

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO DESPORTO

CARLA BENETTI DE FREITAS

**ANÁLISE DO ESFORÇO CARDIORRESPIRATÓRIO DURANTE UMA AULA DE  
MINI-TAMPOLIM**

Porto Alegre  
2006

CARLA BENETTI DE FREITAS

**ANÁLISE DO ESFORÇO CARDIORRESPIRATÓRIO DURANTE UMA AULA DE  
MINI-TRAMPOLIM**

Trabalho de Conclusão de Curso, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciada Plena, pela Faculdade de Educação Física e Ciências do Desporto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Me. Jonas Lírio Gurgel

Porto Alegre  
2006

(Folha de aprovação)

Ao Alexandre Balestro, Alexandre Junior, Maria, Manoel, Thiago, Telmo e Vanir.  
Minha família. Meu porto seguro.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos participantes desta pesquisa, por terem tão gentilmente dividido seu tempo comigo.

Ao professor Me. Jonas Lírio Gurgel, orientador deste trabalho por ter me recebido em seu grupo de pesquisa.

Ao professor Esp. Rafael Ferreira, pesquisador exemplar pela atenção dispensada a mim e à minha pesquisa.

Aos meus Pais e Avós por terem se esforçado para me proporcionar tempo e recursos para que pudesse chegar até aqui.

Ao meu companheiro Alexandre Balestro, por ter me dado apoio, coragem e determinação para seguir em frente.

À prof. Esp. Flávia Porto, por ter em tantos momentos auxiliado nesta pesquisa, nas coletas de dados, pelo esforço e paciência ao me auxiliar.

Ao LAPAFI da PUCRS, pelo empréstimo dos materiais, tornando possível a realização deste trabalho.

## RESUMO

As aulas de mini-trampolim oferecem uma melhora da capacidade cardiorrespiratória e da qualidade de vida dos praticantes através de movimentos sincronizados principalmente de membros inferiores através em coreografias realizadas durante quarenta minutos e com uma frequência de três vezes na semana. O objetivo principal desta pesquisa foi estudar o esforço cardiorrespiratório através da Ergoespirometria, onde se pode determinar seu limiar anaeróbio (LA) e a utilização do oxigênio através de trocas gasosas durante as aulas de jump, com sujeitos praticantes da modalidade através de um delineamento transversal e correlacional. Amostra: foi composta por 03 sujeitos do sexo feminino, idade média de 20 a 30 anos de academias da cidade de Porto Alegre. Instrumentos: entrevista inicial (anamnese) após preencher o termo de consentimento para então marcar a data do teste no laboratório de pesquisa em atividade física-LAPAFI. Resultados: foram verificados o nível de exigência da aula com uma média de 80% da frequência cardíaca, onde nos comprova que a modalidade traz uma melhora na capacidade física, cardiorrespiratória e na qualidade de vida dos praticantes.

**Palavras-chave:** Ergoespirometria. Capacidade cardiorrespiratória. Limiar anaeróbio.

## ABSTRACT

The mini-springboard lessons offer an improvement of the cardio respiratory capacity and the quality of life of the practitioners through movements synchronized - mainly of inferior members through choreographies carried through during forty minutes and with a frequency of three times in the week. The main objective of this research was to study the cardio respiratory effort through the ergo-espirometry and determine the anaerobic threshold of the practioners through a transversal and correlacional delineation. Sample: The study was composed for 03 female citizens, with 20 to 30 years old and practioners of academies in the city of Porto Alegre. Instruments: Initial interview after to fill the term of assent for then marking the date of the test in the laboratory of research in activity physics (LAPAFI). Results: The level of requirement of the lesson with a average of 80% of the cardiac frequency was verified; where in it proves them that the modality brings an improvement of cardio respiratory physical capacity and in the quality of life of the practitioners.

**Key-words:** Ergoespirometry. Cardio respiratory capacity. Anaerobic threshold.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Posição de ataque a lona com um pé.....	15
Figura 2 – Posição de ataque a lona com os dois pés.....	16
Figura 3 –Primeiro dia de teste .....	39
Figura 4 –Primeiro dia de teste. ....	39
Figura 5 - Teste piloto. ....	40
Figura 6 - Indivíduo instrumentalizado. ....	40
Figura 7 –Final do primeiro teste.. ....	41
Figura 8 - Coleta de sangue para verificar o nível de lactato. ....	41
Figura 9 –Colocação dos eletrodos. ....	42
Figura 10 – Final do teste.....	42



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Freqüência cardíaca do início da aula até o 1 <sup>o</sup> min. ....	25
Gráfico 2 – Freqüência cardíaca de cinco a seis min.....	25
Gráfico 3 – Freqüência cardíaca de dez a onze min. ....	26
Gráfico 4 – Freqüência cardíaca de quinze a dezesseis min.....	26
Gráfico 5 - Freqüência cardíaca de vinte e cinco a vinte e seis min.....	27
Gráfico 6 - Freqüência cardíaca de trinta a trinta e um min. ....	28
Gráfico 7 - Freqüência cardíaca de trinta e cinco a trinta e seis min.....	28
Gráfico 8 - Freqüência cardíaca de quarenta a quarenta e um min.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados estatísticos dos gráficos 1,2,3,4. ....	27
Tabela 2 - Significâncias entre os sujeitos apartir dos 25 minutos finais da aula. ....	29

## **LISTA DE SIGLAS**

NASA – National Aeronautics and Space Administration

LAPAFI - Laboratório de Pesquisa em Atividade Física

FEFID - Faculdade de Educação Física e Ciências do Desporto

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

BPM - Batimentos por minuto

DE – Desvio Padrão

ECG – Eletrocardiograma

FC – Frequência Cardíaca

PCR – Ponto de compensação

LA – Limiar Anaeróbio

## LISTA DE SÍMBOLOS

cm – centímetro

min – minuto

O – Oxigênio

VE/VCO<sub>2</sub> – Equivalente ventilatório do Dióxido de Carbono

VE/VO<sub>2</sub> – Equivalente respiratório de oxigênio

VO<sub>2</sub> – Consumo de Oxigênio

VO<sub>2</sub>max – Capacidade máxima de utilização de oxigênio

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>PROBLEMA</b> .....	18
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	19
3.1	OJETIVO GERAL.....	19
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
<b>4</b>	<b>HIPÓTESES</b> .....	20
<b>5</b>	<b>MÉTODO</b> .....	21
5.1	DELINEAMENTO .....	21
5.2	AMOSTRA.....	21
5.2.1	<b>Critérios de inclusão</b> .....	22
5.3	INSTRUMENTOS.....	22
5.4	FASE DE TREINAMENTO.....	24
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	25
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	30
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>9</b>	<b>LIMITAÇÕES DO ESTUDO</b> .....	33
<b>10</b>	<b>SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS</b> .....	34
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35
	<b>APÊNDICE A</b> – Termo de consentimento .....	37
	<b>APÊNDICE B</b> – Fotos da pesquisa .....	39

## 1 INTRODUÇÃO

As constantes mudanças no mundo do “fitness” vêm crescendo cada vez mais para poder atender a demanda da população. As atividades aeróbias são as mais procuradas no mundo das academias pelas pessoas que querem perder gordura corporal e diminuir o estresse. Essa demanda acaba gerando uma grande necessidade para criar novas modalidades para diversificar as aulas de ginástica, sem que os seus benefícios sejam prejudicados. O mini trampolim foi criado pelo americano Albert Earl Carter, na década de 70, através do trampolim acrobático, em 1911 onde foram feitos os seus primeiros registros técnicos, sendo visto por muito tempo como uma modalidade competitiva, passando a ser também um instrumento utilizado para a recreação infantil. Só em 1938 foi criado um trampolim de menor tamanho com a finalidade de tornar uma atividade popular. Com o decorrer dos anos o instrumento foi sendo aprimorado e se tornou um equipamento para fins terapêuticos (CIDACONTI, 2005).

Na década de 70, os primeiros trampolins circulares foram fabricados por uma companhia americana e passaram a ser utilizados para o treinamento físico, tornando-se um recurso de combate ao sedentarismo e de pessoas comuns. Nesta mesma década deram-se início aos primeiros seminários para discutir os benefícios da atividade.

Nos Estados Unidos, esta modalidade é chamada de “rebound” e após vários estudos foi publicado o primeiro artigo que foi chamado de Rebound to Better Health, escrito por Albert Earl Carter que é considerado o ‘pai’ do mini trampolim (CIDACONTI, 2005).

Hoje existem sistemas que trabalham com este tipo de aula como a FIT PRO<sup>1</sup>, a BODY SYSTEMS<sup>2</sup> e também aulas elaboradas pelos próprios professores das academias executadas no mini-trampolim.

A aula de Jump é executada sobre um mini-trampolim, onde se encontram movimentos direcionados e coreografados principalmente para membros inferiores. Durante a aula, o aluno não pode descer do aparelho e deve empurrar a lona com a planta do pé, tendo como principal ponto de aplicação de força o calcanhar (BODY

---

<sup>1</sup> FITPRO. Disponível em: < <http://www.fitpro.com.br/>>. Acesso em: 31 out. 2005.

<sup>2</sup> BODY SYSTEMS. Disponível em: < <http://www.bodysystems.net/>>. Acesso em: 31 out. 2005.

SYSTEMS, 2005). Os momentos de descanso são de forma intervalada no qual o voluntário terá de manter uma caminhada, sobre o mini trampolim, nos momentos de troca de música. A aula inicia com uma intensidade baixa para aquecer a musculatura onde serão realizados todos os passos do decorrer da aula. Com o passar do tempo à intensidade aumenta até que o indivíduo chegue ao “sprint” e voltando logo a baixar a intensidade. Após esse período a intensidade se torna mais intensa devido ao esforço máximo que o voluntário deverá exercer sobre a lona.

A fase concêntrica está sempre ativa na aula, a força consiste no quanto o aluno consegue empurrar a lona, pressionando-a para baixo. Os joelhos deverão manter-se sempre semiflexionados e o abdômen contraído. O tronco deve estar reto quando um dos pés estiver em contato com a superfície do aparelho (Figura 1) e, levemente inclinado, quando os dois fizerem pressão na lona (Figura 2). O centro de pressão da base de sustentação do indivíduo, o peso do corpo deve estar apoiado mais próximo dos calcanhares.



Figura 1 – Posição de ataque a lona com um pé.



Figura 2 – Posição de ataque a lona com os dois pés.

Devido ao fato de ser uma modalidade recente no universo da ginástica seu estudo vem sendo aprimorado para que se descubra sua total eficiência, então descobriu-se que um trampolim similar ao utilizado nas academias era usado pela NASA, com o objetivo de preparar os astronautas antes e depois das viagens, visto ser o equipamento mais adequado de treinamento para as condições gravitacionais do espaço. Daí passou-se então, juntamente com os cientistas desta instituição, a conduzir outros estudos que definitivamente trouxeram mais credibilidade a esta forma de trabalho (CIDACONTI, 2005).

O Jump trata-se de uma atividade que trabalha com variações de intensidade e habilidades proprioceptoras. Se por um lado à prática desta modalidade é benéfica para a saúde, existe também o risco de lesões pela má utilização do mini trampolim. Portanto não são recomendados saltos superiores a 10 cm de altura, pois colocará em risco a segurança do usuário. Contudo, a flexão da extremidade inferior parece beneficiar o executante durante situações de nas quais é antecipada a carga de alto impacto, uma vez que essa serve para reduzir a carga interna devido as forças de alto impacto e as forças musculares (WILLIAM; DONALD, 2003).

Segundo Kennedy (2004) para que haja um melhor aproveitamento do exercício recomenda-se aos praticantes desta modalidade que sempre empurrem a superfície elástica para baixo com a força concentrada nos calcânhares onde os



joelhos deverão estar flexionados no exato momento de contato, aguardar que a transferência da energia potencial elástica armazenada nas molas em energia cinética e voltar a empurrar a superfície elástica simultaneamente. Seus benefícios são os mesmos alcançados pela prática regular das modalidades aeróbias. Para que os mesmos sejam atingidos devem ser mais intensos e regulares.

No presente estudo, foi realizado um teste com três voluntárias onde foram avaliadas alterações de alguns parâmetros fisiológicas para que pudessem ser comparadas e assim constatar o efeito e a eficiência de uma aula de jump.

## 2 PROBLEMA

Existe um esforço cardiovascular realmente efetivo para que esta modalidade promova alterações a nível fisiológico no individuo praticante?

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Estudar o nível de esforço cardiovascular e de algumas variáveis biomecânicas constatadas durante a aula de mini-trampolim.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Determinar o ângulo da articulação do joelho durante a aula;
- 2) Avaliar o consumo de oxigênio durante a atividade;
- 3) Verificar o nível de lactato sanguíneo;
- 4) Registrar os sinais elétricos dos músculos bíceps femoral, gastrocnêmio, reto femoral, tibial anterior quando em atividade;
- 5) Verificar o impacto e a vibração produzidos durante a atividade;
- 6) Monitoramento cardíaco.
- 7) Determinar o gasto calórico da aula.

#### **4 HIPÓTESES**

- 1) Existe a diferença de a massa corpora influenciar os resultados.
- 2) Existe a correlação entre intensidade e os aspectos motivacionais durante o teste.
- 3) O nível de treinamento físico entre os voluntários irá influenciar nos dados.

## 5 MÉTODO

### 5.1 DELINEAMENTO

Estudo transversal e correlacional que baseou-se numa metodologia predominantemente quantitativa. De acordo com Pereira (1995), um estudo transversal é aquele em que as variáveis a serem estudadas são examinadas, em uma dada população, em um determinado momento.

A pesquisa correlacional busca avaliar a relação simples entre duas variáveis quantitativas (WAINER, 2000).

### 5.2 AMOSTRA

A amostra de conveniência foi obtida com alunas de academias da cidade de Porto Alegre e realizada no Laboratório de Pesquisa e Avaliação em Atividade Física (LAPAFI), localizado na Faculdade de Educação Física e Ciências do Desporto (FEFID) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Ao todo foram selecionadas oito alunas ( $n=8$ ), do sexo feminino, pertencente à faixa etária entre 20 e 30 anos. Todas praticantes da modalidade de mini-trampolim há pelo menos seis meses, sendo a frequência semanal de atividade no mínimo três vezes por semana. As voluntárias são alunas da Academia Corpo Ativo e Space fitness, ambas da cidade de Porto Alegre. Ao todo foram convidadas a participar do estudo oito alunas. Porém, para efeitos de estudos, as selecionadas não poderiam ter nenhum tipo de lesão nos membros inferiores, ou qualquer doença que possa impedir a prática da aula de jump. Após a seleção da amostra, os sujeitos selecionados deveriam responder a um questionário (anamnese), ler o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A) e assiná-lo, para que então fosse marcada a data do primeiro teste. Foi pedido as sujeitas do experimento que não realizassem nenhum tipo de atividade física nas 24 horas que antecedessem o teste.

Contudo, devido a conflitos entre horários de laboratório, pesquisadores e voluntários não foi possível realizar o experimento com todas as selecionadas. Assim o estudo foi desenvolvido com três alunas (n=3).

### 5.2.1 Critérios de inclusão

- Tempo mínimo de prática na atividade física citada anteriormente;
- Estar dentro da faixa etária entre 20 a 30 anos;
- Pertencer ao sexo feminino;
- Não possuir as lesões de membros inferiores ou qualquer doença que possa impedir a prática das aulas;
- Alunas que desenvolvem as técnicas corretamente durante a execução dos movimentos.

### 5.3 INSTRUMENTOS

Inicialmente foi realizado um estudo piloto no mês de outubro de 2005. Para tal foram testados todos os aparelhos que seriam utilizados ao longo do teste. Observou-se que o material deveria estar montado e calibrado, para que na chegada da voluntária esta seja instrumentada e assim dar ao teste. Observou-se também, que os recursos utilizados para a instrumentalização deveriam ser modificados para que fosse obtida maior qualidade durante a coleta.

Para que houvesse um melhor entendimento as tarefas foram divididas entre os pesquisadores.

Abaixo serão descritos os instrumentos utilizados ao longo do teste.

- **Mini-trampolim** (marca Polimet, altura= 18cm; largura= 1m de diâmetro).

Utilizado como instrumento fundamental das aulas de jump;

- **Espirômetro** (VO2000). Utilizado para avaliação do consumo de oxigênio durante a atividade;

- **Ergo Pc Elite** (Software marca Micromed Biotecnologia Ltda, versão 3.2.1.11). Utilizado para analisar os gases durante o teste de Esforço Cardiopulmonar;

- **Lactímetro** (Marca Accutrend). Utilizado para verificar o nível do limiar de lactato sanguíneo durante a aula;

- **Eletromiógrafo** (Marca Miotec, modelo Miotool 200, com 4 canais). Utilizado para registrar os sinais elétricos de alguns músculos do membro inferior;

- **Acelerômetro Triaxial** (PORTO et al., 2004). Utilizado para verificação de impacto e vibração produzidos pela atividade nas articulações;

- **Eletrodos simples** (marca Noraxon®, tipo agcl, configuração bipolar com distância 20mm entre os centros dos eletrodos). Utilizado nos exames de eletromiografia de superfície e espirometria.

- **Eletrogoniômetro**. De joelho de baixo custo com sistema de “four-bar linkage”, método cinemático de análise de movimento e segundo Allard et al. (1995), e um dos mais utilizados para mensuração de ângulos articulares. É um instrumento mais versátil que o goniômetro manual, pois permite a mensuração dinâmica do deslocamento angular de uma determinada articulação (ROBERTSON et al., 2004);

- **Aparelho anaeróide de pressão.**

- **Álcool**

- **Algodão**

- **Aparelho de Barbear**

- **Tiras reativas.** Para determinação de lactato sanguíneo (Roche Diagnostics).

- **Lancetas.** Agulha descartável (Roche Diagnostics).

- **Disfibrilador** (Instramed – HS01).

- **Grampo Nasal**

- **Lancetador** (Soft Clix-Roche Diagnostics).

- **Luvax Cirúrgicas**

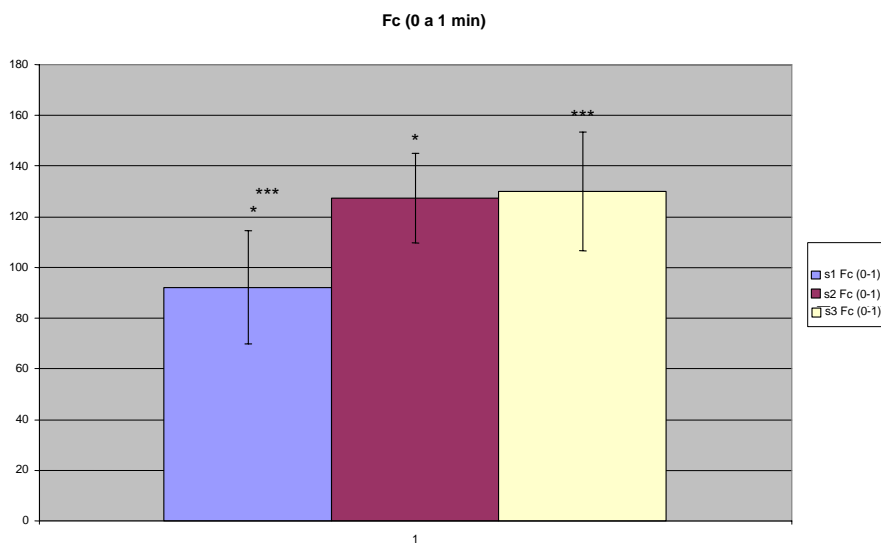
#### 5.4 FASE DE TREINAMENTO

Não haverá fase de treinamento durante a realização deste estudo.

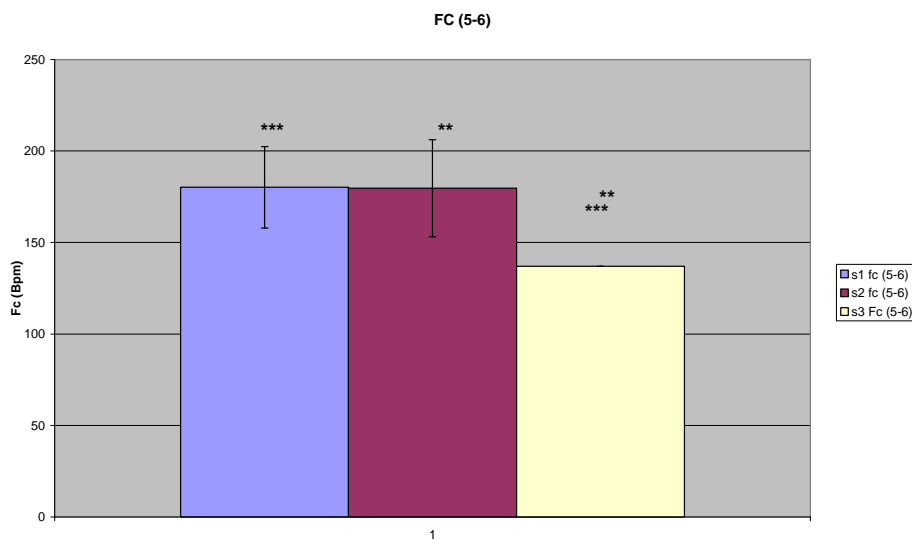


## 6 RESULTADOS

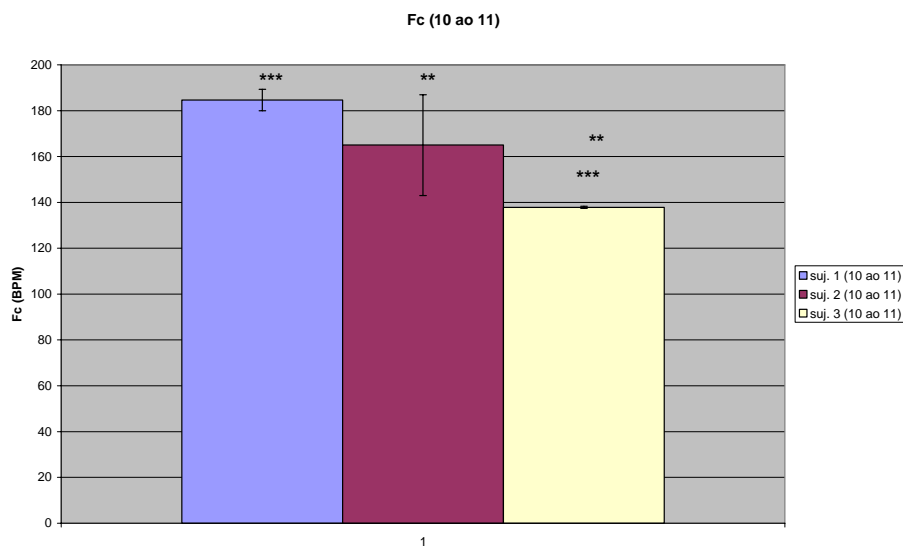
A amostra constituída para este estudo foi caracterizada como homogênea, apresentando as variáveis de idade entre 20 e 30 anos de idade.



**Gráfico 1 – Frequência cardíaca do início da aula ate o 1º min.**  
**Fonte: A autora (2006).**

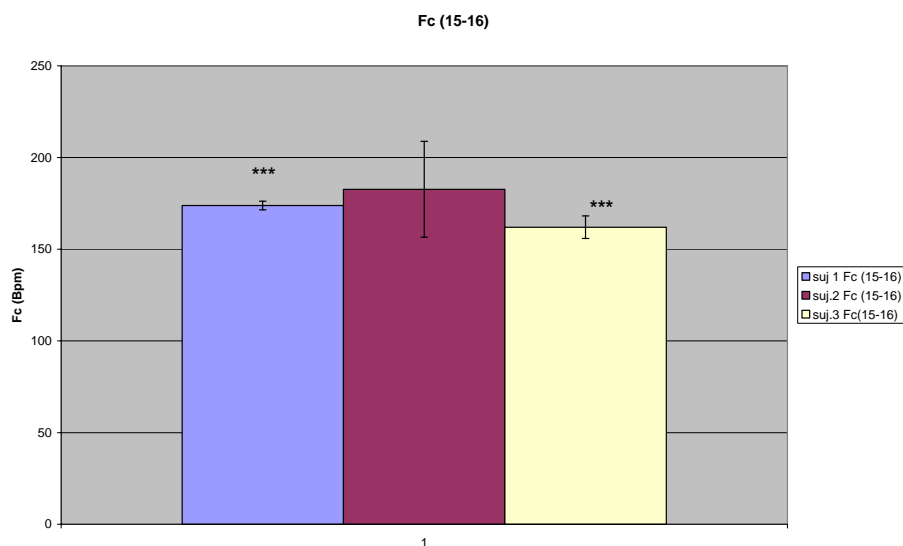


**Gráfico 2 – Frequência cardíaca de cinco a seis min.**  
**Fonte: A autora (2006).**



**Gráfico 3 – Frequência cardíaca de dez a onze min.**

Fonte: A autora (2006).



**Gráfico 4 – Frequência cardíaca de quinze a dezesseis min.**

Fonte: A autora (2006).

Nos gráficos 1,2,3,4 se referem aos dezesseis minutos iniciais da aula onde se percebe uma elevada significância na fc. Nota-se uma maior significância entre os sujeitos 1-3(\*\*\*), onde se percebe que o indivíduo 3 está com um melhor condicionamento físico.

Abaixo (Tabela 1) os dados estatísticos adquiridos com o tratamento estatístico ANOVA. Foi adotado o nível de significância de  $p < 0,05$ . Fonte: Microsoft Excel.

Tabela 1 - Resultados estatísticos dos gráficos 1,2,3,4.

		média	Desvio padrão	Media erro	significância
Pair 1	fcs101- fcs201	-35,16667	15,21074	6,20976	,002
Pair2	fcs101- fcs301	-37,83333	25,00733	10,20920	,014
Pair3	Fcs156- fcs356	43,16667	1,16905	,47726	,000
Pair4	Fcs256- fcs356	42,66667	26,56062	10,84333	,011
Pair5	Fcs11011- fcs31011	46,83333	4,49073	1,83333	,000
Pair6	Fcs21011- fcs31011	27,16667	21,90358	8,94210	,029
Pair7	Fcs11516- fcs31516	11,83333	7,52108	3,07047	0,12

Fonte: A autora (2006).

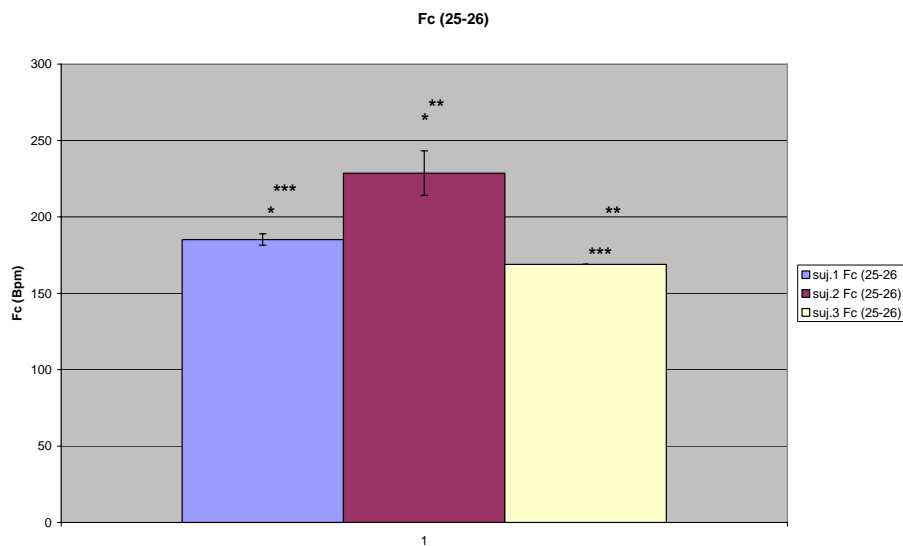
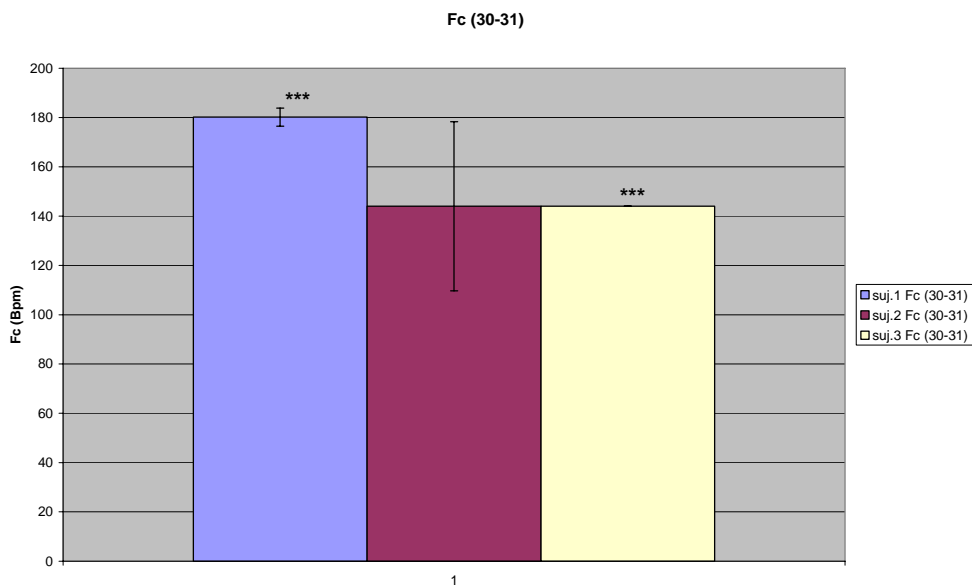
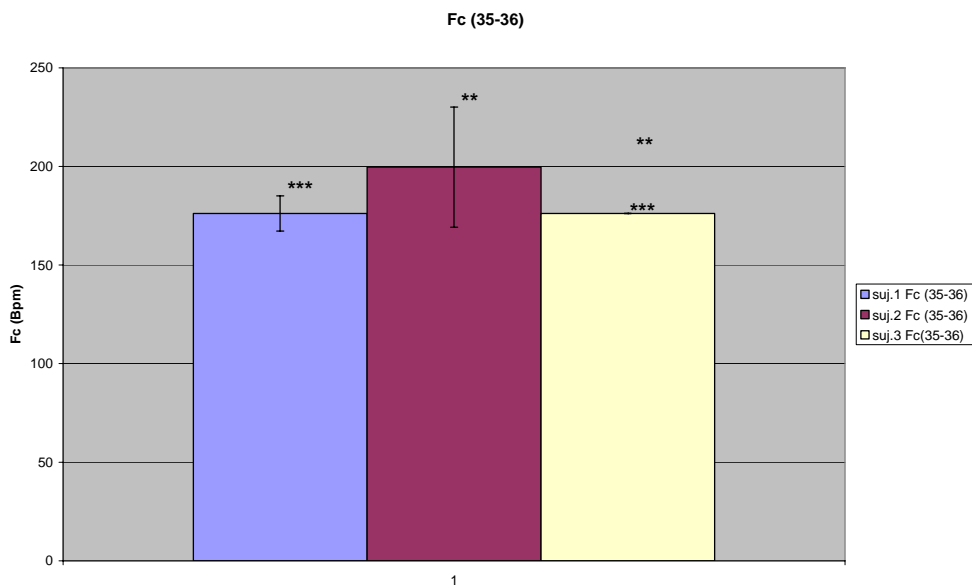


Gráfico 5 - Frequência cardíaca de vinte e cinco a vinte e seis min.

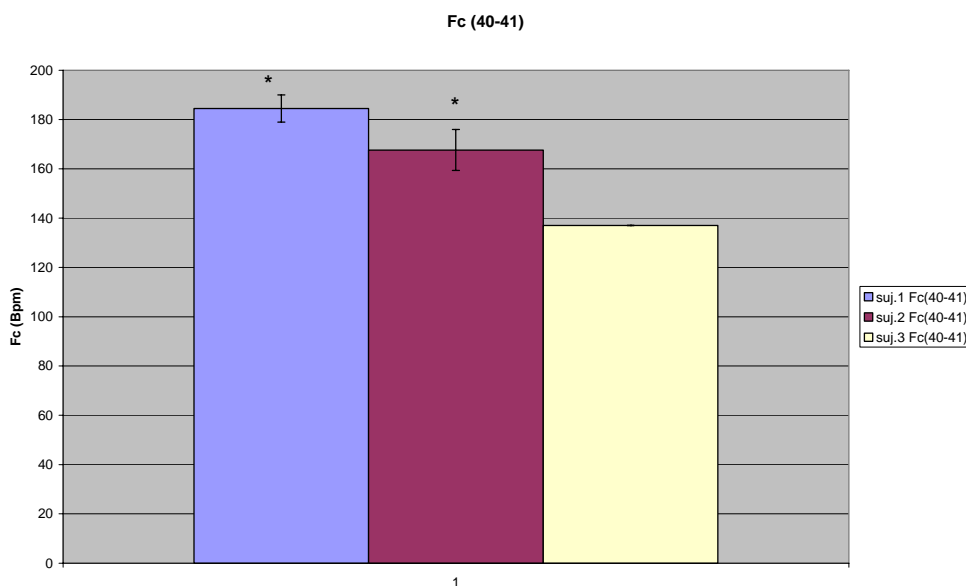
Fonte: A autora (2006).



**Gráfico 6 - Frequência cardíaca de trinta a trinta e um min.**  
**Fonte: A autora (2006).**



**Gráfico 7 - Frequência cardíaca de trinta e cinco a trinta e seis min.**  
**Fonte: A autora (2006).**



**Gráfico 8 - Frequência cardíaca de quarenta a quarenta e um min.**  
**Fonte: A autora (2006).**

A partir do Gráfico 5 que segue da metade da aula até o final se mantém a maior significância entre os sujeitos 1-3(\*\*\*) embora tenha apresentado diferenças entre os sujeitos 1-2(\*) e entre os sujeitos 2-3(\*\*). A diferença 1-3 se mantém maior devido a intensidade que os sujeitos imprimiram sobre a lona do mini-trampolim. A fc tende a aumentar quando a força se torna maior e também devido ao nível de capacidade aeróbia, ou seja, quanto mais treinado for o indivíduo menor será a sua fc. Com estes dados se percebe que o sujeito 3 é o que tem melhor condicionamento físico e cardíaco. A Tabela 2 mostra as significâncias entre os sujeitos a partir dos 25 minutos finais da aula.

**Tabela 2 - Significâncias entre os sujeitos a partir dos 25 minutos finais da aula.**

Pair 1	Fcs12526-fcs22526	-43,50000	15,411104	6,29153	,001
Pair 2	Fcs12526-fcs32526	16,16667	3,71035	1,51474	,000
Pair 3	Fcs22526-fcs32526	59,66667	14,56937	5,94792	,000
Pair 4	Fcs13031-fcs33031	36,16667	3,65605	1,49257	,000
Pair 5	Fcs13536-fcs33536	24,16667	8,93122	3,64615	,001
Pair 6	Fcs23536-fcs33536	47,66667	30,50683	12,45436	,012
Pair 7	Fcs14041-fcs24041	16,83333	9,19601	3,75426	,006

**Fonte: A autora (2006).**

## 7 DISCUSSÃO

Para que ocorra uma melhora da aptidão física os componentes desta aula são de suma importância para trazer benefícios à saúde. São eles: a intensidade, o tempo de aula e a frequência com que o sujeito participa. As recomendações inscritas em várias literaturas recomendam uma intensidade entre 50% e 80% do  $\text{VO}_2$  Max, com uma frequência de no mínimo três vezes por semana e com a duração de 20 a 60 min. por sessão. A resposta da frequência pode ser utilizada pelo sujeito para graduar a progressão de seu programa de condicionamento. À medida que vai conseguindo o condicionamento físico, o indivíduo é capaz de executar uma dada carga de trabalho com uma frequência mais baixa (ZOHMAN; PHILLIPS, 1978). Podemos então classificar esta aula como um exercício aeróbio de intensidade moderada a alta, tendo em sua metodologia uma proposta para melhora da condição cardiorrespiratória, para sujeitos treinados e destreinados. A média da frequência cardíaca nesta aula de 40 minutos foi de 80% promovendo uma melhora na capacidade cardiorrespiratória, condicionamento físico e conseqüentemente na qualidade de vida das pessoas. O sujeito três é o mais condicionado, pois manteve seu nível de frequência mais baixo comparando com os outros dois sujeitos. Já os outros dois voluntários oscilaram durante a aula podendo o fato de o primeiro não ter imprimido muita força sobre o mini-trampolim ter se equiparado ao dois em alguns momentos da aula.

Estudos científicos têm enfatizado a importância da intensidade, duração e da atividade física como componentes de programas de exercícios aeróbios para melhorar a aptidão física e os benefícios ligados à saúde. As recomendações incluem uma intensidade de 60% a 80% da FC Max, com uma frequência semanal de três vezes e com duração de 20 a 60 minutos por sessão. Dentre os fatores que compõem a sobrecarga, a intensidade parece ser um fator preponderante promovendo adaptações que irão existir de acordo com a metodologia de treinamento utilizado. A resposta da frequência pode ser utilizada pelo sujeito para graduar a progressão de seu programa de condicionamento físico. À medida que vai conseguindo o condicionamento o indivíduo é capaz de executar uma dada carga de trabalho com uma frequência mais baixa (ZOHMAN, PHILLIPS, 1978). Ao analisar a FC alcançada no presente estudo percebemos que esta de acordo com as

recomendações científicas para o desenvolvimento da capacidade aeróbia, conforme a classificação do nível de aptidão física da ACSM (1998). Embora o comportamento da FC tenha sido aplicado em várias atividades como as de ciclismo (CAPUTO, 2003), as aulas de ginástica localizada e aulas de step training (MARTINOVIC; MARQUES; NOVAES, 2002) as mensurações nas aulas de jump não são relatadas cientificamente. Podemos então classificar esta aula como um exercício aeróbio de intensidade moderada a alta concordando com a literatura encontrada em (LEE; SKERRETT, 2001), sendo de uma boa metodologia para o incremento do nível de aptidão física e melhora da capacidade cardiorrespiratória, para indivíduos treinados e destreinados. Em relação à resposta da FC os exercícios físicos, alguns estudos têm demonstrado não existir relação linear entre outras variáveis metabólicas em exercícios físicos com solicitação simultânea de pernas, como exemplo a ginástica aeróbica e o step training (MARTINOVIC, MARQUES, NOVAES, 2002). Corridas, caminhadas, e esta aula que foi utilizada para estudo utilizam predominantemente os membros inferiores, a relação linear existente entre a FC e o consumo de oxigênio, mas dependem de muitas variações anatômicas e fisiológicas. Embora a metodologia de aula no mini-trampolim promoveu emprego de membros inferiores e a FC acompanhou de maneira gradativa a intensidade dos movimentos. Para concluir este estudo concorda com as diversas literaturas para uma zona ideal de treinamento (60 A 85%) da FC promovendo melhora da resistência cardiorrespiratória sendo uma boa modalidade de ginástica para academias, com o objetivo de promover a manutenção e melhora da aptidão física e da saúde para a qualidade de vida dos praticantes.

## 8 CONCLUSÃO

A avaliação individual e minuciosa de cada um dos três sujeitos praticantes do treinamento envolvidos neste estudo tornou possível o detalhamento deste trabalho tendo em vista as alterações fisiológicas ocorridas durante uma aula no mini-trampolim. Embora não tenha sido possível a verificação de todas as variáveis pretendidas percebe-se que nas amostras obtidas no estudo constatamos uma grande diferença nas fc considerável entre as sujeitas envolvidas 1-3(\*\*\*), devido às intensidades dos exercícios durante a aula terem sido bem diferentes influenciou diretamente na alteração das freqüências cardíacas. No geral esta aula manteve uma média de 80% as respostas da freqüência cardíaca estando de acordo com os níveis de recomendação para atividades que envolvam o treinamento físico (60% a 90% da Fc máx). Contribuindo assim para a melhora da condição aeróbia, aumentando a resistência cardiorrespiratória podendo então ser indicada para todas as pessoas que estejam a procura de melhorar sua aptidão física e da saúde para assim tornar melhor sua qualidade de vida.



## 9 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

- O número de sujeitos foi pequeno frente à população de praticantes desta modalidade residentes em de Porto Alegre.
- A amostra foi obtida por conveniência, enquanto a amostra aleatória poderia ter sido mais representativa da realidade.
- A utilização de todos os instrumentos comprometeu o estudo, em certo sentido, pois com o decorrer da aula eles iam caindo e fazendo os dados serem perdidos.
- A perda deste trabalho comprometeu os seus dados e assim resultou na redução de apenas um dado informativo. Outras informações de suma importância acabaram perdidas e dadas ao tempo reduzido não foram possíveis ser resgatadas. Acredito que o único dado fornecido é de suma importância para se trabalhar na área do fitness.

## 10 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

- Ainda se necessita de estudos com maiores amostras; não apenas de praticantes da modalidade, mas também com alunos iniciantes da modalidade, a fim de conhecer melhor a aptidão física das pessoas que procuram a mesma.
- Fazem-se necessários estudos separados para verificar as alterações fisiológicas em momentos distintos pelo motivo de não poder instrumentalizar o voluntário com todos os materiais.
- Este trabalho terá continuidade para que se possa obter todas as alterações fisiológicas e as respostas de variáveis biomecânicas a fim de que seja publicado em revistas científicas.
- Analisar as funções biomecânicas separadamente a fim de tornar os testes mais minuciosos.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. The recommended quantity and quality of exercise developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 6, p. 975-91, 1998.

ALLARD, P. et al. Bases of three-dimensional reconstruction. In: ALLARD, P.; STOKES, I. A. F.; BLANCHI, J. (Edit.). **Three-dimensional analysis of human movement**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995. p. 19-40.

BODY SYSTEMS. Disponível em: < <http://www.bodysystems.net/>>. Acesso em: 31 out. 2005.

CAPUTO, F. et al. Índices de potencia e capacidade aeróbia obtidos em ciclo ergômetro e esteira rolante, comparações entre corredores, ciclistas, triatletas e sedentários. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 4, p. 231- 7, 2003.

CIDA CONTI. Disponível em: < [http://www.cidaconti.com/fitpro/ciencia/jun03\\_if.doc](http://www.cidaconti.com/fitpro/ciencia/jun03_if.doc) >. Acesso em: 12 mai. 2005.

FITPRO. Disponível em: < <http://www.fitpro.com.br/>>. Acesso em: 31 out. 2005.

KENENEDY, R. (Edit.). **Instructor manual Power Jump**. São Paulo: BodySystems, 2004. 141 p.

LEE, M.; SKERRETT, P. Physycal activity and all-cause mortality: what is the dose-resability relation? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 6, p. 459-71, 2001.

MARTINOVIC, N. V. P.; MARQUES, M. B.; NOVAES, J. S. Respostas cardiovasculares e metabólicas do step training, em diferentes alturas de plataforma. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 7, p. 5, 2002.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. 596 p.

PORTO, F. et al. Construção e calibração de um acelerômetro triaxial de baixo custo para análise biomecânica do movimento humano. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 27., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CELAFISCS, 2004. p. 250.

ROBERTSON et al. **Reserch Methodos Biomechanics**. Chapain, il: Human Kinetcs, 2004. p. 320.

WAINER, R. A pesquisa quantitativa em psicologia: delineamentos possíveis e a questão da amostragem. In: SCARPARO, H. **Psicologia e pesquisa: perspectivas metodológicas**. Porto Alegre: Sulina, 2000.

WILLIAM, E. G. J.; DONALD, T. K. **A Ciência do exercício e dos esportes**. Porto Alegre: Artmed, 2003. 911 p.

ZOHMAN, L. R.; PHILLIPS, R. E. **Progressos em reabilitação cardíaca**. v. 1. São Paulo. Manole Editora, 1978. 181 p.

## APÊNDICE A – Termo de consentimento

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### ANÁLISE SOBRE AS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DURANTE UMA AULA NO MINI TRAMPOLIM

Esta pesquisa tem como objetivo verificar as alterações fisiológicas que ocorrem no corpo do indivíduo quando este está fazendo uma aula de mini trampolim. O teste será realizado no Prédio da FEFID, na sala do Laboratório de Pesquisa em Atividade Física – LAPAFI, com o acompanhamento da professora de JUMP Carla Benetti de Freitas, o professor Me. Jonas Gurgel e a professora Esp. Flávia Porto.

Para a realização do teste será necessário que o voluntário esteja vestido adequadamente para a prática da aula de JUMP, com uma bermuda, top ou camiseta, tênis confortável, toalha e garrafa de água. Você deverá estar isento de exercícios físicos anteriormente ao teste e ter dormido no mínimo oito horas. Durante o experimento, será solicitado que você realize o máximo de força durante a execução dos movimentos e que os intervalos ocorram somente quando forem determinados.

Os métodos utilizados serão os seguintes:

**1) Eletromiografia de superfície:** É um método que estuda a atividade neuromuscular e permite a representação gráfica da atividade elétrica do músculo. É caracterizada pela utilização de eletrodos de superfície, ou seja, não-invasivos, que captam os sinais elétricos do músculo, quando estiver em atividade;

**2) Lactatemia:** A coleta dos dados é totalmente indolor, porém invasiva, porque são retiradas seis pequenas amostragens de sangue de cada indivíduo de dez em dez minutos;

**3) Acelerometria:** Analisa a biomecânica do movimento humano, é essencial para o controle de sobrecarga nas diversas atividades do dia a dia; falar do acelerômetro.

Todas as informações obtidas nesta pesquisa serão utilizadas exclusivamente para o trabalho de conclusão de curso da acadêmica Carla Benetti. A coleta dos dados será feita em um único dia de teste. A sua participação no estudo será de caráter voluntário. Os pesquisadores estarão sempre a sua disposição para o esclarecimento de qualquer dúvida que venha a surgir sobre a pesquisa, por meio do telefone 51- 9131 5051, pelo e-mail ([carla\\_benetti@hotmail.com](mailto:carla_benetti@hotmail.com)) ou pessoalmente com Carla Benetti. Os voluntários poderão abandonar a pesquisa a qualquer momento que acharem necessário, sem a cobrança de qualquer ônus. Eu, \_\_\_\_\_ fui informado dos objetivos desta pesquisa, acima citada, de maneira clara e detalhada. Estou ciente e informado, pela professora Carla, de todo o processo pelo qual passarei, estando certo de que todos os dados desta pesquisa referentes à minha pessoa

serão totalmente confidenciais. Você tem a total liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento sem ser questionado e sem qualquer ônus.

---

Assinatura do voluntário.

---

Assinatura do responsável.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de novembro de 2005.

**APÊNDICE B – Fotos da pesquisa****Figura 3 – Primeiro dia de teste.****Fonte: A autora (2006).****Figura 4 – Primeiro dia de teste.****Fonte: A autora (2006).**



Figura 5 - Teste piloto.

Fonte: A autora (2006).



Figura 6 - Indivíduo instrumentalizado.

Fonte: A autora (2006).





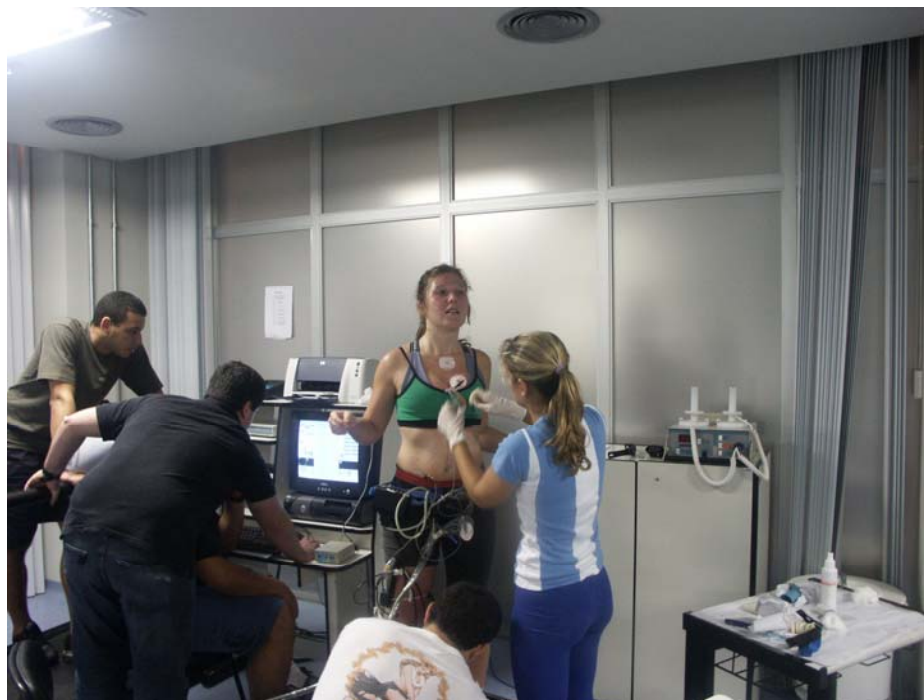
**Figura 7 – Final do primeiro teste.**

Fonte: A autora (2006).



**Figura 8 - Coleta de sangue para verificar o nível de lactato.**

Fonte: A autora (2006).



**Figura 9 – Colocação dos Eletrodos.**

**Fonte: A autora (2006).**



**Figura 10 – Final do Teste.**

**Fonte: A autora (2006).**