

JULIANA PERESZLUHA

**COMPORTAMENTO DA FREQUENCIA CARDIACA DURANTE TESTE DE
ESFORÇO PROGRESSIVO E AULA DE BALLET CLASSICO EM BAILARINAS**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Raul Osiecki

**CURITIBA
2003**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meus pais Amilton e Célia, que sempre confiaram em mim e apoiaram a minha profissão.

Agradeço a minhas amigas, Elaine, Renata e Crystianne, que sempre estiveram dispostas a me ajudar e oferecer um ombro amigo.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, em especial ao professor Dr. Raul Osiecki, que me ajudou muito e teve grande paciência comigo e com minhas dificuldades.

As voluntárias que participaram deste estudo, as professoras da academia de Ballet Clássico Petit Ballet, pela disposição e colaboração, e sem as quais seria impossível a realização deste trabalho.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o curso de Educação Física.

RESUMO

Nos últimos anos, o uso da frequência cardíaca como método de análise e predição da performance física tem sido muito utilizado por ser simples, rápido e confiável. Com o propósito de verificar o comportamento da frequência cardíaca durante teste de esforço progressivo máximo em ciclo ergômetro e durante aula de ballet clássico, e sua repercussão sobre o desempenho em aula, dez bailarinas clássicas foram submetidas ao teste progressivo máximo em ciclo ergômetro e tiveram suas frequências cardíacas coletadas durante uma aula de ballet. Foi feita uma monitoração intermitente da frequência cardíaca. A fadiga aconteceu na maioria dos casos por volta dos 10 minutos de teste. Durante a aula a frequência cardíaca manteve-se quase que o tempo todo alta com uma média equivalendo a 79,58% da frequência cardíaca de reserva. Esses resultados sugerem que para bailarinas clássicas a frequência cardíaca pode ser usada como referência para o controle do desempenho físico, ressaltando que esta atividade deve também ser considerada como uma arte.

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| RESUMO | <i>iii</i> |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA..... | 1 |
| 1.2 OBJETIVOS..... | 3 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 4 |
| 2.1 METABOLISMO ANAERÓBIO..... | 5 |
| 2.1.1 Sistema ATP-CP..... | 5 |
| 2.1.2 O sistema glicolítico..... | 6 |
| 2.2 ADAPTAÇÕES AO SISTEMA ATP-CP..... | 6 |
| 2.3 A FREQUENCIA CARDIACA..... | 7 |
| 2.4 VO ₂ MÁX – MÁXIMA CAPTAÇÃO DE OXIGENIO..... | 9 |
| 2.5 INTENSIDADE DE EXERCÍCIO | 9 |
| 3. METODOLOGIA | 11 |
| 3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA | 11 |
| 3.1.1 População..... | 11 |
| 3.1.2 Amostra..... | 11 |
| 3.2 EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS..... | 11 |
| 3.2.1 Descrição dos equipamentos e instrumentos..... | 11 |
| 3.3 PROCEDIMENTO DA COLETA DE DADOS..... | 12 |
| 3.4 PROCEDIMENTOS ESTATISTICOS..... | 13 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES | 14 |
| 5. CONCLUSÕES | 20 |
| REFERENCIAS | 21 |

| | |
|--------------------|-----------|
| ANEXOS..... | 23 |
|--------------------|-----------|

1. INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A essência do Ballet Clássico é a coreografia, uma arte que junta e cria movimentos de modo que estes tenham sentido forma e estilo. Sendo uma modalidade universal, ou seja, não conhece fronteiras.

O Ballet Clássico nasceu durante a renascença, na corte dos Médicis. Durante o reinado de Luís XIV evoluiu rapidamente, ali adquiriu refinamento e complexidade; fundou-se a *Academie Royale de la Danse* que originou quase todos os termos técnicos do Ballet Clássico (ACHAR, 1998).

A vaidade e o entusiasmo real exigiam cada vez mais profissionalismo dos bailarinos, e criações cada vez mais apuradas.

E foi neste contexto histórico que o Ballet evoluiu, exigindo sempre beleza e perfeição aos olhos, diante deste fato, as grandes companhias profissionais exigem de seus bailarinos desempenhos e performances como os de atletas de elite, que tem todas as características comuns com bailarinos exceto o fato das olimpíadas e competições.

O treinamento acontece não em função de competições mas, de acordo com um calendário anual de espetáculos, com temporadas nos maiores teatros de grandes cidades e capitais, sempre em busca da perfeição de movimentos, erro não existe, se acontecer, o bailarino tem que saber improvisar da maneira mais natural possível; independente do nível de desgaste físico que sente. E toda esta base dos bailarinos clássicos é arduamente construída durante suas infinitas e indispensáveis aulas de Ballet.

Contudo, pouco se sabe a respeito do que ocorre durante uma aula de Ballet Clássico, ou sobre quais seriam as conseqüências advindas de sua prática, que fatores poderiam afetá-la, prejudicando-a ou indicando a uma melhoria na performance; e ainda que variáveis comprovadas poderiam contribuir com a caracterização fisiológica desta atividade “tão arte quanto esporte”?

O que claramente percebe-se é que se trata de uma atividade muito extenuante, contudo sem um conhecimento específico da intensidade do esforço, para uma melhor elucidação deste assunto o uso da frequência cardíaca pode ajudar a indicar com mais precisão o estado do condicionamento físico dos bailarinos e a intensidade do treinamento.

As aulas de Ballet exigem de seus praticantes excelente condicionamento físico, com esforços muito intensos, desenvolvidos por meio de exercícios curtos (de 20 segundos a 3 ou 4 minutos). Este tipo de esforço indica que a demanda energética é recebida quase exclusivamente pelos fosfatos de alta energia ou fosfagênios ATP-PC armazenados dentro dos músculos específicos ativados durante o exercício, que quando muito intensos fazem com que as células musculares convertam ácido pirúvico para ácido láctico (MCARDLE e KATCH, 1998). Este é um ácido instável que da origem ao lactato e, de acordo com Lopes (2002), o lactato se acumula com aumento da intensidade de exercício, por uma incapacidade dos músculos de extrair e oxidar o lactato na mesma frequência com que ele é liberado e devido a uma diminuição do fluxo de sangue para a região esplênica (fígado e rins).

Apesar do grande número de trabalhos baseados na frequência cardíaca como indicadora de esforço e condicionamento físico, ainda existem divergências sobre o assunto, ainda mais quando se trata de uma atividade pouco estudada como o Ballet Clássico. Além disso embora alguns esforços se direcionem ao seu estudo, o treinamento e a fisiologia de bailarinos clássicos ainda são pouco explorados no Brasil quando comparado a produções internacionais, ainda permanecendo uma carência de estudos e pesquisas que abordem este tema e contribuam para melhor compreensão e engrandecimento desta modalidade.

Diante das afirmações anteriores, pretende-se através desta pesquisa detectar os aspectos fisiológicos de bailarinas clássicas quanto ao metabolismo energético verificando o comportamento da frequência cardíaca durante uma aula de ballet clássico e durante teste de esforço progressivo determinando assim as intensidades de exercício a partir da frequência cardíaca.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Determinar as intensidades fisiológicas em bailarinas durante aula de ballet.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Estabelecer as características fisiológicas (VO_2 máx., frequência cardíaca de repouso e frequência cardíaca máxima)
- Determinar as intensidades relativas de esforço a partir da frequência cardíaca em bailarinas durante aula de ballet clássico.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O Ballet foi baseado na concepção de que ao virar os pés e as pernas para os lados externos do corpo, isto é para fora, não somente se conseguiria atingir mais estabilidade e maior facilidade na movimentação, como também maior beleza de linhas (ACHAR, 1998, pág 143).

O Ballet Clássico é uma das atividades mais difíceis e desgastantes, requer paciência, persistência, além de esforços físicos totalmente antinaturais, como por exemplo o *En Dehors*, entendido como a rotação externa do fêmur na fossa do acetábulo. SAMPAIO (1999) descreve o grau de rotação externa na articulação femoral como fator determinado predominantemente, pela estrutura óssea e, pelas características dos ligamentos articulares; seu grau normal nos indivíduos em geral é de 40 a 50 graus, em cada uma das articulações femorais, o que somado, perfaz um ângulo de 80 a 100 graus; nos pés de um bailarino chega a atingir 180 graus.

Para um bailarino este é o princípio básico e mais importante.

A beleza corporal; a precisão, na execução de certos movimentos controlam e disciplinam o sistema nervoso e muscular; a coordenação, em exercícios como saltos, pontas, equilíbrios e baterias exigem esforços particularmente grandes, fazendo os músculos trabalharem na sua capacidade máxima; a flexibilidade, que traz liberdade de movimento e dentro de um controle muscular, unida à força, dá toda a beleza aos movimentos mais difíceis e técnicos; a tenacidade; e a expressão com gestos naturais que expressam as grandes emoções, que devem ser transmitidas com precisão e veracidade, na interpretação de estados de alma, (o bailarino necessita de uma concentração mais intensa que um ator ou atleta olímpico, pois tal situação implica ao mesmo tempo um grande esforço físico e mental); tudo isso constitui a essência de um bailarino clássico (ACHAR, 1998).

Durante as aulas (que servem desde aperfeiçoamento da técnica até preparação e aquecimento para um grande espetáculo) desta modalidade, a

grande maioria dos exercícios tem curta duração o que implica em uma exigência predominante do sistema anaeróbio.

2.1 METABOLISMO ANAERÓBIO

Composto pelos sistemas ATP-CP e glicolítico que são os principais fornecedores de energias durante os minutos iniciais dos exercícios de alta intensidade. Quando o sistema cardiorrespiratório está impossibilitado de fornecer bastante oxigênio.

O sistema anaeróbio pode produzir energia rapidamente para contrações musculares vigorosas e imediatas, sem a necessidade de quantidades “suficientes” de oxigênio (BROOKS, pág 95)

2.1.1 Sistema ATP-CP

Nesse sistema, que tem como função principal manter as concentrações de ATP, quando a energia é liberada da ATP por meio da separação de um grupo fosfato, as células são capazes de impedir a depleção de ATP através da redução da creatina fosfato – CP (também conhecida como fosfocreatina), fornecendo energia para a formação de mais ATP. Este processo é rápido e não exige a presença de oxigênio. Onde o P_i é separado da creatina quinase, podendo então se combinar com o ADP para formar ATP.

Durante os primeiros segundos de atividade muscular intensa, a ATP é mantida numa concentração relativamente constante, mas a concentração de creatina fosfato diminui de maneira constante à medida que ela é utilizada para repor a ATP depletada, portanto a capacidade para manter as concentrações de ATP com a energia derivada da creatina fosfato é limitada, podendo com os estoques de ATP sustentar as necessidades energéticas dos músculos por apenas 3 a 15 segundos, além deste ponto, os músculos passam a depender de outros processos para a formação de ATP: a combustão glicolítica e oxidativa de substratos (WILLMORE e COSTILL, 2001).

2.1.2 O sistema glicolítico

A glicose representa aproximadamente 99% de todos os açúcares circulantes no sangue sendo originária da digestão de carboidratos e da degradação de glicogênio hepático. Este sistema envolve o processo da glicólise (degradação da glicose), por meio do qual a glicose ou o glicogênio (sintetizado a partir da glicose por meio de um processo chamado glicogênese, armazenado no músculo ou fígado até que seja solicitado) é degradado em ácido pirúvico pela ação de enzimas glicolíticas, em um processo que não exige oxigênio, e o destino do ácido pirúvico formado pela glicólise anaeróbia é converter-se em ácido láctico.

“Esse sistema energético não produz grandes quantidades de ATP. Apesar dessa limitação, as ações combinadas dos sistemas glicolítico e ATP-CP permitem que os músculos gerem força mesmo quando o suprimento de oxigênio é limitado. Esses dois sistemas predominam durante os minutos iniciais do exercício de alta intensidade.” (WILLMORE e COSTILL, 2001).

É importante resaltar que a glicólise anaeróbia causa um acúmulo de ácido láctico nos músculos. Pois em eventos de alta intensidade durando de um a dois minutos como a maioria dos exercícios da aula de Ballet Clássico, o sistema glicolítico é muito solicitado aumentando a concentração de ácido láctico o que pode impedir a contração muscular.

2.2 ADAPTAÇÕES AO SISTEMA ATP-CP

A principal adaptação a ser considerada durante o treinamento de atividade que duram apenas alguns segundos é o desenvolvimento da força muscular, no caso do ballet clássico principalmente força de membros inferiores, estes ganhos de força podem permitir ao indivíduo realizar uma determinada tarefa com um menor esforço, o que reduz o risco de fadiga. (WILLMORE e COSTILL, 2001, pág 196)

Além disso o treinamento anaeróbio pode aumentar as atividades de várias enzimas glicolíticas, então os ganhos de desempenho com este tipo de

treinamento, resultam em aumento de força e não em aumentos da produção anaeróbia de ATP. Pode-se supor também que o treinamento anaeróbio otimiza o recrutamento de fibras, permitindo um movimento mais eficaz, o que pode acabar por economizar a utilização do suprimento energético muscular.

Exercícios de esforço máximo podem também aumentar a capacidade aeróbia dos músculos, contudo esta alteração é geralmente pequena.

O treinamento anaeróbio aumenta a capacidade dos músculos de tolerar o ácido que se acumula em seu interior durante glicólise anaeróbia. O acúmulo de ácido láctico é considerado causa importante da fadiga durante exercício de máximo de curta duração. Assim indivíduos treinados podem acumular mais lactato no sangue e nos músculos que indivíduos não treinados.

2.3 A FREQUÊNCIA CARDÍACA

Frequência cardíaca (FC) é o número de vezes que o coração bate por minuto. Com um aumento de intensidade de exercício (carga de trabalho), ocorre um aumento da FC até um certo ponto; que fica próximo do VO_2 máx., a partir daí a FC começa a se estabilizar, obtendo-se assim a frequência cardíaca máxima (FCM).

A frequência cardíaca é um dos parâmetros mais simples e que mais fornece informações cardiovasculares, ela reflete a quantidade de trabalho que o coração deve realizar para satisfazer as demandas aumentadas do corpo, e aumenta em proporção direta a elevação da intensidade do exercício, ela fornece uma mensuração objetiva e imediata da resposta cardiovascular do atleta, além disso, a mensuração do lactato sérico que reflete o nível de condicionamento do corpo, apresenta uma correlação muito íntima com a frequência cardíaca (WILLMORE e COSTILL, 2001, pág 223); que é um bom indicador de intensidade de trabalho do coração tanto no repouso quanto durante o exercício. A FC pode diminuir consideravelmente como resultado de um treinamento aeróbio. Já a FC máxima geralmente permanece estável mesmo após um treinamento aeróbio. Existem estudos que indicam que a FC de repouso também pode reduzir com o

treinamento anaeróbio, mas as reduções são inferiores as ocorridas com treinamento aeróbio.

Segundo FRONTERA, DAWSON & SLOVIK, 2001, pág 61 a FC aumenta direta e proporcionalmente com a intensidade do exercício e, com o consumo de oxigênio, estabiliza-se em intensidades de exercícios máximos; além disso a FC e a FC de trabalho estão tão intimamente ligadas que, em um indivíduo com VO_2 máx. conhecido, pode-se, acuradamente, prever a captação de oxigênio em uma determinada frequência cardíaca submáxima; a FC é muitas vezes usada como uma medida indireta da intensidade do exercício. A FC máxima varia entre os indivíduos e diminui com a idade; as frequências máximas típicas são 190 a 200 em adultos jovens.

A capacidade aeróbia máxima melhora se a intensidade de exercício é suficiente para aumentar a frequência cardíaca para mais ou menos 70% da FC máx. Isto é equivalente a mais ou menos 50-55% do VO_2 máx. (MCARDLE et al.; 1998). Este nível de esforço é o estímulo mínimo exigido para melhorias de treinamento na capacidade aeróbia máxima.

Para quase todos os níveis de exercício submáximo, a porcentagem da FC máx. não é igual à mesma porcentagem do VO_2 máx. ou capacidade aeróbia. Porém, a fórmula de Karvonen: $I\% = (FC \text{ exercício} - FC \text{ repouso} / FC \text{ máxima} - FC \text{ repouso})$, é usada para prever a frequência cardíaca de reserva e correlaciona-se diretamente ao VO_2 máx.. Pelo cálculo da FC de reserva pode-se acomodar com mais precisão várias diferenças de nível de aptidão baseadas na FC de repouso individual, que estão inclusas na fórmula. A diferença entre as frequências cardíacas de repouso e máxima reflete a "reserva" do coração para aumentar a frequência cardíaca (MCARDLE et al.; 1998).

A FC está muito ligada ao VO_2 máx. o qual está também intimamente ligado à intensidade de exercício; por exemplo o momento em que os músculos não conseguem mais oxigênio suficiente para produzir energia predominantemente pelo metabolismo aeróbio é conhecido como limiar anaeróbio (BROOKS, pág 94).

A transposição do limiar anaeróbio é acompanhada geralmente por um aumento significativo na ventilação ou respiração, queimação nos músculos (acúmulo de lactato pela contribuição do sistema anaeróbio de energia) e um sentimento de que não é mais possível continuar a atividade no ritmo atual indefinidamente, o indivíduo não estará apto para pronunciar três ou quatro palavras em seqüência sem ficar ofegante; fatos assim são comuns para bailarinas pois ocorrem com certa freqüência durante os momentos de maior complexidade nas aulas de ballet clássico.

2.4 VO₂MÁX – MÁXIMA CAPTAÇÃO DE OXIGÊNIO

O VO₂máx, é considerado a melhor mensuração da capacidade de resistência cardiorrespiratória. O VO₂máx é definido como a maior taxa de consumo de oxigênio possível a ser atingido durante exercício máximo ou exaustivo. Quando se aumenta a intensidade do exercício além do ponto em que o VO₂máx é atingido, o consumo de oxigênio pode estabilizar ou diminuir discretamente (WILLMORE e COSTILL, 2001, pág 277).

Como os exercícios da aula de ballet são de alta intensidade, seu treinamento então pode trazer benefícios ao sistema cardiorrespiratórios.

2.5 INTENSIDADE DE EXERCÍCIO

Segundo BROOKS, pág 111 o conhecimento da intensidade de exercício e da “zona sensível de treinamento” permite dirigir os esforços dos indivíduos para um nível de melhora de condicionamento, demonstrando melhoras na aptidão e no rendimento; existem muitos métodos para o monitoramento da intensidade de exercício, sendo estes três os mais utilizados:

- Porcentagem da freqüência cardíaca máxima, contando os batimentos cardíacos e usando uma fórmula baseada em normas de idade relacionadas.

- Frequência cardíaca máxima de reserva, usando a fórmula de Karvonen.
- Avaliação subjetiva de esforço, usando a percepção do indivíduo de esforço medido em uma escala.

SHARKEY, B, J, 1998, pág 77, caracteriza os níveis de intensidade do exercício de acordo com o metabolismo energético, fontes de energia, frequência cardíaca, respiração e fibras musculares recrutadas:

| | LEVE | MODERADA | INTENSA |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| Metabolismo | Aeróbio | Aeróbio | Aeróbio/Anaeróbio |
| Fonte energética | Gordura e carboidrato | Carboidrato e gordura | Carboidrato e gordura |
| Frequência Cardíaca | Menor que 120 | 120 - 150 | Maior que 150 |
| Respiração | Fácil | Pode falar | Dificuldade para falar |
| Fibras musc.recrutadas | Oxidativas lentas | Glicol. oxidativa rápida | Glicolíticas rápidas |

3. METODOLOGIA

3.1. POPULAÇÃO E AMOSTRA

3.1.1. População

A população deste estudo foi composta por bailarinas clássicas do sexo feminino, pertencentes ao corpo de baile profissional da escola de ballet clássico Petit Ballet, com treinamento contínuo por mais de 9 anos.

3.1.2. Amostra

Participaram deste estudo, 10 bailarinas clássicas do sexo feminino, $20,8 \pm 3,08$ anos, $51,9 \pm 4,04$ kg, $164,3 \pm 6,34$ cm, com pelo menos 9 anos de participação regular em aulas de ballet clássico.

3.2. EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS

3.2.1. Descrição dos equipamentos e instrumentos

Bicicleta Ergométrica

Para realização do teste foi utilizada uma bicicleta da marca *Ergo cycle*.

Sensor de Batimentos Cardíacos

A verificação da frequência cardíaca foi feita através do monitor *Polar S610*, com as funções de: indicar a frequência cardíaca e o tempo total do teste.

Ficha de Dados Individuais

Para anotação dos resultados durante toda coleta de dados utilizou-se uma ficha, na qual constavam os dados pessoais das participantes e os resultados dos testes realizados (verificar anexo 1).

3.3. PROCEDIMENTOS DA COLETA DE DADOS

Foram utilizadas as dependências da escola de Ballet Clássico Petit Ballet, para coleta dos dados e teste de esforço progressivo, além da coleta de FC durante a aula de ballet clássico.

A partir dos valores de peso corporal e estatura verificou-se o índice de massa corporal, pela seguinte fórmula $IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$ (WORLD HYPERTENSION LEAGUE, 1989).

Após um período de repouso fez-se a mensuração da frequência cardíaca de repouso em cada uma das bailarinas, após realizou-se o teste máximo em ciclo ergômetro. Utilizou-se o protocolo de Balke (a pessoa pedala a 50 watts por 3 minutos, sendo este um período de aquecimento que permite ao indivíduo se ajustar ao equipamento; logo em seguida são feitos 2 minutos a 100 watts; após esta fase aumenta-se a carga em 25 watts a cada 2 minutos progressivamente até a exaustão da pessoa). Protocolo de Balke:

| | | | | | | |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Tempo | 3' | 2' | 2' | 2' | 2' | 2'... |
| Watts | 50 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200... |

O uso do frequencímetro foi necessário para controle do avaliador durante o trabalho na bicicleta, pois se analisavam os batimentos da avaliada inicialmente nos 3 minutos iniciais e em seguida a cada 2 minutos. Após a exaustão também foi coletada a frequência cardíaca de recuperação durante 5 minutos a cada 1 minuto.

Os resultados da capacidade de consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$) das bailarinas testadas foram provenientes da mensuração indireta proposta pela fórmula:

$$VO_{2\text{máx}} = (\text{watts} \times 12,2) + 300/\text{peso}$$

A coleta da frequência cardíaca durante a aula de ballet foi realizada nas 2 semanas seguintes, um indivíduo em cada dia da semana, a aula é composta por 17 exercícios com duração mínima de 12 segundo e duração máxima de 3

minutos, são 9 exercícios sem sapatilha de ponta realizados com o apoio de uma barra, que fica na altura da cintura, onde a mão é apenas apoiada levemente, estes exercícios geralmente são intercalados: exercício com predominância de contrações isométrica (equilíbrios) x exercícios com predominância de explosão muscular (salto por exemplo); 1 exercício sem sapatilha de ponta realizado no centro (sem o apoio da barra); e 7 exercícios realizados com sapatilha de ponta também no centro (sem barra), são exercícios que assim como os de barra alternam contrações isométricas com explosão muscular caracterizados pela altíssima dificuldade de realização e por isso de grande intensidade, como será demonstrado a seguir na discussão dos resultados.

FIGURA 1: mostra o acompanhamento dos indivíduos que participaram dos testes.



3.4. PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Para o tratamento dos dados utilizou-se o pacote estatístico "Statistica 5.0". Para os cálculos e demonstração dos dados utilizaram-se os procedimentos da estatística descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O objetivo deste estudo foi investigar o comportamento da frequência cardíaca durante um teste de esforço progressivo máximo em ciclo ergômetro e durante uma aula de ballet clássico. Para isso, formou-se um único grupo de 10 bailarinas clássicas, que realizaram o teste e a aula durante um mesmo dia. Para melhor caracterizar a amostra, apresenta-se na Tabela 1 os valores médios para idade, peso, estatura, IMC, VO₂máx, frequência cardíaca de repouso e frequência cardíaca máxima.

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E FISIOLÓGICAS DAS BAILARINAS

| | IDADE | PESO | ESTATURA | IMC | VO₂máx | FC | FC |
|---------------|---------------|-------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|----------------|---------------|
| | (anos) | (kg) | (cm) | (kg/m²) | ml/kg/min | repouso | máxima |
| | | | | | | (bpm) | (bpm) |
| Média | 20,8 | 51,9 | 164,3 | 19,48 | 49,64 | 60,6 | 192,6 |
| Desvio Padrão | 3,08 | 4,04 | 6,34 | 1,31 | 8,74 | 9,67 | 11,94 |

Observa-se que a amostra é composta por bailarinas clássicas de 20,8±3,08 anos, peso de 51,9±4,04 kg, estatura de 164,3±6,34 cm, com IMC de 19,48±1,31. Estes dados mostram níveis de peso corporal condizentes com bailarinas clássicas que em função da prática do ballet clássico com exercícios que podem ajudar na diminuição do percentual de gordura e acabam por desenvolver uma bela musculatura, além de elegância e postura ereta (ACHAR, 1998, pág 16). A capacidade média do consumo de oxigênio parece também ter um bom resultado quando comparada com pessoas sedentárias demonstrando que o treinamento mesmo que anaeróbio pode trazer pequenas alterações ao VO₂máx. A frequência cardíaca de repouso também indica um valor aceitável correspondente a indivíduos praticantes de atividade física.

TABELA 2 – INTENSIDADE DOS EXERCÍCIOS DA AULA DE BALLET – EXERCÍCIOS DE BARRA SEM SAPATILHA DE PONTA

| Exercícios | FC(bpm) | Intensidade(%) |
|---------------|---------|----------------|
| 1 | 134 | 55,6 |
| 2 | 143,6 | 63,01 |
| 3 | 155,3 | 71,84 |
| 4 | 164,1 | 78,52 |
| 5 | 173,1 | 85,34 |
| 6 | 163,3 | 77,9 |
| 7 | 170 | 82,94 |
| 8 | 158,2 | 74,02 |
| 9 | 167,9 | 82,45 |
| Média | 158,83 | 74,62 |
| Desvio Padrão | 12,84 | 9,84 |

A tabela 2 destaca o comportamento da frequência cardíaca e a intensidade do exercício pelo % da FC, resultado obtido através da fórmula de Karvonen ($I\% = (FC \text{ exercício} - FC \text{ repouso} / FC \text{ máxima} - FC \text{ repouso}) \times 100$) de acordo com SHARKEY, (1998, pág, 77), um exercício é considerado intenso quando a frequência cardíaca em bpm é maior ou igual a 150, percebe-se então que os exercícios de barra sem sapatilha de ponta, são de alta intensidade, mesmo que seu objetivo principal seja preparar a musculatura para os exercícios no centro com pontas (SAMPAIO, F, 1996, pág, 57 e 58). O gráfico 1 representa, em três linhas: frequência cardíaca em bpm, intensidade do exercício em % e a média geral de intensidade de toda a aula.

GRÁFICO 1 - INTENSIDADE DOS EXERCÍCIOS DA AULA DE BALLET – EXERCÍCIOS DE BARRA SEM SAPATILHA DE PONTA

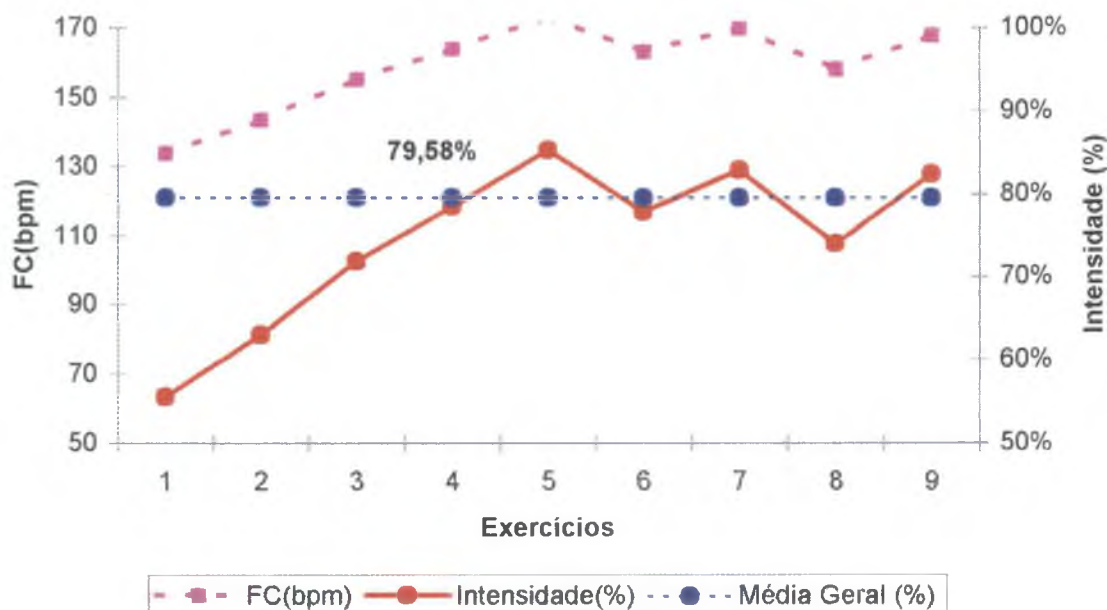


TABELA 3 – EXERCÍCIO NO CENTRO SEM SAPATILHA DE PONTA

| | FC(bpm) | Intensidade(%) |
|-------------------|---------|----------------|
| Exercício (média) | 174,7 | 86,45 |
| Desvio padrão | 10,97 | 6,27 |

A tabela 3 esta representando a intensidade de um exercício realizado no centro, sem sapatilha de ponta, como foi dito anteriormente exercícios sem ponta preparam a musculatura para mais tarde realizar trabalhos com sapatilha de ponta, e de acordo com a classificação anterior também é considerado um exercício de alta intensidade, neste caso caracterizado por grande explosão muscular, com duração de 21 segundos, sendo realizado consecutivamente para o lado direito e esquerdo, totalizando 42 segundos.

TABELA 4 – EXERCÍCIOS REALIZADOS NO CENTRO COM SAPATILHA DE PONTA

| Exercícios | FC(bpm) | Intensidade (%) |
|---------------|---------|-----------------|
| 1 | 161,8 | 76,58 |
| 2 | 175,3 | 86,93 |
| 3 | 172 | 84,3 |
| 4 | 183,3 | 92,98 |
| 5 | 176,6 | 87,97 |
| 6 | 161,1 | 76,9 |
| 7 | 178 | 89,17 |
| Média | 172,58 | 84,97 |
| Desvio Padrão | 8,32 | 6,19 |

A tabela 4 assim como a tabela 2 representa a intensidade dos exercícios da aula de ballet, mas agora exercícios no centro e com sapatilha de ponta, como se percebe a intensidade também é alta, deve-se ainda levar em consideração a dificuldade na realização destes exercícios pois o corpo fica um bom tempo apoiado apenas nos dedos dos pés.

O gráfico 2 representa em três linhas: frequência cardíaca em bpm, intensidade do exercício em % e a média geral de intensidade de toda a aula.

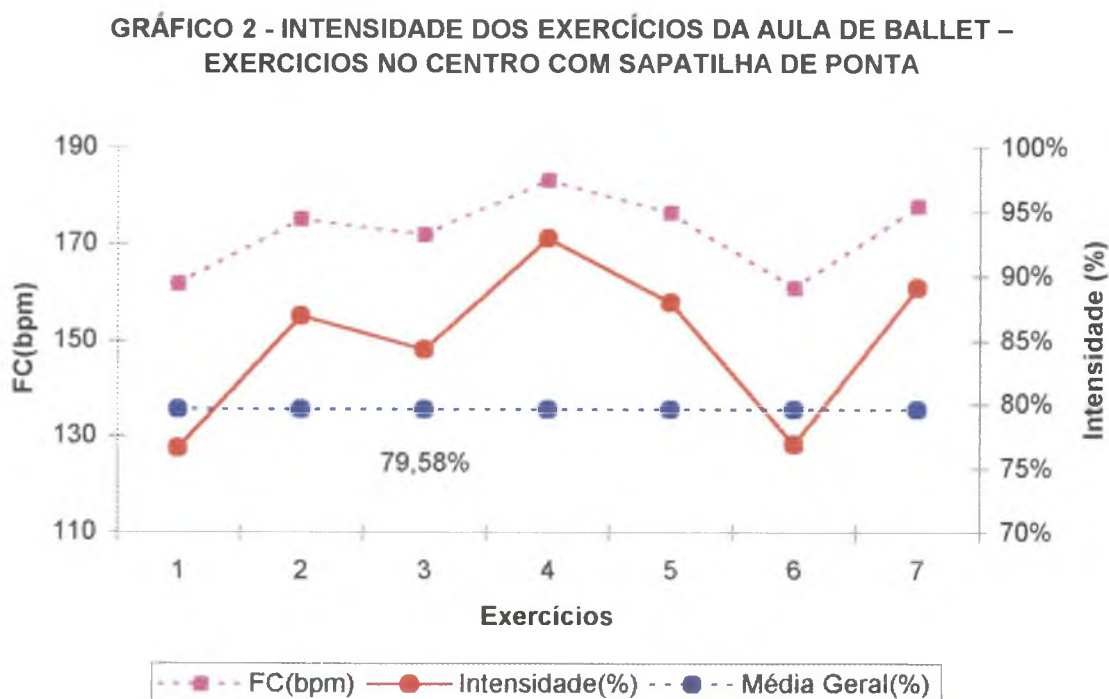


TABELA 3 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DO COMPORTAMENTO DA FREQUENCIA CARDIACA (bpm) DURANTE TESTE PROGRESSIVO MÁXIMO EM CICLO ERGOMETRO

| | Rep. | 3' | 2' | 2' | 2' | 2' | 2' |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Média | 60,6 | 126,1 | 156,8 | 172,7 | 189 | 188 | 189,8 |
| DP | 9,67 | 14,18 | 20,52 | 19,96 | 17,41 | 21,21 | 19,46 |

A tabela 3 destaca o comportamento da frequência cardíaca durante os momentos finais de cada estágio do teste progressivo máximo completado pelas bailarinas.

Durante o teste progressivo máximo a maioria das bailarinas atingiu a FC máxima, apenas 3 delas não atingiram a FC máxima durante o teste e sim durante a aula de ballet, a grande maioria também parou o teste em função de fadiga muscular localizada, apenas uma delas parou em função do sistema cardiorrespiratório, única fumante do grupo.

Depois de realizadas as duas coletas de dados (teste máximo e aula) foi possível observar que a intensidade da aula de ballet é extremamente alta, pois, além de 3 bailarinas terem atingido a FC max. durante a aula as outras 7 obtiveram valores muito próximos ao seu máximo durante a aula.

5. CONCLUSÃO

Este estudo que teve como objetivos verificar o comportamento da frequência cardíaca durante um teste de esforço progressivo máximo e durante uma aula de ballet clássico em bailarinas do sexo feminino, demonstrando estes resultados em valores relativos (%) da frequência cardíaca de reserva e em bpm, apontou que a amostra estudada (bailarinas clássicas com idade média de 20,85 anos e estatura de 164,3 cm, peso corporal médio de 51,9kg e IMC de 19,48 e que apresentaram um VO_2 máx equivalente a 49,64 ml/kg/min) atingiu elevados níveis de intensidade de exercício com média de 79,58% da frequência cardíaca de reserva e frequência cardíaca máxima de 192,6 bpm.

Atualmente a frequência cardíaca é considerada como o mais simples, rápido, fácil e direto método para indicar o potencial de um atleta durante um trabalho máximo. A capacidade de se exercitar em uma intensidade elevada de exercício é benéfica para o atleta, pois aumenta sua capacidade de suportar fadiga. Como consequência, pode-se conseguir um limiar anaeróbico em um percentual mais alto da frequência cardíaca e do VO_2 máx, sugerindo uma maior tolerância ao exercício.

Acredita-se que estas descobertas possam contribuir para elucidar algumas das características de atletas desta modalidade, a qual compreende uma forma muito peculiar de treinamento, que além de físico, é também artístico e ainda arrisco-me a dizer: uma modalidade tão ampla e complicada como qualquer desporto de alto nível, pois além da excelente forma física exige concentração artística para representar os mais variados estados de alma que estão presentes em todos os grandes balés de repertório.

Estudo futuros poderão indicar com maior detalhamento as características fisiológicas de bailarinas clássicas, como por exemplo a concentração de lactato durante os momentos de maior intensidade da aula, ou mesmo em condições reais de apresentação no palco, o que contribuirá para clarear ainda mais questões acerca da intensidade desta atividade que busca todos os dias a perfeição.

REFERENCIAS

ACHAR, D. **Balé uma Arte**. Rio de Janeiro: Editora Ediouro, 1998.

BROOKS, D.S. **Treinamento Personalizado Elaboração e Montagem de Programas**.

DANCING, Royal Academy of. **Curso de Balé**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1998.

GUIMARÃES, A.C; SIMAS, J.P.N. Lesões no Ballet Clássico. **Revista da Educação Física/UEM**. Maringá, v.12, n. 2, p. 89-96, 2001.

FOSS, M.L; KETEYIAN, S.J. **Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte**. Ed. Guanabara/Koogan. Sexta edição, 2000.

FRONTERA, W. R; DAWSON, D.M; SLOVIK, D.M. **Exercício Físico e Reabilitação**. Ed. Artmed. Porto Alegre, 2001.

LOPES, R.F, “**Comportamento da Frequência Cardíaca e Concentração de Lactato durante Teste de Esforço Progressivo em Triatletas**”. Curitiba, 2002.

MACARDLE et al. **Fisiologia do Treinamento Físico**. São Paulo: Guanabara/Koogan.1997.

RAMOS, R.S; LOPES, E.S; LEONEL, L; ROCHA, R; MATSUSHIGUE, K.A; GOBATTO, C.A. Treinamento aeróbio em bailarinas: influencia sobre a realização de coreografias de 4 e 8 minutos de duração. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo, v.9(1), p. 26-36, jan./jun. 1995.

SAMPAIO, F. **Ballet Essencial**. Rio de Janeiro: Sprint, 1996.

SHARKEY, B.J. **Condicionamento Físico e Saúde**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

WILLMORE, J.H; COSTILL, D.L. **“Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2 edição. São Paulo: Editora Manole, 2001.

ANEXO 1

Avaliação Fisiológica

Data: _____

Nome: _____

Telefone: _____ Data de Nascimento: _____

Idade: _____

FC Repouso: _____ FC Teórica Máxima: _____

P.A Repouso: _____

Peso: _____ Estatura: _____

Protocolo: _____

| Estágio | Tempo | Wats | FC | |
|----------------|--------------------|-------------|-----------|--|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| Minuto | Recuperação | | | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

Obs: _____