 e 30 minutos, e) 7 minutos – 17 e 30 minutos e f) 12 minutos – 30 minutos.



**Figura 8** - Comportamento da concentração do lactato sanguíneo no pré esforço e na recuperação passiva e a comparação entre os momentos ( $p < 0,05$ ).

# Discussão

---

---

A importância de estudos sobre antropometria e composição corporal na dança vem como um complemento, a fim de conduzir mais investigações e caracterizar o perfil físico em bailarinas associando os resultados ao treinamento, podendo assim, obter um melhor desempenho.

As bailarinas avaliadas no nosso estudo apresentaram uma média de  $54,20 \pm 5,38$  para grupo I e  $51,51 \pm 4,32$  para o grupo II, o que representa maior massa corporal total do que as bailarinas de outras pesquisas que apresentaram uma média de 50 kg (CLARKSON et al., 1985; ELIAKIM et al., 2000; LEON et al., 2007; NOVAK et al., 1978; YANNAKOULIA et al., 2000). Apenas as avaliadas por Calabrese et al. (1983) (média de  $54,5 \pm 6,98$  kg) apresentaram uma massa corporal maior.

Calabrese et al. (1983), Clarkson et al. (1985), Eliakim et al. (2000), Leon et al. (2007), Novak et al. (1978), Yannakoulia et al. (2000) mostram pesquisas sobre estimativa da massa corporal e a porcentagem de gordura corporal por meio da pesagem hidrostática em bailarinas. Os resultados apontam um percentual de gordura de aproximadamente 16,4% (bailarinas adolescentes altamente técnicas) a 22,1% (bailarinas profissionais e universitárias do curso de dança).

Gulak et al. (2004) avaliaram bailarinas universitárias utilizando o método de dobras cutâneas. As bailarinas apresentaram um percentual de gordura de 25,2%, valor este que se aproxima dos obtidos no presente estudo. Mesmo que a média da porcentagem de gordura corporal em bailarinas seja maior que 20%, ainda assim podemos inferir que esses valores são menores do que o visto tipicamente em mulheres que não sejam bailarinas (FERNANDES, 2003).

A pesquisa de Eliakim et al. (2000) que avaliou bailarinas adolescentes encontrou valores de percentual de gordura ( $24,0 \pm 2,78$ ) e massa magra ( $40,7 \pm 1,86$ ) próximos ao das bailarinas do presente estudo ( $23,55 \pm 3,01$  e  $40,41 \pm 1,72$  respectivamente). Isso corrobora com estudos apresentados por Malina et al. (1982), sugerindo que a gordura corporal

em meninas adolescentes (10 a 19 anos), tende a apresentar valores maiores do que em mulheres jovens e adultas devido ao estágio de maturação sexual. Visto que as bailarinas do presente estudo têm média de idade de  $14,7 \pm 0,75$  anos, e a idade da menarca foi com  $12,57 \pm 0,78$  anos.

A massa magra das bailarinas avaliadas no presente estudo é de  $40,41 \pm 1,72$  kg e de  $44,78 \pm 1,89$  kg para o Grupo I e o Grupo II, respectivamente, um valor menor comparado aos valores apresentados pelas bailarinas avaliadas pelos demais pesquisadores, que foi de aproximadamente 45 kg.

Num estudo de Pollock et al. (1993), onde se utilizou o mesmo método de avaliação da composição corporal, a média de gordura relativa de 12 bailarinas foi de 12.9%, ou seja, uma porcentagem mais baixa do que relatados por Calabrese et al. (1983), e comparados às bailarinas do presente estudo, que apresentaram um percentual de gordura de 23,55% para as bailarinas do Grupo I e de 22,47% para as bailarinas do Grupo II, porém, mostraram valores próximos ao das bailarinas universitárias (25,23%) (GULAK et al., 2004). Pelos estudos apresentados (CALABRESE et al., 1983; ELIAKIM et al., 2000; GULAK et al., 2004; NOVAK et al., 1978; YANNAKOULIA et al., 2000) podemos observar que a massa corporal e a estatura média de bailarinas variam entre 48,4 a 54,5 kg e 161 a 168 cm.

Observa-se valores maiores para as bailarinas do presente estudo em todas as dobras cutâneas mensuradas. As bailarinas deste estudo apresentam-se mais pesadas do que as bailarinas avaliadas por Eliakim et al. (2000), Yannakoulia et al. (2000). Deve-se considerar ainda que, outros fatores como os hábitos de alimentação e diferenças nos aspectos étnicos podem ter influenciado nos resultados obtidos.

No presente estudo o percentual de gordura foi de 23,5% para as bailarinas do Grupo I e 22,4 para as bailarinas do Grupo II. A estimativa do percentual de gordura corporal segundo Garrett (2003) para mulheres atletas é entre 14% a 24% dependendo da modalidade esportiva, sendo 14% o mínimo e 24% o máximo para ser o ideal, sendo assim as bailarinas estudadas estariam em valores limites do percentual ideal, e valores de massa magra pouco abaixo das demais avaliadas.

Clarkson et al. (1988) ainda colocam que, as características gerais em bailarinas são magras e lineares, sendo essas as características das bailarinas avaliadas em nosso estudo. Porém, a quantidade de gordura corporal relativa encontrada por meio de nossos modelos de avaliação da composição corporal encontra-se dentro dos valores referenciados pela literatura

quando relacionados à saúde e desempenho (23-25%) e pouco acima dos valores verificados em atletas.

Podemos observar que o ponto inferior da faixa de valores de percentual de gordura está próximo em algumas modalidades, e abaixo dos valores mínimos recomendados por Katch et al. (1985), indicando que um número substancial de atletas de corrida e ginástica podem desempenhar sua modalidade com uma massa corporal mínima (GARRETT, 2003). Em geral, a população atlética, tanto para adolescentes como adultas, é magra, apresentando valores mais baixos de percentual de gordura do que os encontrados na literatura sobre composição corporal (FERNANDES, 2003; GUEDES; GUEDES, 1998).

Valores menores na faixa de adiposidade corporal podem indicar que, em desportos nos quais o deslocamento da massa corporal é necessário, atletas possuem ou estão mais próximos do percentual de gordura mínimo estimado, com aproximadamente 12%. Por outro lado, há modalidades nas quais uma adiposidade relativa excepcionalmente baixa não é necessária, como levantadoras de peso e tenistas (GARRETT, 2003). Esses fatores talvez não venham influenciar negativamente o desempenho na modalidade.

Porém Léon et al. (2007), coloca que um acúmulo de gordura corporal em bailarinas pode ser um fator limitante para o desempenho no ballet clássico. Por outro lado, a capacidade de realizar os movimentos técnicos e o melhor desempenho no ballet está intimamente relacionado com a quantidade e proporção entre os diferentes tecidos e segmentos corporais e com a economia para a realização dos movimentos.

Já os valores máximos se diferem entre as modalidades, sendo no ballet um percentual de 22%, em ginastas de 19%, nas bailarinas universitárias de 34%, próximo às arremessadoras, 35% (GARRET, 2003) e nas bailarinas avaliadas no presente estudo um percentual de gordura de aproximadamente 27%.

Na pesquisa de Fornetti et al. (1999), que avaliaram atletas universitárias do sexo feminino de diferentes modalidades, utilizando o método DEXA. Percebeu-se que apesar das bailarinas avaliadas no presente estudo apresentarem uma massa corporal inferior a das atletas de corrida e de ginástica (57,3 kg e 57,6 kg, respectivamente), os valores da adiposidade corporal do grupo de bailarinas foi ligeiramente superior.

Acredita-se que estudos sobre a dança e mais especificamente o ballet clássico, estão mais bem estruturados e regrados em países como Estados Unidos, França e Espanha

(HAAS et al., 2000). A pesquisa de Haas et al. (2000) coloca que nestes países as bailarinas têm um número maior de horas semanais de treino, não apenas da técnica do ballet clássico, mas também com exercícios de preparação física geral, o que poderia influenciar num melhor desenvolvimento das capacidades motoras e provavelmente, na mudança do biótipo das bailarinas.

As bailarinas de outros países contam com um suporte estrutural e até nutricional, preparação física mais específica, acompanhamentos psicológicos, médicos, e outros (COHEN et al., 1985). O que não ocorre com a maioria das bailarinas brasileiras, com exceção de poucos grupos de dança profissionais.

Sugere-se que os problemas na validação dos métodos para estimar a composição corporal expressam divergências. Critérios para valores de predição da composição corporal considerada “ótima” para o desempenho dependem fundamentalmente dos métodos utilizados. Um estudo sistematizado da composição corporal, correlacionados com o desempenho, poderá estabelecer padrões na distribuição de adiposidade corporal e massa muscular, assim como seus respectivos percentuais em populações de bailarinas segundo seu nível técnico, idade e sexo.

A questão principal que preocupa pesquisadores não seria apenas reduzir os valores de massa corporal, mas sim perder a massa muscular, o que poderia afetar o desempenho, assim como nos processos de crescimento e maturação, no caso de bailarinas ainda crianças e adolescentes.

É de grande importância que a estrutura física ideal para bailarinas não seja somente movida pela idéia de minimizar a gordura corporal por determinações estéticas, mas, deve-se também ser relacionada à manutenção da saúde e o bem estar. Se um professor de dança ou um coreógrafo exija níveis de composição corporal abaixo dos parâmetros ditos ideais e saudáveis, aconselha-se que o nível de gordura corporal seja avaliado para não haver prejuízo a saúde e o desempenho das praticantes.

De acordo com as constatações evidenciadas por ocasião da análise e da discussão dos resultados, acredita-se que se faz necessário desenvolver mais estudos que investiguem as características antropométricas e de composição corporal em bailarinas.

A flexibilidade está relacionada com o tipo corporal, o sexo, a idade, a estrutura óssea e articular e com outros fatores, que fogem do controle do indivíduo, e é,

predominantemente, uma função dos hábitos de movimento, da atividade e da inatividade (ALTER, 1999).

Ainda de acordo com Alter (1999), a flexibilidade pode ser aumentada com treinamento, porém a magnitude desse aumento e as articulações envolvidas dependem do tipo de exercícios ou da variação da atividade. Fração et al., (1999) destacam que embora as bailarinas apresentem grande amplitude articular, praticamente não há relatos na literatura.

Para outras populações é comum a utilização do teste de sentar e alcançar, pela sua fácil utilização. No presente estudo, as bailarinas do Grupo II (bailarinas adultas) apresentaram valores pouco acima dos encontrados no Grupo I (bailarinas adolescentes), porém não significantes.

No presente estudo foi encontrado tanto para a flexão de quadril (ambos os lados), com a perna flexionada (113,6 lado direito e 112,6 lado esquerdo) como estendida (105,6 lado direito e 103,6 lado esquerdo) valores menores do que no estudo de Cigarro et al., (2006), 138,4 lado direito e 140,0 lado esquerdo e perna estendida 109,6 lado direito e 110,4 lado esquerdo.

A amplitude articular e a elasticidade muscular dependem das atividades realizadas (PICON et al., 2002). Nas aulas de ballet, para os movimentos de *grand battement*, *arabesques*, *grand jetés*, pode-se verificar que esta capacidade motora parece ser desenvolvida com grande ênfase entre as bailarinas, durante as aulas, para um bom desempenho da prática.

A impulsão vertical é uma prova funcional capaz de detectar a potência anaeróbia aláctica dos membros inferiores no gesto específico do salto vertical (AAHPER, 1976). Na presente investigação, as bailarinas adultas apresentaram valores significativamente maiores em relação às bailarinas adolescentes ( $26,91 \pm 2,37$  cm e  $23,52 \pm 1,96$  cm respectivamente).

Silva (1985) estudou tenistas adolescentes com média de  $16,0 \pm 1,68$  anos de idade, os atletas do sexo masculino obtiveram valores médios de  $39,29 \pm 2,47$  cm e as jovens do sexo feminino obtiveram valores médios de  $33,13 \pm 3,58$  cm. Dianno, Rivet (1990) avaliaram indivíduos praticantes de ginástica olímpica do sexo feminino, entre 9 a 15 anos de idade, obtendo valores de  $31,14 \pm 4,76$  cm. Pereira, D'Angelo (1986) estudaram indivíduos jovens do sexo masculino e feminino, entre 15 e 25 anos de idade, obtendo valores médios de 24,02 cm.

Oliveira (2004) estudou jogadoras de futebol de campo na posição de goleira, com média de  $20,33 \pm 5,69$  anos, que apresentaram valores iguais a  $34,3 \pm 5,77$  cm.

Grego (2004) avaliou por meio do teste de impulsão vertical, (MATSUDO, 1983; MAYER, BÖHME, 1996) bailarinas clássicas ( $34,18 \pm 5,51$  cm), não clássicas ( $32,44 \pm 6,14$  cm) e escolares ( $30,11 \pm 5,40$  cm). As bailarinas clássicas obtiveram resultados melhores do que os outros dois grupos. Uma possível hipótese que poderia explicar o fato das bailarinas apresentarem maior impulsão que as escolares, pode estar relacionado à dinâmica das aulas de dança, a qual envolve o treinamento freqüente de repetidos saltos e saltitos que, segundo Nanni (1998), são elementos que constituem a maior parte das modalidades de dança. Desse modo, as escolares, por não treinarem nenhum esporte específico e suas aulas não enfatizarem, como na dança, o treinamento de saltos, conseqüentemente não apresentam a capacidade de impulsão tão desenvolvida quanto às bailarinas.

Na pesquisa de Prati et al., (2006), que avaliaram bailarinas adolescentes, apresentaram valores de  $36,8 \pm 4,98$  cm. Talvez o motivo dos menores valores nas bailarinas do presente estudo, seja pelo fato do salto ser específico da modalidade (*sauté*), fato que dificultaria a boa execução do mesmo. De acordo com Bobbert e Van Zandwijk (1999) o componente “tempo” possa explicar melhor esse resultado, se a produção de força é muito rápida, os músculos trabalharão em uma amplitude “não ótima” da curva força-velocidade e que não permitiria a máxima aceleração do centro de massa.

De acordo com Westblad et al., (1995) o fortalecimento da musculatura dos membros inferiores deve ser trabalhado adequadamente durante o processo de desenvolvimento da técnica, já que as bailarinas são expostas à grande carga de trabalho nos membros inferiores que participam ativamente do movimento de impulsão. O desenvolvimento de força geral em bailarinas clássicas é necessário para a execução de movimentos adequados da técnica. Exige-se potência nos saltos, força rápida para a execução de movimentos realizados rapidamente, força de reação para execução de giros e força realizada a partir de uma contração isométrica, que é utilizada principalmente para a execução de um *pas-de-deux* (coreografia dançada em conjunto por uma bailarina e um bailarino), onde a bailarina necessita se manter em equilíbrio, apoiada sobre os pés ou, somente, utilizando a força dos braços (PICON et al., 2002). Desta forma, esta capacidade deveria ter especial atenção em seu desenvolvimento durante as aulas de ballet.

No teste desta capacidade neuromuscular as bailarinas do Grupo I apresentaram uma média de  $11,80 \pm 0,44$  seg. e as bailarinas do Grupo II uma média de  $12,28 \pm 0,75$  seg. Estes valores não tiveram diferenças significativas entre os grupos.

Os jovens tenistas avaliados por Silva (1985) com média de idade de  $16,0 \pm 1,68$  anos, apresentaram valores médios de  $10,61 \pm 0,86$  seg. para os adolescentes do sexo masculino, e para o sexo feminino, valores médios de  $11,60 \pm 0,78$  seg. Dianno, Rivet (1990) avaliaram indivíduos praticantes de ginástica olímpica do sexo feminino, entre 9 e 15 anos de idade, obtendo valores de  $11,19 \pm 1,98$  seg. Oliveira (2004) testou jogadoras de futebol de campo na posição de goleira com media de  $20,33 \pm 5,69$  anos, e apresentaram valor médio de  $10,93 \pm 0,51$  seg.

Goslin, Burden (1986) investigaram a aptidão física de escolares de ambos os sexos no Sul da África, com o objetivo de comparar as raças: 98 brancos, 92 miscigenados e 32 negros. Constataram que as adolescentes brancas tiveram maior desempenho no *Shuttle Run* comparando-as com os outros grupos raciais. As estudantes brancas realizaram o teste em aproximadamente 13 segundos. Grego (2004) encontrou valores nas meninas escolares estudadas de  $12,8 \pm 1,47$  seg., nas bailarinas clássicas de  $11,7 \pm 1,12$  seg. e nas não clássicas de  $11,9 \pm 1,18$  seg. Estas apresentaram resultados semelhantes ao do presente estudo.

As bailarinas do presente estudo mostraram desempenho inferior apenas em relação as atletas de ginástica (DIANNO, RIVET, 1990) e futebol (OLIVEIRA, 2004). Isto demonstra que a dança pode contribuir para o aprimoramento desta capacidade motora podendo ser utilizada, inclusive, como forma de treinamento para outras modalidades esportivas onde a agilidade é importante.

Dahlstrom et al., (1997) verificaram uma elevada porcentagem de fibras musculares de contração lenta (aeróbias) do tipo I, em um grupo de bailarinos. Essa constatação é de grande relevância, pois representa uma importante característica fisiológica para apropriação de um treinamento aeróbio adicional. Do ponto de vista metabólico, o aprimoramento dessa via possibilitaria maior atividade oxidativa mitocondrial periférica e, conseqüentemente, maior extração de oxigênio pelo músculo. Pesquisas revelam que a taxa de ressíntese dos fosfatos de alta energia (ATP-CP) é maior em atletas com boa capacidade cardiorrespiratória, e o oposto ocorre em atletas velocistas e indivíduos não-treinados, que a taxa é menor (GREENHAFF, 1994; PLISK, 1991).

O ballet clássico por apresentar características de rotinas de exercícios com elevado grau de intermitência, em curto espaço de tempo, requer de maneira significativa esses componentes metabólicos, o que justifica o desenvolvimento da capacidade cardiorrespiratória nessa modalidade de dança, pois a velocidade de recuperação desses fosfatos é mais rápida (BALSOM et al., 1993). Além disso, tem sido observado que a realização de coreografias longas e intensas tem provocado elevada concentração de lactato e exacerbada solicitação cardiorrespiratória (SCHANTZ, ASTRAND, 1984).

Sobre o teste indicador da capacidade cardiorrespiratória, as bailarinas adultas apresentaram valores significativamente diferentes para as seguintes variáveis: FC pós esforço ( $166,8 \pm 19,85$  para o Grupo I e  $140,1 \pm 20,66$  para o Grupo II), na velocidade máxima atingida durante o TEmáx as bailarinas adolescentes chegaram a  $10,34 \pm 0,47$  km/h enquanto que as bailarinas adultas alcançaram  $12,11 \pm 0,52$  km/h. o % da VE no LA para as bailarinas adolescentes foi de  $39,58 \pm 4,27\%$  enquanto para as bailarinas adultas foi de  $32,77 \pm 3,92\%$  e o % da velocidade máxima atingida no TEmáx para as bailarinas adolescentes foi de  $56,02 \pm 5,71\%$  e para as bailarinas adultas foi de  $63,91 \pm 4,01\%$ . Nas demais variáveis no TEmáx não houve diferenças significativas entre os dois grupos.

Blackman et al., (1988) acompanharam 16 jovens com idade média de 14 anos, divididas em dois grupos: experimental, formado por praticantes de dança, acompanhadas pelo período de 10 meses com avaliações ao início e final do estudo e, controle, composto por participantes de aulas de educação física avaliadas numa única vez.

Constataram que embora no grupo experimental o  $VO_2$ máx tenha evoluído do pré teste para o pós teste, o tipo de trabalho realizado não contribuiu para equiparação da condição aeróbia em situações compatíveis com os valores considerados ideais; o  $VO_2$ máx observado nos grupos experimental e controle foram semelhantes aos valores encontrados na pesquisa de Grego (2004), onde as bailarinas clássicas atingiram 32,44 l/min, as bailarinas não clássicas atingiram 34,36 l/min e as escolares 32,80 l/min, estimado por meio do teste no banco de Astrand (McArdle et al., 1998). Por outro lado, Ramos et al. (1995) acrescentam que bailarinas clássicas não podem ser consideradas atletas de *endurance*, mas, no entanto, apresentam índices de  $VO_2$ máx superiores aos de indivíduos sedentários.

Todavia, no estudo de Prati et al. (2006) foi percebido que no teste de corrida as bailarinas apresentaram um índice médio mínimo (1526 m/s), caracterizando-as como indivíduos

de “média baixa em nível aeróbio” (Escala de Cooper). Considerando a necessidade de trabalho muscular, exigindo certo nível de intensidade, por um período de tempo extenso, como é o caso das bailarinas que praticam aulas diárias por cerca de 90 minutos, além dos períodos de ensaios das coreografias, esta capacidade talvez não esteja sendo desenvolvida de forma eficaz. Assim, pode-se verificar que o treinamento específico de ballet pode não estar gerando estímulo e adaptação orgânica suficiente para aprimorar a capacidade cardiorrespiratória (SILVA, et al., 1998). Se as bailarinas são submetidas a um trabalho aeróbio específico, estas podem apresentar melhor disposição para suportar o esforço de aulas e ensaios (RAMEL et al., 1997).

De acordo com Silva et al. (1998) o efeito do treinamento do ballet clássico sobre a PA parece ser contraditório. Embora alguns estudos (BJORNTORP, 1987; FAGART, 1985; FRANZ, 1989a, 1989b; KIYONAGA et al., 1985) sugiram que programas de atividade física diminuem a PA de repouso em indivíduos normais, esses resultados não foram verificados em estudos feitos por Silva et al. (1998) ( $112,5 \pm 7,0$  mmHg para as bailarinas e  $116,8 \pm 12,0$  para o grupo controle). As bailarinas do presente estudo apresentaram valores de PAS em repouso de  $112,8 \pm 11,1$  mmHg para o Grupo I e  $114,0 \pm 6,92$  mmHg para o Grupo II.

Os valores de PAS após o esforço para as bailarinas do estudo de Silva et al. (1998) foi de  $169 \pm 12$  mmHg e  $175 \pm 11$  mmHg para o grupo controle, no nosso estudo a PAS após o TEmáx para as bailarinas adolescentes foi de  $148,0 \pm 13,03$  e  $150,2 \pm 11,51$  mmHg para as bailarinas adultas. Essa resposta pode evidenciar que o treinamento específico do ballet clássico é caracterizado por exercícios intermitentes, estudos recentes têm demonstrado a importância do treinamento intervalado para atingir uma capacidade cardiorrespiratória considerada ótima (BARBANTI, 2003).

De acordo com o ACSM, (2000); Barros Neto, (1999); Denadai, (2000) a ventilação pulmonar (VE) é o volume de ar que se move para dentro e para fora dos pulmões expresso em litros por minuto. É determinado pelo produto da frequência respiratória e o volume de ar expirado a cada ciclo (volume corrente). O produto da VE pelo oxigênio consumido (diferença entre o conteúdo de oxigênio inspirado e expirado) determina o consumo de oxigênio ( $VO_2$ ).

A VE no LA entre os dois grupos (bailarinas adolescentes vs bailarinas adultas) não foi significativamente diferente. Apesar do nosso estudo não ter avaliado o  $VO_{2máx}$ , outras pesquisas indicam que parece que o treinamento específico do ballet clássico não diminui a

resposta ventilatória. Esse resultado mostra um custo energético mais alto do que os encontrados por outros investigadores (BERG et al., 1985; DAVIS et al., 1979; HAFFOR, 1983) em outras modalidades desportivas, que verificaram custo energético mais baixo. Os valores da VE no LA das bailarinas do presente estudo mostraram-se menores do que no estudo de SILVA et al (1998), que avaliaram bailarinas clássicas com média de  $18,2 \pm 3,8$  anos de idade e obtiveram no teste de esforço máximo valores de VE no LA a média de  $72 \pm 9$  l.min<sup>-1</sup>.

Entretanto Belíssimo et al., (2003), avaliaram jovens com média de 23,68 anos de idade, antes ( $18,84$  l/min<sup>-1</sup>) e após ( $24,68$  l/min<sup>-1</sup>) oito semanas de treinamento de *Body Combat*, apesar dos valores serem menores do que nas bailarinas do presente estudo, as jovens estudadas por Belíssimo et al., (2003) apresentaram melhoras estatisticamente significativas após o programa de exercícios.

Com relação à frequência cardíaca máxima atingida e no LA, não houve diferenças estatisticamente significativas entre as bailarinas adolescentes e as bailarinas adultas. Os valores apresentados no estudo de Belíssimo et al., (2003), que avaliaram jovens antes e após (194 e 191 batimentos por minuto, respectivamente) oito semanas de treinamento de *Body Combat*, foram maiores do que no presente estudo. Porém é interessante ressaltar que as jovens estudadas eram sedentárias antes do programa de treinamento.

Ramos et al., (1995) estudaram os efeitos do treinamento físico aeróbio sobre a realização de coreografias de quatro e oito minutos de duração em bailarinas. Eles corroboraram com os achados de Schantz, Astrand (1984), sobre a importância desse tipo de treinamento para a melhoria do desempenho físico nas bailarinas clássicas. No estudo de Ramos et al., (1995), foram feitas medidas de concentrações de lactato sanguíneo que demonstraram valores significativamente menores antes e após treinamento aeróbio em duas coreografias: uma com duração de quatro minutos e outra com oito minutos. Os autores concluíram que: a) três sessões semanais de treinamento físico aeróbio, durante oito semanas a 95% do LA, foram eficientes em aumentar esse ponto de transição metabólica nas bailarinas; b) o aumento do LA promoveu uma diminuição na sobrecarga cardíaca durante a execução das coreografias; c) a melhora do LA possibilitou a redução do lactato sanguíneo na coreografia com duração de oito minutos e d) a diferente resposta cardiovascular verificada entre as coreografias de quatro e oito minutos de duração, antes e após treinamento físico aeróbio indicam que a sobrecarga cardíaca é dependente do tempo de exercício.

Mostardi (1984) coloca que o desenvolvimento do metabolismo aeróbio em indivíduos praticantes de ballet clássico é de grande importância, pois ele está relacionado com o melhor desempenho físico necessário às coreografias mais longas e ao tempo total de duração de um espetáculo.

Portanto, o treinamento aeróbio adicional ao treinamento da dança, além de melhorar a capacidade cardiorrespiratória, como princípio básico, justifica-se também por dois aspectos: a) recuperar mais rapidamente os fosfatos de alta energia (ATP-CP) e b) aumentar a eficiência na velocidade de remoção do lactato sanguíneo, nos momentos de recuperação ativa e/ou diminuição na intensidade dos movimentos durante a execução da rotina coreográfica (BROOKS, 1991; DONOVAN et al., 1990; MAcERA et al., 1992; RAMOS et al., 1995). Essas evidências foram comprovadas por autores (DENIS et al., 1992; IVY et al., 1982; JANSSON et al., 1990), que verificaram maior potencial oxidativo e maior número de capilares dentro do músculo, após treinamento aeróbio. Sendo assim, parece que o apenas o treino das técnicas e coreografias do ballet clássico, não seja suficiente para incrementar as adaptações fisiológicas sobre os sistemas cardiorrespiratório e metabólico.

Neste estudo, os valores da concentração do lactato sanguíneo logo após a seqüência de *adágio* para as bailarinas adolescentes foram de 4,13mM e para o grupo de bailarinas adultas de 2,46 mM. Considerando a metodologia de 4mM (HECK, 1985) assume-se que a seqüência coreográfica *adágio* está no LA. Apesar das bailarinas adolescentes apresentarem valores significativamente maiores na concentração de lactato sanguíneo em todos os momentos da recuperação passiva (1, 3, 5, 7, 12, 17 e 30 minutos), o comportamento da curva (figura 7), foi semelhante. Em estudos de Greco (2002) e Sobral (1988) ressaltam que; em comparação com adultos, crianças e adolescentes são mais deficitários quanto ao metabolismo anaeróbio, diferença que parece ter determinantes fundamentais de natureza bioquímica, pois a concentração máxima de lactato no músculo e no sangue destes é mais baixa do que no adulto, da mesma forma que a taxa de glicólise anaeróbia (SOBRAL, 1988).

Em crianças e adolescentes, parâmetros como  $VO_2$ máx, frequência cardíaca (FC) e lactato (muscular e sanguíneo) tendem a se comportar de forma desigual aos adultos, dependendo da idade cronológica, idade maturacional e do sexo (GRECO, 2002).

Percebe-se na presente pesquisa uma maior intensidade na rotina coreográfica de *allegro*, onde ocorreu um aumento na produção de lactato sanguíneo (7,91mM para as

bailarinas adultas e 8,03mM para as bailarinas adolescentes), diminuindo a velocidade de remoção deste metabólito durante a recuperação passiva. Pode-se assumir que neste caso a seqüência coreográfica de *allegro* atingiu valores acima do LA, considerar a metodologia de 4mM (HECK, 1985). Nesta rotina coreográfica não foram encontradas diferenças significativas nos momentos da recuperação passiva entre as bailarinas adolescentes e as bailarinas adultas, havendo diferença significativa entre os grupos apenas no momento pré-esforço.

Os fatores que influenciam a capacidade individual de remoção do lactato durante a recuperação passiva, estão ainda para serem melhor investigados. Porém, nossos resultados mostraram que; os valores da concentração de lactato sangüíneo após a rotina coreográfica *adágio* atingiram valores menores que 4mM no primeiro minuto após o esforço e depois de 30 minutos de recuperação passiva as bailarinas voltaram aos valores quase próximos aos do início (pré esforço). Essa mesma resposta não ocorreu após a rotina coreográfica de *allegro*, evidentemente devido a sua intensidade maior do que no *adágio*, que após 30 minutos de descanso (recuperação passiva), ainda encontramos valores de concentração de lactato sangüíneo de 3,23mM para as bailarinas adolescentes e 3,46mM para as bailarinas adultas, no início da rotina (pré esforço) os valores da concentração sangüínea de lactato foram de 0,91mM para as bailarinas adolescentes e 0,60mM para as bailarinas adultas.

Atentos aos valores do lactato sangüíneo e da FC durante a execução de coreografias, Schantz e Astrand (1984), testaram bailarinos ensaiando a coreografia “*Gisele*” e encontraram concentrações sangüíneas de lactato de 10mM, um valor considerado elevado, já que em teste de esforço máximo em esteira rolante os bailarinos apresentaram concentrações de 13mM. Durante a apresentação com platéia, a primeira bailarina (bailarina principal) dessa companhia, dançando essa mesma coreografia (“*Gisele*”), apresentou concentrações de lactato de 8mM ao final do primeiro ato (aproximadamente 20 minutos) e 11mM ao final do segundo ato (aproximadamente 70 minutos). As freqüências cardíacas registradas nesses dois momentos foram de 150 batimentos por minuto (bpm) e próximas à máxima, respectivamente. Esses valores elevados da FC sugeriram aos autores que se tratava de resposta frente ao estado ansioso dessa bailarina. Assim, para testar essa hipótese, apenas as bailarinas do corpo de baile dançaram, sem público, uma outra coreografia (“*Pulcinella*”) de aproximadamente 12 minutos de duração, sendo que foi verificado valores de lactato sangüíneo de 7mM e freqüência cardíaca próxima da máxima.

As observações acima fizeram com que Clarkson et al. (1988) sugerissem que a preparação física no ballet clássico não respeita o princípio da especificidade do treinamento físico, visto que as aulas não preparam o bailarino para a apresentação de coreografias e espetáculos.

É importante destacar, entretanto, que os diferentes valores das concentrações de lactato sanguíneo verificados nas coreografias dos trabalhos de Schantz e Astrand (1984) e no presente estudo podem ser decorrentes das distintas intensidades das coreografias analisadas (“*Gisele*”, “*Pulcinella*” e as utilizadas em nosso trabalho – seqüências de *adágio* e *allegro*) e também em função do momento em que foram coletadas as amostras de sangue para as determinações do lactato sanguíneo. Podemos verificar em coreografias do ballet clássico, desde movimentos de intensidade leve (como no caso da rotina coreográfica *adágio*), até movimentos extremamente variados com intensidades elevadas (*allegro*).

Schantz e Astrand (1984), após análises das respostas energéticas em aulas e em coreografias, concluíram que existe a necessidade de um treinamento aeróbio adicional, pois verificaram maior exigência desse sistema metabólico nas rotinas coreográficas do que durante as aulas, sendo um dos principais fatores o tempo total de duração dos espetáculos. Na pesquisa de Ramos et al., (1995), que verificaram a influência do treinamento aeróbio sobre a frequência cardíaca e as concentrações sanguíneas de lactato (mM) de praticantes do ballet clássico em coreografias com duração de quatro e oito minutos observaram valores de acordo com a indicação de Schantz e Astrand (1984), pois os resultados de correlação entre a evolução do LA (m/min) e das concentrações circulantes de lactato (mM) nas rotinas coreográficas mostraram que a maior eficiência do treinamento aeróbio resultou na menor produção de lactato sanguíneo.

Assim, as bailarinas que tiveram melhora superior a 8% do LA no estudo de Ramos et al. (1995) apresentaram redução no lactato sanguíneo na coreografia de 8 minutos. Esses resultados não foram verificados para a coreografia de 4 minutos, o que mostra que o teste coreográfico com maior tempo de execução apresentou maior sensibilidade na detecção da influência do trabalho aeróbio sobre a realização das coreografias.

De acordo com Ramos et al. (1995) a menor concentração lactato sanguíneo na coreografia de oito minutos, verificada nas bailarinas com melhores resultados do treinamento, pode decorrer da associação de três efeitos do treinamento aeróbio: a) o maior poder de ressíntese muscular de ATP-CP (GREENHAFF, 1994; PLISK, 1991) com menor produção de lactato

devido ao maior tempo de fornecimento de energia a partir do sistema de fosfagênios (BALSOM et al., 1993), portanto, uma influência indireta sobre o metabolismo anaeróbio alático. Essa possibilidade se dá pela característica intermitente das coreografias de ballet clássico, apresentando movimentos de alta intensidade alternados com repetidos passos de baixa intensidade. Apesar disso, é ainda precoce sugerir que o metabolismo energético predominante das coreografias do ballet clássico seja o anaeróbio alático e o aeróbio; b) o efeito do treinamento aeróbio, que poderia explicar a menor concentração de lactato, é a maior velocidade de sua remoção, como tem sido relatado por vários autores (BROOKS, 1991; DONOVAN, BROOKS, 1983; DONOVAN, PAGLIASSOTTI, 1990; GLADDEN, 1989); c) a possível causa na redução do lactato sangüíneo ao final da coreografia de oito minutos, decorrente do eficiente treinamento aeróbio é a menor demanda glicolítica frente ao aumento da capacidade oxidativa do grupo muscular em atividade (DENADAI et al., 1997, 2000).

Porém, como já dito anteriormente, as coreografias analisadas nos estudos de Schantz e Astrand (1984) e Ramos et al. (1995) são distintas e não sabemos exatamente a intensidade de cada uma delas. Entretanto, os valores da concentração de lactato sangüíneo das bailarinas após as coreografias da pesquisa de Ramos et al. (1995) foram semelhantes às concentrações de lactato no sangue encontrado no primeiro minuto após a coreografia *adágio* do presente estudo.

Entretanto, são necessários mais pesquisas, no sentido de se desenvolver trabalhos intermitentes controlados no ballet clássico, o que pode proporcionar aumento na velocidade de ressíntese dos estoques intramusculares de ATP-CP e maior tolerância ao lactato. Isso nos parece muito adequado em função das exigências energéticas da modalidade e também da menor possibilidade de desenvolvimento de fadiga muscular periférica (DENADAI et al., 1997, 2000). As manifestações, mesmo discretas de fadiga, muito associadas às concentrações de lactato, são altamente prejudiciais aos movimentos do ballet clássico, devido ao seu caráter artístico e expressivo (RAMOS et al., 1985).

Quanto à velocidade de remoção de lactato sangüíneo durante a recuperação passiva após rotinas coreográficas no ballet clássico, não encontramos estudos referentes a esta variável com bailarinas. Contudo, pesquisas de Denadai et al. (1996) que pesquisaram o efeito do tipo de exercício realizado previamente (corrida e natação) e da capacidade aeróbia sobre a taxa de remoção do lactato sangüíneo concluiu que durante a recuperação do exercício intenso é o

produto de um complexo relacionamento de fatores, dentre os quais podem ser destacados: a) o efluxo de lactato do músculo para o sangue; b) o fluxo sanguíneo; c) a fração de remoção ou captação do lactato pelo fígado, pelos músculos esqueléticos e pelo coração. A superioridade da recuperação ativa sobre a recuperação passiva na remoção do lactato pode ser explicada pelo aumento do fluxo sanguíneo e, conseqüentemente, pelo aumento do transporte do lactato para o coração e para os músculos esqueléticos, locais que são apontados como os principais sítios de captação do lactato. A oxidação do lactato ocorre principalmente nos músculos esqueléticos ativos e em menor grau nos músculos esqueléticos não ativos durante o exercício, assim como pelo miocárdio. Denadai et al. (1996) ainda coloca que os fatores que determinam a capacidade individual de remoção de lactato sanguíneo durante a recuperação passiva, parecem não sofrer influência do tipo de exercício de alta intensidade realizado previamente.

Franchini et al. (2004) estudaram a influência na remoção de lactato sanguíneo durante a recuperação ativa e a recuperação passiva após uma luta de judô em atletas do sexo masculino a nível competitivo de elite e não elite, os resultados da pesquisa indicaram que os judocas de elite apresentaram menores concentrações de lactato após cinco minutos de luta comparados aos atletas não elite. Todavia, essa diferença não pôde ser atribuída à potência ou capacidades aeróbias, visto que os grupos não diferiram nos testes dessas variáveis. Sobre a remoção de lactato sanguíneo durante a recuperação ativa e a recuperação passiva, no estudo de Franchini et al. (2004), concluiu que a recuperação ativa resultou em maior diminuição do lactato sanguíneo em relação à recuperação passiva.

Devido aos relatos de Denadai et al. (2006) e Franchini et al. (2004) podemos concluir que seriam necessários outros estudos com bailarinas, realizando rotinas coreográficas de diferentes intensidades e verificarmos a concentração e remoção de lactato no sangue após recuperação ativa e passiva.

Assim, com base nos resultados, pode-se notar que o comportamento da concentração de lactato sanguíneo no primeiro minuto após a coreografia de *adágio* demonstra que essa rotina tem uma predominância aeróbia, ao contrário da rotina coreográfica de *allegro*, com predominância anaeróbia. De acordo com os efeitos encontrados no presente estudo, podemos sugerir que seja revista a forma de treinamento para bailarinos e praticantes de dança, bem como a seqüência de exercícios e a forma de recuperação.

As informações levantadas no presente estudo sobre a taxa de concentração e remoção do lactato sanguíneo após duas seqüências coreográficas distintas no ballet clássico são extremamente valiosas para o melhor entendimento desta modalidade. Essas informações podem auxiliar os técnicos, professores e coreógrafos na elaboração de estratégias a fim de atenuar os fatores limitantes da atividade e promover um melhor desempenho. Entretanto, ainda são necessários estudos adicionais, a fim de caracterizar o perfil fisiológico do ballet clássico, principalmente em diferentes momentos da periodização do treinamento e diferentes rotinas coreográficas que façam parte do espetáculo.

Se observarmos os princípios da teoria do treinamento, nota-se que o ballet clássico não respeita o princípio da especificidade. Em outras palavras, os treinos diários não condicionam adequadamente bailarinos para as apresentações, o que talvez explique a grande incidência de manifestações de cansaço, quedas e lesões observadas em bailarinas submetidas aos ensaios ininterruptos das coreografias em dias que antecedem à apresentação. Essas indesejáveis ocorrências, freqüentemente verificadas, podem estar relacionadas a outros fatores, tais como psicológicos e nutricionais dos bailarinos.

# Conclusões

De acordo com os resultados apresentados neste estudo, podem ser destacadas as seguintes conclusões:

1) Os dois grupos estudados (bailarinas adultas e bailarinas adolescentes) são semelhantes quanto ao perfil antropométrico e a composição corporal. Porém, estes valores não podem ser conclusivos, já que foram utilizadas fórmulas diferentes e específicas para cada grupo etário.

2) De acordo com as constatações evidenciadas por ocasião da análise e da discussão dos resultados, acredita-se que se faz necessário desenvolver mais estudos que investiguem as características antropométricas e de composição corporal em bailarinas, a fim de descobrir a influência desse tipo de atividade física no desenvolvimento motor e no desempenho. Ainda é sugerido que se faça um mapeamento do treino de ballet de forma que se possa verificar exatamente qual é a carga de treinamento durante toda uma temporada, por exemplo.

3) Quanto à flexibilidade e agilidade, as bailarinas se encontraram a níveis compatíveis com amplitudes de movimentos exigidos em suas atividades de dança, que são muito superiores quando compararmos com indivíduos não praticantes de dança. Acredita-se que a prática do ballet clássico atue positivamente para o desenvolvimento destas capacidades, atendendo uma necessidade específica da modalidade;

4) Quanto aos níveis de força explosiva de membros inferiores, percebeu-se que há necessidade de trabalhos específicos de pliometria para as bailarinas, pois os níveis alcançados não justificam a importância que esses movimentos têm na prática do ballet;

5) Considerando a necessidade da capacidade cardiorrespiratória para a boa performance e diminuição de fadiga durante ensaios, coreografias e principalmente, nos espetáculos, esta capacidade parece não ser suficientemente trabalhada durante as sessões específicas de treinamento do ballet clássico;

6) Na rotina coreográfica *adágio*, as bailarinas adolescentes apresentaram valores maiores de concentração de lactato sanguíneo durante a recuperação, quando comparados

aos valores das bailarinas adultas. Já na rotina coreográfica *allegro* estas concentrações não foram diferentes. A cinética das curvas de remoção foram semelhantes para os dois grupos nas duas seqüências;

7) No ballet clássico há uma variedade de exercícios, diferentes rotinas coreográficas com intensidades variadas. Além disso, nem sempre o que se aprende e treina na aula de ballet é o que acontecerá no espetáculo. Então, podemos considerar que, os professores e coreógrafos se atenham mais ao princípio da especificidade no momento de planejar os treinos e aulas.

O presente trabalho resulta de um esforço conjunto entre os professores e pesquisadores sensíveis as atuais necessidades desta modalidade, não só o ballet clássico, mas também outros estilos de dança, que na maioria das vezes, são vistos apenas como uma forma de expressão artística. Esquecendo que investigações sobre as respostas morfológicas, motoras e fisiológicas são extremamente necessários para melhoras dos resultados durante a execução de uma ou várias coreografias, o que passa a ser o fator preponderante e determinante para os bailarinos durante um espetáculo.

# Referências

AAHPER. AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH PHYSICAL EDUCATION RECREATION, Youth fitness test manual, Ed. Rev. Local, Editora, 1976.

ACHOUR JR, A. Manual de instruções: Avaliando a flexibilidade. Londrina, Midiograf, 1997.

ACSM. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND. Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc, v.30, n.6, Jun, p.992-1008. 1998.

ACSM. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. Med Sci Sports Exerc, v.30, n.6, Jun, p.975-91. 1998.

ACSM. Teste de esforço e prescrição de exercício. 5 ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

ACSM. AMERICAN COLLEGE SCIENCE MEDICINE. Manual de Pesquisa das Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição. 4a. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

ALBANO, R. D.; S. B. SOUZA. Nutrient and energy intake in adolescents from a public school. J Pediatr (Rio J), v.77, n.6, Nov-Dec, p.512-6. 2001.

ALTER, M. J., Ciência da Flexibilidade. Porto Alegre: Editora Artmed, 2ª. Ed, 1999.

ARAÚJO, C. G. S. Manual do ACSM para Teste de Esforço e Prescrição de Exercício. 5. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

ASTRAND, P.; RODHAL, K. Textbook of work physiology. New York: McGraw-Hill, 1977.

BALDARI C.; GUIDETTI L. VO<sub>2</sub>max, ventilatory and anaerobic thresholds in rhythmic gymnasts and young female dancers. J Sports Med Phys Fitness. v. 41, n.2, Jun, p.177-82, 2001.

BALSOM, P. D.; S. D. HARRIDGE, et al. Creatine supplementation per se does not enhance endurance exercise performance. Acta Physiol Scand, v.149, n.4, Dec, p.521-3, 1993.

BAMBIRRA, W. Dançar e sonhar: a didática do ballet infantil. Belo Horizonte: Del Rey, 1993.

BARBANTI, V. J. Dicionário de Educação Física e Esporte. 2. ed. Barueri: Manole, 2003.

BARBANTI, V. J. Teoria e Prática do Treinamento Esportivo. 2ª ed. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1997.

BARROS NETO T. L.; RUSSO A. K.; DA SILVA A. C.; PIÇARRO I. C.; GRIGGIO M. A., TARASANTCHI J. Potassium-induced ventilatory reflex originating from the dog hindlimb during rest and passive exercise. *Braz J Med Biol Res*, v. 14, p.285-90, 1981.

BARROS NETO, T. L. Fisiologia do exercício aplicada ao sistema cardiovascular. *Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo*, v. 6, p. 6-10, 1999.

BARROS NETO, T. L.; TEBEXRENI A. S.; TAMBEIRO, V. L., Aplicações práticas da ergoespirometria no atleta. *Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo*, vol. 11, nº 3 –695-705 maio/junho, 2001.

BELÍSSIMO, V.; COLETI, L. R.; CHACON-MIKAHIL, M. P. T. Efeitos de 8 semanas de prática de aulas de body combat sobre variáveis morfofuncionais: avaliando a intensidade de treinamento. *I Premio Ciência Body System Brasil*, Body System Brasil, 2003.

BENCKE J.; DAMSGAARD R.; SAEKMOSE A.; JORGENSEN P.; JORGENSEN K.; KLAUSEN K. Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming. *Scand J Med Sci Sports*. v. 12, n.3, Jun, p.171-8, 2002.

BERG, K. E.; AVOIE L. A.; LATIN, R.W. Physiological training effects of playing youth soccer. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 17, n. 6, p. 656-60, 1985.

BJORNTORP, P. Effects of physical training on blood pressure in hypertension. *Eur Heart J*, v.8 Suppl B, May, p.71-6. 1987.

BLACKMAN, L.; HUNTER, G. et al The effects of dance team participation on female adolescent physical fitness and self-concept. *Adolescence*, v.23, n.90, Summer, p.437-48. 1988.

BOBBERT, M. F.; VAN ZANDWIJK J. P. Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jumping. *Med Sci Sports Exerc*, v.31, n.2, Feb, p.303-10. 1999.

BÖHME, M. T. S.; KISS, M. P. D. M. Avaliação da evolução da aptidão física de jovens atletas. *Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina*, Londrina, v.13, n.1, p.35-42, 1998.

BOHME, S. M. T. Cineantropometria-componentes da composição corporal. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 2, p.72-79- São Paulo, 2000.

BOURCIER, P. História da Dança no Ocidente. SP, Martins Fontes, 1987.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Saúde integral de adolescentes e jovens: orientações para a organização de serviços de saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.

BROOKS, G. A. Current concepts in lactate exchange. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.23, n.8, p.895-906, 1991.

BUTTE, N. F.; HOPKINSON, J. M., WONG, W. W., SMITH, O., ELLIS, K. J. Body Composition During the First 2 Year of Life: An Update Reference. *Pediatric Body Composition*. v.47, n.5, p.578-585, 2000.

CALABRESE, L. H.; KIRKENDALL, D. T. Nutritional and Medical considerations in dancers. *Clinics. Sports Medicine*, 2, p. 539-548, 1983.

CALLAWAY, C. W. et al. Circumferences. In: LOHMAN, T.G. et al. (Ed.) *Anthropometric standardizing reference manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, p.39-54, 1988.

CAMINADA, E. *História da Dança – Evolução Cultural*. Sprint. São Paulo, 1999.

CARVALHO E. S. et al. Análise comparativa da aptidão cardiorrespiratória de triatletas, avaliados em ciclossimulador e bicicleta ergométrica. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*. Brasília v.8, p. 21-24, junho 2000.

CARVALHO, A. B. R.; PIRES-NETO, C. S. A impedância bioelétrica na avaliação da composição corporal. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. v. 5, n.1, p.35 – 44, 2000.

CATAI, A. M. et al. Estudo Comparativo da Capacidade Aeróbia em Jovens Utilizando-se Diferentes Ergômetros. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DA ICHPER-SD, 3., Foz do Iguaçu, p. 721 – 29, 1996.

CHACON-MICKAHIL M. P. T. et al, Análise do comportamento da frequência cardíaca em atividades específicas de dança comparadas a frequência cardíaca máxima prevista. In: Matsudo, V. K. R. Abstract. XXVI Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. CELAFISCS, 2003.

CIGARRO, N. M. S., FERREIRA, R. E., MELLO, D. B., Avaliação da flexibilidade da articulação do quadril em bailarinas clássicas antes e após um programa específico de treinamento. *Revista de Educação Física*. n. 133, p. 25-35, 2006.

CLARKSON, P. M.; FREEDSON, P. S.; KELLER, B.; SKRINAR, M. Maximal oxygen uptake, nutritional patterns, and body composition of adolescent female ballet dancers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56, p. 180-185, 1985.

CLARKSON, P. M.; SKRINAR, M. *Science of Dance Training*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988.

COHEN, J. L.; GUPTA P. K., et al. The heart of a dancer: noninvasive cardiac evaluation of professional ballet dancers. *Am J Cardiol*, v.45, n.5, May, p.959-65, 1980.

COHEN, J. L.; SEGAL K. R., et al. Cardiorespiratory responses to ballet exercise and the VO<sub>2</sub>max of elite ballet dancers. *Med Sci Sports Exerc*, v.14, n.3, p.212-7, 1982.

COHEN, J. L. et al. A nutritional and hematologic assessment of elite ballet dancers. *The Physician and Sports-medicine*, 13, p. 43-54, 1985.

COHEN, J. L.; AUSTIN S. M., et al. Echocardiographic mitral valve prolapse in ballet dancers: a function of leanness. *Am Heart J*, v.113, n.2 Pt 1, Feb, p.341-4, 1987.

COSENTINO, E. *Escola clássica do ballet*. Porto Alegre: Globo; 1985.

DA SILVA, R. C.; MALINA R. M. Level of physical activity in adolescents from Niteroi, Rio de Janeiro, Brazil. *Cad Saude Publica*, v.16, n.4, Oct-Dec, p.1091-7. 2000.

DAHLSTROM, M.; LILJEDAHL M. E., et al. High proportion of type I fibres in thigh muscle of young dancers. *Acta Physiol Scand*, v.160, n.1, May, p.49-55. 1997.

DANTAS, E. H. M., *A prática da preparação física*. 4. ed. Rio de Janeiro: Shape, 1998.

DARBY L. A.; BROWDER K .D.; REEVES B. D. The effects of cadence, impact, and step on physiological responses to aerobic dance exercise. Abstract. *Res Q Exerc Sport*. v.66, n.3, Sep, p.231-8, 1995.

DAVIS, J. A.; FRANK, M.A.; WIPPB, J.; WASSERMAN, K. Anaerobic threshold alteration caused by endurance training in middle-aged men. *J. Appl. Physiol.*, 46, p.1039-046, 1979.

DEMPSEY J. A. Is the lung built for exercise? *Med Sci Sports Exerc.*, 18, p.143-155, 1986.

DENADAI B. S. Avaliação aeróbia: consumo máximo de oxigênio ou resposta do lactato sanguíneo. In: *Avaliação aeróbia: determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo*. Denadai BS (Org.). Rio Claro: Motrix, 2000.

DENADAI, B. S.; DENADAI, M. L. D. R.; GUGLIEMO, L. G. A. Taxa de remoção do lactato sanguíneo durante a recuperação passiva: efeitos do tipo de exercício e da capacidade aeróbia. *Rev Paul de Educ Fís.*, v. 10n. 2, p.113-121, 1996.

DENADAI, B. S.; GRECO, C. C.; DONEGA, M. R. Comparação entre a velocidade de limiar anaeróbio e a velocidade crítica em nadadores com idade de 10 a 15 anos. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v.11, n.2, p.128-33, 1997.

DENIS, C.; LIHOSSIER, M.T.; DORMOIS, D.; PADILLA, S.; GEYSSANT, A.; LACOUR, J.R.; INBAR, O. Power and metabolic responses during supramaximal exercise in 100m and 800m runners. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2, p. 62-9, 1992.

DI DONATO, S. *História da dança*. Revista Dançar, Rio de Janeiro, v. 1, p. 10, 1994.

DIAKOV, V.; KOVALEV, S. *A sociedade primitiva*. São Paulo: Global, 1982.

DIANNO, M. V.; RIVET, R. E. Progressão de variáveis antropométricas e neuromotoras em um ano de treinamento de ginastas olímpicas femininas. *Revista Brasileira Ciências Movimento*, v.4, n.1, p 7-13, 1992.

DOCHERTY, D.; SPORER B.. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. *Sports Med*, v.30, n.6, Dec, p.385-94, 2000.

DONOVAN, C. M.; BROOKS, G. A. Endurance training affects lactate clearance, not lactate production. *American Journal of Physiology*, v.244, p.E83-92, 1983.

DONOVAN, C. M.; PAGLIASSOTTI, M. J. Enhanced efficiency of lactate removal after endurance training. *Journal of Applied Physiology*, v.68, n.3, p.1053-8, 1990

DULLIUS, M. F. *A Dança no Esporte*. vol 2. Porto Alegre. AGE Editora, 2000.

ELIAKIM, A.; ISH-SHALOM S., et al. Assessment of body composition in ballet dancers: correlation among anthropometric measurements, bio-electrical impedance analysis, and dual-energy X-ray absorptiometry. *Int J Sports Med*, v.21, n.8, Nov, p.598-601. 2000.

FAGART, R. Habitual physical activity and blood pressure in normo and hypertension. *Int. J. Sports Med.*, v. 6, p. 57-67, 1985.

FARO, A. J. *Pequena história da dança*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FERNANDES, C. *Pina Bausch e o Wuppertal Dança – Teatro: Repetição e Transformação*. São Paulo, Ed. Hucitec, 2000.

FERNANDES, J. F. *A Prática da Avaliação Física*. Rio de Janeiro: Shape, 2 ed. 2003.

FERNANDES, J. F. *A Prática da Avaliação Física*. Rio de Janeiro: Shape, 1999.

FORNETTI, W. C. et al. Reability and validity of body composition measures in female athletes. *J. Appl. Physiol.* v.87, n.3, p.1114-1122, 1999.

FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. J. *Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte*. 6 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2000.

FRAÇÃO, V. B; VAZ, M. A.; RAGASSON, C. A. P.; MULLER, J. P. Efeito do treinamento na aptidão física da bailarina clássica. *Movimento*, v.5, n.11, p.3-14, 1999.

FRANÇA, N. M.; VÍVOLO, M. A. Medidas antropométricas. In: MATSUDO, V.K.R. (Ed.) *Testes em ciências do esporte*. 4.ed. São Caetano do Sul: CELAFISCS, p.19-31, 1987.

FRANCHINI, E.; TAKITO, M. Y.; BERTUZZI, R. C. M.; KISS, M. A. P. D. M. Nível competitivo, tipo de recuperação e remoção do lactato após uma luta de judô. *Revista brasileira de cineantropometria e desempenho humano*, Florianópolis, v. 6, p. 07-16, 2004.

FRANZ, I. W. Blood pressure response to exercise in normotensive and hypertensive. *Int. J. Sports Med.*, 10, p. 785-90, 1989.

FRANZ, I. W.; TONNESMANN, U. et al. Regression of left heart hypertrophy in hypertensive patients as a result of antihypertensive therapy. *Z Kardiol*, v.78 Suppl 5, p.43-8. 1989.

GALLAHUE, D. *Understanding Motor Development: infants, children, adolescents, adults*. Indianápolis: Benchmark Press, 1989.

GALLO JR., L.; MACIEL, B.C.; MARIN-NETO, J.A.; MARTINS, L.E.B. Sympathetic and parasympathetic changes in heart rate control during dynamic exercise induced by endurance training in man. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, 22, p. 631-43, 1989.

GARRETT, J. R. *A ciência do exercício e dos esportes*. Artmed, Porto Alegre, 2003.

GEORGE K. P.; WOLFE L. A.; BURGGRAF G. W. The athletic heart syndrome. A critical review. *Sports Med.* May; v.11, n.5, p.300-30, 1991

GHORAYEB, N., BARROS NETO, T. L. *O Exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos*. São Paulo: Atheneu, 1999.

GLADDEN, L. B. Lactate uptake by skeletal muscle. *Exercise and Sports Science Reviews*, v.17, p.115-55, 1989.

GLUSBERG, J. *A Arte da Performance*. São Paulo, Editora Perspectiva S.A. Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

GORDON, C. C.; CHUMLEA, W. C.; A. F, ROCHE. Stature, recumbent length, weight. In: GHORAYEB, N., NETO BARROS, T. *O Exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos*. São Paulo: Atheneu, 1999.

GOSLIN B. R.; BURDEN S. B. Physical fitness of South African school children. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 26, p.128-136, 1986.

GOSWAMI A.; GUPTA S. Cardiovascular stress and lactate formation during gymnastic routines. 1: *J Sports Med Phys Fitness*. v. 38, n.4, Dec., p.317-22, 1998.

GREENHAFF, P. L.; NEVILL, M. E.; et al. The metabolic responses of human type I and II muscle fibres during maximal treadmill sprinting. *J Physiol*, v.478 ( Pt 1), Jul 1, p.149-55. 1994.

GRECO, C. C., *Limiar anaeróbio (4mM de lactato sanguíneo), velocidade crítica determinada a partir de diferentes distancias e performance aeróbia em nadadores e nadadoras de 10 a 15 anos*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas SP, 2003.

GREGO, L. G., *O ballet das lesões: associação entre agravos músculo-esqueléticos e aptidão física de praticantes de dança e de escolares*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas SP, 2002.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. Atividade física, composição da dieta e gordura corporal em indivíduos adultos. *Revista Kinesis*. Santa Maria, 18, p.7–21,1997.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J.E.R.P. Controle do peso corporal: Composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midiograf, 1998.

GUEDES, D.P. Composição corporal: Princípios, técnicas e aplicações. 2ª ed. Londrina: APEF, 1994.

GUIDETTI L.; BALDARI C.; CAPRANICA L.; PERSICHINI C.; FIGURA F. Energy cost and energy sources of ball routine in rhythmic gymnasts. *Int J Sports Med*. v.21, n.3, Apr., p.205-9, 2000.

GUIDETTI, L.; G. P. EMERENZIANI, et al. Effect of warm up on energy cost and energy sources of a ballet dance exercise. *Eur J Appl Physiol*, v.99, n.3, Feb, p.275-81. 2007.

GUIMARÃES, A. C. A. ; SIMAS, J. P. N. Injuries in classical ballet. *Revista de Educação Física da UEM*. Maringá, v. 12, n. 2, 2º. sem., p. 89-96, 2001.

GULAK, A. et al. Perfil antropométrico de universitárias do curso de dança: análise dos parâmetros relacionados à saúde. In: Matsudo, V. K. R. Abstract. XXVI Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. CELAFISCS, 2003.

HAAS, A. N. et al. Estudo antropométrico comparativo entre meninas espanholas e brasileiras praticantes de dança. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. v.2, n.1, p. 50 – 57, 2000.

HAFFOR, A. A.; BARTELS, R. L. Relation of ventilation to CO<sub>2</sub> output during moderate exercise in athletes. *J. Sports Med.*, 28, p. 147-65, 1983.

HARRISON, G. G. et al. Skinfold thicknesses and measurements technique. In: LOHMAN, T.G. et al. (Ed.) Anthropometric standardizing reference manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, p.55-80, 1988.

HECK, H.; MADER, A.; HESS, G.; MÜCKE, S.; MÜLLER, R.; HOLLMANN, W. Justification of the 4-mmol/l lactate threshold. *International Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v.6, n.3, p.117-30, 1985.

HERGENROEDER, A. C.; KLISH, W. J. Body composition in adolescent athletes. *Pediatr Clin North Am*, v.37, n.5, Oct, p.1057-83. 1990.

HEYWARD V. H.; STOLARCZYK I. M. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole; 2000.

HEYWARD, V. H. Avaliação Física e Prescrição de Exercícios: técnicas avançadas. 4ª edição. Porto alegre: Artmed, 2004.

IVY J. L.; SHERMAN, W. M.; MILLER, J. M.; MAXWELL, B. D.; COSTILL, D. L. Relationship between Muscle  $\text{QO}_2$  and fatigue during repeated isokinetic contractions. *J. Appl. Physiol.*, 23, p. 470-4, 1982.

JACKSON, A. S.; POLLOCK M. L., et al. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc*, v.12, n.3, p.175-81, 1980.

JACOBS I. Blood lactate: implications for training and sports performance. *Sports Med.*, 3, p.10-25. 1986.

JANSSON, E.; DUDLEY G. A., et al. Relationship of recovery from intensive exercise to the oxidative potential of skeletal muscle. *Acta Physiol Scand*, v.139, n.1, May, p.147-52. 1990.

JENNINGS G. L.; ESLER M. D. Circulatory regulation at rest and exercise and the functional assessment of patients with congestive heart failure. *Circulation*; 81(suppl 1):II-5 - II-13, 1990.

KATCH, F. I.; KATCH, V.; McARDLE, W. D. *Fisiologia do Exercício, Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 3.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985.

KATONA, P.G.; MC LEAN, M.; DIGTHTON, D.H.; GUZ, A. Sympathetic and parasympathetic cardiac control in athletes und nonathletes at rest. *J. Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol.*, 52, p. 1652-657, 1982.

KIRKENDALL D. T.; CALABRESE L. H. Physiological aspects of dance. *Clin Sports Med.*; v.2, n.3, Nov., p. 525-37, 1983.

KIYONAGA, A.; ARAKAWA, K.; TANAKA, H. Blood pressure and hormonal responses to aerobic exercise. *Hypertension*, 7, p.125-31, 1985.

KOUTEDAKIS, Y.; JAMURTAS A. The dancer as a performing athlete: physiological considerations. *Sports Med*, v.34, n.10, p.651-61. 2004.

KOUTEDAKIS, Y.; SHARP, N. C. Thigh-muscles strength training, dance exercise, dynamometry, and anthropometry in professional ballerinas. *J Strength Cond Res*, v.18, n.4, Nov, p.714-8, 2004.

LEAL, M. *A Preparação Física na Dança*. Sprint. São Paulo, 1998.

LEON H. B. ; CAMPOS J. C. A. ; DIAZ M. E., *Composición corporal de bailarines élités de la compañía ballet nacional de cuba*. *Revista Cubana Aliment Nutr.*, v.17, n.1, p.8-22, 2007.

LIMA, L. *Dança como atividade básica: perspectiva para uma nova era*. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 94-96, 1995.

MAcERA, H. S. H.; DENIS, S. C.; BOSCH, A. N.; NOAKES, T. D. Effects of training in lactate production and removal during progressive exercise in humans. *J. Appl. Physiol.*, 72, p.1649-56, 1992.

MADER, A. et al. Evaluation of lactic acid anaerobic energy contribution by determination of post-exercise lactic concentration of ear capillary blood in middle-distance runners and swimmers. *Axer Physiology*, v.4., p.87-94, 1978.

MALANGA, E. B. *Comunicação e balê*. São Paulo: EDIMA, 1985.

MALINA, R. M.; MELESKI, B. W., et al. Anthropometric, body composition, and maturity characteristics of selected school-age athletes. *Pediatr Clin North Am*, v.29, n.6, Dec, p.1305-23. 1982.

MALINA, R. M; KATZMARZYK, P. T. Physical activity and fitness in an international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food Nutr Bull*, v.27, n.4 Suppl Growth Standard, Dec, p.S295-313. 2006.

MARTIN, S. B.; MORROW J. R., et al. Variables related to meeting the CDC/ACSM physical activity guidelines. *Med Sci Sports Exerc*, v.32, n.12, Dec, p.2087-92. 2000.

MARTINS, I. S.; FISCHER, F. M., et al. Growth and work among elementary and high school students in Sao Paulo, Brazil. *Rev Saúde Publica*, v.36, n.1, Feb, p.19-25. 2002.

MATSUDO, V. K. R., *Testes em Ciências do Esporte*. São Caetano do Sul. Burti, 1983.

MATSUDO, V. K.; RIVET, R. E., et al. Standard score assessment on physique and performance of Brazilian athletes in a six tiered competitive sports model. *J Sports Sci*, v.5, n.1, Spring, p.49-53. 1987.

MAYER, I. C. R.; BOHME, M. T., Verificação da validade de normas (em percentis) da aptidão física e composição corporal após 8 anos de elaboração. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. v. 1, n. 4, p. 5-18, 1996.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do Exercício Energia Nutrição e Desempenho Humano*, Guanabara. 4ª. Ed. Rio de Janeiro, 1998.

MESSIER, S. P. ; LOESER, R. F., et al. Osteoarthritis of the knee: effects on gait, strength, and flexibility. *Arch Phys Med Rehabil*, v.73, n.1, Jan, p.29-36. 1992.

MINGUEZ, J. B. C. *La medicina entra el arte de la danza*. *El Medico*, p. 93-95, 1988.

MORATO, M. E. B., *Ginástica jazz. A dança na educação física. A ginástica para todos*. São Paulo: Manole, 1993.

- MOSTARDI, R.A. Musculoskeletal and cardiopulmonary evolution of professional ballet dancers. In: The Dancer as athletes. SHELL, C.G. ed. The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings, 8, p.101-107, 1984.
- NAHAS, M.V. Fundamentos da aptidão física relacionada à saúde. Florianópolis: Editora da UFSC, 1989.
- NANNI, D. Dança educação, princípios métodos e técnicas. 2.ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1998.
- NEDER, J. A., NERY, L. E. Fisiologia clínica do exercício: teoria e prática. São Paulo: Artes Médicas, 2003.
- NIEMAN, David C. Exercício e saúde. São Paulo: Manole, 1999.
- NOVAK, L. P.; MAGILL, L. A.; et al. Maximal oxygen intake and body composition of female dancers. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, v.39, n.4, Oct 20, p.277-82. 1978.
- OLIVEIRA, A. L., Perfil somato-motor de goleiras de futebol feminino na pré-temporada, Lect Educ Fís Deportes 2004;10:on-line.
- PARIZKOVÁ, J. Gordura Corporal e Aptidão Física. Editora Guanabara Dois. Rio de Janeiro, 1982.
- PAVLOVA, A., Novo dicionário de ballet. Rio de Janeiro: Nórdica, 2000.
- PEREIRA, L. F. R.; D'ANGELO, M. D. Influência do início da medição do salto vertical na precisão do resultado final. Revista Brasileira Ciências Esporte, v.7, n.3, p. 104-8, 1986.
- PICON A. P.; LOBO DA COSTA P. H.; SOUSA F.; SACCO I. C. N.; AMADIO A. C. Biomecânica e ballet clássico: uma avaliação de grandezas dinâmicas do sauté em 1ª posição e da posição en pointe em sapatilhas de pontas. Rev Paul Educ Fís; v.16, n.1, p.53-60, 2002.
- PLISK, S. S. Anaerobic metabolic conditioning: a brief review of theory, strategy and practical applications. J. Appl. Sport Sci. Res., v.5, p. 22-34, 1991.
- POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. Exercícios na Saúde e na Doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2ed. Ed. Medsi, 1993.
- PORTINARI, M. História da dança. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989.
- POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. Fisiologia do Exercício. São Paulo: Manole, 2000.
- PRATI, S. R. A. ; PRATI, A. R. C. Níveis de aptidão física e análise de tendências posturais em bailarinas clássicas. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum, Florianópolis, v. 8, n.1, p. 80-87, 2006.

RAMEL E.; THORSSON O.; WOLLMER P. Fitness training and its effect on musculoskeletal pain in professional ballet dancers. *Scand J Med Sci Sports*, v.7, n.5, p.293-8. 1997.

RAMOS, R. S.; LOPES, E. W.; LEONEL, L.; ROCHA, R.; MATSUSHIGUE, K. A.; GOBATO, C. A. Treinamento aeróbio em bailarinas. Influência sobre a realização de coreografias de 4 e 8 minutos de duração. *Rev Paul Educ Fís*; v. 9, n. 1, p. 26-36, 1995.

ROBATO, L. Dança em processo, a linguagem do indizível. Salvador, Centro Editorial e Didático da UFBA, 1994.

ROBERTSON, K. C. Principles of dance training. In: CLARKSON, P. M.; SKRINAR, M. Science of dance training. Champaign: Human Kinetics Book, 1988.

ROMANZINI, M.; PAPST, R. R.; MEDINA, J.; PORTO, D. B.; SILVA, C. C.; SANTOS, C. F.; CYRINO, E. S. Influência do tipo de compasso sobre a estimativa do percentual de gordura por diferentes equações. In: XXIII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, São Paulo, Anais, p.85, 2000.

ROSA, R. R., Testes de controle no judô - Proposta de avaliação da resistência especial do judoca. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas SP, 2006.

SALTIN, B. ; ASTRAND, P. O. Maximal oxygen uptake in athletes. *J Appl Physiol*, v.23, n.3, Sep, p.353-8. 1967.

SAMPAIO, F. Ballet essencial. Rio de Janeiro: Sprint, 1996.

SCHANTZ, P. G.; ASTRAND, P. O. Physiological characteristics of classical ballet. *Med Sci Sports Exerc*, v.16, n.5, Oct, p.472-6. 1984.

SCHORER S. Suki Shorer on Balanchine Technique. New York: Knopf; 2000.

SHELL, C. G. The dancer as athlete. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1984.

SILVA P. R. S.; ROMANO A.; GAVA N. S.; DOURADO M. P.; YASBEK J. R. P.; SHINZATO G. T. et al. Perfil de aptidão cardiorrespiratória e metabólica em bailarinos profissionais. *Acta fisiátrica*; v.5, n.3, p.148-153, 1998.

SILVA, S. C. Característica da aptidão física de tenista. *Revista Brasileira Ciências Esporte*, v.7, n.1, p. 30, 1985.

SIRI, W.E. Body composition from fluid space and density. In: Brozek, J. & Hanschel, A. (eds). *Techniques for measuring body composition*. Washington, D. C. National Academy of Science, 1961.

SLAUGHTER, M. H.; LOHMAN, T. G. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*, v.60, n.5, Oct, p.709-23. 1988.

SMOLEUSKIY, V.; GAVERDOUSKIY, I. Tratado general de gimnasia artística deportiva. Barcelona, Paidotribo, 2003.

SOBRAL, F. Adolescente atleta. Lisboa: Livros Horizonte, 1988.

STAMFORD, B. A.; WELTMAN, A. et al. Exercise recovery above and below anaerobic threshold following maximal work. *J Appl Physiol*, v.51, n.4, Oct, p.840-4. 1981.

TAYLOR H. L.; BUSKIRK E.; HENSCHER A. Maximal oxygen intake as an objective measure of cardiorespiratory performance. *J Appl Physiol*, v.3, n.1, p.5-8, 1991.

TUBINO, Manoel J.G. Metodologia Científica do Treinamento Desportivo. 11<sup>a</sup> ed. São Paulo: Ibrasa, 1984.

VIANA, A. R. Índices de flexibilidade de colegiais, obtidos de exercícios específicos em espaldar suco. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, 1982.

WASSERMAN, K.; McILROY, M. B. Detecting the Threshold of Anaerobic Metabolism in Cardiac Patients During Exercise. *Am J Cardiol*, v.14, Dec, p.844-52. 1964.

WASSERMAN, K.; WHIPP, B. J. et al. Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *J Appl Physiol*, v.35, n.2, Aug, p.236-43. 1973.

WASSERMAN, K.; WHIPP, B. J. et al. Effect of carotid body resection on ventilatory and acid-base control during exercise. *J Appl Physiol*, v.39, n.3, Sep, p.354-8. 1975.

WASSERMAN D. H.; WHIPP B. J. Coupling of ventilation in pulmonary gas exchange during nonsteady-steady work in man. *J Appl Physiol*, v.54, p.587-93, 1983

WASSERMAN, K. Critical capillary PO<sub>2</sub> and the role of lactate production in oxyhemoglobin dissociation during exercise. *Adv Exp Med Biol*, v.471, p.321-33. 1999.

WEBER, M. A.; DRAYER, J. I. et al. Reproducibility of the whole-day blood pressure pattern in essential hypertension. *Clin Exp Hypertens A*, v.4, n.8, p.1377-90. 1982.

WEINECK, J. Treinamento ideal. 9 ed. Manole, 1999.

WESTBLAD, P.; TSAI-FELLANDER, L. et al. Eccentric and concentric knee extensor muscle performance in professional ballet dancers. *Clin J Sport Med*, v.5, n.1, p.48-52. 1995.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. Fisiologia do Esporte e do Exercício. São Paulo, Manole, 2002.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION, Programming for adolescent health and development: report of a WHO/UNFPA/Unicef study group on programming for adolescent health. Genève. Unicef, 1995.

WYON, M. A. ; DEIGHAN, M. A. et al. The cardiorespiratory, anthropometric, and performance characteristics of an international/national touring ballet company. *J Strength Cond Res*, v.21, n.2, May, p.389-93. 2007.

YANNAKOULIA, M. et al. Body composition in dancers: the bioelectrical impedance method. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 32, n.1, p.228-234, 2000.

YATES, J. W.; GLADDEN, L. B. et al. Effects of prior dynamic leg exercise on static effort of the elbow flexors. *J Appl Physiol*, v.55, n.3, Sep, p.891-6. 1983.

ZATSIORSKY, Vladimir M., *Ciência e Prática do Treinamento de Força*. Phorte editora, 1999.

# APÊNDICES

---

## APÊNDICE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### CONSENTIMENTO FORMAL DOS VOLUNTÁRIOS QUE PARTICIPARÃO DO PROJETO DE PESQUISA: **Estudo sobre as Variáveis Morfofuncionais e Fisiológicas em Praticantes de Ballet Clássico e Moderno**

RESPONSÁVEL PELO PROJETO, Prof. Dr. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil  
MESTRANDO: Andreia Gulak

LOCAL DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO, Laboratório de Fisiologia do Exercício da Faculdade de Educação Física da UNICAMP.

Eu, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_ anos de idade, RG \_\_\_\_\_, residente à  
Rua \_\_\_\_\_,  
voluntariamente concordo em participar do projeto de pesquisa acima mencionado, que será detalhado a seguir, e sabendo que para sua realização as despesas monetárias serão de responsabilidade da instituição.

É de meu conhecimento que este projeto será desenvolvido em caráter de pesquisa científica e objetiva verificar as respostas da prática do ballet clássico e moderno sobre parâmetros antropométricos, fisiológicos e do desempenho atlético de praticantes de ballet clássico e moderno.

Estou ciente, de que serei submetido a uma série de testes funcionais e invasivos (com a utilização de drogas medicamentosas ou de procedimentos invasivos), no Laboratório de Atividade Física e Performance Humana - FEF, que constam dos seguintes testes: 1) Avaliações Cardiovasculares (Pressão Arterial, Frequência Cardíaca e Variabilidade Cardíaca) na condição de repouso (posição supina); 2) Avaliação da Flexibilidade, Agilidade e da Força Muscular 3) Avaliação Antropométrica; 4) Composição Corporal; 5) Avaliação da Capacidade Cardiorrespiratória Submáxima e Máxima.

Estou ciente ainda, de que, as informações obtidas durante as avaliações laboratoriais serão mantidas em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas, sem a minha devida autorização. As informações assim obtidas, no entanto, poderão ser usadas para fins de pesquisa científica, desde que a minha privacidade seja sempre resguardada.

Li e entendi as informações precedentes, sendo que eu e os responsáveis pelo projeto já discutimos todos os riscos e benefícios decorrentes deste, onde as dúvidas futuras que possam vir a ocorrer poderão ser prontamente esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados.

Comprometo-me, na medida das minhas possibilidades, prosseguir com o programa até a sua finalização, visando além dos benefícios físicos a serem obtidos com o treinamento, colaborar para um bom desempenho do trabalho científico dos responsáveis por este projeto.

Campinas, de                      de 2005 .

---

Voluntário

---

Mestranda Andreia Gulak  
Fone: (019) 3289-1345 / 9138-2248

---

Prof. Dr. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil  
Orientadora  
Fone: (019) 3287-4650

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
Caixa Postal 6111  
13083-970 Campinas, SP  
Fone: (019) 3788-8936  
Fax: (019) 3788-8925  
cep@fcm.unicamp.br

**APÊNDICE B: Ficha individual****FICHA INDIVIDUAL****DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

- 1.Nome
- 2.Idade data de nascimento
- 3.Profissão
- 4.Endereço
- 5.Telefone
- 6.Estado Civil
- 7.Número de dependentes
- 8.Horários disponíveis para o treinamento

**HISTÓRICO DE DOENÇAS**

- 1.Infecções
- 2.Cirurgias
- 3.Dietas
- 4.Lesões músculo-esqueléticas
- 5.Com que frequência vai ao médico?
- 6.Observações

**HISTÓRICO FAMILIAR**

- 1.Cardiopatias
- 2.Diabetes Mellitus
- 3.Hipertensão
- 4.A.V.C.
- 5.Cirurgias
- 6.Câncer
- 7.Outros

## **HÁBITOS PESSOAIS**

01. Fumo cigarros/dia tempo, anos
02. Álcool tipo, Frequência,
03. Tempo de sono diário
04. Hobbies
05. Outras atividades
06. Praticar atividade física
07. Qual? Onde?
08. Qual a frequência semanal?
09. A atividade é orientada? Por quem?
10. Como se sente durante e após a atividade?
11. Já praticou alguma atividade esportiva anteriormente? Qual?
12. Qual era sua idade?
13. Quanto tempo praticou?
14. Como era o treinamento? Qual a frequência semanal?
15. Porque você parou de praticar?

## **HÁBITOS ALIMENTARES**

1. Número de refeições diárias
2. Horário das refeições
3. Onde faz as refeições
4. Indique o número aproximado de ingestão semanal,  
ovos  
manteiga  
carnes gordas  
carnes vermelhas  
carnes brancas  
café

## **RESUMO DOS EXAMES REALIZADOS**

1. Exame físico geral
2. Sistema Cardiovascular
3. Sistema Digestivo
4. Outros

**APÊNDICE C: Questionário de Anamnese e Caracterização das Voluntárias**

**Faculdade de Educação Física – FEF – UNICAMP  
Laboratório de Atividade Física e Performance Humana  
Laboratório de Fisiologia do Exercício – FISEX**

**Responsáveis pelo projeto:**

Prof<sup>ª</sup>. Mestranda Andreia Gulak – agulak@hotmail.com

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Mara Patrícia T. Chacon-Mikahil – marapatricia@fef.unicamp.br

**Colaboradores:**

Prof. Mestre Claudinei Ferreira dos Santos

Prof<sup>ª</sup>. Mestranda Juliana Cordeiro de Melo

Prof. Doutorando Alexandre Hideki Okano

Prof. Doutorando Leandro Ricardo Altimari

Graduando José Vitor Vieira Salgado

**QUESTIONÁRIO DE ANAMNESE E CARACTERIZAÇÃO DAS VOLUNTÁRIAS**

<b>NOME:</b>	
<b>ENDEREÇO:</b>	
<b>CIDADE:</b>	<b>ESTADO:</b>
<b>CEP:</b>	<b>TELEFONE:</b>
<b>PROFISSÃO:</b>	
<b>DATA DE NASCIMENTO:</b>	<b>IDADE:</b>
<b>EMAIL:</b>	

HISTÓRICO DE ATIVIDADE FÍSICA	
Idade inicial	
Tipo de atividade	
Idade inicial	
Tipo de atividade	
Idade inicial	
Tipo de atividade	

ATIVIDADE FÍSICA ATUAL		
Estilo	Horas por semana	Há quanto tempo
Ballet clássico		
Ballet moderno		
Danças Folclóricas / Brasileiras		
Ensaio		
Pilates		




<b>CIRURGIA RECENTE? Sim ( ) Não ( )</b>
Qual?
Há quanto tempo?
<b>FUMANTE?</b> Sim ( ) Não ( )
Há quanto tempo?
<b>FAZ USO DE ALCOOL?</b> Sim ( ) Não ( )
<b>USA ALGUM MEDICAMENTO?</b> Sim ( ) Não ( )
Qual, e com que objetivo?

**Declaro estar em boas condições mentais e físicas para a prática de atividades físicas e estar ciente da necessidade do preenchimento deste questionário sendo, eu mesmo(a), responsável pelas informações aqui contidas e por possíveis informações omitidas.**

Campinas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ .

**Assinatura da voluntária:** \_\_\_\_\_

# ANEXOS

## ANEXO A: Carta de Aprovação do Comitê de Ética



UNICAMP

**FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS**  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
 ☒ Caixa Postal 6111, 13083-970 Campinas, SP  
 ☎ (0\_19) 3788-8936  
 ☎ (0\_19) 3788-8925  
 🌐 [www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html](http://www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html)  
 ✉ [cep@fcm.unicamp.br](mailto:cep@fcm.unicamp.br)

CEP, 24/05/05.  
(Grupo III)

**PARECER PROJETO: N° 161/2005**

**I-IDENTIFICAÇÃO:**

**PROJETO: “ESTUDO SOBRE AS VARIÁVEIS MORFOFUNCIONAIS E FISIOLÓGICAS EM PRATICANTES DE BALLET CLÁSSICO E MODERNO”**  
**PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Andreia Gulak**  
**INSTITUIÇÃO: Faculdade de Educação Física da Unicamp**  
**APRESENTAÇÃO AO CEP: 20/04/2005**  
**APRESENTAR RELATÓRIO EM: 19/04/06**

**II - OBJETIVOS**

Avaliar em grupos de bailarinos integrantes de equipes profissionais: perfil antropométricos e a composição corporal, respostas em testes motores específicos: agilidade, flexibilidade e impulsão vertical; respostas fisiológicas através do comportamento de algumas variáveis como frequência Cardíaca, variabilidade da frequência cardíaca, consumo de oxigênio e lactato sanguíneo durante a realização de práticas específicas da modalidade como: rotinas coreográficas e trabalhos de séries, correlacionado-as com as respostas de testes cardiorrespiratórias padrões. Propor trabalhos de treinamentos específicos que objetivem aperfeiçoar as necessidades metabólicas e relacionadas as demandas observadas nas avaliações durante as práticas das modalidades.

**III - SUMÁRIO**

A amostra será composta de indivíduos jovens, na faixa de 18 a 23 anos de idade, do sexo feminino, praticantes de ballet clássico e moderno. Critérios para inclusão: ter boa saúde, disposição, ter noite de sono regular e tranquila, não estar ansioso ou preocupado com atividades a ser desenvolvida após o término da avaliação, ter um período mínimo de 8 anos de prática, estar em fase de treinamento, participando de aulas e ensinando regularmente 5 vezes por semana; assinar o TCLE. Metodologia: o técnico, o coreógrafo ou maître-de-ballet (professor) serão instruídos a descrever em ficha padronizada de controles, as aulas, os treinos e ensaios. Serão realizados testes funcionais não invasíveis e invasíveis (exame sanguíneo para dosar lactato). Será preenchido um ficha de repouso e frequência cardíaca (FC), variabilidade de frequência cardíaca (VFC), pressão arterial, dosagem de lactato nas diferentes fases das avaliações da capacidade de neuromuscular e cardiorespiratória.

- 1 -

#### IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

A estrutura está adequada, justificativa plausível, numa área pouco estudada, trazendo benefícios para a comunidade. Após resposta as pendências não resta óbices éticos.

#### V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

#### VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

#### VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na V Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 24 de maio de 2005.

  
**Prof. Dra. Carmen Silvia Bertuzzo**  
 PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
 FCM / UNICAMP