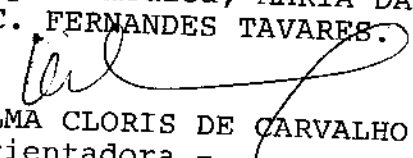


MARIA DA CONSOLAÇÃO GOMES CUNHA FERNANDES TAVARES

Este exemplar corresponde à versão final da tese de Doutorado, apresentada a Faculdade de Ciências Médicas, para obtenção do título de Doutora em Medicina Interna, pela médica, MARIA DA CONSOLAÇÃO G.C. FERNANDES TAVARES.


Profª.Dra. VILMA CLORIS DE CARVALHO
-Orientadora -

**PADRÃO DE MOBILIDADE ARTICULAR E DE REGISTRO
ELETROMIOGRÁFICO DO MÚSCULO BÍCEPS FEMORAL DE DANÇARINAS**

TESE APRESENTADA À
FACULDADE DE CIÊNCIAS
MÉDICAS DA UNICAMP PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
DOUTOR EM MEDICINA

ORIENTADORA:
PROF. DrA. VILMA CLÓRIS DE
CARVALHO

CAMPINAS

1992

DEDICO:

À MINHA MÃE E À MINHA IRMÃ EDWIRGES

AO ROBERTO E AOS NOSSOS FILHOS

À PROFESSORA DOUTORA VILMA CLÓRIS DE CARVALHO, CUJA
PRESENÇA FOI FUNDAMENTAL NA ELABORAÇÃO DESTA TESE E NA
MINHA FORMAÇÃO COMO DOCENTE.

AGRADECIMENTOS

Aos professores doutores CLARICE A. DE LUNA FREIRE e JONATHAN BIELE, pela realização da análise estatística e extraordinária dedicação e objetividade demonstrada em todas nossas reuniões.

Ao professor EUSÉBIO LOBO DA SILVA, chefe do departamento de Artes Corporais, pelo constante apoio.

À professora Doutora ANTONIA DALLA PRIA BANKOFF, que além de nos permitir utilizar o instrumental necessário para realizarmos os registros eletromiográficos, muito colaborou com sua presença amiga e dinâmica.

Aos professores doutores FAUSTO BÉRZIN e ADEMIR DE MARCO pelo incentivo e sugestões.

Ao professor ROBERTO BERTON DE ÂNGELO , pelo eficiente trabalho de fotografia.

À secretária MADALENA MARIA MOREIRA, ao técnico CARLOS APARECIDO ZAMAI, e aos demais funcionários do departamento de Artes Corporais- IA , Departamento de Anatomia-IB e Faculdade de Educação Física, pela indispensável colaboração.

Aos alunos que participaram como voluntários, pela confiança em nós depositada.

ÍNDICE

Resumo

INTRODUÇÃO.....	1
1.Fatores Causadores de lesões em dançarinos.....	3
2.O Movimento na Dança.....	5
3.Objetivos do Trabalho.....	8
 MATERIAL	 9
 MÉTODOS.....	 11
1. Avaliação clínica.....	12
2.Determinação do Grau de Mobilidade.....	12
3.Medida de Rotação Lateral do Quadril.....	13
4.Medida da Angulação dos Pés na posição "en dehor"..	13
5.Eletromiografia	14
6.Análise Estatística.....	15
6.1.Variáveis Seleccionadas	15
6.2.Métodos Estatísticos Empregados.....	16
6.2.1.Análise Univariada.....	16
6.2.2.Análise de diferença de Variáveis....	16
6.2.3. Análise Multivariada.....	17
6.2.3.1.Componentes Principais.....	17
6.2.3.2.Análise Discriminante.....	17

RESULTADOS	18
1.Apresentação dos Dados Observados.....	19
2.Análise Estatística.....	19
2.1.Análise Univariada.....	19
2.2.Análise de Diferença de Variáveis.....	20
2.3.Análise Multivariada.....	20
2.3.1.Análise de Componentes Principais....	20
2.3.2.Análise Discriminante.....	21
DISCUSSÃO	23
1.Características da Amostra.....	24
2.Considerações sobre as variáveis e métodos.....	29
3.Interpretação dos Resultados.....	42
CONCLUSÕES	46
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRAFICA.....	49
TABELAS.....	65
ANEXO 1:	
Ficha de Avaliação Clínica.....	76
ANEXO 2:	
Considerações sobre a Análise Estatística	
Multivariada Utilizada.....	88

1-Análise de componentes principais.....	88
2-Análise discriminante.....	91
3-Observações.....	94

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	95
----------------------------------	----

ABSTRACT

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a mobilidade articular global, a amplitude de movimento de rotação lateral dos quadris, a angulação dos pés na posição "en dehor" e a atividade eletromiográfica do músculo bíceps femoral direito, durante o movimento de "demi plié" na posição "en dehor", em função da incidência de lesões nos membros inferiores e queixas dolorosas nos joelhos, em dançarinas jovens.

A amostra foi composta de 35 alunas do curso de dança - UNICAMP, destras, de idade igual ou inferior a 25 anos e com mais de cinco anos de treinamento técnico regular e ininterrupto para a dança e que submetidas a avaliação clínica minuciosa não apresentaram evidências de alterações patológicas que pudessem interferir nos resultados desta pesquisa.

Foram realizados os seguintes procedimentos em cada indivíduo:

- Avaliação clínica
- Determinação do grau de mobilidade articular
- Medida de rotação lateral dos quadris
- Medida de angulação dos pés na posição "en dehor"
- Eletromiografia de captação da porção longa do músculo bíceps femoral durante movimento de "demi plié" na posição "en dehor".

Os dados obtidos foram processados estatisticamente evidenciando que o grau de mobilidade articular global e os registros eletromiográficos foram fundamentais para distinguir os grupo BOM (

assintomático e sem ocorrências de lesões nos membros inferiores) e PROBLEMA (com queixas de dor nos joelhos e incidência de duas ou mais lesões nos membros inferiores).

No grupo PROBLEMA ,observamos maior dispersão dos dados relativos ao grau de mobilidade articular global. A atividade eletromiográfica discretamente mais elevada no repouso e durante a fase de extensão, mostrou-se nitidamente mais intensa no final do movimento "demi plié", quando comparado com o grupo BOM.

As medidas de amplitude dos movimentos de rotação lateral dos quadris e de angulação dos pés na posição "en dehor" foram semelhantes em ambos os grupos.

INTRODUÇÃO

O corpo é o instrumento da arte na dança. Supomos que a forma como o dançarino o utiliza, pode ser o fator determinante de sua carreira profissional. Até poucos anos atrás, a literatura médica referente a problemas específicos da saúde deste profissional, era escassa (WASHINGTON, 1978). Na última década, observamos um aumento considerável no número de publicações sobre este tema. O aumento de pesquisas na área, além de contribuir para promover melhores condições de vida ao dançarino, pode ser considerado um elemento positivo no desenvolvimento da dança.

O médico que se propõe a cuidar da saúde do dançarino deve antes de mais nada saber que estes profissionais são altamente motivados e orientados a alcançar elevados níveis de habilidade motora. Sua arte tem, freqüentemente, precedência à sua condição física. O corpo humano é visto não somente como instrumento de auto expressão, mas como um meio através do qual a expressão artística promove uma excitante experiência cultural. (TRACY, 1980; SAMMARCO, 1984).

HAMILTON et alii (1989) constataram um dado interessante: diferente do que ocorre nos esportes competitivos, os dançarinos mais empenhados em seu treinamento, são os que mais se machucam. Questionáramos então sobre os riscos da prática da dança. HAMILTON (1988) posicionou-se a respeito, considerando que a dança não é uma atividade perigosa, uma vez que lesões sérias são

raras e muitos benefícios físicos e psíquicos podem ser alcançados. No entanto, é necessário que o dançarino reconheça suas limitações e aprenda a fazer o melhor. Segundo este pesquisador, muitos problemas físicos de dançarinos são o resultado da tentativa de se alcançar uma perfeição técnica em um corpo imperfeito. PEPPER (1984), fazendo uma avaliação de vários aspectos fisiológicos envolvidos na dança, sugere a possibilidade de aplicação da dança como uma forma alternativa de exercício, adequada para todas as pessoas.

1-Fatores causadores de lesões em dançarinos

A literatura consultada registra a ocorrência frequente de alterações específicas, crônicas, múltiplas e incapacitantes em músculos e articulações de dançarinos (MILLER et alii, 1975; ROVERE et alii, 1983; MICHELI et alii, 1985). São vários os fatores apontados como causadores destas lesões. Entre eles, temos:

1-Tendência à ignorar e não valorizar sinais e sintomas precoces de lesão no aparelho locomotor (SWEIGARD, 1974).

2- Realização de movimentos além do seu nível de maturidade física (ARNHEIM, 1975) e de seus limites anatômicos e fisiológicos (HOWSE, 1972; HARDAKER, 1989).

3- Posturas impróprias (ARNHEIM, 1975).

4-Constituição individual(HOWSE, 1972; ROMPE & RIEDER, 1978; HARDAKER et alii, 1985).

5- Práticas intensivas de treinamento (SWEIGARD, 1974).

6- Concepções erradas sobre o movimento do corpo, articulações, ação muscular e posição adequada das várias partes do corpo (SWEIGARD , 1974).

7-Técnica inadequada como falta de aquecimento , exercícios mal programados, etc... (SAMMARCO, 1984; HARDAKER et alii, 1985).

8- Tratamento sintomático da dor (SAMMARCO, 1984) .

9- Falta de procedimento e conhecimento especializado para diagnóstico (SAMMARCO, 1984) .

10- Lesões articulares prévias, como por exemplo, em esportes de contato (SAMMARCO, 1984).

11- Falta de treinamento progressivo, não considerando a importância da auto disciplina

(SAMMARCO, 1984) e precipitando os passos no treinamento técnico para tentar alcançar uma meta em pouco tempo (HOWSE, 1972).

12- Excesso de impacto no chão (HARDAKER et alii, 1985; REID, 1988)

13-Desnutrição (REID, 1988).

14-Ambiente inadequado (BOWLING, 1989).

Concordamos com HARDAKER & ERICKSON (1987), que o conhecimento das especificidades da dança é útil para o tratamento adequado e prevenção das lesões do aparelho locomotor de dançarinos. Acreditamos que o incremento de produções científicas nesta área, significa uma ampliação das possibilidades de prevenção, diagnóstico e tratamento.

Esperamos que uma maior compreensão da problemática de saúde deste profissional, possa resultar em melhores condições de trabalho, e redução da frequente incapacidade física precoce de dançarinos.

2-O movimento na dança

Em quase todas as formas de dança através do mundo, desde a pré-história, os quadris sofrem rotação externa. Encontramos evidências deste fato em figuras de dançarinos nas paredes das cavernas, na arte egípcia e na

dança indiana. Durante o renascimento italiano, ocorreu a codificação da técnica clássica, como uma expressão do desejo de perenidade de um repertório gestual constituído através dos tempos (SAMMARCO, 1983). Em 1661, o rei Luís XIV, fundou "L'Académie de Musique et de Danse" (FARO, 1986). Desta origem, veio a maioria dos termos referentes à dança.

O Balé clássico está baseado nas cinco posições fundamentais (figura 1), que têm em comum, a máxima rotação externa dos quadris (HARDAKER, 1989). Elas foram definidas pelo Diretor da Academia de Dança de Paris, Charles Beanchamps, antigo mestre de dança do Rei-Sol, cuja intenção era organizar adequadamente esta arte (BOURCIER, 1987). Entretanto, desde milênios de anos antes, a essência destas posições já existia, adaptada às diversas épocas de desenvolvimento coreográfico dos homens (MICHAILOWSKY, 1956; BOUCIER, 1987; ELLMERICH, 1988). Associa-se a elas, o ideal de uma linha estética perfeita, acrescida de uma extraordinária liberdade de movimento.

Entre os aspectos considerados positivos na seleção de dançarinos, principalmente para dança clássica, temos: hipermobilidade articular generalizada, especialmente dos membros inferiores e habilidade na rotação dos pés para fora, aproximadamente 180 graus (HAMILTON, 1988). Limitações individuais e/ou ênfase exagerada nestes aspectos, tem sido apontado como causa de lesões nos membros inferiores, especialmente a nível do joelho (GRAHAME &

JENKINS, 1972; SAMMARCO, 1984; HARDAKER & ERICKSON, 1987; REID, 1988; ANDERSON et alii, 1989; BOWLING, 1989; KUSHNER et alii, 1990; SCHAFLE, 1990).

Para alcançar a inacreditável graça e controle corporal, indispensáveis para sua expressão artística, o dançarino necessita preparar-se tecnicamente. A utilização de elementos milenares para a orientação de seu treinamento , apresenta a vantagem de perpetuar experiências válidas observadas por nossos antepassados. No entanto, os dados empíricos relacionados à técnica de dança, quando submetidos à criteriosa comprovação científica, poderão ser aperfeiçoados e ampliados.

3- Objetivos do trabalho

Este trabalho tem como objetivo, analisar:

- mobilidade articular global*
- amplitude de movimento de rotação lateral dos quadris*
- angulação dos pés na posição "en dehor"¹*
- atividade eletromiográfica do músculo bíceps femoral direito durante o movimento de "demi-plié" na posição "en dehor"², em função da incidência de lesões de membros inferiores e queixas dolorosas nos joelhos, em alunas de dança.*

1"En dehor"- posição de rotação externa.

2"Demi-plié"- movimento de abaixamento do corpo através da flexão parcial dos joelhos.

(DANCE MEDICINE- A Glossary of Terms, 1982).

MATERIAL

Foram analisadas 35 dançarinas , destros, de idade compreendida entre dezessete e vinte e cinco anos, com mais de cinco anos de treinamento físico regular e ininterrupto para dança. Todas as voluntárias eram alunas do curso de graduação em dança do departamento de artes corporais - Instituto de Artes- UNICAMP, durante os anos de 1991 e 1992.

No momento em que se submeteram à pesquisa, cada integrante do grupo desenvolvia duas a quatro horas diárias de atividade de dança, em cinco a sete dias na semana. Para a seleção da amostra seguimos o seguinte critério: todos os alunos foram convidados a participar do trabalho e aqueles que se apresentaram como voluntários, foram submetidos à avaliação clínica minuciosa. Os indivíduos que demonstraram sinais e/ou sintomas clínicos sugestivos de doença do aparelho locomotor, alteração biomecânica significativa ou história de cirurgia nos membros inferiores , foram eliminados. A amostra foi composta pelos trinta e cinco primeiros casos que satisfizeram o critério de seleção.

Para cada voluntária, explicamos os objetivos do trabalho, e a metodologia a ser utilizada. Em seguida, apresentamos o "Termo de Consentimento", que foi assinado pelo voluntário, cumprindo assim as disposições legais que regem a pesquisa médica , conforme resolução CFM número 1246/88, capítulo XII , artigo 123 do Código de Ética Médica (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 1988) .

MÉTODOS

Todos os casos foram submetidos aos procedimentos que se seguem:

1.Avaliação clínica. Na história e exame físico foram enfatizados alguns aspectos que são de interesse específico para a saúde do dançarino (anexo 01-p.76-86).

2.Determinação do grau de mobilidade articular global numa escala de 0 a 9 pelo método de Carter & Wilkson, modificado por Beighton & Horan (BEIGHTON et alii, 1973], que constam dos seguintes itens:

a.Extensão passiva do quinto dedo (direito e esquerdo) acima de 90 graus (figura 2). As medidas de extensão das articulações metacarpofalangianas foram realizadas segundo o modelo proposto por GRAHAME & JENKIS (1972).

b. Aposição passiva dos polegares (direito esquerdo) na face flexora do antebraço (figura 3).

c.Hiperextensão dos cotovelos (direito e esquerdo) além de dez graus (figura 4).

d.Hiperextensão dos joelhos (direito e esquerdo) além de dez graus (figura 5).

e.Flexão do tronco com os joelhos estendidos de modo que a palma da mão toque o chão (figura 6).

Fizemos as medidas de rotação externa dos quadris e da angulação dos pés na posição "En Dehor". Foram utilizados métodos padronizados especificamente para este trabalho, a saber:

3.Medida de rotação externa dos quadris:

De uma série de catorze transferidores (figura 7), foi escolhido aquele de tamanho apropriado à circunferência da extremidade distal da coxa do dançarino submetido ao exame. Numa mesa rígida, em decúbito dorsal, com os membros inferiores estendidos e pés perpendiculares à mesa, o voluntário realizava o movimento de rotação externa dos quadris. Mediu-se o deslocamento de um ponto fixo no côndilo femoral medial em relação ao transferidor. Esta medida foi realizada em seguida com o mesmo movimento executado passivamente (figura 8).

4.Medida de angulação dos pés na posição "En Dehor"

Cada voluntário foi convidado a ficar em pé sobre uma prancha de madeira, dividida em graus, com os pés em paralelo (zero grau). Em seguida, foi orientado para colocar-se na posição "En Dehor", mantendo a angulação entre os pés que costuma manter nas aulas de dança clássica. Fez-se o registro da angulação de cada pé em relação à posição inicial. (figura 9).

5. Eletromiografia do músculo bíceps femoral (porção longa) direito nas seguintes situações:

- a. Em pé, com os pés paralelos
- b. Em pé, na posição "En Dehor"
- c. Durante a fase de flexão do movimento de "Demi Plié", na posição "en dehor".
- d. Durante a fase de extensão do movimento de "Demi Plié", na posição "en dehor".
- e. No final do movimento de "Demi Plié", na posição "en dehor".
- f. Durante a fase de flexão do movimento de "Demi Plie", com os pés paralelos.
- g. Durante a fase de extensão do movimento de "Demi Plié" com os pés paralelos.
- h. Durante a flexão do joelho direito com apoio sobre o membro inferior esquerdo.

O Eletromiógrafo Digital PL-1002, da empresa POLIMED, com o acessório Biograf I- PL-100 foi utilizado para o registro gráfico dos resultados. Foram usados dois eletrodos superficiais circulares de diâmetro aproximado de um centímetro, com quatro centímetros de distância entre si. Os eletrodos foram colocados em pontos (proximal e distal) equidistantes do ponto médio da linha entre a cabeça da fíbula e a tuberosidade isquiática. Este ponto corresponde àquele indicado por DELAGI et alii (1975), para inserção de

eletrodo de agulha, na porção longa do músculo bíceps da coxa.

6. Análise estatística.

6.1 Variáveis selecionadas. Dos resultados obtidos, foram selecionadas as seguintes variáveis para análise estatística:

a. Soma das medidas de rotação externa das articulações dos quadris direito e esquerdo (QUADRIL).

b. Soma das medidas de angulação dos pés na posição "en dehor" (PE).

c. Grau de mobilidade articular global (MOBILIDADE).

d. Atividade eletromiográfica do músculo bíceps femoral, em pé, na posição "En Dehor" (ELETRO1).

e. Atividade eletromiográfica do músculo bíceps femoral durante movimento "Demi Plié", na fase de extensão, na posição "en dehor" (ELETRO2).

f. Atividade eletromiográfica do músculo bíceps femoral no final do movimento "Demi Plié", na posição "en dehor" (ELETRO3).

g. Queixas de dores difusas nos joelhos que intensificam após aula de dança.

h. Duas ou mais lesões dos membros inferiores relacionadas com a atividade de dança que

determinaram interrupções de pelo menos duas semanas no treinamento físico regular .

As variáveis g e h são dicotômicas, (SIM ou NÃO), e desta forma induziram uma sub divisão da amostra de dançarinas em quatro grupos ou sub amostras.

grupo BOM- não apresentam dores e nem história de lesões.

grupo PROBLEMA- apresentam dores e história de lesões.

grupo DOR- apresentam dores e não apresentam história de lesões.

grupo DANO- não apresentam dores e apresentam história de lesões.

6.2. Métodos estatísticos empregados. Na análise estatística não foram estudadas as situações onde as variáveis indicadoras não apresentam concordância, devido ao pequeno número de observações (quatro e cinco casos). Portanto , somente foram consideradas as sub amostras BOM e PROBLEMA , de tamanhos quinze e onze , respectivamente.

Os dados obtidos foram tabulados e processados estatisticamente através de :

6.2.1. análise univariada- análise exploratória de cada variável separadamente.

6.2.2. análise de diferença de variáveis. Análise exploratória para estudar associações

entre variáveis e algumas diferenças entre elas. Foram selecionadas as diferenças ELETRO3 - ELETRO1 (Dif31) e ELETRO2 - ELETRO3 (Dif23), referentes as subamostras BOM e PROBLEMA.

6.2.3. Análise multivariada. Dois métodos estatísticos multivariados foram utilizados:

6.2.3.1. Análise de componentes principais. Para a definição dos componentes principais, utilizou-se como base as seguintes variáveis: Dif31, Dif23 e MOBILIDADE.

6.2.3.2. Análise discriminante. A metodologia de análise discriminante foi usada com o objetivo de estabelecer uma regra de classificação para alocar uma dançarina na população BOM ou PROBLEMA. Se as variáveis estudadas têm comportamentos distintos nas duas populações, uma nova dançarina teria suas medidas observadas, e, mesmo que não tivesse problemas no momento, seria verificado com qual população suas medidas mais se assemelham. Foi definido uma regra de classificação e verificado a eficiência desta regra usando a própria amostra.

Uma explicação mais detalhada sobre a análise de componentes principais e análise discriminante encontra-se no anexo 2.

RESULTADOS

Os valores das variáveis observadas na amostra são apresentados na tabela um e as médias e desvios padrões destes dados, na tabela dois. Na tabela três encontra-se a indicação dos dados referentes às lesões de membros inferiores relacionadas com a prática da dança obtidos através da avaliação clínica das 35 dançarinas.

O tamanho das quatro sub-amostras resultantes foram:

grupo BOM- 15 dançarinas

grupo PROBLEMA- 11 dançarinas

grupo DOR- 5 dançarinas

grupo DANO- 4 dançarinas

Houve predominância de concordância das variáveis indicadoras, ou seja, ou presença ou ausência de ambas em 75% dos casos.

Os dados obtidos, processados estatisticamente, permitiram caracterizar os seguintes resultados:

1-Análise univariada

Para cada uma das variáveis, são apresentadas na figura dez, os box-plots referentes às sub amostras BOM e PROBLEMA. A figura 10 destaca:

-Valores altos da variável MOBILIDADE não foram observados na sub amostra BOM. No entanto, valores pequenos foram observados em ambas sub amostras. Ocorreu menor dispersão dos dados no grupo BOM, com valores concentrados nos graus 3 e 4.

-A variável ELETRO3 apresentou a maior distinção entre as duas sub amostras: 75% da sub amostra PROBLEMA , assume valores mais altos do que todos, exceto uma observação, da sub amostra BOM.

As amostras observadas não forneceram evidência para que as médias das variáveis nas populações PROBLEMA e BOM fossem consideradas diferentes.

2-Análise de diferenças de variáveis

Foram analisadas as diferenças ELETRO3 - ELETRO1 e ELETRO2 - ELETRO3, referentes às sub amostras BOM e PROBLEMA. Os valores observados na amostra de 26 dançarinas são apresentadas na tabela 4. A figura 11 apresenta os "box-plots" destas diferenças e destaca:

-A diferença ELETRO3-ELETRO1 apresentou distinção entre as duas sub amostras: 75% da sub amostra PROBLEMA assume valores mais altos do que todos, exceto uma observação da sub amostra BOM.

-A diferença ELETRO2-ELETRO3 apresentou distinção entre as duas sub amostras: 75% da sub amostra BOM assume valores positivos , ao passo que mais de 75% dos valores da sub amostra PROBLEMA são negativos.

3-Análise multivariada

3.1 Análise de componentes principais

Tomamos como base as variáveis :

ELETRO3 - ELETRO1- referência DIF31

ELETRO2- ELETRO3- referência DIF23

MOBILIDADE

Os dois componentes principais definidos (responsáveis por 90% da variação) para a população geral das dançarinas foram:

$$0,01 \text{ MOBILIDADE}^* + 0,71 \text{ DIF31}^* - 0,71 \text{ DIF23}^*,$$

e

$$0,99 \text{ MOBILIDADE}^* + 0,06 \text{ DIF31}^* + 0,08 \text{ DIF23}^*$$

Onde MOBILIDADE^* , DIF31^* e DIF23^* correspondem às variáveis MOBILIDADE, DIF31 e DIF23 respectivamente, com a devida normalização através da subtração da média amostral e divisão pelo desvio padrão amostral.

A figura 12 apresenta o gráfico destes dois componentes principais, com a indicação do ponto pertencer à sub amostra BOM (b) ou à sub amostra PROBLEMA(p). É evidente uma separação das duas sub amostras. Os valores da sub amostra PROBLEMA se situam mais a direita.

3.2 -Análise discriminante

Com base nas variáveis MOBILIDADE, DIF31 e DIF23 foi definido uma regra de classificação para alocar uma dançarina à população PROBLEMA ou população BOM. Esta regra de classificação consiste em calcular:

$$-1,45 + 0,67 \text{ MOBILIDADE} + 0,009 \text{ DIF31} + 0,009 \text{ DIF23}$$

e

$$-4,54 + 1,07 \text{ MOBILIDADE} + 0,018 \text{ DIF31} - 0,017 \text{ DIF23}$$

alocando-se à população PROBLEMA se a segunda expressão for maior que a primeira.

A verificação da eficiência desta regra procedeu-se usando a própria amostra, tendo ocorrido apenas dois erros de alocação de duas dançarinas com problemas: uma delas apresentou DIF31 = 117 , DIF23=20 e MOBILIDADE=3, e a outra DIF31=7, DIF23=-10 e MOBILIDADE =4.

As figuras 13 e 14 mostram registros eletromiográficos típicos dos grupos BOM e PROBLEMA, respectivamente.

DISCUSSÃO

Visando uma maior organização dos aspectos que julgamos importante abordar neste capítulo, consideramos separadamente a amostra, os métodos e variáveis e os resultados.

1 Característica da amostra

O corpo discente do curso de dança da Unicamp é um grupo heterogêneo quanto aos aspectos físicos, ao nível de aprimoramento técnico e às aspirações profissionais. Isto decorre do objetivo do curso , onde a criação artística , a pesquisa e o ensino se integram numa postura crítica e reflexiva da dança. O número de alunos regularmente matriculados no ano de 1991 e 1992 foram respectivamente, 81(F-74; M-4) e 91 (F-88; M-3).

A alta prevalência de alunas na população de referência explica quase totalmente o fato de nossa amostra ser composta exclusivamente de dançarinas. Os três voluntários do sexo masculino que se apresentaram, tinham mais de 25 anos e/ou relataram história de treinamento técnico para a dança de início tardio e irregular, e por isto foram excluídos do grupo. De outra forma, sabemos que a mobilidade articular global é maior no sexo feminino(JOSEPH ,1982; SVENNNIGSEN et alii, 1989; RASCH, 1991) ; além disso, o ângulo de versão do fêmur é menor na mulher (JOSEPH,1982) e isto pode ser mais um fator que contribui para a maior amplitude de movimento do quadril das mulheres.Como estes foram aspectos analisados nesta pesquisa, podemos

considerar vantajoso para nossas interpretações , uma amostra totalmente constituída por indivíduos do sexo feminino.

Para participar do trabalho, o voluntário deveria ser destro, ter idade compreendida entre 17-25 anos e história de mais de cinco anos de treinamento formal para dança. O estabelecimento destes parâmetros tem sua importância justificada no fato da mobilidade articular geral diminuir com a idade (JOSEPH, 1982; SVENNINGSEM et alii, 1989; RASCH, 1991) e a amplitude de movimento de uma determinada articulação , variar de acordo com a forma e frequência de utilização da mesma (MILLER et alii , 1975; JOSEPH, 1982; SAMMARCO, 1983; REID et alii , 1987; HAMILTON, 1988; RASCH, 1991) .

Segundo RASCH, 1991, a postura e o "trabalho pesado" por longo tempo, com amplitudes de movimento restritas, levam ao encurtamento adaptativo dos músculos. Considera no entanto, que o aumento da força muscular com treinamento adequado é compatível com uma boa flexibilidade.. Estes elementos apresentados estão em acordo com a diferença significativa de mobilidade entre articulações simétricas, facilmente observável e apontada por este autor e com a importância do treinamento precoce e contínuo na formação técnica do dançarino, enfatizados por REID, 1988 e SAMMARCO, 1983, entre outros. Existe uma diferença de massa muscular entre os sexos (GUYTON, 1988) que

deve estar relacionada com a menor amplitude de movimento observada no homem.

Realizamos uma avaliação clínica em cada voluntário com o objetivo de conhecer sua história e esquema atual de treinamento físico para dança e afastar da amostra as pessoas que apresentavam alguma patologia, e em especial, uma alteração no aparelho locomotor que pudesse interferir nos resultados da pesquisa.

Encontramos vários dançarinos que apresentavam história de cirurgia de membros inferiores por lesões traumáticas relacionadas ou não à prática de dança, desvios posturais importantes e pequenas deformidades. Estes casos não foram admitidos para compor a amostra.

SCHNEIDER et alii (1974), enfatizaram a importância da boa postura para dançarinos uma vez que seu esquema de treinamento é muito intensivo e regular. Segundo SWEZEY (1980), as bases das recomendações sobre postura recaem sobre a necessidade de alinhamento esquelético para minimizar o esforço articular, muscular e ligamentar, mantendo-se a mobilidade articular máxima.

Concordamos com SCHNEIDER et alii (1974), que uma alteração postural mínima pode ser decisiva na determinação de uma lesão em dançarinos devido à intensidade de seu treinamento físico. No entanto, por falta de parâmetros objetivos para a avaliação específica quanto à postura de dançarinos, nos limitamos aos aspectos gerais da avaliação postural.

No exame clínico, valorizamos ainda alguns elementos comprovadamente implicados em lesões osteoarticulares de dançarinos. Consideramos importante, por exemplo, informações quanto a hábitos alimentares, história do ciclo menstrual, e sistema de treinamento físico excessivamente rigoroso, pois existem muitas pesquisas indicando a relação destes aspectos entre si e com a diminuição de densidade óssea, (DRINKWATER et alii, 1984) com consequente maior susceptibilidade à fratura de stress (CROSBY et alii, 1985; KAPLAN et alii, 1986; HARDAKER & ERICKSON, 1987; HORVATH, 1989; FRUSZTAJER et alii, 1990) e deformidades (WARREN et alii, 1986; WARREN et alii, 1990).

Foi constatado uma relação entre subnutrição e atraso da menarca, amenorréia e ciclos menstruais irregulares (FRISCH et alii, 1980, ABRAHAM et alii, 1982). ABRAHAM et alii (1982), relaciona também a maior incidência de distúrbios menstruais em bailarinas profissionais jovens com exercícios físicos extenuantes. Vários autores relacionam a diminuição da densidade óssea com amenorréia hipoestrogênica por dieta hipocalórica (ABRAHAM et alii, 1982; DRINKWATER et alii, 1984; SZMUKLER et alii, 1985-a; HARDAKER & ERICKSON, 1987; HORVATH, 1989; WARREN et alii, 1990). FRUSZTAJER et alii (1990), não observaram estes resultados em sua pesquisa, mas CROSBY et alii (1985), sugeriram que a anorexia nervosa deve ser considerada no diagnóstico de osteopenia de mulheres jovens.

SZMUKLER et alii, (1985-b), apontaram dificuldades para diagnóstico de anorexia nervosa em dançarinos. WEEDA-MANNAK & DROP (1985) concluíram com suas pesquisas que o bailarino, diferente do paciente que sofre de anorexia nervosa, deixa de comer devido à profunda motivação em alcançar o sucesso. SCHAFLE (1990), apresentando os perigos das desordens alimentares em crianças bailarinas, aponta a influência da estimulação destes hábitos indesejáveis em crianças, por professores de dança, diretores artísticos e a própria sociedade.

A abordagem de cada dançarino em nossa pesquisa, como indivíduo em fase de formação profissional, que optou por uma carreira cujo dimensionamento de riscos e orientações de cuidados específicos com a saúde, freqüentemente ocorre de forma caótica e superficial, intensificou nossa motivação em investigar o tema proposto. O interesse dos voluntários em participar da pesquisa pode se relacionar à preocupação com o assunto, mas é possível que esteja vinculada a uma busca de orientação médica específica, para problemas individuais. Isto pode ter aumentado a incidência de casos com problemas no aparelho locomotor na amostra, comparada com a população de referência. Este fato, no entanto, não prejudicou nossos resultados dentro do objetivo proposto para este trabalho.

Dados adicionais registrados através desta avaliação clínica minuciosa serão analisados e utilizados para direcionar outras pesquisas.

2 Considerações sobre as variáveis e métodos utilizados

Todos os passos de elevação na dança clássica, começam e terminam com um "demi-plié". Os "demi-pliés" são executados sem suspender os calcanhares do chão, com os quadris rodados lateralmente e os joelhos alinhados com as pontas dos pés. (ROSAY , 1980). A rotação externa do quadril é o movimento mais utilizado no balé. As posições clássicas (Primeira à Quinta- figura 1) exigem um máximo de rotação lateral das pernas. Sobre estas posições começam os exercícios técnicos. A rotação externa aparece como ponto de partida em vários movimentos clássicos como no "grand battement"¹, no "developpé"², "demi-plié", etc... (LAWSON et alii, 1979).

O bailarino é encorajado a desenvolver a rotação lateral do quadril em todo o treinamento básico de dança. Segundo BORDIER (1978), a falta de rotação externa dos quadris leva à rotação da perna para compensar. Estaria correto então a valorização da flexibilidade dos quadris na

1

"grand-battement"- um exercício no qual a perna de movimento é levantada dos quadris para o ar e abaixada de novo com ambos os joelhos estendidos. (ROSAY, 1980).

2

"developpé"- um exercício no qual a perna em movimento é puxada para cima e vagarosamente estendida para uma posição aberta no ar, e mantida nesta posição com perfeito controle. (ROSAY, 1980)

determinação do potencial de um dançarino. Porém , muitos aspectos nesta questão merecem ser analisados.

Quanto maior a rotação externa, maior o grau de abdução na articulação dos quadris. Assim, a tradicional ênfase numa ampla rotação externa tem alguma implicação funcional (KUSHNER et alii, 1990).

O treinamento não balanceado, por outro lado, com enfoque na rotação lateral do quadril e pouca atenção à rotação medial, pode levar dançarinos a apresentarem queixas de "estalidos" e dor lateral nos joelhos. (REID et alii, 1987) . Também há associação do grau de medialização da marcha com o padrão de rotação dos quadris (SVENNINGSEN et alii, 1989). A relação direta entre o grau de versão do fêmur e a amplitude de rotação externa dos quadris é aceita pela maioria dos pesquisadores (SAMMARCO, 1984, HARDAKER & ERICKSON , 1987), embora nem todos tenham confirmado estes dados em suas pesquisas (MILLER . et alii, 1975).

Em geral as crianças apresentam uma anteversão do colo do fêmur que se modifica até, aproximadamente, os onze anos, em consequencia do crescimento normal (HOPPENFELD, 1980) e devido ao treinamento (SAMMARCO, 1984; SOHL & BOWLING, 1990).

HARDAKER & ERICKSON (1987), consideram que a anatomia óssea provavelmente não pode ser alterada em extensão significativa pelo exercício. Entretanto, há um potencial para aumentar o grau de rotação lateral de

quadril por estiramento dos ligamentos do quadril e grupos musculares, especialmente em estudantes jovens.

Segundo JOSEPH (1982), o crescimento completo de uma articulação sinovial depende de um fator genético e dos movimentos que são realizados. Mesmo no adulto, há alteração numa articulação como consequência de modificações funcionais. A direção e amplitude de movimentos de qualquer articulação depende da forma das superfícies articulares, da disposição da cápsula e ligamentos e tensão dos músculos que atravessam a articulação. O estiramento da cápsula e ligamentos é limitado normalmente pela contração reflexa do grupo muscular que previne este alongamento. A cápsula envolvida e o grupo muscular que intervem no movimento, tem a mesma fonte de inervação. Estas considerações são concordantes com as observações de SAMMARCO (1984) de que as amplitudes de rotação lateral de quadril de dançarinos tem um componente constitucional e outro adquirido por treinamento.

A estrutura química do colágeno, é pouco extensível. O alongamento ou encurtamento dos ligamentos é possível porque suas fibras estão dispostas em feixes entrecruzados em ângulos retos e o aumento de comprimento pode ser obtido pela variação do ângulo entre as fibras (JOSEPH, 1982). O aumento da rotação externa dos quadris constatado em dançarinos adolescentes e adultos jovens é consequente à rupturas microscópicas de fibras colágenas (SAMMARCO, 1983). Podemos deduzir destes pontos que a

amplitude de movimento de rotação lateral dos quadris, tão valorizada na dança, não tem significado isoladamente, pois pode representar tanto uma característica constitucional positiva como uma resultante de lesões articulares irreversíveis.

Existem evidências de que uma restrita rotação externa dos quadris não leva a alterações patológicas desta articulação, embora o comprometimento de regiões vizinhas possa estar associado(HOWSE, 1972; SCHAFLE, 1990). Uma relação entre o grau de antiversão da cabeça do fêmur e osteoartrose não foi também encontrada em pesquisa realizada por WEEDA-MANNAK & DROP, 1985.

Um amplo movimento de rotação externa dos quadris em dançarinos é considerado fundamental para o trabalho nas pontas. Insuficiente "turn-out" pode levar a vários problemas. Para aumentar o "turn-out" no chão, o dançarino tende a realizar discreta flexão dos quadris com aumento da lordose da coluna lombar. Esta hiperlordose aumentará o stress nas facetas articulares lombares e nas regiões interarticulares. A ligeira flexão dos quadris leva à tendinite dos flexores dos quadris por "overuse"(SCHAFLE, 1990).

Alguns profissionais reconhecidos da área da dança, têm uma visão da importância da rotação externa como um elemento de valor no aprimoramento técnico do dançarino, mas que não pode ser visto de uma forma radical. Os limites fisiológicos de cada dançarino podem, e devem ser

respeitados . A questão do alinhamento corporal é mais enfatizada. Assim, SILVA (1983), recomenda que a rotação externa dos pés deve ser proporcional à rotação dos quadris. Esta orientação técnica nem sempre é cumprida e é apontada como causa de lesões , em especial nos joelhos.

As lesões relacionadas com a articulação do joelho , mais comuns em dançarinos, incluem: Desarranjo interno da articulação do joelho (consequente ao stress crônico de rotação), subluxação e deslocamento recorrente da patela, avulsão parcial das fibras do músculo vasto medial na parte superior da patela e avulsão parcial do tendão patelar do polo inferior da patela(SAMMARCO, 1984). Segundo PEPPER (1984), há uma maior incidência de efusão articular de joelhos em dançarinos. Em geral , os problemas do joelho estão relacionados com as seguintes práticas:

- Exagerada rotação dos pés, especialmente quando há inadequado alinhamento do corpo acima do joelho. Isto resultaria em constante estiramento do ligamento colateral tibial e tensão da cápsula articular e menisco (SWEIGARD, 1974 ; SAMMARCO, 1984).

- Rotação forçada do joelho quando ocorre o movimento de torção do corpo como um todo(SWEIGARD, 1974).

- Descarga do peso sobre o joelho(SWEIGARD, 1974).

- Colocação dos pés em quinta posição (figura 1) com os joelhos flexionados. Isto possibilitaria uma rotação lateral exagerada da tibia. Quando o dançarino força a

extensão do joelho a partir desta posição, há uma tendência ao estiramento exagerado dos ligamentos. Por isso, a quinta posição deveria ser assumida sempre com os joelhos estendidos (SWEIGARD, 1974; ARNHEIM, 1975).

O grau de rotação lateral dos quadris e sua relação com a angulação dos pés em posição "en dehor" foram analisados nesta pesquisa. Não realizamos a medida rotineira de rotação externa pelo método de Staheli (SCHAFLE, 1990) pois os joelhos na posição de flexão, permitem uma rotação significativa. Desenvolvemos um método específico para este trabalho, já descrito anteriormente, por compartilharmos com MOORE (1980), da idéia de que um instrumento goniométrico, de concepção universal ou especializada, é confiável desde que o instrumento seja utilizado por operadores atentos e cuidadosos.

Treínamos a tomada das medidas e só iniciamos a coleta de dados após comprovarmos que nossas variações de medida não ultrapassaram de 10 graus, em conjuntos de três medidas em 10 sujeitos. Cuidamos de afastar as condições de erro apontadas por COLE (1982). Acreditamos que houve cooperação das voluntárias, e que os exames foram feitos com cada indivíduo relaxado, sem se opor ao movimento e sem dor.

Outra variável que analisamos nesta pesquisa foi a hipermobilidade articular global, aspecto também, tradicionalmente valorizado, no potencial do bailarino. Para a avaliação usamos a escala de 0-9 padronizada no

método de CARTER & WILKSON, modificado por BEIGHTON & HORAN (BEIGHTON et alii, 1973), por ser este o método mais empregado atualmente nas pesquisas publicadas sobre este tema, permitindo-nos assim, a comparação dos nossos resultados.

A hipermobilidade das juntas ocorre associada à várias doenças, como síndrome de Marfan, mongolismo, osteogênese imperfeita e síndrome de Ehlers-Danlos. Pode ocorrer como a manifestação principal de uma forma leve de distúrbio hereditário (GRAHAME et alii, 1981), como na síndrome de Ehlers-Danlos, tipo III (KAALUND et alii, 1988). Aparece associada a outras alterações do tecido conjuntivo, como prolapso da válvula mitral (WHEELER, 1977), mas permanece incerto se a lesão valvar destes pacientes representa uma anormalidade específica do colágeno da valva mitral ou uma expressão clínica de uma anormalidade sistêmica do tecido conjuntivo (PITCHER & GRAHAME, 1982). KLEMP et alii (1984), estudaram 371 estudantes de uma escola de Balé e não encontraram aumento da incidência de prolapso da valva mitral mas observaram aumento na incidência de lesões músculo esqueléticas. JESSEE et alii (1980), consideram a síndrome da hipermobilidade, um extremo na faixa de mobilidade normal das juntas e não uma desordem sistêmica do tecido conjuntivo. Existe ainda uma associação entre hipermobilidade e osteoartrite (BIRD et alii, 1978; SCOTT et alii, 1979; ANDERSON et alii, 1989). Segundo ANDERSON et alii (1989), a valorização de maior

flexibilidade na seleção de dançarinos (GRAHAME & JENKINS, 1972) poderia ser a causa de maior incidência de coxartrose nestes profissionais. Embora a coxartrose não tenha relação direta com "trabalhos pesados" (LINDBERG & DANIELSSON, 1984; LINDBERG & MONTGOMERY, 1987), altos níveis de atividade física aumentam a incidência de coxartrose (POGRUND. et alii, 1982). Para ANDERSON et alii (1989), o processo de seleção onde a hipermobilidade é muito valorizada, adicionalmente ao stress físico, são os fatores determinantes da maior incidência de coxartrose entre dançarinos. REID (1988), num extenso trabalho de revisão, esclarece que há uma maior incidência de artrose nos pés de dançarinos, mas a artrose sintomática nos quadris e joelhos de dançarinos não é mais prevalente que na população em geral.

Em 1991, KLEMP posicionou-se a respeito desta questão. Para ele, a hipermobilidade global não confere vantagem para o dançarino, sendo até desvantajoso, uma vez que é antiestético e predispõe a lesões. O que apresenta real valor para o dançarino é uma maior flexibilidade de coluna vertebral, quadris e tornozelos, adquirida por treinamento numa idade jovem.

Outra variável que consideramos neste trabalho foi a atividade eletromiográfica do músculo bíceps femoral durante movimento de "demi-plié". Em observações preliminares a este trabalho, constatamos que durante este movimento básico de dança, o músculo bíceps femoral

apresentava registro eletromiográfico diferente dos músculos semitendinoso e semimenbranoso.

A atividade elétrica do músculo bíceps femoral mostrou variação entre os dançarinos quanto à sua intensidade, na posição em pé e, especialmente, no final de cada movimento do "demi-plié".Direcionamos nossas observações para este músculo procurando verificar se haveria relação destas diferenças de ação muscular com as variáveis anteriormente referidas.

Os músculos isquiotibiais atravessam a articulação do joelho, e nesta junta , além da função de flexão , têm a função de rotação. O músculo bíceps femoral roda lateralmente e o semitendinoso e o semimenbranoso produzem a rotação medial da perna ao nível da articulação do joelho. Esses movimentos rotatórios são máximos quando a perna está em ângulo reto com a coxa, porém são impossíveis de ocorrer como movimento voluntário quando o joelho está totalmente estendido (WARWICK & WILLIAMS, 1979-b; KENDALL et alii, 1980; JOSEPH, 1982). A porção curta do bíceps parece menos envolvida no movimento de rotação lateral da perna com o joelho fletido (FURLANI et alii, 1973).

O músculo bíceps da coxa é posterolateral e, distalmente ,constitui o limite lateral da parte superior da fossa poplíteia (DANGELO & FATTINI, 1988). Constitui-se da cabeça longa ,biarticular, e da cabeça curta , mono-articular. A cabeça longa origina-se na tuberosidade isquiática. A cabeça curta, no terço médio do lábio lateral

da linha áspera e do septo intermuscular lateral. Insere-se na cabeça da fíbula . A porção longa é inervada pelo nervo tibial (L5-S2) e a porção curta pelo nervo fibular comum (S1-S2). Os aspectos anatômicos lembrados , justificam a função do músculo bíceps femoral de flexor e rotador lateral da perna e extensor da coxa (SOBOTA & BECHER, 1977; DANIELS & WORTHINGTON, 1981; DANGELO & FATTINI, 1988; JACOB et alii, 1988; KAHLE et alii, 1988; LEHMKUHL & SMITH, 1989). Tem sido demonstrado também que sua ação de extensão do quadril ocorre ordinariamente em contraste com o músculo glúteo máximo, que atua normalmente contra resistência (BASMAJAN & LUCA, 1985). Existe referência ainda da atuação deste músculo na rotação lateral do quadril estendido e na adução contra resistência do quadril abduzido (BASMAJAN & LUCA, 1985). FURLANI et alii (1973), não encontraram participação do músculo bíceps da coxa na posição ortostática e na adução livre ou contra resistência da coxa.

Por serem biarticulares , os músculos isquiotibiais têm sua ação sobre o joelho, condicionada pela posição do quadril (KAPANDJI, 1990). Na extensão completa não é possível a rotação axial e a abdução -adução significativa da tíbia sobre o fêmur. A rotação externa da tíbia em relação ao fêmur durante os últimos 20 graus da extensão deve-se à configuração condilar, ação muscular e orientação ligamentar (CAILLIET, 1976).

No treinamento do dançarino , são enfatizados elementos como a postura, posição dos pés e alinhamento. O

processo intenso de repetição de exercícios básicos garante a formação de engramas de movimento (KOTTKE, 1980; KOTTKE, 1982). Supomos por isso que a postura "en dehor" e o movimento "demi-plié" tenha um padrão específico e constante de registro eletromiográfico para cada dançarino. As variações observadas entre os dançarinos poderiam estar relacionadas às variações de posição das juntas vizinhas, ao grau de mobilidade geral e à forma individual de utilização do corpo.

A postura de pé envolve uma relação de vários segmentos do corpo num todo, mecanicamente estável. Isto é possível em consequência da estrutura óssea, tensão dos ligamentos, fásia e propriedades elásticas dos músculos, bem como por uma contração mínima de certos músculos estabilizadores. Para que a posição em pé seja estável, a linha de gravidade deve cair bem no centro da base de suporte. A colocação dos pés numa posição paralela ou em rotação, juntos ou separados, influenciará a estabilidade da posição ereta, por fornecer uma base de suporte de tamanho variável (DANIELS & WORTHINGTON, 1983). Os músculos isquiossurais, ficam inativos na posição de pé e simétrica. Entretanto, qualquer ação que projete a linha de gravidade do corpo, para a frente do eixo transversal das articulações do quadril é imediatamente acompanhada por forte contração dos isquiossurais (WARWICK & WILLIAMS, 1979-b).

A despeito dos fatores causadores da variação da atividade elétrica do músculo bíceps femoral em movimento

básico de dança, a sua relação com as lesões mais comuns seria útil para médicos e professores de dança, interessados na saúde e aprimoramento técnico do dançarino.

Existem regiões do membro inferior, mais sujeitas a serem lesadas. Os locais mais comuns de lesões crônicas e agudas na dança são o pé e o tornozelo (SCHNEIDER et alii, 1974; HARDAKER et alii, 1985; MICHELI et alii, 1985). Observa-se, no entanto, uma alta incidência de lesões nos quadris e joelhos, perfazendo valores significativos, como 40 % das lesões em dança clássica (REID et alii, 1987). Parece existir uma relação entre idade e experiência com a frequência de lesões em determinadas regiões. Assim, a incidência de lesões nos joelhos e quadris é maior em dançarinos jovens, enquanto nos pés, tornozelos e partes inferiores da perna, encontramos uma maior ocorrência, naqueles mais velhos e nos profissionais (BIONIC BALLERINES, 1985).

A eletromiografia tem como objetivo a captação dos potenciais de ação de fibras musculares (LEITÃO, 1974). Os potenciais de ação de unidades motoras normais apresentam variações relacionadas com diversos fatores, tais como idade, músculo estudado, temperatura, fadiga, tipo e posição do eletrodo (CUNHA et alii, 1985). O aumento da força desenvolvida pelo músculo, ocorre por dois mecanismos: por somação temporal e por somação espacial (DUMOULIN & BISSCHOP, 1975; HENATSCH & LANGER, 1985). Parece que o recrutamento de unidades motoras é o mais conveniente destes

mecanismos para graduação de força em movimentos de pouca intensidade (BRODAL, 1984). Sabendo-se que a excitabilidade de um motoneurônio varia inversamente com o tamanho de seu corpo celular, pode-se compreender como o recrutamento das menores unidades motoras ocorre em primeiro lugar. Com uma tensão gradativamente maior, unidades motoras cada vez maiores entrarão em atividade (CANELAS & NITRINI, 1983). No entanto, a atividade muscular é determinada não só pelo movimento que está sendo realizado mas é grandemente influenciada pela atividade dos receptores musculares, principalmente o fuso neuromuscular, (CANELAS & NITRINE 1983), e pelo grau de coordenação muscular (HOLLMANN & LIESEN, 1978).

Quando fizemos a média dos três maiores potenciais encontrados para cada registro, procuramos eliminar a supervalorização de picos que poderiam distorcer nossos resultados. Concordamos com JÚNIOR (1990), que não existe uma relação direta quantitativa entre a eletromiografia e a força de contração.

O registro da atividade eletromiográfica do músculo bíceps da coxa durante flexão do joelho direito com apoio sobre o membro inferior esquerdo foi realizado para nos certificarmos de que a posição do eletrodo estava correta e o músculo examinado apresentava atividade eletromiográfica normal.

Em nossa amostra observamos uma alta incidência de queixas de dores nos joelhos e de lesões nos membros

inferiores de pequena gravidade, mas que levaram à interrupções temporárias do treinamento de dança. Investigamos a relação entre si das variáveis referentes à mobilidade articular global e localizada e à função do músculo bíceps femoral e analisamos a ligação das mesmas com o comprometimento frequente do aparelho locomotor das dançarinas .

3 Interpretação dos resultados

A concordância das variáveis indicadoras sugere que as mesmas possam ocorrer como consequência dos mesmos fatores. DAVIES et alii (1980), consideraram mialgia, entorse, tendinite, inflamação da cápsula produzindo efusão, tensão da cápsula e ligamentos, condromalácia patelar e doença de Osgood.-Schlatter, entre outros, como manifestações de microtraumas no joelho. Os autores distinguiram três grupos de causas para os microtraumas sobre os joelhos:

- 1- Forças normais sobre o joelho, como uma caminhada realizada por uma pessoa sedentária.
- 2- Excessivas forças normais.
- 3- Excessivas cargas produzidas através da biomecânica anormal.

Manifestações de microtraumas noutras regiões dos membros inferiores de dançarinos são também comuns

(MARSHALL, 1989; FERNANDEZ-PALLAZI et alii, 1990). Considerando que as lesões agudas tendem a ocorrer quando o dançarino está cansado, no final de um dia de treinamento físico excessivo (SAMMARCO & MILLER, 1982), podemos compreender que a sobrecarga de tensão nos membros inferiores dos dançarinos pode se manifestar por lesões agudas ou sintomas dolorosos que podem representar manifestações de microtraumas.

Observamos uma relação entre a hipermobilidade articular e as variáveis DOR e DANO. Este fato deve se relacionar a uma sobrecarga devido ao maior gasto energético da musculatura envolvida em manter a estabilidade de uma articulação hipermóvel. Existe uma tendência atual em admitir que na evolução das articulações sinoviais de mamíferos ocorre especialização crescente, principalmente para a limitação de sua capacidade de movimento (WARWICK & WILLIAMS, 1979-a). Uma articulação multiaxial necessita de controle muscular consideravelmente mais complexo que uma biaxial ou uniaxial. Assim, quando uma articulação multiaxial é envolvida em uma forma de movimento substancialmente uniaxial, esforço muscular deve ser utilizado para impedir movimento não desejado em outros eixos. Podemos compreender sob este ponto de vista que uma articulação hipermóvel é mais vulnerável à lesões. A demanda de energia muscular é maior para cada movimento que realiza. Submetida a esforço de repetição pela condição inerente ao desenvolvimento de um engrama de movimento (KOTTKE, 1980),

alcança a fadiga mais rapidamente. O resultado é a perda de coordenação e lesão aguda ou sobrecarga crônica com sintomas de microtraumas.

Registramos quatro casos de pouca mobilidade global (grau 01) na sub amostra problema. Em todos estes casos encontramos uma angulação entre os pés maior que a soma dos ângulos de RE dos quadris. Identificamos ainda uma atividade eletromiográfica baixa no repouso e alta no final da extensão de "demi-plié", sugerindo que a discrepância das medidas de angulação dos pés e rotação dos quadris poderiam estar implicados num esforço muscular maior. Mas a amostragem foi pequena para chegarmos a uma conclusão definitiva.

Observamos uma maior intensidade de atividade eletromiográfica no repouso e no final do "demi-plié" no grupo problema em relação ao grupo bom. A maior demanda de trabalho muscular evidenciada neste grupo e a fadiga precoce resultante, podem levar a redução na sensibilidade e coordenação motora que nos bailarinos é muito desenvolvida (BARRACK et alii, 1984) e necessária, e com isto predispor ao trauma.

Os resultados de nossos trabalhos poderão ser úteis para alertar médicos e professores de dança, a dispensar cuidados especiais no treinamento de indivíduos hipermóveis. Um treinamento mais lento poderá conduzir a um resultado satisfatório à nível técnico sem determinar lesões no aparelho locomotor. Além disso, o uso da eletromiografia

para monitorar a forma de utilização do corpo e identificar padrões indesejáveis que devem ser trabalhados tecnicamente, pode representar uma fonte importante de referências para médicos e professores de dança empenhados em resguardar a saúde e a carreira artística do dançarino.

CONCLUSÕES

Das observações realizadas em alunas do curso de dança da UNICAMP, podemos concluir:

1.No grupo PROBLEMA encontramos mobilidade articular global variando de 1 a 9. No grupo BOM não encontramos mobilidade articular global acima de seis. Observamos menor dispersão dos dados no grupo BOM, onde os valores se concentram nos graus 3 e 4.

2.As medidas de amplitude dos movimentos de rotação lateral dos quadris e de angulação dos pés "en dehor" foram semelhantes nos grupos BOM e PROBLEMA.

3.A variável relacionada com os potenciais eletromiográficos registrados no final do movimento de "demi-plié" realizado na posição "en dehor"(ELETRO 3), como variável isolada, apresentou a maior distinção entre os grupos BOM e PROBLEMA, tendo o grupo PROBLEMA valores mais elevados.

4.A análise das diferenças das variáveis relacionadas aos dados eletromiográficos, mostrou desempenho diferente nos dois grupos, sendo o grupo PROBLEMA caracterizado por tendência à:

4.1. Valores mais altos para diferença entre os registros eletromiográficos do músculo bíceps femoral no final do movimento de "demi plié" e no repouso (Dif 31).

4.2. Valores negativos para a diferença entre os potenciais elétricos do músculo bíceps femoral durante a extensão e no final do movimento de "demi plié" (Dif 23).

5. Através da definição dos seguintes componentes principais:

$$0,01 \text{ MOBILIDADE}^* + 0.71 \text{ DIF31}^* - 0.71 \text{ DIF23}^*$$

e

$$0.99 \text{ MOBILIDADE}^* + 0.06 \text{ DIF31}^* + 0.08 \text{ DIF23}^*$$

houve graficamente uma nítida separação entre os grupos BOM e PROBLEMA.

As conclusões levantadas são claramente ilustradas nas figuras 10 , 11 e 12.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

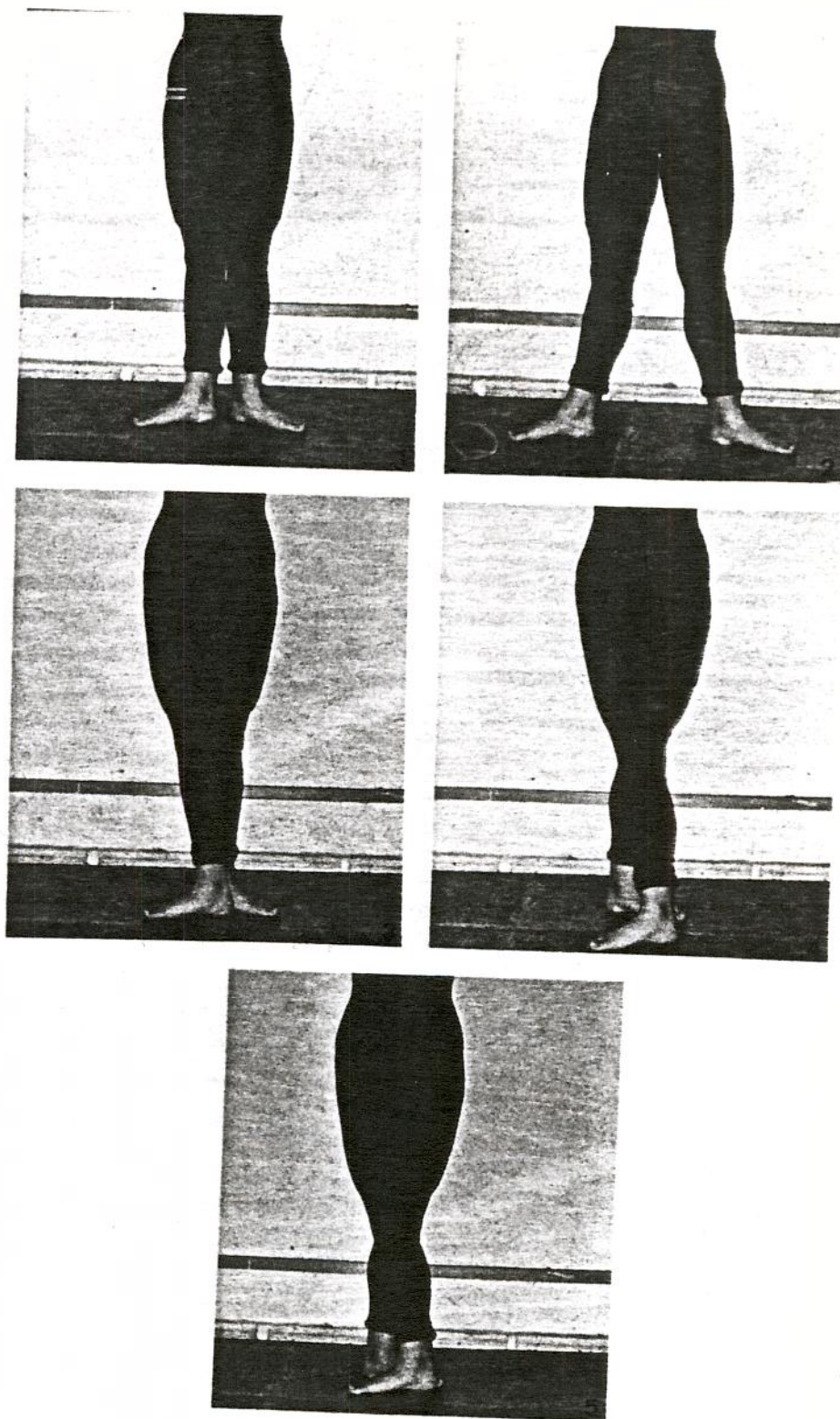


FIGURA 1- As cinco posições fundamentais do balé, definidas por Charles Beanchamps, no século XVII.

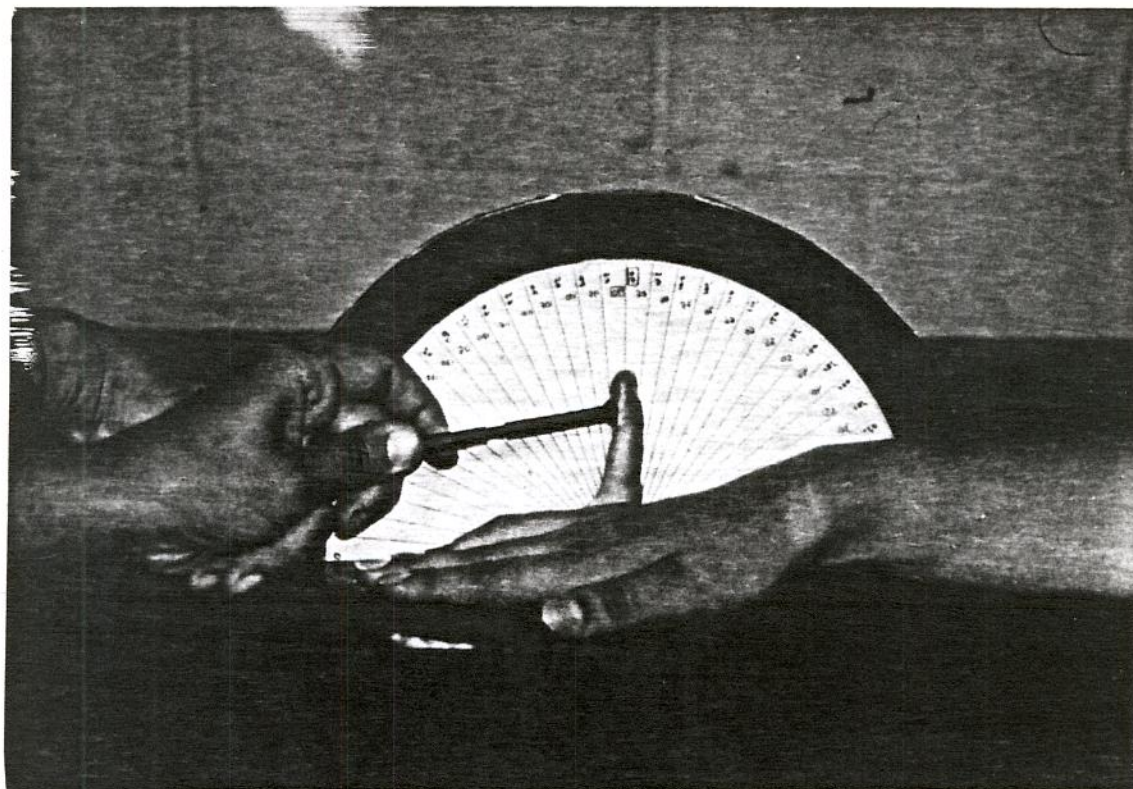


FIGURA 2- Medida da amplitude de movimento de extensão do quinto dedo direito segundo o modelo proposto por GRAHAME & JENKIS (1972). Valor acima de 90 graus corresponde a um ponto na determinação do grau de mobilidade articular global pelo método de CARTER & WILKSON , modificado por BEIGHTON & HORAN .

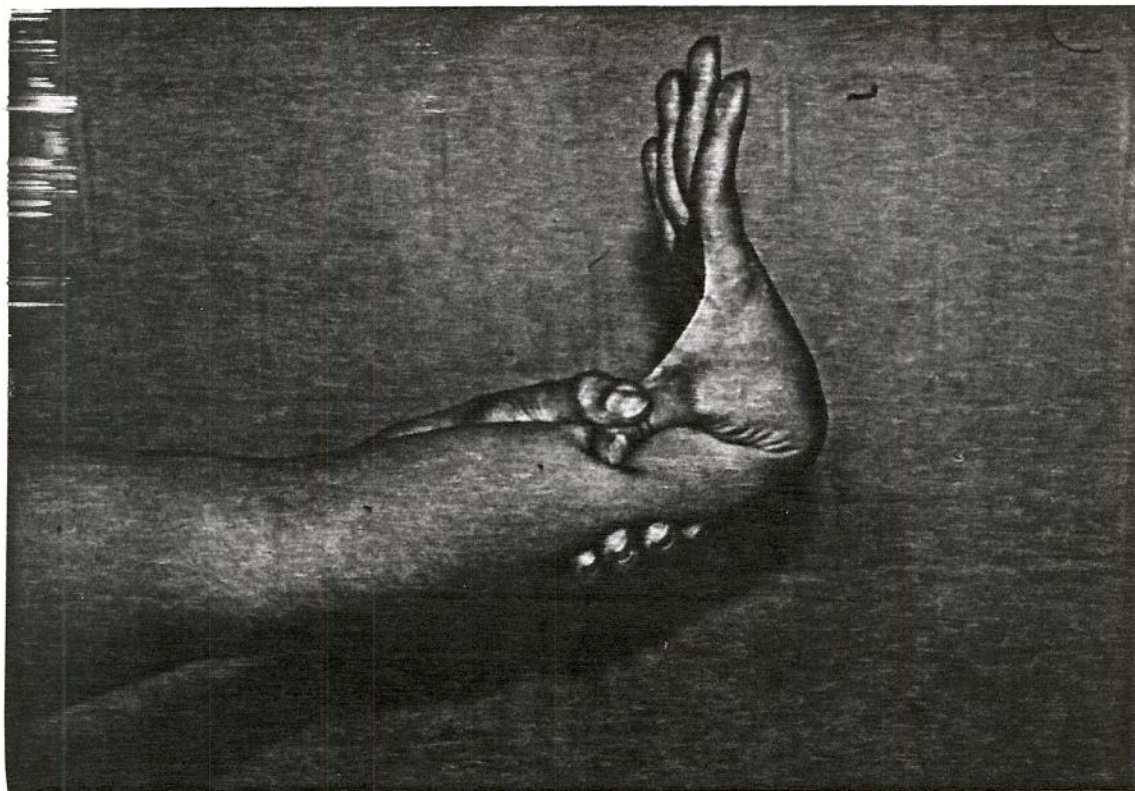


FIGURA 3- Aposição passiva do polegar direito na face flexora do antebraço. A capacidade de realizar completamente esta manobra corresponde a um ponto na determinação do grau de mobilidade articular global pelo método de CARTER & WILKSON , modificado por BEIGHTON & HORAN .

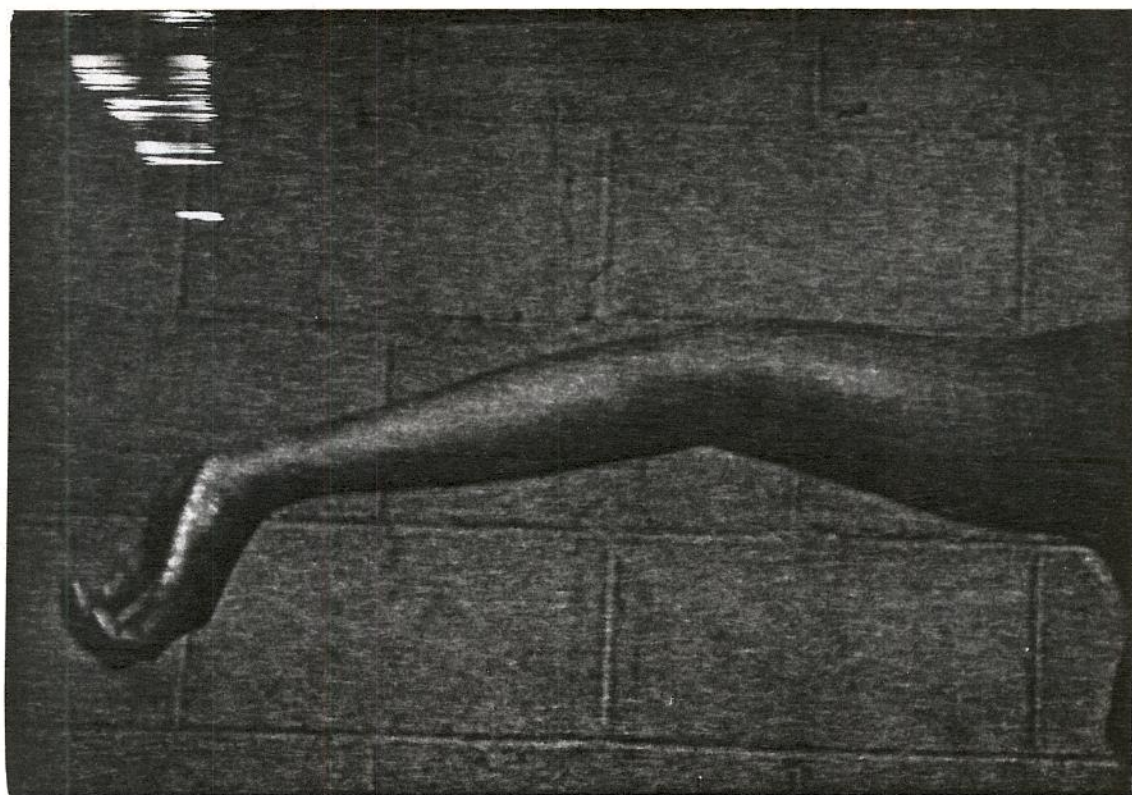


FIGURA 4- Hiperextensão do cotovelo direito. Uma hiperextensão acima de dez graus corresponde a um ponto na determinação do grau de mobilidade articular global pelo método de CARTER & WILKSON , modificado por BEIGHTON & HORAN

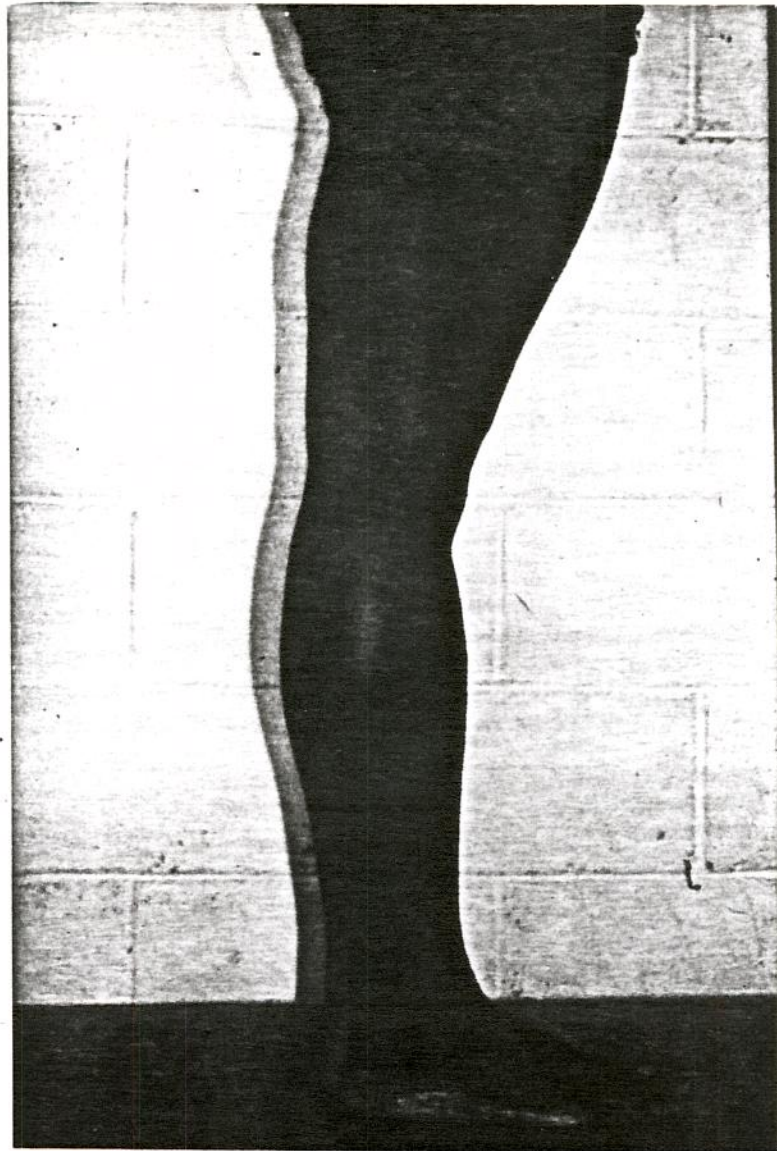


FIGURA 5- Hiperextensão do joelho direito. Uma hiperextensão acima de dez graus corresponde a um ponto na determinação do grau de mobilidade articular global pelo método de CARTER & WILKSON , modificado por BEIGHTON & HORAN

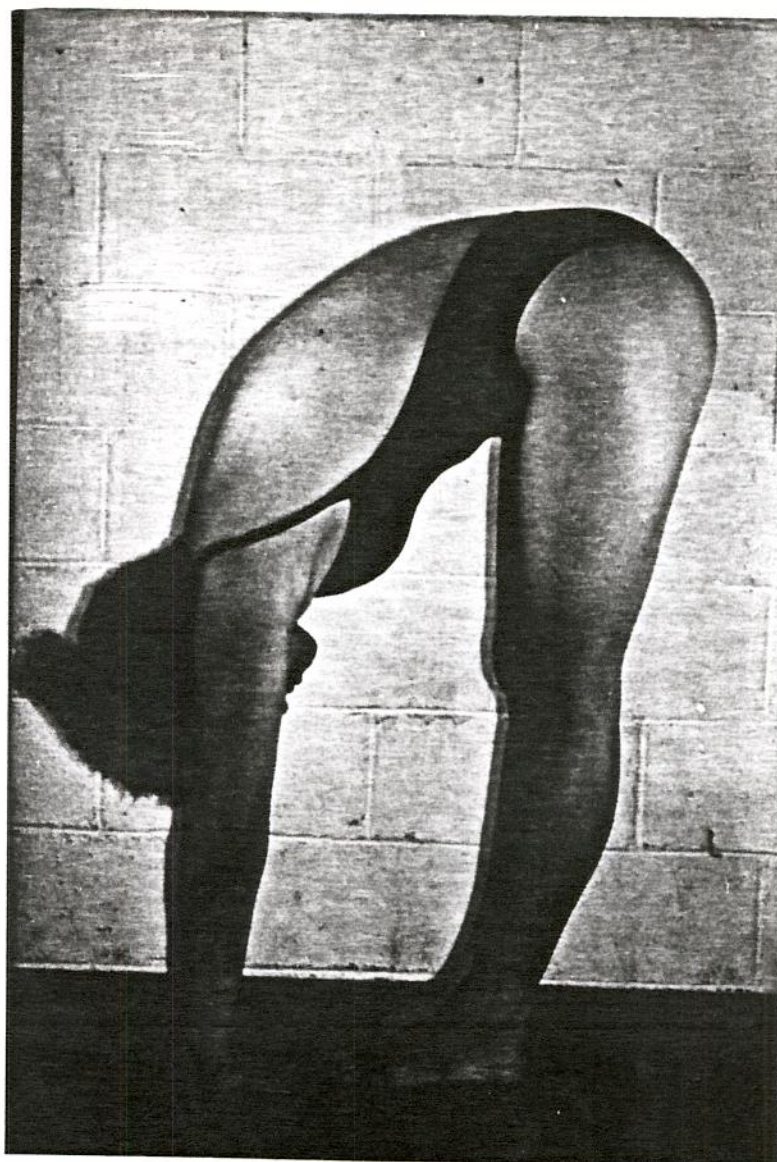


FIGURA 6- Flexão do tronco com os joelhos estendidos e com as mãos tocando o chão. A capacidade de realizar completamente esta manobra corresponde a um ponto na determinação do grau de mobilidade articular global pelo método de CARTER & WILKSON , modificado por BEIGHTON & HORAN.

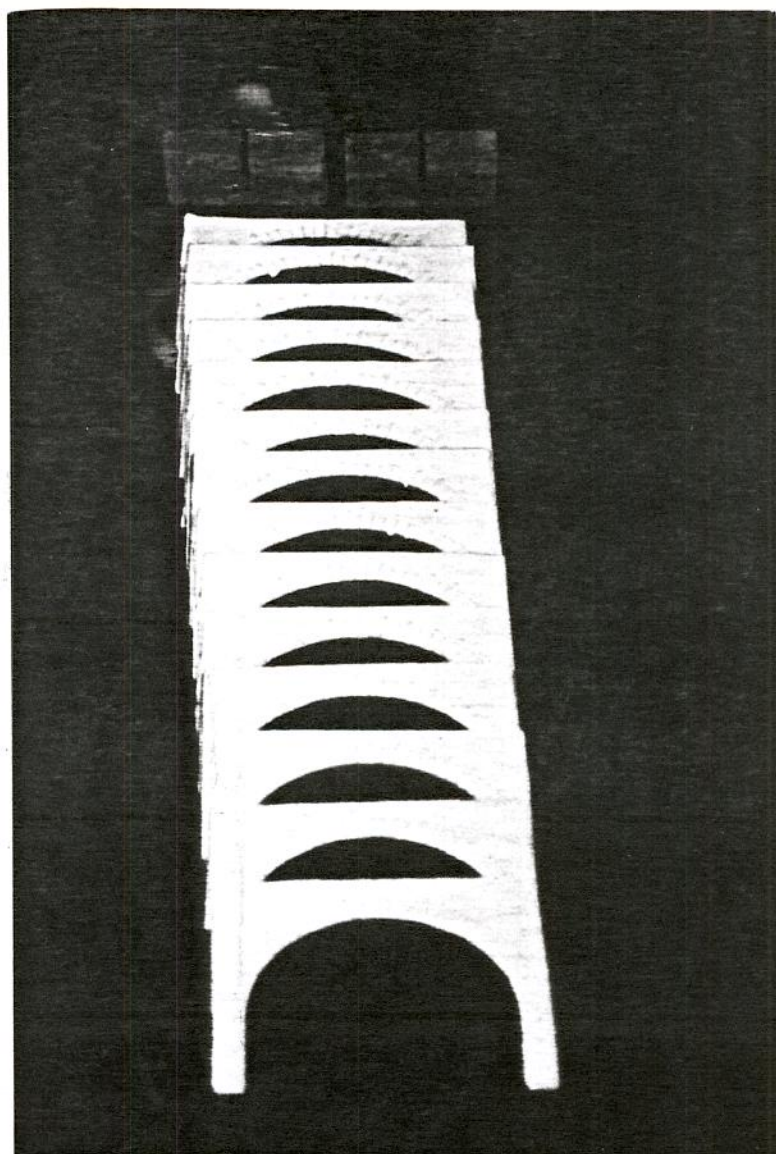


FIGURA 7- Conjunto de catorze transferidores de tamanhos diferentes que foram utilizados nesta pesquisa para medida da amplitude do movimento de rotação lateral dos quadris.

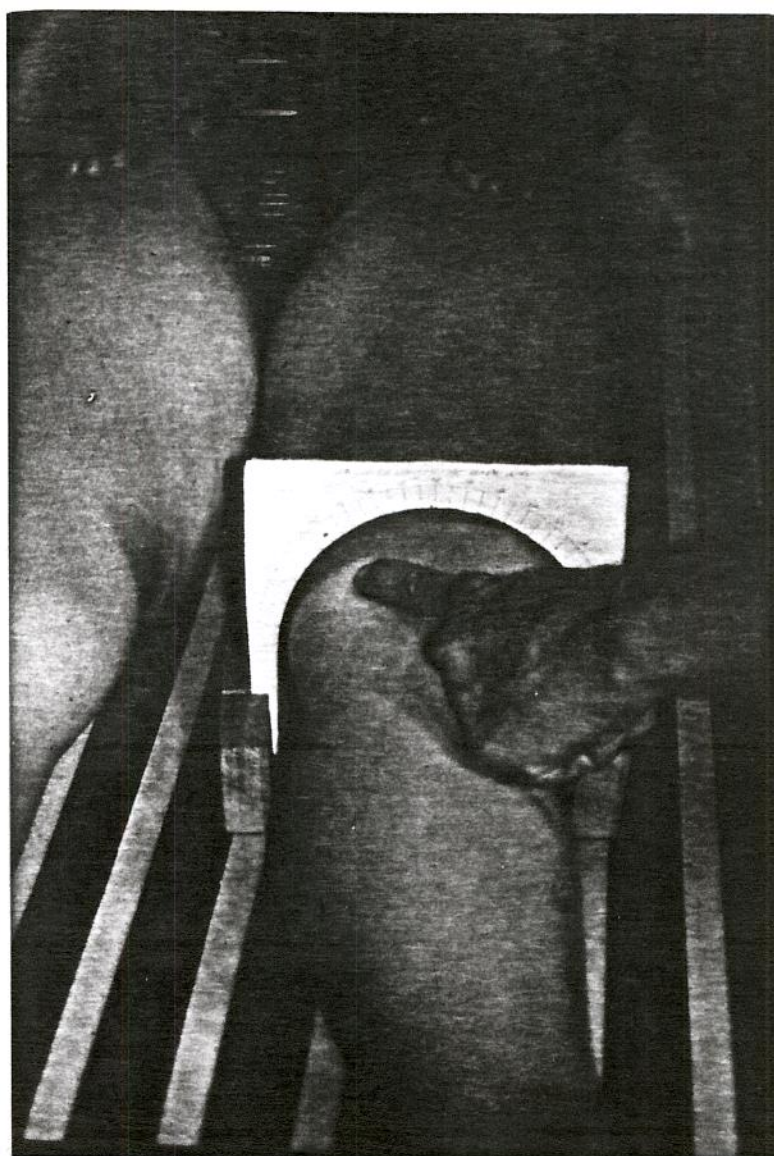


FIGURA 8- Técnica de medida da amplitude de movimento de rotação lateral do quadril através da observação do deslocamento de um ponto fixo no côndilo femoral em relação ao transferidor.

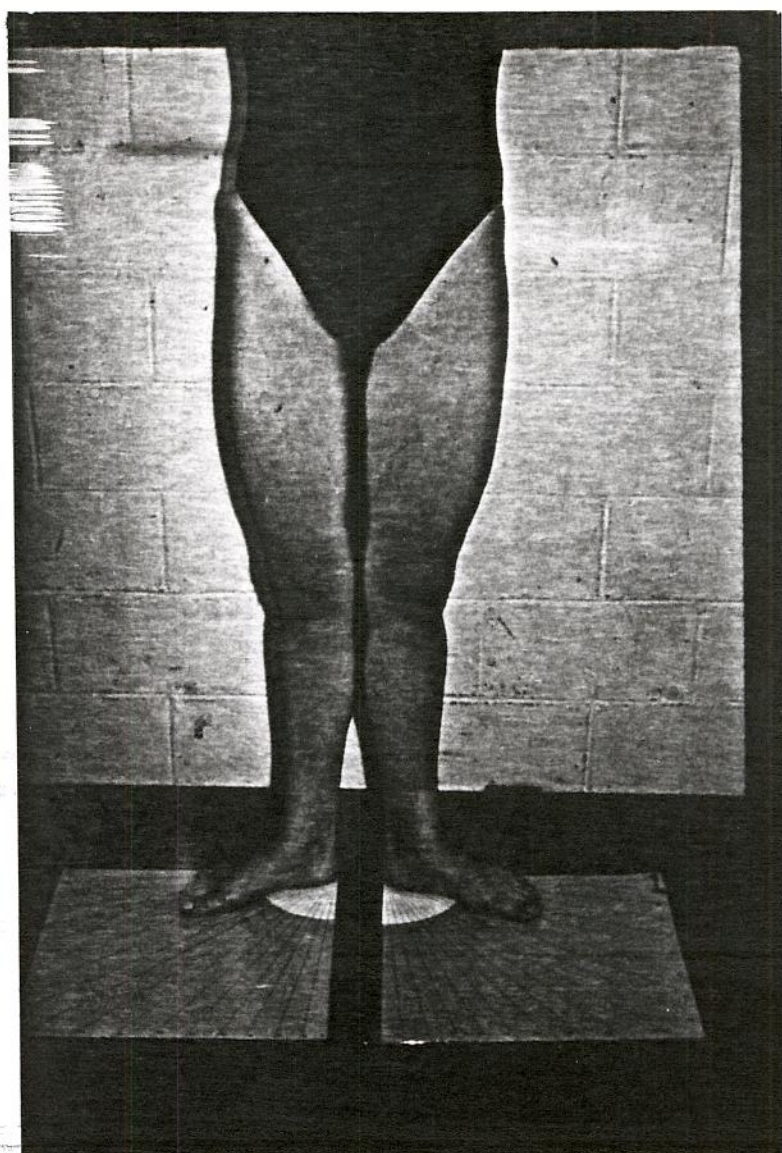


FIGURA 9- Medida de angulação dos pés na posição "en dehor", utilizando como referência uma prancha de madeira dividida em graus.

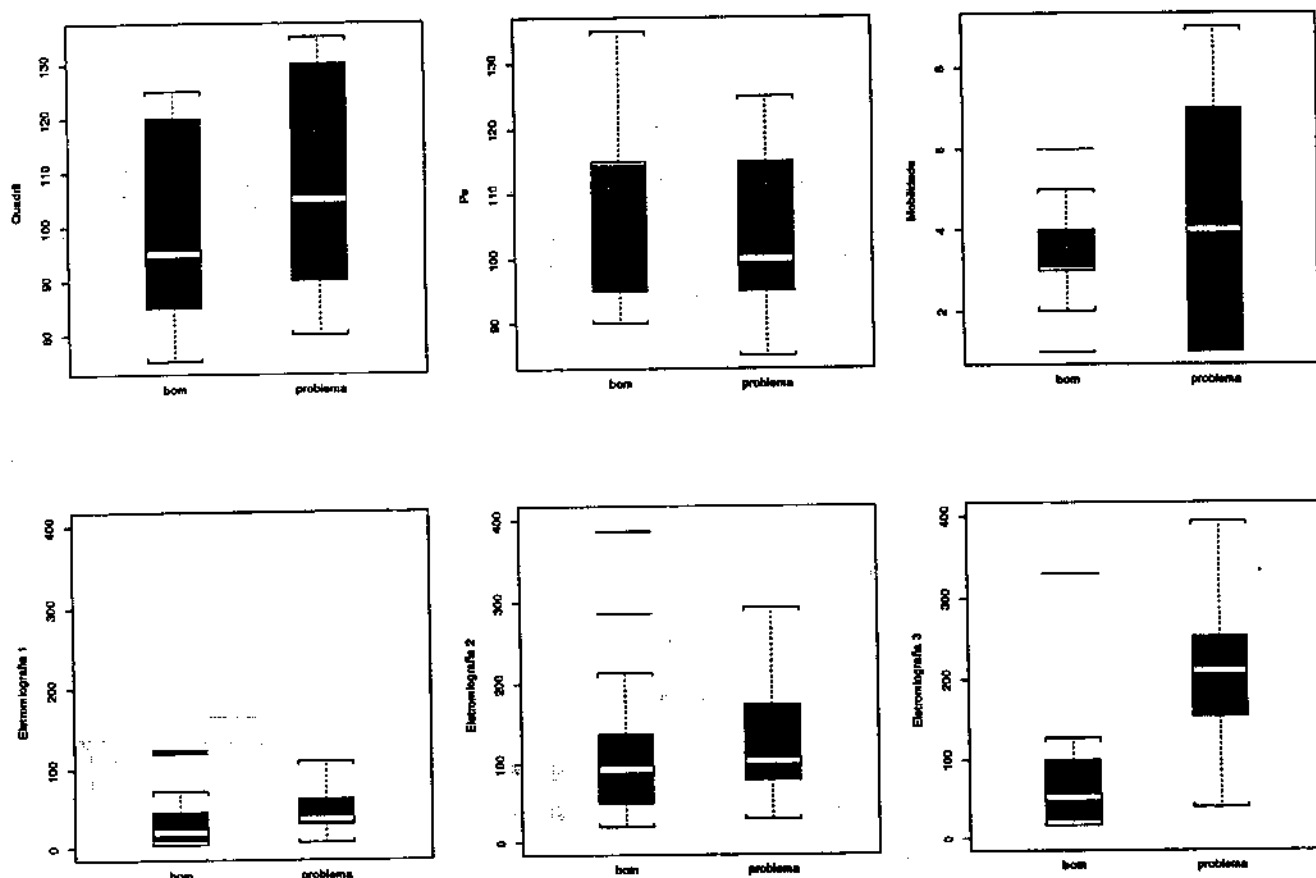


FIGURA 10- "Box-plots" das variáveis QUADRIL, PÉ, MOBILIDADE, ELETROMIOGRAFIA1 (ELETRO1), ELETROMIOGRAFIA2 (ELETRO2) e ELETROMIOGRAFIA3 (ELETRO3). Grupo BOM, representado à esquerda; grupo PROBLEMA, à direita.

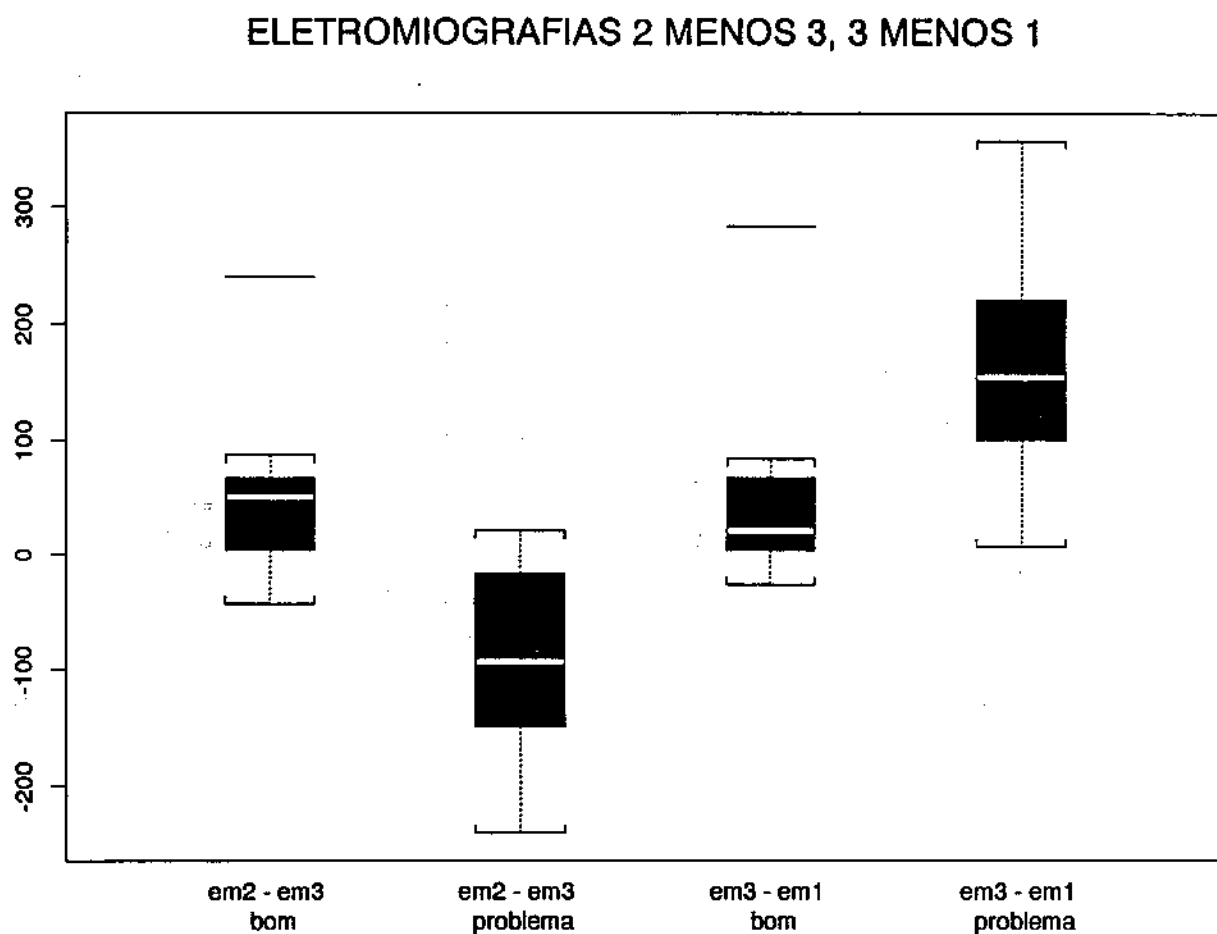


FIGURA 11- "Box plots" das diferenças ELETRO2-ELETRO3 (em2-em3) e ELETRO3-ELETRO1 (em3-em1). Grupo BOM , representado à esquerda; grupo PROBLEMA, à direita.

Componentes Principais - amostras Bom e Problema

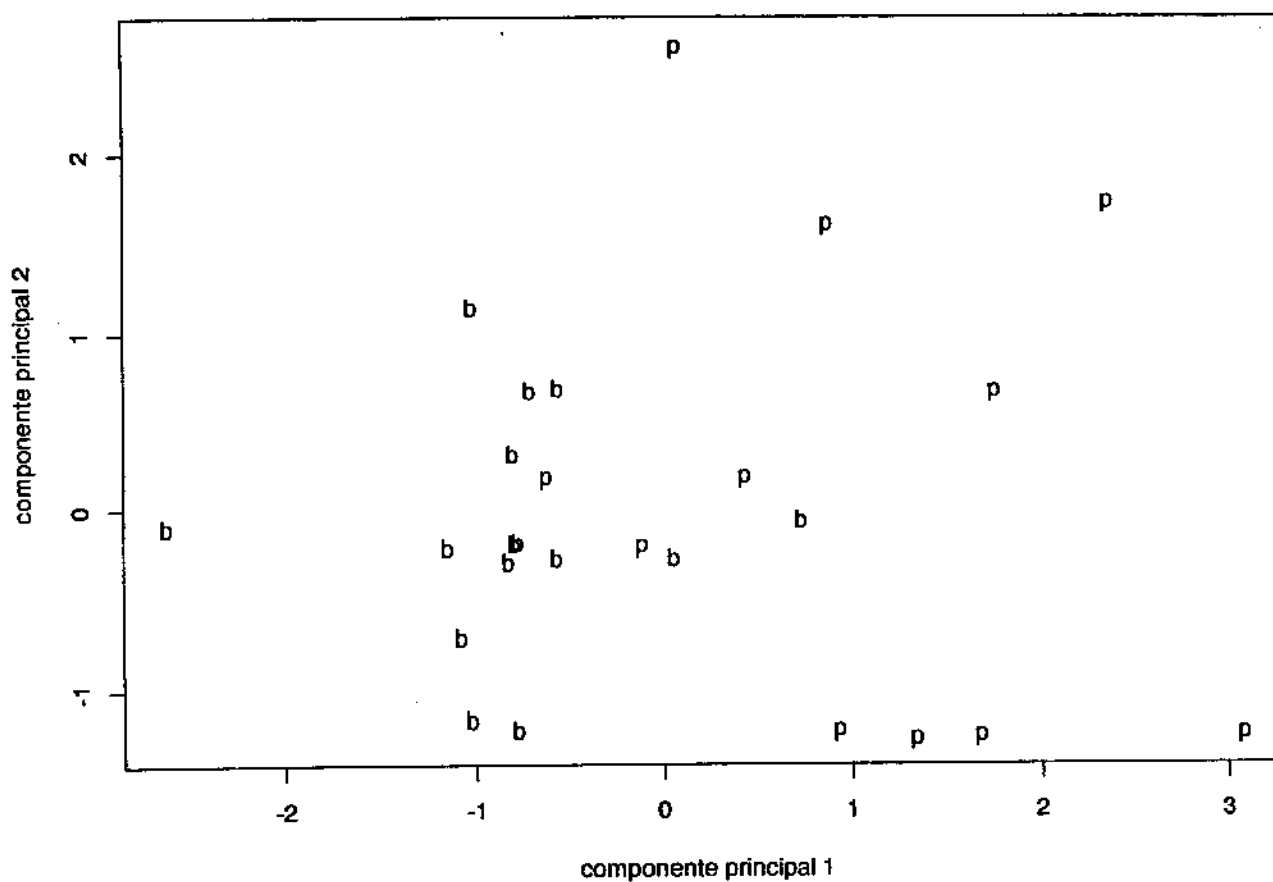


FIGURA 12- Representação gráfica dos dois componentes principais definidos para distinguir a população geral das 26 dançarinas em sub-grupos BOM(b) e PROBLEMA(p). Os valores da sub-amostra PROBLEMA situam-se mais à direita.

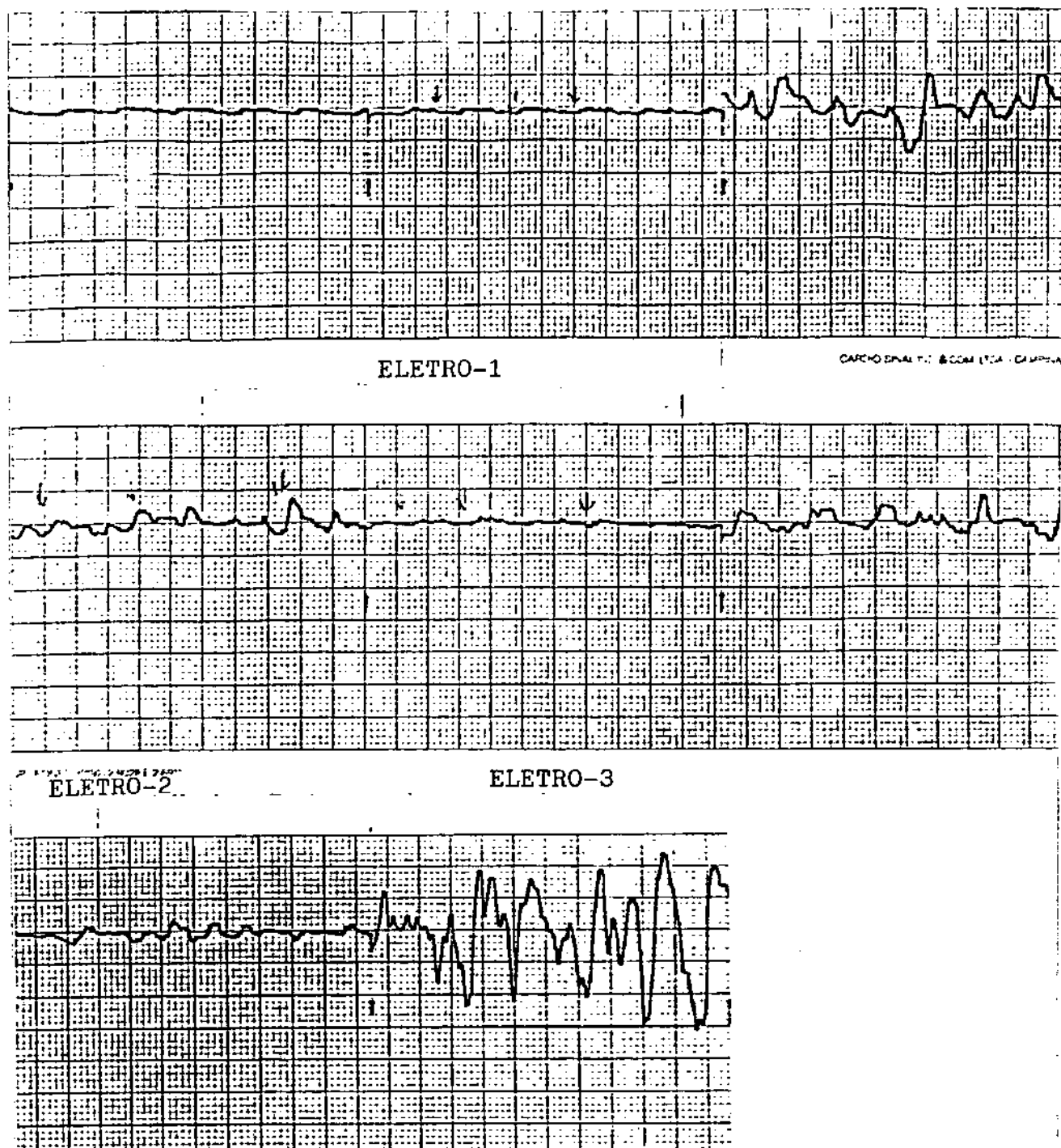


FIGURA 13- Registro eletromiográfico do músculo bíceps femoral direito (porção longa) durante movimento "demi plie" na posição "en dehors" de uma dançarina da sub-amostra BOM. Calibração: 100 microVolts/ 10 milisegundos /divisão.

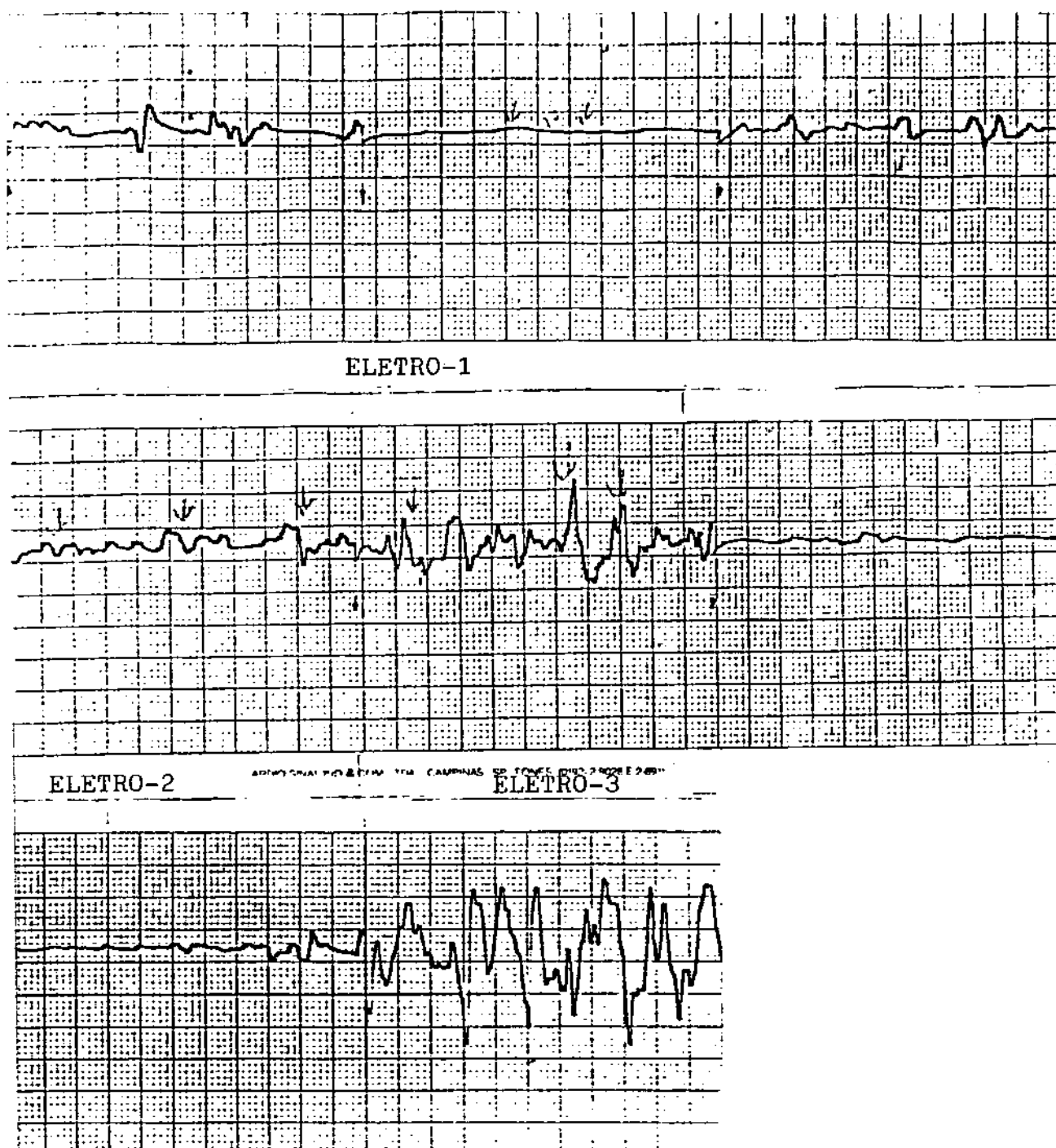


FIGURA 14- Registro eletromiográfico do músculo bíceps femoral direito (porção longa) durante movimento "demi plie" na posição "en dehors" de uma dançarina da sub-amostra PROBLEMA. Calibração: 100 microVolts/10 milisegundos /divisão.

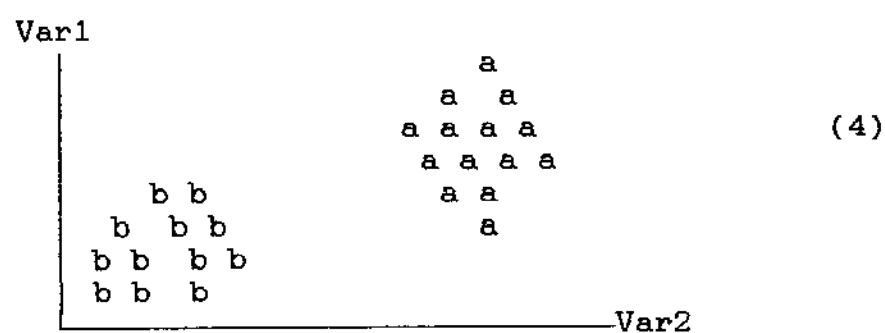
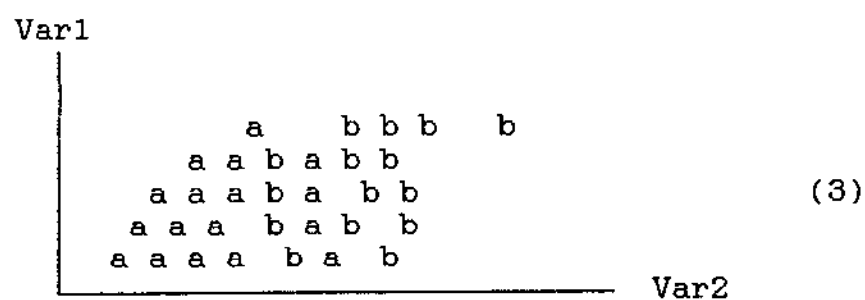
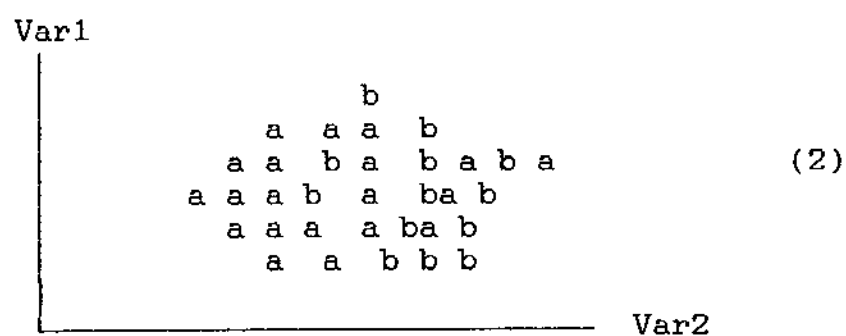
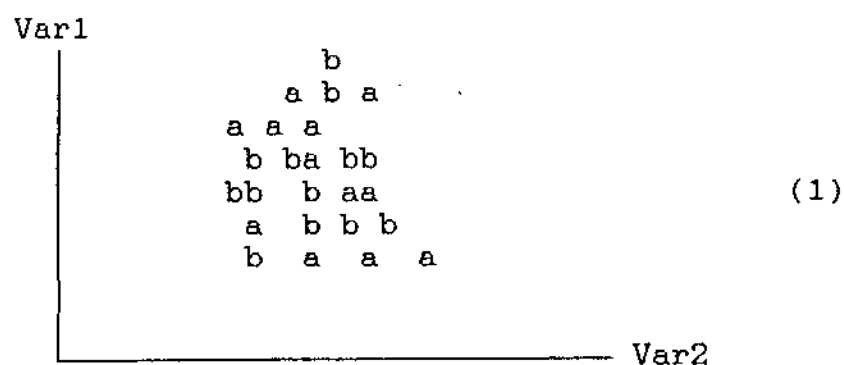


FIGURA 15- Variáveis 1 e 2 na descrição das populações "A" (símbolo "a") e "B " (símbolo "b")

TABELAS

TABELA 1- Valores referentes às variáveis observadas na amostra de 35 dançarinas.

QUADRIL	PE	MOBIL	DOR	DANO	ELETRO1	ELETRO2	ELETRO3	GRUPO
115	115	3	N	N	73.333	286.667	46.667	BOM
75	90	5	N	N	23.333	56.667	53.333	BOM
85	95	1	N	N	20.000	30.000	23.333	BOM
125	115	2	N	N	20.000	73.333	23.333	BOM
110	115	3	N	N	20.000	33.333	40.000	BOM
120	135	3	N	N	20.000	50.000	93.333	BOM
125	115	1	N	N	6.667	90.000	30.000	BOM
80	110	6	N	N	120.000	123.333	100.000	BOM
95	95	3	N	N	10.000	93.333	23.333	BOM
95	95	5	N	N	10.000	20.000	16.667	BOM
85	110	3	N	N	46.667	386.667	330.000	BOM
90	105	3	N	N	3.333	126.667	63.333	BOM
95	115	4	N	N	43.333	213.333	126.667	BOM
120	130	3	N	N	3.333	136.667	70.000	BOM
90	115	3	N	N	123.333	103.333	106.667	BOM
135	90	7	S	S	63.333	110.000	203.333	PRO
115	125	1	S	S	30.000	90.000	183.333	PRO
130	100	9	S	S	110.000	193.333	210.000	PRO
90	85	3	S	S	36.667	173.333	153.333	PRO
80	100	1	S	S	100.000	103.333	253.333	PRO
105	95	4	S	S	16.667	46.667	116.667	PRO
95	95	4	S	S	33.333	30.000	40.000	PRO

QUADRIL	PE	MOBIL	DOR	DANO	ELETRO1	ELETRO2	ELETRO3	GRUPO
130	100	7	S	S	36.667	293.333	393.333	PRO
105	120	1	S	S	46.667	80.000	240.000	PRO
120	115	5	S	S	6.667	83.333	226.667	PRO
85	100	1	S	S	33.333	113.333	353.333	PRO
95	105	8	N	S	63.333	83.333	80.000	DANO
80	105	5	N	S	226.667	153.333	213.333	DANO
150	130	1	N	S	23.333	43.333	96.667	DANO
95	120	7	N	S	173.333	146.667	93.333	DANO
70	80	2	S	N	30.000	50.000	130.000	DOR
135	110	6	S	N	73.333	63.333	133.333	DOR
100	120	5	S	N	100.000	153.333	360.000	DOR
105	120	3	S	N	10.000	233.333	313.333	DOR
105	95	1	S	N	70.000	96.667	166.667	DOR

TABELA 2- Médias e desvios padrões observados na amostra das 35 dançarinas referentes às variáveis QUADRIL, PÉ, MOBILIDADE , ELETRO1 , ELETRO2 e ELETRO3.

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
QUADRIL	103.7	19.72
PÉ	107.6	13.47
MOBILIDADE	3.7	2.22
ELETRO1	52.2	50.82
ELETRO2	119.0	82.99
ELETRO3	145.9	108.33

TABELA 3-Tipos de lesões de membros inferiores relacionados com a prática da dança, que determinaram interrupções de pelo menos duas semanas do treinamento físico regular. Estes dados foram obtidos através da avaliação clínica das 35 dançarinas.

TIPO DE LESÃO	GRUPO BOM	GRUPO PROBLEMA	GRUPO DANO	GRUPO DOR
ENTORSE TORNOZELO	3	20	3	1
EFUSÃO DA ART. JOELHO	0	8	1	0
ALGIAS VERTEBRAIS	2	3	3	0
ESTIRAMENTOS (GLÓTEO MÉDIO, ADUTOTRES E RETO FEMORAL)	2	4	3	1
TENDINITES	0	4	3	0
"IMPINGEMENT" (TÍBIA/TALUS)	0	0	0	1

Tabela 4- Valores referentes às variáveis MOBILIDADE , ELETRO1 ELETRO2 e ELETRO3 e as diferenças de variáveis DIF31 e DIF23, observadas nos grupos BOM e PROBLEMA.

GRUPO	MOB	ELETRO1	ELETRO2	ELETRO3	DIF31	DIF23
BOM	3	73.333	286.667	46.667	-26.667	240.000
BOM	5	23.333	56.667	53.333	30.000	3.333
BOM	1	20.000	30.000	23.333	3.333	6.667
BOM	2	20.000	73.333	23.333	3.333	50.000
BOM	3	20.000	33.333	40.000	20.000	-6.667
BOM	3	20.000	50.000	93.333	73.333	-43.333
BOM	1	6.667	90.000	30.000	23.333	60.000
BOM	6	120.000	123.333	100.000	-20.000	23.333
BOM	3	10.000	93.333	23.333	13.333	70.000
BOM	5	10.000	20.000	16.667	6.667	3.333
BOM	3	46.667	386.667	330.000	283.333	56.667
BOM	3	3.333	126.667	63.333	60.000	63.333
BOM	4	43.333	213.333	126.667	83.333	86.667
BOM	3	3.333	136.667	70.000	66.667	66.667
BOM	3	123.333	103.333	106.667	-16.667	-3.333
PRO	7	63.333	110.000	203.333	140.000	-93.333
PRO	1	30.000	90.000	183.333	153.333	-93.333
PRO	9	110.000	193.333	210.000	100.000	-16.667
PRO	3	36.667	173.333	153.333	116.667	20.000

GRUPO	MOB	ELETRO1	ELETRO2	ELETRO3	DIF31	DIF23
PRO	1	100.000	103.333	253.333	153.333	-150.000
PRO	4	16.667	46.667	116.667	100.000	-70.000
PRO	4	33.333	30.000	40.000	6.667	-10.000
PRO	7	36.667	293.333	393.333	356.667	-100.000
PRO	1	46.667	80.000	240.000	193.333	-160.000
PRO	5	6.667	83.333	226.667	200.000	-143.333
PRO	1	33.333	113.333	353.333	320.000	-240.000

Tabela 5- Valores de mobilidade , dif31(ELETRO3-ELETRO1) e dif23 (ELETRO2-ELETRO3) das 26 dançarinas pertencentes aos grupos BOM e PROBLEMA. Em itálico representa-se a população "BOM"

<i>mobilidade</i>	<i>dif31</i>	<i>dif23</i>
3	-26,667	240,000
5	30,000	3,333
1	3,333	6,667
2	3,333	50,000
3	20,000	-6,667
3	73,333	-43,333
1	23,333	60,000
6	-20,000	23,333
3	13,333	70,000
5	6,667	3,333
3	283,333	56,667
3	60,000	63,333
4	83,333	86,667
3	66,667	66,667
3	-16,667	-3,333
7	140,000	-93,333
1	153,333	-93,333
9	100,000	-16,667
3	116,667	20,000
1	153,333	-150,000
4	100,000	-70,000

4	6,667	-10,000
7	356,667	-100,000
1	193,333	-160,000
5	220,000	-143,333
1	320,000	-240,000

Tabela 6- Valores dos componentes principais (prin1 e prin2) e das variáveis mobilidade* , dif31* e dif23*, das 26 dançarinas pertencentes aos grupos BOM e PROBLEMA. Em itálico representa-se a população "BOM"

prin1	prin2	mobilidade*	dif31*	dif23*
-2.62603	-0.10040	-0.23810	-1.13391	2.57640
-0.54801	0.68507	0.71429	-0.60448	0.18147
-0.77024	-1.22062	-1.19048	-0.85363	0.21521
-1.07458	-0.71184	-0.71429	-0.85363	0.65371
-0.55366	-0.27537	-0.23810	-0.69791	0.08028
0.06107	-0.27320	-0.23810	-0.19963	-0.29076
-1.01943	-1.16452	-1.19048	-0.66677	0.75491
-1.01599	1.14426	1.19048	-1.07163	0.38386
-1.14597	-0.21622	-0.23810	-0.76020	0.85610
-0.70224	0.67091	0.71429	-0.82248	0.18147
0.73408	-0.06327	-0.23810	1.76238	0.72118
-0.78983	-0.19338	-0.23810	-0.32420	0.78864
-0.79692	0.31308	0.23810	-0.10620	1.02476
-0.76960	-0.18659	-0.23810	-0.26191	0.82237
-0.81987	-0.29488	-0.23810	-1.04049	0.11401
0.88142	1.61832	1.66667	0.42323	-0.79673
0.93636	-1.21196	-1.19048	0.54780	-0.79673
0.07984	2.60334	2.61905	0.04952	-0.02091
-0.10539	-0.19469	-0.23810	0.20523	0.35013
1.34158	-1.25866	-1.19048	0.54780	-1.37017
0.43356	0.19408	0.23810	0.04952	-0.56062

-0.61243	0.18685	0.23810	-0.82248	0.04655
2.36126	1.74439	1.66667	2.44752	-0.86420
1.67749	-1.24262	-1.19048	0.92152	-1.47136
1.75670	0.67956	0.71429	1.17066	-1.30271
3.08683	-1.23164	-1.19048	2.10495	-2.28091

ANEXO 1

FICHA DE AVALIAÇÃO CLÍNICA

Número da ficha: _____

Data: __/__/__

I- Identificação

Nome: _____

Data de Nascimento: __/__/__ Sexo: _____ Cor: _____

Estado civil: _____ Profissão: _____

Naturalidade: _____ Procedência: _____

Residência: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

II- História atual relacionada ao aparelho locomotor

III- Anamnese especial(outros sistemas)

IV- HISTÓRIA PREGRESSA

a: Antecedentes fisiológicos: Gestação, parto, DNPM, aproveitamento escolar, hábitos de vida (alimentação, sono, vícios, diversões, etc), relacionamento familiar e social.

b: Antecedentes patológicos: doenças , traumatismos, dificuldades de desenvolvimento psíquico e físico (época, tratamento e evolução).

V- História familiar (Composição familiar, doenças hereditárias, malformações, síndrome de hipermobilidade, artistas e ou dançarinos na família, etc...)

VI- Histórico social (situação legal dos pais, escolaridade dos pais, condições habitacionais, etc...)

Observações:

INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS DO(A) DANCARINO(A)

Parte A: Sumário da história do treinamento físico

Parte B: Questões específicas

1-Dominância da mão

☐ Destra ☐ Sinistra

2- Possui alguma limitação física que interferiu no trabalho corporal?

☐ Sim ☐ Não

Quais:

3- Já teve algum traumatismo relacionado com o aparelho locomotor?

☐ Sim ☐ Não

Quantos:

Especifique-os:

O que voce sente quando sofre traumatismo? (dor, medo, frustração, raiva, insegurança, etc...)

4-- Ciclo menstrual

Duração: ☐ < 25 dias
 ☐ entre 25/35 dias
 ☐ > 35 dias

Amenorreias? ☐ Sim ☐ Não

Quantos meses:

O período menstrual interfere na frequência aos treinamentos da dança?

☐ Sim ☐ Não

5- Tem constipação intestinal?

☐ Sim ☐ Não

Faz uso de laxativos?

☐ Sim ☐ Não

6- Apresenta alguma doença crônica que interfere no seu desempenho?

☐ Sim ☐ Não

Qual?

7- Educação formal

Grau	Nome da Escola	Início	Término
1 Grau	_____	_____	_____
2 Grau	_____	_____	_____
Outros	_____	_____	_____

8- Treinamento formal em dança

Técnica: _____ (clássica, moderna, jazz, etc.)

Início: __/__/__

Duração: _____ Carga horária: _____

Desempenho: _____ Gostou: _____

Técnica: _____ (clássica, moderna, jazz, etc...)

Início: __/__/__

Duração: _____ Carga horária: _____

Desempenho: _____ Gostou: _____

Técnica: _____ (clássica, moderna, jazz, etc)

Início: __/__/__

Duração: _____ Carga horária: _____

Desempenho: _____ Gostou: _____

Técnica: _____ (clássica, moderna, jazz, etc)

Início: __/__/__

Duração: _____ Carga horária: _____

Desempenho: _____ Gostou: _____

9- Outras atividades:

Teatro-

Mímica-

Comunicação-

Outras-

Esportes e ginástica

Já praticou? Quanto tempo? Em que idade ? Atualmente pratica?

Experiências profissionais (tipo de atividade, local de trabalho, época, etc)

10- Faz uso de algum suplemento vitamínico ?

_____SIM _____NÃO

Quais: _____

Faz uso constante de algum medicamento?

_____SIM _____NÃO

Quais: _____

Exame Físico

Peso:

Altura:

Sinais Vitais: PA:
FC:TEMP:
FR:

Ectoscopia: (tipo morfológico, pigmentação, sudorese, mucosas, cicatrizes, edemas, calos, bolhas, etc...)

Exame do Aparelho Locomotor

1- Marcha (Normal, na ponta dos pés, nos calcanhares- observar medialização ou lateralização)

2- Observação do calçado (desgaste da sola)

3- Linha de gravidade

Na lateral:

Processo mastoide _____

Ombro: _____

Quadril: _____

Joelho: _____

Tornozelo: _____

Chão: _____

Visão posterior:

Protuberância occipital externa: _____

P. espinhoso da 7 V.cervical: _____

Fenda glútea: _____

Fossas poplíteas: _____

Maléolos mediais: _____

Chão: _____

4-Observação no fundo quadriculado- Simetria do corpo (AP) e curvas fisiológicas.

5- Palpação dos processos espinhosos da coluna vertebral

_____ dolorosa _____ não dolorosa

6- Escápulas

_____ simétricas _____ assimétricas

Espinhas ilíacas póstero-superiores

_____ simétricas _____ assimétricas

7- Joelhos

Direito esquerdo

normal _____

varo _____

valgo _____

recurvado _____

8-Pés

Direito Esquerdo

normal _____

cavo _____

plano _____

9-Medidas dos membros inferiores

a) Comprimento verdadeiro:

(espinha ilíaca ântero-superior- maléolo medial)

D _____ E _____

Há discrepância?

SIM _____ NÃO _____

Comprimento tibial discrepante _____

Comprimento femoral discrepante _____

b) Comprimento aparente:

(Cicatriz umbilical__Maléolo medial)

D _____ E _____

Diâmetro

10 cm acima da borda superior da patela

D _____ E _____

15 cm acima da borda superior da patela

D _____ E _____

10 cm abaixo da borda superior da patela

D _____ E _____

15 cm abaixo da borda superior da patela

D _____ E _____

10-Sensibilidade

(Dolorosa, Tátil, propriocepção, etc...)

11-Reflexos tendinosos (Patelar , aquileu e bicipital)

12- Manobra de Thomas

13- Prova de Lasegue

14- Exame do pé e do tornozelo- Testes de estabilidade do tornozelo

15- Exame do joelho (inspeção , palpação, testes de estabilidade articular , testes especiais para avaliação de integridade dos meniscos, exame da patela e pesquisa de derrame articular)

ANEXO 2

CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA UTILIZADA NESTA TESE

Dois métodos estatísticos multivariados são abordados: análise de componentes principais e análise discriminante. As explicações sobre a utilização desses métodos serão direcionadas à situação particular desta tese.

1-Análise de Componentes Principais

Um conjunto de dados, composto por um certo número de variáveis, apresenta uma estrutura de variação. Na descrição do conjunto de dados, a variação individual de cada variável é de interesse, no entanto, necessita-se observar a variação conjunta, a configuração do conjunto de dados como um todo. Isso torna-se mais complicado quando o número de variáveis é grande.

A análise de componentes principais procura substituir o conjunto de todas as variáveis por um pequeno número de variáveis, denominadas "componentes principais", sendo um dos objetivos a simplificação do conjunto original, porém, sem grande perda da variação deste conjunto.

Por exemplo, considere-se o conjunto de 26 dançarinas, descrito por três variáveis: MOBILIDADE, DIF31 e DIF23 (essas variáveis correspondem ao grau de mobilidade e diferenças de variáveis de eletromiografia, descritas com

mais detalhes em seções anteriores). Essa amostra pode ser resumida pelas médias e desvios padrões:

variável	média	desvio padrão
MOBILIDADE	3,7	2,22
DIF31	94,7	107,03
DIF23	14,6	98,82

Utilizando as variáveis padronizadas, ou seja, cada variável subtraída da média amostral e dividida pelo desvio padrão amostral, aqui denotadas por mobilidade*, dif31* e dif23*, a metodologia produz os seguintes componentes principais, denotados por prin1 e prin2,

$$\text{prin1} = 0,01 \text{ mobilidade}^* + 0,71 \text{ dif31}^* - 0,71 \text{ dif23}^*$$

e

$$\text{prin2} = 0,99 \text{ mobilidade}^* + 0,06 \text{ dif31}^* + 0,08 \text{ dif23}^*$$

Nota-se que o primeiro componente principal é aproximadamente igual a

$$0,71 \{ \text{dif31}^* - \text{dif23}^* \}$$

Expressando-se em termos das variáveis eletromiográficas,

$$\begin{aligned} \text{dif31} - \text{dif23} &= \{\text{eletro3} - \text{eletro1}\} - \{\text{eletro2} - \text{eletro3}\} \\ &= 2[(\text{eletro3} - (\text{eletro1} + \text{eletro2})/2)] \end{aligned}$$

Assim, o primeiro componente principal é aproximadamente proporcional a um contraste entre eletro3 e a média de eletro1 e eletro2 (com certa padronização). O segundo componente principal é aproximadamente igual ao grau de mobilidade (padronizado).

Esses resultados destacam que entre as três variáveis (mobilidade, dif31 e dif23) tem-se duas variáveis independentes: um contraste de medidas de eletromiografia e o grau de mobilidade. O grau de mobilidade de uma dançarina independe do escore do contraste das medidas de eletromiografia.

Os valores de mobilidade, dif31 e dif23 são dados na tabela 5 e os componentes principais e as variáveis mobilidade*, dif31* e dif23* são apresentados na tabela 6..

As variâncias dos componentes principais são iguais a 1,65 e 1,01. Sendo a soma das variâncias das variáveis mobilidade*, dif31* e dif23* igual a 3, verifica-se que os componentes principais retêm quase 90% da variação total.

Uma vantagem da redução de três variáveis para duas variáveis é a simples representação gráfica. Além da simplicidade atingida, os componentes principais são úteis para detectar distinções dentro do conjunto de dados. A

identificação das dançarinas como pertencentes a uma das duas populações: BOM ou PROBLEMA é apresentada na Figura 12, sendo nítida uma separação.

2-Análise Discriminante

Considere-se a existência de duas populações e a disponibilidade de uma amostra aleatória de cada uma destas. A análise discriminante busca a definição de uma regra de classificação que, a partir da informação obtida nas duas amostras (amostras de calibração), aloque novas unidades, de origem desconhecida, a uma das duas populações.

A eficiência da regra de classificação depende do grau com que as variáveis observadas conjuntamente discriminam as duas populações. Por exemplo, a Figura 15 descreve situações diversas:

1-As populações A e B não são discriminadas pelas variáveis 1 e 2; valores altos ou baixos de ambas variáveis ocorrem nas duas populações.

2- As populações A e B são pouco discriminadas pelas variáveis 1 e 2. Valores baixos da variável 2 só ocorrem na população A.

3-As populações A e B são discriminadas pelas variáveis 1 e 2.

4-As populações A e B são bem discriminadas pelas variáveis 1 e 2, até mesmo separadamente.

Dentre as quatro situações ilustradas, a definição de uma regra de classificação eficiente, baseada nas variáveis 1 e 2, só ocorreria para (3) e (4), sendo que em (3) espera-se um número maior de erros, especialmente quando os valores observados das variáveis 1 e 2 forem medianos.

Isto é generalizado para mais de duas variáveis (porém não ilustrado de maneira tão simples): quanto maior distinção promovida pelas variáveis individualmente, maior distinção nas duas populações.

A análise discriminante investiga as variáveis observadas buscando a combinação destas que melhor proporciona uma separação das duas populações. Um grande número de modalidades de análise discriminante pode ser encontrado na literatura estatística. Às vezes a regra de classificação toma como base a proximidade entre os valores observados do elemento a ser classificado com as médias amostrais (amostras de calibração).

Quando uma regra de classificação é formulada, vários modos de aferição desta regra podem ser executados:

1-Reclassificar todos elementos das amostras de calibração, usando-se o número de erros de classificação como uma medida da ineficiência.

2-Separar uma unidade de uma das duas amostras de calibração, construir uma nova regra de classificação com as demais unidades, e classificar a unidade separada.

usando-se o número de erros, após a repetição deste processo para todas unidades amostrais, como uma medida da ineficiência.

3-Classificar elementos de uma nova amostra, cuja pertinência às populações são conhecidas, usando-se o número de erros de classificação como uma medida da ineficiência.

Os três métodos acima estão listados em ordem crescente de rigor.

No exemplo das 26 dançarinas, 15 pertencem à população BOM e 11 pertencem à população PROBLEMA. As 15 e 11 dançarinas compõe as duas amostras de calibração. O objetivo seria a definição de uma regra de classificação para alocar uma nova dançarina a uma das duas populações. A alocação da nova dançarina à população PROBLEMA ocorreria pelo fato de suas medidas estarem mais parecidas com as medidas das dançarinas da população PROBLEMA.

Com base nas variáveis MOBILIDADE, DIF31 e DIF23 foi definida uma regra de classificação que consiste em alocar à população PROBLEMA se a segunda expressão for maior que a primeira:

$$\begin{aligned}
 & -1,45 + 0,67 \text{ MOBILIDADE} + 0,009 \text{ DIF31} + 0,009 \text{ DIF23} \\
 & \text{e} \\
 & -4,54 + 1,07 \text{ MOBILIDADE} + 0,018 \text{ DIF31} - 0,017 \text{ DIF23}.
 \end{aligned}$$

Pode-se notar, por exemplo, que um maior grau de mobilidade favorece a classificação em PROBLEMA, um maior valor de DIF31 favorece a classificação em PROBLEMA, enquanto que um maior valor de DIF23 favorece a classificação em BOM.

3-Observações

a-Os resultados da análise estatística do conjunto de dados de 26 dançarinas foram obtidos mediante a utilização do pacote estatístico SAS, em particular, os procedimentos PRINCOMP e DISCRIM.

b- A teoria necessária para a definição dos componentes principais e para a definição de uma regra de classificação não será aqui exposta, no entanto, uma referência clássica é o livro de Johnson, R. A. e Wichern, D. W. , ``Applied Multivariate Statistical Analysis'', 1982, Prentice Hall.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

ABRAHAM, S.F.; BELMONT, P.J.V.; FRASER, I.S.; JONES, D.L.;
 Body weight, Exercise and Menstrual Status Among
 Ballet Dancers in Training. **BR J Obstet Gynaecol**,
89(7): 507-10, 1982.

ANDERSSON, S.; NILSSON, B.; HESSEL, R.; SARASTE, M.;
 NOREN, A.; ANDERSSON, A.S.; RYDHOLM, D. : Degenerative
 Joint Disease in Ballet Dancers. **Clin Orthop** , **238**:
 233-6, 1989.

ARNHEIM, D.D.: The Dancer's Body- correct use and
 misuse. In: _____. **Dance Injuries, their Prevention
 and Care**. London, The C.V. Mosby Company, 1975. p.
 45-54.

BARRACK, R.L.; SKINNER, H.B.; BRUNET, M.E.; COOK, S.D.:
 Joint Kinesthesia in The Highly Trained Knee. **J
 Sports Med**, **24**: 18-20, 1984.

BASMAJIAN, J.V. & LUCA, C.J.: **Muscles Alive. Their
 Function Revealed by Electromyography**. 5. ed.
 Baltimore, Williams & Willkins, 1985. p.320-1.

*DE ACORDO COM:

Associação Brasileira de Normas Técnicas. Referências
 bibliográficas: NB 66. In _____. Normas ABNT sobre
 documentação. Rio de Janeiro, 1978, p.13-20.
 SERIAL sources for the BIOSIS data base. Philadelphia,
 BIOSIS, 1990.

BEIGHTON, P.; SOLOMON, L.; SOSKOLNE, C.L.: Articular Mobility in an African Population. *Ann rheum Dis*, 32: 413-8, 1973.

BIONIC BALLERINES. *Lancet*, 2 (8453): 481-2, 1985.

BIRD, H.A.; TRIBE, C.R.; BACON, P.A.: Joint Hypermobility Leading to Osteoarthritis and Chondrocalcinosis. *Ann Rheum Dis*, 37: 203-11, 1978.

BORDIER, G.: Le Genou In: _____ *Anatomie Applique a la Dance*. 3. ed. Paris, Amphora, 1978.

BOURCIER, P.: *História da Dança no Ocidente*. São Paulo, Martins Fontes, 1987. 339p.

BOWLING, A.: Injuries to Dancers: Prevalence, treatment, and perceptions of causes. *BMJ*, 298(6675): 731-4, 1989.

BRODAL, A. O Neurônio Periférico . In: _____. *Anatomia Neurológica com Correlações Clínicas* .3.ed. São Paulo, Roca, 1984. p.119-44.

CAILLIET, R.: Anatomia Funcional. In: _____

Joelho: Dor e Incapacidade. São Paulo, Manole, 1976.
p.33-9.

CANELAS, H.M. & NITRINI, R.: Controle Segmentar da Motricidade. In: Canelas, H.M.; ASSIS, J.L.; SCAFF, M.: Fisiopatologia do Sistema Nervoso. São Paulo, Servier, 1983. p.65-80.

COLE, T.M.: Measurement of Musculoskeletal Function- Goniometry In: Kottke, F.J : Krusen's Handbook of Physical Medicine And Rehabilitation 3.ed.. Philadelphia, Saunders, 1982. p.19-33.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA: Código de Ética Médica. Resolução CFM número 1246/88, 1988. p.25.

CROSBY, L.O.; KAPLAN, F.S.; PERTSCHUK, M.J.; MULLEN, J.L.: The Effect of Anorexia Nervosa on Bone Morphometry in Young Women. Clin Orthop, 201 :271-7, 1985.

CUNHA, J.A.; AMARAL, A.L.H.; CARNEIRO, A.P.; LISBOA, E.L.; TAVARES, M.C.G.C.F.: O Fisiatra Frente ao Paciente Deficiente. In: Lianza, S.: Medicina de Reabilitação. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1985. p.11-33.

Dance Medicine- A Glossary of Terms. **Foot Ankle**, 3(2):
103-4, 1982.

DANGELO, J.G. & FATTINI, C.A.: **Menbro Inferior:**
In: _____. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar.**
2. ed. Rio de Janeiro, Atheneu, 1988. p.177-264.

DANIELS, L. & WORTHINGHAM, C.: **Extremidade Inferior.**
Flexão do joelho. In: _____. **Provas de Função**
Muscular. 4. ed. Rio de Janeiro, Interamericana,
1981. p.64-6.

DANIELS, L. & WORTHINGHAM, C.; **análise e avaliação do**
alinhamento corporal. In: _____. **Exercícios**
Terapeuticos 2.ed., São Paulo, Manole, 1983. p.1-7.

DAVIES, G.J.; WALLACE, L.A.; MALONI, T.: **Mechanisms of**
Selected Knee Injuries **Phys Ther**, 60(12): 1590-5,
1980.

DELAGI, E.F.; PEROTTO, A.; IAZZETTI, J.; MORRISON, D. :
Thigh-Biceps Femoris: Long Head. In: _____. **Anatomic**
Guide for the Electromyographer. Springfield ,
Charles C. Thomas, 1975. p.170-1.

DRINKWATER, B.L.; NILSON, K.; CHESSNUT, C.H.;
BREMNER, W.J.; SHAINOHLTZ, S.; SOUTHWORTH, M.B.: Bone
Mineral Content of Amenorrheic and Eumenorrheic
Athletes. *N Engl J Med* 311: 277-81, 1984.

DUMOULIN, J. & BISSCHOP, G.: *O eletro-diagnóstico
Neuromuscular e o Eletromiograma*. São Paulo, Andrei,
1975. 123p.

ELLMERICH, L.: *História da Dança*. 4. ed. São Paulo.
Editora Nacional, 1988. 359 p.

FARO, A.J.: *Pequena História da Dança*. Rio de Janeiro,
Jorge Zahar Editora, 1986. 149p.

FERNÁNDEZ-PALLAZZI, F.; RIVAS, S.; MIJICA, P.: Achilles
Tendinites in Ballet Dancers. *Clin Orthop*, 257: 257-
61, 1990.

FRISCH, R.E.; WYSHAK, G.; VINCENT, L.: Delayed Menarche
and Amenorrhea in Ballet Dancers. *N Engl J Med*,
303(1): 17-9, 1980.

FRUSZTAJER, N.T.; DHUPER, S.; WARREN, M.P.; GUNN, J.B.;
FOX, R.P.: Nutrition and The Incidence of Stress
Fracture in Ballet Dancers. *Am J Clin Nutr*, 51: 779-
83, 1990.

FURLANI, J.; VITTI, M.; BÉZIN, F.: Estudo Eletromiográfico Do Músculo Bíceps Femoral. **Fol Clin Biol**, 1(4-5): 188-92, 1973.

GRAHAME, R. & JENKINS, J.M.: Joint Hypermobility- Asset or Liability? A study of Joint Mobility in Ballet Dancers. **Ann Rheum Dis**, 31: 109-11, 1972.

GRAHAME, R.; EDWARD, J.C.; PITCHER, D.; GABELL, A.; HARVEY, W.: A Clinical and Echocardiographic Study of Patients With The Hypermobility Syndrome. **Ann Rheum Dis**, 40 : 541-6, 1981.

GUYTON, A.C.: Fisiologia do Esporte. In: _____. **Fisiologia Humana**, 6. ed. Rio De Janeiro, Guanabara, 1988. p.529-44.

HAMILTON, W.G.: Foot and Ankle Injuries in Dancers. **Clin Sports Med**, 7(1): 143-73, 1988.

HAMILTON, L.H.; HAMILTON, W.G.; MELTZER, J.D.; MARSHALL, P.; MOLNAR, M.: Personality, Stress and Injuries in Professional Ballet Dancers. **Am J Sports Med** 17(2): 263-7, 1989.

HARDAKER, W.T.; MARGELLO, S.; GOLDNER, J.L.: Foot and Ankle Injuries in Theatrical Dancers. **Foot Ankle**, 6(2): 59-69, 1985.

HARDAKER, W.T. & ERICKSON, L.C.: Medical Considerations in Dance Training for Children. **AFP**, 35(5): 93-9, 1987.

HARDAKER, W.T.: Foot and Ankle Injuries in Classical Ballet Dancers. **Orthop Clin North Am**, 20(4): 621-7, 1989.

HENATSCH, H.D. & LANGER, H.H.: Basic Neurophysiology of Motor Skills in Sport: A Review. **Int J Sports Med**, 6: 2-14, 1985.

HOLLMANN, W & LIESEN, H.: Avaliação da Capacidade Física In: Hullemann, K.D. : **Medicina Esportiva: Clínica e prática** . São Paulo. EPU/EDUSP, 1978. p.12-50.

HOPPENFELD, S: Exame do Quadril e da Pelve. In: _____ . **Propedeutica Ortopédica. Coluna e Extremidades**. Rio de Janeiro, Atheneu, 1980. p.149-178.

HORVATH C.: Osteopenia as a Risk Factor for Injuries to Dancers. **BMJ**, 298: 1176-7, 1989.

HOWSE, A.J.G.: Orthopaedists Aid Ballet : **Clin Orthop**,
89: 52-63, 1972.

JACOB, S.W. ;FRANCONE, C.A.; LOSSOW, W.J.: Sistema
Muscular. In: _____. **Anatomia e Fisiologia Humana**.
5.ed. Rio de Janeiro, Guanabara, 1988. p.138-201.

JESSEE, E.F.; OWEN, D.S.; SAGAR, K.B.: The Benign
Hypermobile Joint Syndrome. **Arthritis Rheum**, 23:
1053-6, 1980.

JOSEPH, J.: Aparelho Locomotor-Articulações Sinoviais.
In: Hamilton, W.J.: **Tratado de Anatomia Humana**, 2.
ed. Rio de Janeiro, Interamericana, 1982. p 37-40.

JUNIOR, A.R.: **Biomecânica da Marcha**. Brasília -
Laboratório de Estudos do Movimento. HMAL/SARAH,
1990. p.10-1 (apostila).

KAALUND, S.; HOGSAA, B.; GREVY, C.: Coxa Saltans in
Patients with Ehlers-Danlos Syndrome, Type III.
Scand J Rheumatol, 17(3): 229-30, 1988.

KAHLE,W. ; LEONHARDT,H.; PLATZER,W.:Anatomia Sistemática do Aparelho Locomotor- Músculos da Coxa. In:_____. Atlas de Anatomia Humana- Aparelho de Movimento. 3.ed. Rio de Janeiro, Atheneu, 1988. p 236-9.

KAPANDJI,I.A.: Fisiologia Articular- Esquemas Comentados de Mecânica Humana- Vol 2, 5.ed. São Paulo, Manole, 1990.270p.

KAPLAN,F.S.; PERTSCHUK,M.; FALLON,M.; HADDAHD,J.: Osteoporosis and Hip Fracture in a Young Woman With Anorexia Nervosa. Clin Orthop, 212: 250-54, 1986.

KENDALL,H.O.; KENDALL,F.P.; WADSWORTHG,E.: Musculos da extremidade inferior. In:_____. Músculos -Provas e funções. 2 ed. São Paulo. Manole, 1980. p.153-206.

KLEMP,P.; STEVES,J.E.; ISAACS,S.; A Hypermobility Study in Ballet Dancers. J Rheumatol, 11: 692-6, 1984.

KLEMP,P.:The Hypermobility Syndrome. Ann Rheum Dis, 50: 201, 1991.

KOTTKE, F.J.: From Reflex to Skill: The training of Coordination. *Arch Phys Med Rehabil*, 61: 551-561, 1980.

KOTTKE, F.J.: Therapeutic Exercise to Develop Neuromuscular Coordination In: Kottke, F.J. et al: *Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation*. 4.ed. Philadelphia, Saunders, 1982. p.403-26.

KUSHNER, S.; SABOE, L.; REID, D.; PENROSE, T. ; GRACE, M.: Relationship of Turnout to Hip Abduction in Professional Ballet Dancers. *Am J Sports Med*, 18(3): 286-91, 1990.

LAWSON, J. ; DOWELL, A.; CRICKMAY, A.: *The Principles of Classical Dance*. London, Adam & Charles Black, 1979. 102p.

LEHMKUHL, L.D. & SMITH, L.K: Região do Joelho. In: _____. *Cinesiologia Clínica-Brunstrom*. 4.ed. São Paulo, Manole, 1989. p.295-319.

LEITÃO, A: Semiologia Fisiátrica. Noções de Eletromiografia. In _____. *Fisiatria Clínica*. Rio de Janeiro. Atheneu, 1974. p.66-75.

LINDBERG,H & DANIELSSON,L.G.: The Relation Between Labor and Coxarthrosis. *Clin Orthop* , 191: 159-61, 1984.

LINDBERG,H. & MONTGOMERY,F.: Heavy labor and the occurrence of gonarthrorssy *Clin Orthop*,214: 235-7, 1987.

MARSHALL,P.:The Rehabilitation of Overuse Foot Injuries in Athletes and Dancers. *Clin Pediatr Med Surg*, 6(3): 639-55, 1989.

MICHAILOWSKY,P.: *A Dança e a Escola de Ballet*. Ministério de Educação e Cultura. Serviço de Documentação, 1956. 169p.

MICHELI,L.J.; SOHN,R.S.; SOLOMON,R.:Stress Fractures of the Second Metatarsal Involving Lisfranc's Joint in Ballet Dancers.*J Bone Joint Surg*,67(9): 1372-5, 1985.

MILLER,E.H.; SCHNEIDER,H.J.; BRONSON,J.L.; MACLAIN,D.: A New Consideration in Athletic Injuries. The Classical Ballet Dancer.*Clin Orthop Rel Res*, 111: 181-91, 1975.

MOORE, M.L.: Avaliação Clínica dos Movimentos Articulares In: Basmajian, J.V. **Terapêutica por Exercícios**. 3. ed. São Paulo, Manole, 1980. p195-243.

PEPPER, M.S.: Dance. A Suitable Form of Exercise? A Physiological Appraisal. **S Afr Med J**, 66:883-88, 1984.

PITCHER, D. & GRAHAME, R.: Mitral Valve Prolapse and Joint Hypermobility: Evidence for a Systemic Connective Tissue Abnormality? **Ann Rheum Dis**, 41: 352-4, 1982.

POGRUND, H.; RUTENBERG, M.; MAKIN, M.; ROBIN, G.; MENCZEL, J.; STEINBERG, R.: Osteoarthritis of the Hip Joint and Osteoporosis: A Radiological Study in a Random Population Sample in Jerusalem. **Clin Orthop**, 164: 130-5, 1982.

RASCH, P.J. : A estrutura e composição do corpo. In: _____. **Cinesiologia e Anatomia Aplicada**. 7. ed. Rio de Janeiro, Guanabara, 1991. p.11-21.

REID,D.C.; BURNHAM,R.S.; SABOE,L.A.; KUSHNER,S.F.:
Lower Extremity Flexibility Patterns in Classical
Ballet Dancers and Their Correlation to Lateral Hip
and Knee Injuries. **Am J Sports Med**, 15(4): 347-52,
1987.

REID,D.C.: Prevention of Hip and Knee Injuries in
Ballet Dancers. **Sports Med** , 6(5): 295-307, 1988.

ROMPE,G. & RIEDER,H.: Ortopedia e Traumatologia
Desportivas-Lesões de Desgaste. In: Hullemann, K.D.:
Medicina Esportiva: Clínica e Prática, São Paulo,
EDUSP, 1978. p.189-193.

ROSAY,M.: **Dicionário de Ballet**. 3. ed. Rio de Janeiro,
Nórdica, 1980. 167p.

ROVERE,G.D.; WEBB,L.X.; GRISTINA,A.G.; VOGEL,J.M.:
Musculoskeletal Injuries in Theatrical Dance
Students. **Am J Sports Med**, 11: 195-198, 1983.

SAMMARCO,G.J. & MILLER,E.H.: Forefoot Conditions in
Dancers. **Foot & Ankle**, 3 (2): 85-98, 1982.

SAMMARCO,G.J.: The Dancer's Hip. **Clin Sports Med** 2(3):
485-98, 1983.

SAMMARCO,G.J.: Diagnosis and Treatment in Dancers.
Clin Orthop, 187: 176-87, 1984.

SCHAFLE,M.D.: The Child Dancer. Medical
Considerations. **Pediatr Clin North Am**,37(5): 1211-
21, 1990.

SCHNEIDER,H.J.; KING,A.Y.; BRONSON,J.L.; MILLER,E.H.:
Stress Injuries and Developmental Change of Lower
Extremities in Ballet Dancers. **Radiology**, 113: 627-
32, 1974.

SCOTT,D.; BIRD,H.: WRIGHT,V.: Joint Laxity Leading to
Osteoarthrosis . **Rheumatol Rehabil** , 18: 167-9,
1979.

SILVA,E.L.: O Demi Plié. In:_____. **Comentários e
Instruções sobre a Dança**. Belo Horizonte, Ed. do
autor, 1983. p.25-26.

SOBOTTA,J.& BECHER,H.:**Atlas de Anatomia Humana**, Tomo
I. 7 ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1977.
271p.

SOHL,P. & BOWLING,A.: Injuries to Dancers .
Prevalence, Treatment and Prevention. **Sports Med**,
9(5): 317-22, 1990.

SVENNINGSSEN, S.; PERJESSEN, T.; ALFELM, M.; BERG, V.: Hip Motion Related to Age and Sex. **Acta Orthop Scand**, 60(1): 97-100, 1989.

SWEIGARD, L.E.: The Knee and Leg. In: _____ . **Human Movement Potential Its-Ideokinetic Facilitation**. New York, Dodd, Mead & Company, 1974. p. 73-83.

SWEZEY, R.L. :Proteção Articular. In: _____. **Artrite: Medicina Física e Reabilitação** Rio de Janeiro. Interamericana, 1980. p.89-93.

SZMUKLER, G.; BROWN, S.W.; PARSONS, V.; DUBY, A.: Premature Loss of Bone in Chronic Anorexia Nervosa. **Br Med J**, 290: 26, 1985 (a).

SZMUKLER, G.I. ; EISLER, I.; GILLIES, C.; HAYWARD, M.E.: The Implications of Anorexia Nervosa in a Ballet school. **J Psychiatr Res**, 19(2-3): 177-81, 1985 (b).

TRACY, S.D.: The Human Body; A Unique Media Experience. **Am Ann Deaf**, 125(6): 743-6, 1980.

WARREN,M.P. ; GUNN,J.B.; HAMILTON,L.H.;WARREN, L.F.;
HAMILTON,W.G.: Scoliosis And Fractures in Yung
Ballet Dancers. *N Engl J Med*,314 (21): 1348-53,
1986.

WARREN,M.P.; SHANE,E.: LEE,M.J.; LINDSAY,R.; DEMPSTER,
D.W.; WARREN, L.F.; HAMILTON,W.G.: Femoral Head
Collapse Associated with Anorexia Nervosa in a 20-
Year-Old Ballet Dancer. *Clin Orthop*, 251: 171-6,
1990.

WARWICK,R. & WILLIAMS,P.L.: Artrologia. Articulações
Sinoviais . In:_____. *Gray Anatomia Tomo I* 35.
ed. Rio de Janeiro Guanabara Koogan, 1979. p372 -81
(a).

WARWICK,R & WILLIAMS,P.L.: Miologia . Os Músculos
Femorais Posteriores. In:_____ *Gray Anatomia*
Tomo I 35. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan,
1979. p.541-42 (b).

WASHINGTON,E.L .:Musculoskeletal Injuries in
Theatrical Dancers: Site, Frequency and Severity. *Am*
J Sports Med, 6: 75-98, 1978.

WEEDA-MANNAK, W.L. & DROP, M.J.: The Discriminative Value of Psychological Characteristics in Anorexia Nervosa. Clinical and Psychometric Comparison Between Anorexia Nervosa Patients, Ballet Dancers and Controls. *J Psychiatr Res*, 19(2-3): 285-90, 1985.

WHEELER, C.E. : Síndrome de Ehlers-Danlos. In: Beeson, P.B. and Mcdermott, W.: *Tratado de Medicina Interna de Cecil Loeb*, 14. ed. Rio de Janeiro. Interamericana, 1977. p.2316-18.

ABSTRACT

The aim of the present investigation was to analyze the global articular mobility, the hip lateral rotation motion amplitude, "en dehor" feet angulation and electromyographic activity of the right femoral biceps muscle, during "demi-plie" in "en dehor" position, as a function of injuries incidence in the inferior limb and pain complaint in the knees , in young dancers.

The sample was composed with 35 right-handed students, from the Dance Department, UNICAMP , with age 25 or less , and with five or more years of regular and continuous technical training for dance and that , after careful clinical evaluation, do not show pathological evidences that could disturb the research results.

In each subject, the following procedures were followed:

clinical evaluation.

Determination of articular mobility range.

Hips lateral rotation measurement.

"En dehor" feet angulation measurement.

Capture electromyograph of biceps muscle, long portion , during "demi plie" "en dehor".

All obtained data were statistically processed, clearly showing that the global articular mobility and the electromyography were fundamental to allow a discrimination between groups GOOD (without history of injuries in the

inferior limb as well as no pain complaint in the knees) and PROBLEM (with both history of injuries and pain complains).

In the PROBLEM group, we observed a greater dispersion of data relating to the global articular mobility. The discrete more increased electromyography activity during the rest and in extension phase, was shown to be clearly more intense at the end of the "demi plie" movement , when compared with the GOOD group.

Both movement amplitude in hip lateral rotation and "en dehor" feet angulation measured data were similar.