



CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Pró-Reitorias de Ensino e de Pesquisa e Extensão

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação-  
PPGCR

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

MICHELLE SILVA DA SILVEIRA COSTA

CARACTERÍSTICA E FREQUÊNCIA DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS E  
ANÁLISE ESTABILOMÉTRICA EM BAILARINOS

Rio de Janeiro

2013

MICHELLE SILVA DA SILVEIRA COSTA

CARACTERÍSTICA E FREQUÊNCIA DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS E  
ANÁLISE ESTABILOMÉTRICA EM BAILARINOS

Dissertação de mestrado apresentada ao Centro Universitário Augusto Motta como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciências da Reabilitação, na linha de pesquisa: Análise Funcional e Abordagem Terapêutica.

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Ramiro Felício  
Co-orientador: Prof. Dr. Arthur de Sá Ferreira

Rio de Janeiro  
2013

MICHELLE SILVA DA SILVEIRA COSTA

CARACTERÍSTICA E FREQUÊNCIA DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS E  
ANÁLISE ESTABILOMÉTRICA EM BAILARINOS

Dissertação de mestrado apresentada ao Centro Universitário Augusto Motta como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciências da Reabilitação, na linha de pesquisa: Análise Funcional e Abordagem Terapêutica.

Examinada em 19 de fevereiro de 2013.

Comissão examinadora e membros da banca:

---

Profa. Dra. Lilian Ramiro Felicio – UNISUAM – RJ (Orientador)

---

Prof. Dr. Arthur de Sá Ferreira – UNISUAM – RJ

---

Profa. Dra. Débora Bevilaqua-Grossi - FMRP- USP

---

Profa. Dra. Miriam Raquel Meira Mainenti – UNISUAM – RJ

Rio de Janeiro  
2013

## Agradecimentos

*“Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós.”*  
Antoine de Saint- Exupéry

Neste período, aprendi que uma dissertação ou qualquer outro trabalho é a extensão da vida do autor. Então, para que algo de valor seja produzido, deve-se primeiro criar algo de valor em si. Pessoa e obra são consistentes com o resultado e apesar do processo solitário a que qualquer investigador está destinado, reúne contributos de várias pessoas. Por esse motivo, agradeço sincera e profundamente a todas as pessoas que muito contribuíram, me encorajaram e ajudaram a produzir algo de muito valor em minha vida.

Em especial a minha orientadora, Profa. Dra. Lilian Ramiro Felicio, por todo apoio e dedicação, pelo enorme comprometimento que teve durante os seis meses que tivemos para a realização deste trabalho. Pela serenidade inconfundível, pelo incentivo constante, pelo carinho com que sempre me tratou, e tratou esta obra. Pela enorme e indispensável colaboração para que este trabalho se tornasse realidade em tão pouco tempo.

Aos professores Dr. Júlio Guilherme Silva, Dr. Arthur de Sá Ferreira, Dra. Miriam Mainenti, Dra. Sara Lúcia de Menezes e Dr. Elirez Bezerra da Silva essenciais na minha formação para que eu chegasse até aqui.

À todos que colaboraram para a conclusão deste trabalho, com palavras de incentivo, sorrisos, gestos de carinho e amizade, paciência, apoio técnico e emocional.

À todos os bailarinos, fonte de inspiração os quais foram de grande importância para a construção e concretização deste trabalho.

Por fim, agradeço em especial àqueles que sempre me apoiaram incondicionalmente, que apostaram em mim mais do que ninguém e que seguramente são os que mais compartilham da minha alegria: minha amada família. Em especial àquele que sempre esteve na primeira fila da plateia me aplaudindo a cada espetáculo, a cada conquista, a cada momento, o amor da minha vida, Leonardo Mello um obrigada especial, pois sem ele não estaria aqui.

Sei que ainda é só o começo...

*“Renda-se, como eu me rendi. Mergulhe no que você não conhece como eu mergulhei.  
Não se preocupe em entender, viver ultrapassa qualquer entendimento”.*  
*Clarice Lispector*

## RESUMO

*Ballet* clássico é uma atividade em que o controle postural é essencial para a realização de movimentos de alta complexidade e alto nível motor, na qual são solicitados ao máximo os tendões, músculos, ossos e articulações, podendo desencadear lesões pela frequente solicitação do mecanismo locomotor. O primeiro objetivo deste trabalho foi verificar frequência e características de lesões musculoesqueléticas relacionadas ao *ballet* clássico em praticantes profissionais e não profissionais. A caracterização e frequência de lesões musculoesqueléticas foram avaliadas por meio de 110 questionários sobre lesões e mecanismos de lesões, respondidos por bailarinos profissionais e não profissionais. Os resultados apontaram frequência elevada de lesões musculoesqueléticas, sendo as entorses de tornozelo correspondendo a 71,7% das lesões nos bailarinos profissionais e 52,3% nos bailarinos não profissionais. Entre os mecanismos de lesões, as *pirouettes* foram as mais frequentes nos profissionais, correspondendo a 67,9%, já nos não profissionais, o movimento repetitivo foi o mecanismo mais frequente 34,1%. As entorses correspondem a 90% das lesões em mulheres e distensões e estiramentos a 56,5% das lesões em homens. O local mais acometido foi o tornozelo, em ambos os sexos dentre os profissionais, sendo 70% nas mulheres e 43,5% nos homens. A identificação do mecanismo de lesão e a frequência de lesões em bailarinos poderia contribuir para uma melhor atuação terapêutica, assim como melhorar o desempenho desses atletas.

O presente estudo também apresentou como objetivo, avaliar a oscilação postural de bailarinos nas posições *passé* em *demi-point* e unipodal, com e sem restrição visual em relação a indivíduos não bailarinos. No qual catorze bailarinos profissionais ( $28.4 \pm 10.8$  anos) e 14 voluntários não praticantes de ballet ( $28.7 \pm 10.7$  anos) foram avaliados. Os participantes permaneceram nas seguintes posições: 1) controle unipodal com olhos abertos (PCOA) e com os olhos fechados e vendados (PCOF) por 35 segundos e 2) posição *passé* em *demi-point*, com olhos abertos (PDPOA) por 20 segundos, apenas realizada por bailarinos. Todos os posicionamentos foram realizados para a perna dominante. De todos os parâmetros avaliados, o grupo bailarino apresentou maior oscilação em todas as posições avaliadas quando comparado ao grupo controle, sendo que a maior oscilação ocorreu na PCOF, evidenciados pelo deslocamento médio de 241.0 cm em bailarinos e 147.1 cm nos não bailarinos ( $p=0.025$ ) e área da elipse de confiança de  $9.5 \text{ cm}^2$  nos bailarinos e  $4.9 \text{ cm}^2$  nos não bailarinos ( $p=0.001$ ). Quanto a bases de apoio com olhos abertos, no grupo de bailarinos, a posição *passé en demi-point* aumentou apenas a velocidade de oscilação média (6.44 cm/s) e médiolateral (29.03 cm/s) em relação a PCOA (3.02 cm/s e 15.36 cm/s, respectivamente). Portanto, bailarinos profissionais exibem maior dependência visual para a manutenção do equilíbrio, e a área de apoio pouco influenciou no controle postural destes atletas.

**Palavras-Chave:** Ballet Clássico; Controle Postural; Lesões; Bailarinos; Equilíbrio

## ABSTRACT

Ballet is an activity that postural control is required for high performance and high technical level, this practice request tendons, muscles, bones and joints maximal activities and it can cause injuries at the locomotor apparatus. The first aims of this study were 1) to describe frequency and characteristics of musculoskeletal injuries related with professional and non-professional classical ballet dancers. Was evaluated 110 questionnaires answered by professional and non-professional dancers. The results showed a high musculoskeletal injury frequency and ankle joint was most affect in professional dancers 71.7% and non-professional dancers 52.3%. Among the injuries mechanisms; the *pirouettes* were more frequent in professional (67.9%) and repetitive movement is related with 34.1% of injuries in non-professional ballet dancers. Ankle sprains are related to 90% of women injuries and muscles lesion related to 56.5% of men injuries. The most frequent injury location was ankle joint in both genders among the professional dancers, with 70% in women and 43.5% in men. Therefore, known the frequent injury mechanism and time of practice could improve therapeutic intervention and improve performance of these athletes.

The other goal of this study was to evaluate the postural control in professional classical ballet dancers during *passé en demi-point* and unipodal with open and closed eyes. Fourteen professional dancers ( $28.4 \pm 10.8$  years) and 14 volunteers non-ballet dancers (control) ( $28.7 \pm 10.7$  years) were evaluated. All participants were evaluated in this position: 1) unipodal control position with open eyes (UCPOE) and 2) unipodal control position with closed eyes (UCPCE) during 35 seconds and the ballet dancers realized *passé en demi-point* (PDPP) during 20 seconds, realized just by ballet dancers. All position was realized for the dominant leg. For all parameters, the ballet dancers showed greater oscillation than control group, and that greatest oscillation in UCPCE, evidenced by the displacement mean of 241 cm in ballet dancers versus 147.1 cm in control group ( $p=0.025$ ) and confidence ellipse area of  $9.5 \text{ cm}^2$  (ballet dancers) versus  $4.9 \text{ cm}^2$  (control) ( $p=0.001$ ). In relation support bases, ballet dancers showed increase of oscillation in *passé en demi-point* position just in the mean velocity (6.44 cm/s) and medio-lateral velocity (29.3 cm/s) compare to UCPOE (3.02 cm/s and 15.36 cm/s, respectively). Therefore, professional ballet dancers showed greater visual dependency to maintaining postural control, and reduced support base showed few influence on postural control

**Key Words:** Classical ballet; postural control; injuries; dancers; balance

**LISTA DE SIGLAS**

CoP – Centro de Pressão

ICC – Coeficiente de Correlação Intraclasse

SNC - Sistema Nervoso Central

IMC – Índice de Massa Corporal

DP – Desvio Padrão

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

3D – Três Dimensões

PCOA – Posição controle de olhos abertos

PCOF – Posição controle de olhos fechados

PDPOA – Posição *passé* em *demi-point* olho aberto

**LISTA DE SÍMBOLOS**

% - Porcentagem

seg – Segundos

cm- Centímetro

cm<sup>2</sup> – Centímetro quadrado

cm/s – Centímetro por segundo

Kg – Kilograma

m<sup>2</sup> – Metro quadrado

DP- desvio padrão

< - Menor

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

### 1. Manuscrito: Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico em bailarinos: Revisão da Literatura.

Tabela 1. Artigos em ordem cronológica considerando tamanho e característica amostral, objetivo, ferramentas utilizadas, resultados e classificação de *Oxford* 35

Figura 1- (A) Posição *en point*. (B) Posição *en demi-pont* 37

### 2. Manuscrito: Características e frequência de lesões musculoesqueléticas em bailarinos profissionais e não profissionais.

Figura 1 – Questionário para verificação de característica e frequência de lesão em bailarinos. 51

Tabela 1- Dados antropométricos e dados da rotina de treinamento de bailarinos profissionais e não profissionais e dos bailarinos profissionais do sexo feminino e masculino. 52

Tabela 2 - Dados sobre tipo e localização da lesão entre profissionais (n=53) e não profissionais (n=57). 53

Tabela 3 - Mecanismo de lesão entre bailarinos profissionais (n=53) e não profissionais (n=57). 54

Tabela 4 - Dados sobre tipo e localização da lesão de bailarinos profissionais do sexo feminino (n=30) e masculino (n=23). 55

Tabela 5 - Mecanismo de lesão de bailarinos profissionais do sexo feminino (n=30) e masculino (n=23). 56

### 3. Manuscrito: Controle Postural em diferentes posições unipodais de bailarinos profissionais.

Figura 1 - (A) Posição unipodal utilizada como controle. (B) Posição *passé* em *demi point* realizada apenas por bailarinos. 69

Tabela 1 - Média e intervalo de confiança da velocidade média, velocidade máxima anteroposterior e médio lateral, amplitude de deslocamento anteroposterior e médio lateral, deslocamento (XY) médio e área de oscilação do CoP nos posicionamentos unipodais com e sem restrição visual. 70

Tabela 2 - Média e Intervalo de confiança das variáveis de oscilação postural nos posicionamento controle sem restrição visual (PCOA), com restrição visual (PCOF) e posição *demi point* (PDPOA) em bailarinos. 71

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO   | 11 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO  | 14 |
| 2.1. <i>Ballet</i> , incidência e prevalência de lesões   | 14 |
| 2.2. Controle Postural e equilíbrio   | 15 |
| 2.2.1. Controle postural e equilíbrio de bailarinos   | 16 |
| 2.3. Estabilometria   | 19 |
| 3. OBJETIVOS  | 20 |
| 3.1. Objetivo geral   | 20 |
| 3.2. Objetivos específicos  | 20 |
| 4. HIPÓTESES  | 20 |
| 5. MANUSCRITOS  | 22 |
| 5.1. Avaliação do Equilíbrio Estático e Dinâmico em Bailarinos:<br>Revisão da Literatura                          | 22 |
| 5.2. Característica e frequência de lesões musculoesqueléticas em<br>bailarinos profissionais e não profissionais | 36 |
| 5.3. Controle postural em diferentes posições unipodais de bailarinos<br>profissionais                            | 56 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS   | 71 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS   | 73 |
| 8. ANEXOS   | 79 |

## 1. INTRODUÇÃO

A dança é uma manifestação artística que se utiliza do corpo e de seus movimentos para composição da arte (BRONNER, OJOFEITIMI, MAYERS 2006; SIMOES, DOS ANJOS 2010). A característica dos movimentos executados, bem como a técnica empregada nos treinamentos pode constituir um fator de risco para lesões musculoesqueléticas (ALLEN et al. 2012).

O tempo de treinamento é um fator diretamente relacionado com o aperfeiçoamento no padrão de movimento e do equilíbrio das bailarinas, o que levaria a uma diminuição na incidência dessas lesões. Thullier, Moufti (2004) e Golomer et al. (2008) afirmaram que quanto maior o tempo de treinamento melhor a qualidade dos movimentos realizados pelas bailarinas, assim, as oscilações e risco de quedas pelo desequilíbrio reduziriam, diminuindo o risco de lesões. Além disso, Grego et al. (1999) consideraram que alterações na estabilidade poderiam provocar compensações posturais e alterações de movimentos ocasionando aumento do estresse articular, resultando em lesões ou recidivas ao submeter seus corpos à situações de grande demanda motora.

O comportamento motor e a estabilização da cabeça para manutenção do foco em um alvo têm sido estudados em uma variedade de atividades desportivas, como em jogadas de basquetebol (VICKERS 1996), no golfe (VICKERS 1992), na perseguição visual da bola no vôlei (VICKERS, ADOLPHE 1997), na perseguição visual e estabilização do olhar em tenistas de mesa (RODRIGUES, VICKERS, WILLIAMS 2002), em jogadores de elite de hóquei no gelo (MARTELL, VICKERS 2004) e no comportamento do olhar em situações de alta velocidade nos patinadores (VICKERS 2006).

Alguns autores avaliaram o equilíbrio estático de bailarinos em comparação com praticantes de outras técnicas desportivas como judocas; corredores; acrobatas; futebol e pessoas não treinadas nas quais confirmam um excelente padrão de equilíbrio desta população, entretanto, quando relacionado a restrição visual os bailarinos apresentaram-se com maiores oscilações (GOLOMER, DUPUI, MONOD 1997; PERRIN et al. 2002; SCHMIT, KUNI, SABO 2005; GERBINO, GRIFFIN, ZURAKOWSKI 2007; GUILLOU, DUPUI, GOLOMER 2007). Barela e Pellegrini (2000) descreveram a importância da visão na manutenção do equilíbrio corporal, podendo observar na literatura que a informação visual é de grande importância para a orientação e

adequação de suas posições no espaço, garantindo o sucesso do movimento e da coreografia (GOLOMER et al. 1999; PERRIN et al. 2002; DENARDI, FERRACIOLI, RODRIGUES 2006; GERBINO, GRIFFIN, ZURAKOWSKI 2007; BRUYNEEL et al. 2010). Porém, poucos estudos avaliam as particularidades do equilíbrio no gestual da dança, assim como sua comparação com diferentes atividades desportivas.

A estabilometria é uma técnica de avaliação do equilíbrio, que quantifica as oscilações anteroposteriores e laterais do corpo sobre uma plataforma de força. Uma vez que o deslocamento do centro de pressão (CoP) é representativo das oscilações posturais, o registro corresponde à localização da resultante das forças aplicadas na superfície em contato com os pés, a base de apoio (BARCELLOS, IMBIRIBA 2002). Em relação à base de apoio, a posição unipodal, posição esta utilizada frequentemente por bailarinos durante a *pirouette* (*passé*, posição utilizada por bailarinos durante o giro), estudos indicaram excelente confiabilidade dessa posição para a avaliação de equilíbrio, sendo o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) variando entre 0,75 – 0,96 (VIEIRA, OLIVEIRA 2006; ABERG et al. 2011).

A *Pirouette* é um movimento de giro complexo da técnica do *ballet* clássico realizada sobre uma perna de apoio e uma estratégia particular de “marcar a cabeça”. Esta estratégia envolve a sincronização do movimento da cabeça em relação ao tronco buscando-se a manutenção do equilíbrio postural através de uma estabilização do olhar sobre um alvo fixo ou imaginário no espaço cênico (DENARDI, FERRACIOLI, RODRIGUES 2006; GOLOMER, GRAVENHORST, TOUSSAINT 2009).

Visto que a *pirouette* é um dos movimentos mais executados durante a prática do *ballet* e que é o mecanismo mais relacionado com lesão pelos praticantes, informações sobre o equilíbrio estático em posição unipodal são de grande importância durante o gestual esportivo do *ballet*, visto que essa posição é a precursora para o giro. Além disso, essas informações poderiam colaborar no aperfeiçoamento da técnica, além de auxiliar na prevenção de lesões (DENARDI, FERRACIOLI, RODRIGUES 2006; GOLOMER et al. 2008; GOLOMER, GRAVENHORST, TOUSSAINT 2009; IMURA, YEADON 2010).

No *ballet* clássico, a ocorrência de entorses de tornozelo por trauma tem sido relatada como a lesão mais frequente. Segundo Picon et al. (2002) e Grego et al. (1999), cerca de 86% a 97,48% das lesões no *ballet* clássico são relacionadas ao membro inferior, principalmente nas articulações do pé e tornozelo e 64% destas lesões

provocadas por micro-traumatismos de repetição (GREGO et al. 1999; PICON et al. 2002; DORE e GUERRA 2007).

A necessidade de entender a extensão das lesões na dança tem sido um desafio devido às deficiências metodológicas envolvendo características de lesões e dos sujeitos avaliados (ALLEN et al. 2012). A literatura esportiva possui relatos relacionados a prevalência e incidência de lesões, mas poucos são os trabalhos relacionados ao *ballet* clássico (ALLEN et al. 2012).

Portanto, sabe-se que há uma grande incidência de lesões músculo esquelético em bailarinos profissionais, e que alguns aspectos característicos dos movimentos realizados na dança levam aos traumatismos e estão relacionados diretamente com o treinamento desenvolvido, entretanto esses dados são baseados em companhias estrangeiras de dança (ALLEN et al. 2012). Desta maneira, é de grande importância registrar frequência e características das lesões em bailarinos profissionais e não profissionais de companhias de danças nacionais, pois estes aspectos irão contribuir para o aperfeiçoamento dos bailarinos e nos programas de reabilitação e prevenção de lesões dessa população.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. *Ballet*, incidência e prevalência de lesões

O *ballet* clássico é uma atividade física, que ao longo do tempo foi se desenvolvendo e tornando-se complexa, a qual requer condicionamento adequado e que atua sobre o desenvolvimento e a maturação das condutas psicomotoras, tais como coordenação, equilíbrio e lateralidade, associadas à força e flexibilidade eficientes na execução técnica e prevenção de lesões (THIESEN, SUMIYA 2011).

Bailarinos são considerados atletas devido à realização de complexas rotinas que exigem um alto nível de treinamento e capacidade motora. As exigências físicas extremas estão em constante risco de lesões que potencialmente podem atrapalhar o desempenho e reduzir o tempo de carreira. A presença de movimentos altamente repetitivos no treinamento é provavelmente a razão de maior incidência de lesões nessa população (ALLEN et al. 2012).

Com a profissionalização da técnica da dança, observa-se que bailarinos profissionais são exigidos exaustivamente em seus treinamentos diários para que a técnica resulte em um desempenho corporal de qualidade (ALLEN et al. 2012). Geralmente, esses treinamentos compostos por exercícios de aquecimento, flexibilidade, quedas, saltos, equilíbrio, amplitudes exageradas de movimento, forças dinâmicas, estáticas e explosivas, giros, além da realização de movimentos sobre sapatilhas de ponta e meia ponta (BRUYNEEL et al. 2010).

Com o objetivo de aumentar a flexibilidade, os bailarinos são submetidos a permanecerem em posições com amplitude de movimento excessivas, podendo atingir altos valores de estresse mecânico nos ossos e tecidos moles, resultando em lesões (ALLEN et al. 2012). De acordo com Grego et al. (1999), 64% das lesões em bailarinos são provocadas por micro-traumatismos crônicos de repetição, que determinam o estresse típico a que estão sujeitas as estruturas anatômicas no *ballet* e segundo Picon et al. (2002), cerca de 86% dessas lesões são relacionadas ao membro inferior, principalmente nas articulações do tornozelo e pé. Em relação a prevalência de lesões por esforço repetitivo, em situações de treino e ensaios diários, a ocorrência de entorses de tornozelo por trauma é o tipo de lesão mais frequente, quando em sua movimentação o bailarino permanece na posição de *point* ou *demi-point* sendo exigido cargas sobre a articulação durante saltos e aterrissagens (MONTEIRO, GREGO 2003).

Todas estas lesões são causas gerais de limitações funcionais e de desempenho que alteram a rotina de treinamento destes atletas. A alta prevalência de lesão e as consequências destas lesões para bailarinos demonstram uma necessidade clínica importante para a identificação dos fatores de risco e de obter uma melhor compreensão da biomecânica do movimento para desenvolver estratégias de prevenção de acidentes ou lesões recorrentes. Dessa maneira, estudos que identifiquem lesões e suas características em bailarinos brasileiros são importantes para prevenção e tratamento de possíveis lesões (CHENG-FENG, FONG-CHIN 2005).

## **2.2. Controle Postural e equilíbrio**

O controle postural é um aspecto importante para compreender a capacidade que o ser humano tem para exercer suas atividades e manter o corpo em equilíbrio estático e dinâmico, proporcionando estabilidade e orientação (SOARES 2010). Tal controle depende de informações sensoriais dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial para que ações motoras sejam desencadeadas e, também, ações de adaptações baseadas em experiências, interações e habilidades (CARVALHO, ALMEIDA 2009; MANN et al. 2009; SOARES 2010; TEIXEIRA et al. 2010). Qualquer falha ou alteração de uma dessas vias de informação aferente prejudicará o recebimento do estímulo pelo Sistema Nervoso Central (SNC), alterando a sua resposta para a manutenção do equilíbrio (BARCELLOS, IMBIRIBA 2002; OLIVEIRA et al. 2008; TEIXEIRA et al. 2010).

O processo de interpretação do equilíbrio no SNC utiliza as entradas sensoriais para estimar a magnitude, a sequência da atividade muscular postural e a localização do centro de gravidade. O limite da estabilidade postural, portanto, é uma percepção baseada em uma ou mais referências sensoriais que contribuem para a representação interna de um esquema corporal geral ou um modelo de equilíbrio que permita os deslocamentos do CoP do corpo e da orientação e percepção global da cabeça, tronco e membros (DI FABIO, EMASITHI 1997).

Para adequada manutenção do equilíbrio, informações integradas provêm dos sistemas sensoriais periféricos, assim como do necessário ajuste em nível central. O equilíbrio mantém o centro de gravidade dentro dos limites da base de suporte durante as ações motoras, os quais não são fixos e podem ser modificados de acordo com as tarefas, movimentos, biomecânica individual e aspectos ambientais, denominados limites da estabilidade (EMERY 2003; MOCHIZUKI, AMADIO 2006; CECCHINI,

ALONSO, SALGADO 2007; OLIVEIRA et al. 2008; SOARES 2010).

Mecanicamente, as condições de equilíbrio do corpo dependem das forças e momentos que agem sobre eles. As forças que agem sobre o corpo podem ser classificadas em externas, como por exemplo gravidade e força de reação do solo, e internas, como as perturbações fisiológicas, ativação dos músculos, resistência do sistema ligamentar. Devido a essas forças atuantes no corpo, o CoP nunca estará numa condição de perfeito equilíbrio (DUARTE, FREITAS 2010).

O tamanho da área dentro dos limites de estabilidade é dinâmica e determinada, em parte, pelo tamanho da base de apoio. Uma pequena base de apoio reduz a área, tendo como resultado a redução da distância entre o centro de gravidade e limites de estabilidade. Esta dinâmica é um fator determinante de controle do equilíbrio em alguns esportes e atividades físicas em que pequena base de suporte é fundamental para o desempenho bem sucedido dos gestos esportivos, como os movimentos executados no *ballet* clássico (LOBO DA COSTA et al. 2012).

A capacidade de um bailarino em manter a estabilidade articular dinâmica e evitar lesões ou lesões recidivantes é baseado em uma complexa interação de vários mecanismos neuromusculares envolvendo órgãos sensoriais; vias neurais e músculos. Prevenção de lesões em uma situação dinâmica desportiva dependerá da direção e magnitude da força de desestabilização durante o gesto esportivo realizado; as cargas as quais são aplicadas às estruturas estabilizadores; quantidade de atividade muscular presente; a posição e atividade realizada e a antecipação do mecanismo de lesão (EMERY 2003).

### **2.2.1. Controle postural e equilíbrio de bailarinos**

Simmons (2005) avaliou o controle postural de 17 bailarinos de nível intermediário comparando-o com não praticantes de *ballet*. Em relação ao equilíbrio, os bailarinos apresentaram maior oscilação quando havia a restrição visual. Já Perrin et al. (2002) comparando o equilíbrio com e sem restrição visual, entre bailarinos, judocas e não atletas, utilizando uma plataforma oscilatória, verificaram menor oscilação postural dos judocas e dos não atletas em relação aos bailarinos com a restrição visual, apontando a maior dependência visual do bailarino para a manutenção do equilíbrio.

Levando em consideração o tempo de profissão e o equilíbrio, Schmit, Kuni, Sabo (2005) verificaram que bailarinos apresentaram melhor controle do equilíbrio que

corredores. Entretanto, avaliaram grupos não homogêneos quanto à idade, tempo de profissão e sexo, assim como o gestual ou posição analisada.

Estudos mostraram que bailarinas profissionais em comparação a não profissionais possuem padrões dinâmicos de oscilação postural e um controle do equilíbrio mais eficiente (SCHMIT, KUNI, SABO 2005; BRUYNEEL et al. 2010). Possivelmente pelo tipo e tempo de treino proposto o que proporcionaria um melhor desempenho em relação a grupos não treinados, resultando em melhor estabilidade corporal e maior dependência visual (GOLOMER, DUPUI 2000).

Ao realizar um equilíbrio na ponta dos pés no *ballet*, é importante que o centro de gravidade e a base de apoio estejam alinhados verticalmente. São pelo menos dois mecanismos de controle motor possíveis para manter o alinhamento vertical e limitar a oscilação do centro de gravidade, a imposição do amortecimento de oscilação postural através coativação neuromuscular e o sistema de controle de circuito fechado capaz de detectar rapidamente o movimento do centro de gravidade. Este sistema de detecção rápido é capaz de corrigir erros e restabelecer o alinhamento vertical (CHENG-FENG et al. 2011).

Simmons (2005) verificou que bailarinos apresentam menor latência de respostas às perturbações do equilíbrio, refletindo um controle mais refinado das oscilações posturais pelo treinamento físico.

Treinamento de equilíbrio dinâmico e proprioceptivo em atletas de diferentes modalidades, são elementos importantes na prevenção, pois de acordo com Emery (2003) está relacionado com a prevenção de lesões ao melhorar o controle postural, o equilíbrio dinâmico e produzir padrões de movimentos mais coordenados.

O treinamento de bailarinos é feito principalmente na posição vertical e constantemente ligado ao uso de espelhos, o que implica em uma dependência importante da visão para manter o equilíbrio (BRUYNEEL et al. 2010). O papel da informação visual no controle postural no contexto do *ballet* tem sido examinado em alguns estudos com a comparação das habilidades posturais de bailarinas profissionais com atletas de diferentes modalidades (GOLOMER, DUPUI, MONOD 1997; PERRIN et al. 2002; SCHMIT, KUNI, SABO 2005; GUILLOU, DUPUI, GOLOMER 2007; GERBINO, GREFFIN, ZURAKOWSKI 2007). De modo geral, tem sido demonstrado que a restrição sensorial da visão limita os padrões de controle postural e contribui diretamente para o aumento de oscilações posturais (PERRIN et al. 2002; BRUYNEEL et al. 2010).

Barela e Pellegrini (2000) descreveram a importância da visão na manutenção do equilíbrio corporal. Quando esta é manipulada com deslocamento do campo visual ou diminuição da acuidade visual, ocorre o aumento da oscilação corporal (MORIMOTO et al. 2011; GARCIA et al. 2011). A direção do olhar é importante para a expressão artística no contexto do *ballet*, em que bailarinos percebem o ambiente cênico que os cercam, assim como auxilia no controle do equilíbrio nos movimentos executados por ele, sendo a *pirouette* o mais realizado por estes atletas, que requer movimentos particulares de cabeça para que a visão tenha uma referência (DENARDI, FERRACIOLI, RODRIGUES 2006).

A *pirouette* do *ballet* clássico é um movimento complexo e sua cinemática depende da sinergia e transferência de energia de todas as articulações do corpo. A execução é considerada uma tarefa complexa na qual possui uma estratégia particular de movimento de cabeça, o “marcar a cabeça”, movimento do tronco, que associado a informação visual auxilia no equilíbrio do bailarino, em que no início dos giros os olhos são mantidos em um alvo enquanto tronco e cabeça já iniciaram a rotação (DENARDI, FERRACIOLI, RODRIGUES 2006; DI FABIO, EMASITHI 1997; GOLOMER et al. 1999; GOLOMER et al. 2008; IMURA, YEADON 2010; PERRIN et al. 2002). As hipóteses de que a interação ombro-quadril durante as *pirouettes* tem relação com o deslocamento do pé durante os giros, foi confirmada por Golomer, Gravenhorst, Toussaint 2009 ao compararem bailarinas profissionais e mulheres não praticantes girando no sentido horário e não horário.

A qualidade da informação sensorial necessária para o equilíbrio depende da estabilidade da cabeça durante a movimentação do corpo, modificando sua posição em antecipação aos deslocamentos do centro de massa, de modo que a orientação angular da cabeça no espaço permaneça relativamente constante (BARCELLOS, IMBIRIBA 2002; BARELA, PELLEGRINI 2001; DI FABIO, EMASITHI 1997), sendo esta a estratégia adotada pelos bailarinos durante o giro para manter o equilíbrio (DENARDI et al. 2006).

Os movimentos de rotação do corpo inteiro, especialmente na posição unipodal como as *pirouettes*, requerem estabilização do eixo de rotação através da perna de apoio, bem como o alinhamento dos ombros e cabeça sobre o mesmo eixo. Bailarinos treinados, em comparação com indivíduos não treinados, foram capazes de manter os ombros e cabeça em bloco durante diferentes tipos de voltas, independente do sentido da perna de apoio (GOLOMER, GRAVENHORST, TOUSSAINT 2009). Entretanto, a

direção do giro, pode influenciar na qualidade deste, em que bailarinos parecem desenvolver estratégias específicas para estabilizar o eixo de rotação, como a adaptação de funções no controle postural, maior eficiência na ativação muscular e maior coordenação do movimento (GOLOMER, GRAVENHORST, TOUSSAINT 2009).

### 2.3. Estabilometria

A estabilometria é uma técnica de avaliação do equilíbrio, que quantifica as oscilações anteroposteriores (Y) e médio laterais (X) do corpo sobre uma plataforma de força. Uma vez que o deslocamento do CoP é representativo das oscilações posturais, o registro é feito pelo cálculo da sua posição (plano XY), que corresponde à localização da resultante das forças aplicadas na superfície em contato com os pés, a base de apoio (BARCELLOS, IMBIRIBA 2002).

Os parâmetros estabilométricos podem ser classificados como temporais, espaciais e espectrais. Como parâmetro temporal, pode ser descrito a amplitude máxima e média de deslocamento do CoP nas direções X e Y; a velocidade média de deslocamento e a medida do percurso total do CoP. Como parâmetro espacial, pode ser descrita a área de deslocamento do CoP e como parâmetro espectral, a frequência média e mediana da oscilação do CoP (BARCELLOS, IMBIRIBA 2002).

O processamento do sinal é geralmente aplicado nos domínios do tempo e da frequência, e como não está estabelecido um protocolo para o teste estabilométrico, são utilizadas métodos diferentes em relação ao tempo de teste e tipo de base de apoio avaliada, o que dificulta a comparação com trabalhos da área. Atualmente, são adotados períodos de curta duração, em torno de 20-40 segundos (VIEIRA, OLIVEIRA 2006; ABERG et al. 2011). Em relação à base de apoio, estudos analisando a posição unipodal, posição esta utilizada frequentemente por bailarinos durante a *pirouette*, indicaram excelente confiabilidade, sendo o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) variando entre 0,75 – 0,96 (ABERG et al. 2011; VIEIRA, OLIVEIRA 2006).

Em relação a variáveis utilizadas para determinar a oscilação postural, a velocidade de oscilação quando comparados diferentes posicionamentos, Lin et al. (2008) relataram que este parâmetro apresentou melhor confiabilidade na avaliação postural, desta maneira a média de velocidade foi uma medida confiável.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo Geral

Descrever frequência e os principais tipos de lesões e regiões acometidas relacionadas ao *ballet* clássico e avaliar o equilíbrio estático na posição unipodal com e sem restrição visual em bailarinos e indivíduos não bailarinos e a posição *passé en demi-point* de bailarinos.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Revisar estudos sobre o equilíbrio postural estático e dinâmico em bailarinos.
- Descrever os principais tipos de lesões e regiões acometidas relacionadas ao *ballet* clássico.
- Comparar as frequências de lesões musculoesqueléticas entre bailarinos profissionais e não profissionais, considerando possíveis diferenças entre sexo dentre os bailarinos profissionais.
- Analisar as oscilações anteroposteriores e medio-laterais por meio da estabilometria na posição unipodal com e sem restrição visual e comparar com população não praticante de *ballet*.
- Analisar as oscilações anteroposteriores e latero-laterais na estabilometria na posição *passé en demi-point* em bailarinos.

### 4. HIPÓTESES

Baseado nos trabalhos discutidos acima, as hipóteses destes trabalhos foram:

- Bailarinos não profissionais apresentariam uma frequência maior de lesões musculoesqueléticas por esforço repetitivo.
- A entorse de tornozelo seria o tipo de lesão mais frequente em bailarinos.
- Bailarinos do sexo feminino apresentariam mais lesões por movimentos repetitivos e em extremidades inferiores que os bailarinos do sexo masculino.
- Bailarinos apresentariam menor oscilação no controle postural unipodal sem restrição visual comparados à indivíduos não praticantes de *ballet*.
- Bailarinos apresentariam maior oscilação no controle postural unipodal com restrição visual comparados à indivíduos não praticantes de *ballet*.
- Posição *passé en demi-point* produziria maior oscilação em relação a posição unipodal sem restrição visual.

### **Organização da dissertação:**

As secções de Materiais e Métodos, Resultados e Discussão da dissertação serão apresentadas na forma de manuscritos, seguindo a organização a baixo:

O primeiro manuscrito a ser apresentado corresponde a uma revisão da literatura intitulado: “**Avaliação do Equilíbrio Estático e Dinâmico em Bailarinos: Revisão da Literatura**”, submetido a revista Fisioterapia e Pesquisa em outubro de 2012 (ANEXO 2). Esse artigo teve como objetivo revisar estudos sobre o equilíbrio postural estático e dinâmico em bailarinos, levando em consideração amostra do estudo, ferramenta utilizada para quantificação do equilíbrio, assim como posturas e movimentos avaliados.

O segundo artigo a ser apresentado corresponde a um estudo de prevalência intitulado: “**Características e frequência de lesões musculoesqueléticas em bailarinos profissionais e não profissionais**”, submetido a Revista Brasileira de Medicina do Esporte/ Brazilian Journal of Sports Medicine em dezembro de 2012 (ANEXO 3). Este artigo teve como objetivos 1) descrever os principais tipos de lesões e regiões acometidas relacionadas ao *ballet* clássico, 2) comparar as frequências de lesões musculoesqueléticas entre bailarinos profissionais e não profissionais, considerando possíveis diferenças entre sexos dentre os bailarinos profissionais.

O terceiro manuscrito, intitulado: “**Controle Postural em diferentes posições unipodais de bailarinos profissionais**”, consiste em um estudo transversal, com o objetivo de avaliar a oscilação postural de bailarinos nas posições *passé en demi-point* e unipodal com e sem restrição visual em relação a indivíduos sem prática de dança.

## 5. MANUSCRITOS

### 5.1. Artigo Submetido a Revista Fisioterapia e Pesquisa

#### Equilíbrio Estático e Dinâmico em Bailarinos: Revisão da Literatura

#### Static and dynamic balance in ballet dancers: a literature review

**Título curto:** Equilíbrio em Bailarinos

**Short Title:** Balance in ballet dancers

Michelle S. da Silveira Costa<sup>1</sup>; Arthur de Sá Ferreira<sup>2</sup>; Lilian Ramiro Felicio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluna do PPG em Ciências da Reabilitação – UNISUAM- RJ.

<sup>2</sup>Professor Doutor do PPG em Ciências da Reabilitação- UNISUAM- RJ

Trabalho desenvolvido no Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM/ RJ,  
Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH)

**Contato:**

Profa. Dra. Lilian Ramiro Felicio

Praça das Nações, 34 – Bonsucesso – Rio de Janeiro – RJ – Brasil - CEP: 21.041-021

e-mail: [lilianrf@uol.com.br](mailto:lilianrf@uol.com.br)

telefone : 21- 38685063

## RESUMO

A dança envolve integração de movimento, equilíbrio postural e seus aspectos envolvidos com o controle postural. Informações sobre o equilíbrio em bailarinos é de grande importância, pois os mesmos são considerados modelos de controle postural estático e dinâmico. O objetivo foi revisar estudos sobre o equilíbrio postural estático e dinâmico em bailarinos, caracterizando o controle e a dependência visual destes atletas para manutenção do equilíbrio. Para isso, foi realizada uma revisão nas bases de dados PubMed, Scielo, Lilacs entre os anos de 1997 a 2012, utilizando os descritores equilíbrio, controle postural e bailarinos. Foram selecionados 18 artigos capazes de fornecer dados quantitativos para avaliação do equilíbrio nestes atletas classificados pelo nível de evidência científica *Oxford*. A literatura revisada mostra completa concordância quanto ao efeito da retirada da informação visual sobre a estabilidade postural de bailarinos considerados como executantes altamente treinados. Estudos mostrando a comparação do equilíbrio de bailarinos com outras técnicas desportivas confirmaram um padrão específico de equilíbrio nesses indivíduos. Entretanto, associando-se a restrição visual, bailarinos apresentaram maior deslocamento do centro de pressão comparado a outras modalidades desportivas, sugerindo maior dependência visual dos bailarinos para a manutenção do equilíbrio. Bailarinos apresentam menor oscilação postural em relação à indivíduos não treinados e indivíduos treinados em outras práticas desportivas, com maior dependência visual para manutenção do equilíbrio.

**Palavras-chave:** bailarinos, controle postural, equilíbrio.

**ABSTRACT**

Dance involves integration between movement, postural balance, and the multiple aspects involved with postural control. Information regarding the balance of ballet dancers is of great importance, as they are considered models of great postural control, both static and dynamic. The aim was to review studies about static and dynamic postural balance of ballet dancers, characterizing visual dependency in the postural control of these athletes to maintain balance. A review of literature was performed on PubMed, Scielo, Lilacs, and Science Direct databases considering the period between 1997 and 2012, and using the descriptors balance, postural control and *ballet* dancers. 18 articles were considered able to provide the quantitative and qualitative data to assess the balance among those athletes, and were, thus, selected. These papers were classified by *Oxford* level of evidence. The reviewed literature shows full consensus regarding the effect of removing visual information over postural stability according to the experience of subjects considered highly trained dancers. Studies comparing the balance of ballet dancers to other sporting techniques confirmed that they have a specific postural balance pattern. Nevertheless, in association with visual restriction, ballet dancers show a greater center of pressure dislocation and instability compared to other sports, which suggests that they have higher visual dependence to maintain balance. Ballet dancers have better static balance compared to non-trained subjects and other types of athletes, but greater visual dependence to maintain balance.

**Keywords:** ballet dancers, postural control, balance.

## Introdução

O *ballet* é uma atividade física que requer condicionamento musculoesquelético pela utilização de movimentos complexos de alto impacto e grandes amplitudes articulares, que atua sobre o desenvolvimento da coordenação, equilíbrio e lateralidade associados à força e flexibilidade eficientes na execução técnica e prevenção de lesões<sup>1</sup>.

O controle postural é importante para compreensão da capacidade que o ser humano tem de exercer suas atividades e manter o corpo em equilíbrio estático e dinâmico, proporcionando estabilidade e orientação durante a realização de tarefas motoras<sup>2</sup>. Tal controle depende de informações sensoriais dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial para que as ações motoras sejam desencadeadas baseadas em experiências e habilidades<sup>3,4,5</sup>. Um fator determinante para o controle do equilíbrio é o tamanho da base de apoio, sendo que os movimentos executados pelo bailarino frequentemente acontece em base de apoio pequena, por exemplo, o equilíbrio *en pointe*<sup>6</sup> (apoio sobre as falanges e tornozelo em completa flexão plantar) (Figura1A).

O treino do equilíbrio inicia-se precocemente nestes atletas normalmente em torno de cinco anos de idade e se torna mais complexo quando o bailarino atua *en pointe*<sup>6</sup>, no entanto, o equilíbrio raramente é analisado dentro do contexto da dança<sup>7</sup>. O treinamento destes atletas é feito na posição vertical, com bases de apoio reduzidas e com uso de espelhos, sendo a direção do olhar importante para o controle durante os giros, o que implica em uma dependência visual para a manutenção do equilíbrio mais acentuada quando comparada a atletas de diferentes modalidades<sup>8</sup>.

Alguns estudos utilizando a estabilometria para quantificar o deslocamento do centro de pressão (COP) durante a postura ortostática<sup>9</sup>, demonstraram que a restrição visual limita os padrões de controle postural, aumentando as oscilações posturais<sup>10,11</sup>. A interpretação mais usual da estabilometria sugere que tarefas posturais com valores maiores de parâmetros derivados dos sinais estabilométricos estão relacionados a maiores instabilidades posturais<sup>12</sup>. Outro ponto importante nos testes estabilométricos é a possibilidade de identificar a dependência visual do indivíduo, caracterizada por maiores valores de parâmetros estabilométricos quando a visão é restringida durante uma tarefa motora<sup>12</sup>.

O equilíbrio dinâmico de bailarinos foi avaliado por poucos autores, sendo a execução de giros (*pirouette*) considerada uma tarefa complexa na qual envolve uma estratégia de movimento da cabeça, o “marcar a cabeça”, movimento dissociado de

rotação do tronco e cabeça que, associado à informação visual, auxilia no equilíbrio dinâmico do bailarino<sup>13</sup>. Além disso, a qualidade da informação sensorial necessária para o equilíbrio depende da estabilidade da cabeça durante a movimentação do corpo<sup>8,14,15,16,17</sup>, sendo esta a estratégia utilizada pelos bailarinos durante os giros. Denardi et al.<sup>13</sup> verificaram que a fixação do olhar por maior tempo, está associada à qualidade de performance motora durante giro, sendo correlacionada à menor oscilação postural.

Considerando que a análise do equilíbrio estático e dinâmico de bailarinos em seus principais movimentos esportivos é de grande importância para o conhecimento do movimento humano, além de colaborar na elaboração dos programas de treinamento e de reabilitação destes atletas, o objetivo do presente estudo foi ao revisar a literatura científica sobre o equilíbrio em bailarinos, observando se o treinamento específico destes atletas levaria à menor oscilação postural e à maior dependência visual para o controle do equilíbrio.

## **Métodos**

Foi realizada uma revisão da literatura por meio das bases de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), PUBMED, SCIELO (*Scientific Electronic Library Online*) e *Science Direct*, sob os descritores: bailarinos, controle postural e equilíbrio. Foram inclusos artigos de pesquisa e de revisão. Os critérios de inclusão da pré-seleção dos artigos foram: a data de publicação (1997-2012), o idioma (inglês ou português) e a relação do título e resumo dos trabalhos com o assunto de interesse. Os artigos identificados pela pré-seleção de busca foram avaliados conforme os seguintes critérios de inclusão: (1) população (bailarinos), e (2) intervenção (avaliação do equilíbrio estático ou dinâmico).

A revisão foi realizada em três etapas. Na primeira, uma seleção geral de publicações sobre o tema, resultando em 57 estudos. Na segunda etapa, foram excluídos resumos, textos incompletos, teses e dissertações, em que os artigos restantes foram agrupados de acordo com ano de publicação e selecionados de acordo com o resumo, restando 18 artigos. Na terceira etapa estes artigos foram classificados de acordo com os critérios de recomendação e evidência de classificação de *Oxford Centre for Evidence-Based Medicine*<sup>18,19</sup>.

## Resultados

Os 18 artigos selecionados para este trabalho encontram-se apresentados na Tabela 1 descrevendo a amostra, o objetivo, as ferramentas de avaliação utilizadas para avaliar equilíbrio, uma síntese dos resultados e a classificação de *Oxford*<sup>18,19</sup>.

<INSERIR TABELA 1>

## Discussão

Os estudos incluídos nesta revisão apresentaram em sua maioria (83%) tamanho amostral entre 8-45 bailarinos, sendo 11% dos artigos variando entre 4-8 bailarinos. Observa-se com isso a dificuldade de realizar estudos com amostras maiores, provavelmente pelo grau de especialização e treinamento destes atletas. Devido ao pequeno número de artigos que discutem movimentos específicos de bailarinos profissionais, estes artigos, apesar do baixo número amostral, nível de evidencia 3-4 e recomendação B (classificação pouco satisfatória), foram incluídos nesta revisão.

A estabilometria foi o método de avaliação do equilíbrio estático mais utilizado dentre os artigos revisados (55,5%). Entretanto, foi observado grande variação das posições e tempo de permanência na plataforma de força, variando entre 4 a 30 segundos. Metade dos artigos avaliados utilizaram a plataforma de força para avaliação estática do equilíbrio de acordo com as variáveis do CoP; áreas de deslocamento anteroposterior e mediolateral; velocidade aplicada ao pé de apoio, caracterizando através destas variáveis o equilíbrio de bailarinos. A dificuldade da tarefa de equilíbrio aumenta nas bases unipodais, sendo este posicionamento frequente na prática do *ballet*<sup>20</sup>. As estratégias posturais usadas para recuperar o equilíbrio durante a postura unipodal, como por exemplo as estratégias de tornozelo e quadril são consideradas condições de fácil execução e com boa confiabilidade<sup>21,22</sup>.

Levando em consideração posições específicas da técnica clássica de *ballet*, 27% dos artigos avaliaram o equilíbrio estático em posturas unipodais específicas<sup>6, 10, 11, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28</sup>. Lobo da Costa et al.<sup>28</sup> avaliaram em uma amostra de bailarinas, diferentes posições de *demi-point* (meia ponta- apoio realizado sobre os metatarsos e tornozelo em completa flexão plantar) (Figura 1B) com sapatilhas e com os pés

descalços, sendo o uso das sapatilhas a causa de maiores deslocamentos do CoP em todas as posições. Bruyneel et al.<sup>10</sup> também encontraram em condições similares uma área de deslocamento menor quando o membro livre encontrava-se para trás (*derriere attitude*) em condições com visão<sup>29, 30</sup>. Barcellos e Imbiriba<sup>23</sup> verificaram por meio da cinemática as variações angulares das articulações da pelve, quadril, joelho e tornozelo e, juntamente com a velocidade média de oscilação do CoP, observaram menor área de deslocamento na posição *en pointe* do que em uma posição com apoio plantar total.

A plataforma oscilatória e o acelerômetro (33% dos artigos) foram utilizados para comparar o equilíbrio dinâmico em relação a diferentes condições visuais e diferentes posições, em indivíduos agrupados quanto à idade e sexo<sup>8,15,17,21,31</sup>. Verificou-se que bailarinos profissionais homens (>18 anos) com maior tempo de treino apresentaram maior dependência visual em apoio bipodal sobre uma plataforma móvel comparados aos bailarinos homens jovens (<18 anos)<sup>15</sup>, assim como as mulheres nas mesmas condições apresentaram menor área do CoP que homens<sup>31</sup>, segundo os autores, a relação do equilíbrio com o sexo estaria relacionado às diferenças dos movimentos realizados pelos bailarinos na execução da técnica, em que homens realizam movimentos mais bruscos e explosivos e mulheres movimentos mais contidos e suaves, assim como o volume de massa muscular maior em homens.

Adicionalmente, o bailarinos parecem ser mais dependente da visão do que bailarinas<sup>6,15,21,31,32</sup>. Essas diferenças podem estar relacionadas com as diferenças na maturidade e no desenvolvimento do sistema vestibular, em que a maturação ocorre entre 9-10 anos nas mulheres e 13-14 anos nos homens<sup>34</sup>.

O equilíbrio de bailarinos, em comparação com outras técnicas desportivas como judocas, corredores, acrobatas e futebol foram discutidos em 28% dos artigos selecionados, sendo um consenso o alto padrão de equilíbrio sem restrição visual dos bailarinos, provavelmente relacionado à especificidade do treinamento destes atletas<sup>11,21,26,27,31</sup>. Bailarinos não compensam de forma eficiente a supressão visual, pois esta aferência é frequentemente utilizada em sua prática para a manutenção do equilíbrio nas diferentes posições adotadas por estes atletas<sup>10, 11, 20</sup>.

Porém, ao realizar a avaliação de equilíbrio associado à restrição visual, os bailarinos apresentaram maior área de deslocamento do CoP em comparação aos judocas e acrobatas e não atletas<sup>11, 31</sup>, apontando a maior dependência visual dos bailarinos para a manutenção do equilíbrio quando comparado a outros atletas ou indivíduos não treinados. Por outro lado, Schmidt et al.<sup>26</sup> apontaram que bailarinos

apresentaram menor oscilação postural em relação a atletas de atletismo. Entretanto, esses autores avaliaram grupos não homogêneos quanto à idade, tempo de profissão, sexo, gestual e posição analisada.

Apesar do aumento da oscilação postural, outros parâmetros devem ser considerados para determinar a eficiência do controle postural, como variáveis de cinemática e cinética. Em relação ao equilíbrio dinâmico não foram encontrados estudos que comparassem as atividades específicas do *ballet* com outras modalidades esportivas. Além disso, avaliar a dependência visual no equilíbrio durante gestuais desportivos de outras modalidades, é importante para entendermos a especificidade do treinamento no equilíbrio.

Entende-se que o *ballet* proporciona um melhor equilíbrio em relação a grupos não treinados e em relação a outras modalidades esportivas, o que resulta na melhor estabilidade corporal, porém a dependência visual para a manutenção do equilíbrio parece ser maior em bailarinos<sup>15</sup>. Baseado nestes trabalhos, observa-se uma relação entre treinamento esportivo e oscilação postural, desta maneira, inserir no treinamento de bailarinos, exercícios de equilíbrio sem ênfase na fixação visual, poderia aumentar o controle postural destes atletas.

## **Conclusão**

Observa-se como consenso na literatura que bailarinos apresentam melhor equilíbrio estático em relação a indivíduos não-treinados e atletas de diferentes modalidades esportivas, entretanto, bailarinos apresentam maior dependência visual para manutenção do equilíbrio estático.

## **Referencias Bibliográficas**

1. Thiesen T, Sumiya A. Equilíbrio e arco plantar no balé clássico. *Conscientiae saúde* 2011;10(1):138-142
2. Soares AV. A contribuição visual para o controle postural. *Rev. Neurocienc.* 2010;18(3):370-79
3. Carvalho RL, Almeida GL. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. *Rev. Neurocienc.* 2009;17(2):156-60

4. Mann L, Kleinpaul JF, Mota CB, Santos SG. Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma revisão sistemática. *Motriz* 2009;15(3):713-22
5. Teixeira CS, Lemos LFC, Lopes LFD, Mota CB. A influência dos sistemas sensoriais na plataforma de força: estudo do equilíbrio corporal em idosas com e sem queixa de tontura. *Rev. CEFAC* 2010;12(6):1025-032
6. Cheng-Feng L, I-Jung L, Jung-Hsien L, Hong-Wen W, Fong-Chin S. Comparison of Postural Stability Between Injured and Uninjured Ballet Dancers. *Am J Sports Med.* 2011;39:1324-31
7. Picon AP, Lobo da Costa PH, Sousa Fde, Sacco ICN, Amadio AC. Biomecânica e Ballet Clássico: Uma avaliação de Grandezas dinâmicas do “sauté” em primeira posição e da posição “en pointe” em sapatilhas de ponta. *Rev. paul. educ. fís* 2002;16(1):53-60
8. Golomer E, Bouillette A, Mertz C, Keller J. Effects of mental imagery styles on shoulder and hip rotations during preparation of pirouettes. *J Mot Behav.* 2008;40:281-90
9. Vieira TMM, Oliveira LF. Equilíbrio postural de atletas remadores. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12(3):135-8.
10. Bruyneel AV, Mesure S, Paré JC, Bertrand M. Organization of postural equilibrium in several planes in ballet dancers. *Neurosci. Lett.* 2010;485(3):228-32
11. Perrin P, Deviterne D, Hugel F, Perrot C. Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait posture* 2002;15(2):187-94
12. Raymakers JA, Samson MM, Verhaar HJJ. The assessment of body sway and the choice of the stability parameter(s). *Gait Posture* 2005; 21:48-58.
13. Denardi RA, Ferracioli MC, Rodrigues ST. Informação visual e controle postural durante a execução da pirouette no ballet. *Rev. Port. Cien. Desp.* 2006;8(2):241-50
14. Di Fabio RP, Emasithi A. Aging and the Mechanisms underly head and postural control during voluntary motion. *Phys Ther.* 1997;77(5):458-75.
15. Golomer E, Crémiex J, Dupui P, Isableu B, Ohlmann T. Visual contribution to self-induced body sway frequencies and visual perception of male professional dancers. *Neurosci. Lett.* 1999;267(3):189- 92

16. Imura A, Yeadon MR. Mechanics of the Fouetté turn. *Hum Mov Sci.* 2010;29(6):947-55
17. Golomer EME, Gravenhorst RM, Toussaint Y. Influence of vision and motor imagery styles on equilibrium control during whole-body rotations. *Somatosens Mot Res.* 2009;26(4):105-10
18. Phillips B, Ball C, Sackett DL, Badenoch D, Straus S, Haynes B, Dawes M. Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels Evidence. 2001. [<http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>]. Acesso em 12 de setembro de 2012
19. Pereira AL, Bachion MM. Atualidades em revisão sistemática de literatura, critérios de força e grau de recomendação de evidência. *Rev Gaúcha Enferm.* 2006;27(4):491-8
20. Emery CA. Is there a clinical standing balance measurement appropriate for use in sports medicine? A review of the literature. *J Sci Med Sport.* 2003;6(4):492-504
21. Guillou E, Dupu P, Golomer E. Dynamic balance sensory motor control and symmetrical or asymmetrical equilibrium training. *Clin Neurophysiol.* 2007;118(2):317–324
22. Bläsing B, Calvo-Merino B, Cross ES, Jola C, Honisch J, Stevens CJ. Neurocognitive control in dance perception and performance. *Acta Psychol (Amst).* 2012;139(2):300–308
23. Barcellos C, Imbiriba LA. Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do ballet clássico. *Rev. paul. educ. fís.* 2002;16(1):43-52
24. Cheng Feng L, Fong-Chin S. Ankle biomechanics of ballet dancers in relevé en pointé dance. *Res Sports Med.* 2005;13(1):23–35
25. Simmons WR. Neuromuscular responses of trained ballet dancers to postural perturbations. *Int J Neurosci.* 2005;115(8):1193-1203
26. Schmitt H, Kuni B, Sabo D. Influence of Professional Dance Training on Peak Torque and Proprioception at the Ankle. *Clin J Sport Med.* 2005;15(5):331-9
27. Gerbino PG, Griffin ED, Zurakowski D. Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players. *Gait Posture* 2007;26(4):501–507

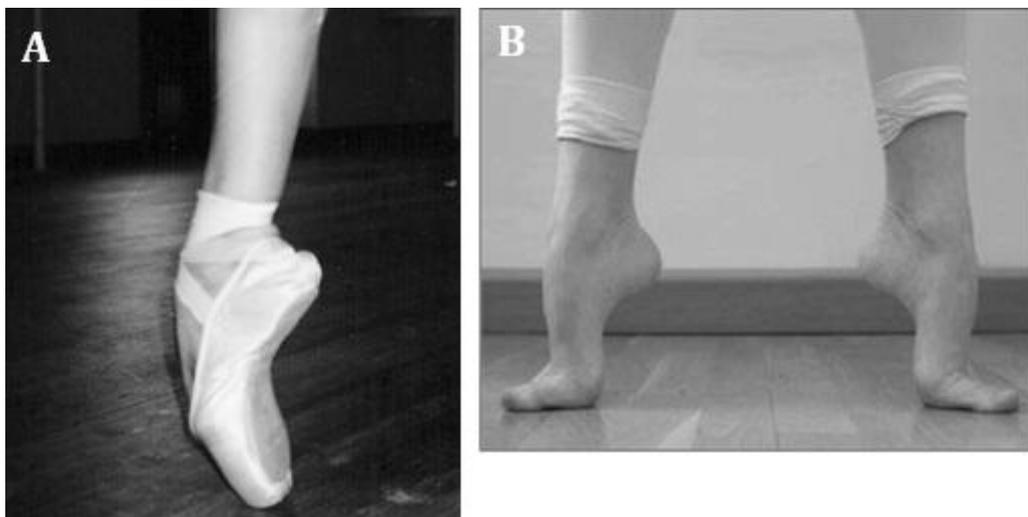
28. Chockley C. Ground Reaction Force Comparison Between Jumps Landing on the Full Foot and Jumps Landing en Pointe in Ballet Dancers. *J Dance Med Sci.* 2008;12(1):5-8
29. Lobo da Costa PH, Nora FGSA, Vieira MF, Bosch K, Rosenbaum D. Single leg balancing in ballet: Effects of shoe conditions and poses. *Gait Posture* 2012;15 [Epub ahead of print]
30. Aberg AC, Thorstensson A, Tarassova O, Halvorsen K. Calculations of mechanisms for balance control during narrow and single-leg standing in fit olders adults: A Reliability study. *Gait Posture* 2011;34(3):352-7
31. Golomer E, Dupui P, Monod H. Sex-linked differences in equilibrium reactions among adolescents performing complex sensorimotor tasks. *J Physiol Paris.* 1997;91(2):49-55
32. Rein S, Fabian T, Zwipp H, Rammelt S, Weindel S. Postural control and functional ankle stability in professional and amateur dancers. *Clin Neurophysiol.* 2011;122(8):1602–161
33. Barela JA, Pellegrini AM. Acoplamento sensório-motor no controle postural de indivíduos idosos fisicamente ativos e sedentários. *Motriz* 2001;7(2):99-105
34. Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Developmental Medicine e Child Neurology* 2006; 48:477-482.

**Tabela 1.** Artigos em ordem cronológica considerando tamanho e característica amostral, objetivo, ferramentas utilizadas, resultados e classificação de *Oxford*<sup>17</sup>

| ESTUDO                            | AMOSTRA   | OBJETIVO   | FERRAMENTAS   | RESULTADOS   | OXFORD                        |
|-----------------------------------|---|--|---|--|-------------------------------|
| Golomer et al. 1997               | 148 adolescentes (meninos e meninas) bailarinos, acrobatas e não treinados            | Avaliar a influencia do sexo nas táticas de equilíbrio dinâmico  | Plataforma oscilatória e acelerômetro                         | As meninas apresentaram melhor equilíbrio que os meninos e os acrobatas melhor equilíbrio que bailarinos   | Recomendação B<br>Evidência 2 |
| Golomer et al. 1999               | 45 bailarinos homens  | Avaliar o equilíbrio dinâmico em relação a diferentes condições visuais e posicionais em relação à idade   | Plataforma oscilatória, acelerômetro                          | Meninos com mais de 18 anos apresentaram maior dependência visual melhor equilíbrio  | Recomendação B<br>Evidência 2 |
| Golomer et al. 1999               | 13 bailarinos masc. e 10 não treinados  | Verificar o grau de dependência visual e o equilíbrio  | Plataforma oscilatória, acelerômetro                          | Bailarinos profissionais tiveram melhor equilíbrio e menor dependência da visão  | Recomendação B<br>Evidência 3 |
| Perrin et al. 2002                | 31 atletas: 14 fem-ballet, 17 masc-Judô e 42 indivíduos não atletas: 21 fem e 21 masc | Determinar se treinamento sensório- motor do Judô e do ballet melhoram o controle postural                 | Plataforma de força   | Sem restrição visual, judocas e bailarinas mostraram bom controle postural. Com restrição visual, judocas apresentaram melhor controle postural e equilíbrio | Recomendação B<br>Evidência 2 |
| Barcellos e Imbiriba 2002         | 4 bailarinas  | Comparar controle postural e equilíbrio entre diferentes posições dos pés usados no <i>ballet Clássico</i> | Plataforma de força e Sistema de câmeras infravermelhas       | Melhor equilíbrio na posição de menor base (ponta)   | Recomendação C<br>Evidência 4 |
| Schmit et al. 2005                | 20 atletas: 10 bailarinos (5 masc e 5 fem) e 10 atletas de atletismo (5 masc e 5 fem) | Determinar a influência dos sistemas visual e sensorial no controle postural.                              | Plataforma de força   | Bailarinos apresentam melhor controle postural comparado aos atletas de atletismo  | Recomendação B<br>Evidência 3 |
| Cheng-Feng Li e Fong-Chin Su 2005 | 13 bailarinas   | Verificar a cinemetria do tornozelo em <i>relevé en pointe</i> de bailarinos                               | Sistema de câmeras infravermelhas e duas plataformas de força | O tornozelo não dominante oscilou mais quando comparado ao tornozelo dominante   | Recomendação B<br>Evidência 3 |
| Simmons 2005                      | 15 bailarinas 16 controles  | Analisar equilíbrio estático de bailarinos   | Plataforma de força e eletromiógrafo                          | Resultados indicam um mecanismo de controle postural superior em bailarinos treinados  | Recomendação B<br>Evidência 3 |
| Denardi et al. 2006               | 8 bailarinas  | Verificar a associação entre maior duração da fixação do olhar antes do giro e melhor equilíbrio           | Duas câmeras bidimensionais                                   | A indisponibilidade de informação visual reduziu a estabilidade postural   | Recomendação C<br>Evidência 4 |
| Guillou et al. 2007               | 10 jogadores de futebol, 7 bailarinos, 9 acrobatas e 10 controles                     | Avaliar o equilíbrio entre diferentes modalidades esportivas   | Plataforma móvel, acelerômetro                                | Melhor equilíbrio para os profissionais que para os não profissionais e para bailarinos e acrobatas  | Recomendação C<br>Evidência 4 |
| Gerbino et al. 2007               | 32 jogadoras de futebol e 32 bailarinas   | Avaliar o equilíbrio entre diferentes modalidades esportivas   | Plataforma de força   | Os bailarinos apresentaram menor oscilação em relação a jogadores de futebol   | Recomendação B<br>Evidência 2 |

|                            |  |   |                                      |   |                               |
|----------------------------|--|---|--------------------------------------|---|-------------------------------|
| Bruyneel et al. 2010       | 40 bailarinos<br>20 (8-16 anos)<br>20 (17- 30 anos)  | Caracterizar as estratégias de equilíbrio de bailarinos em diferentes posicionamentos                       | Plataforma de força                  | Jovens bailarinos apresentaram maior oscilação que bailarinos adultos, já com restrição visual não houve diferença  | Recomendação B<br>Evidência 2 |
| Thiesen e Sumiya 2011      | 15 bailarinas fem (9 iniciante e 6 intermediário)  | Verificar o equilíbrio e o tipo de arco plantar em bailarinas clássicas.                                    | Plataforma de força e Plantigrâmetro | Não houve diferença na velocidade de oscilação e na correlação entre tipo de arco plantar e equilíbrio corporal   | Recomendação C<br>Evidência 4 |
| Kiefer et al. 2011         | 28 bailarinos profissionais (10 H e 18 M); 28 sem experiência em <i>ballet</i> (10 H e 18 M sadios)                                  | Identificar diferenças na coordenação postural e equilíbrio entre bailarinos e controles não treinados      | Eletrogoniômetro                     | Bailarinos apresentam maior estabilidade e coordenação o que permite executar tarefas complexas de equilíbrio   | Recomendação B<br>Evidência 3 |
| Rein et al. 2011           | 30 bailarinos  | Comparar o controle postural entre bailarinos profissionais amadores e controles                            | Plataforma de força oscilatória      | Bailarinos profissionais apresentam melhor controle postural  | Recomendação B<br>Evidência 2 |
| Cheng et al. 2011          | 26 estudantes de <i>ballet</i> e 25 estudantes ativos e saudáveis  | Investigar os efeitos do exercício de dança na estabilidade postural de adolescentes femininas.             | Plataforma de força oscilatória      | Estudantes de <i>ballet</i> apresentam melhor estabilidade postural em relação aos não bailarinos   | Recomendação B<br>Evidência 2 |
| Cheng-Feng Lin et al. 2011 | 22 estudantes de <i>ballet</i> (11 com lesões de tornozelo- pós reabilitação e 11 sem lesões no tornozelo) e 11 indivíduos saudáveis | Avaliar a estabilidade postural de bailarinos em diferentes posições utilizadas na prática do <i>ballet</i> | Plataforma de força                  | Durante todas as posições, os bailarinos lesionados apresentaram maior oscilação postural em relação aos bailarinos não lesionados e indivíduos não treinados                                     | Recomendação B<br>Evidência 3 |
| Lobo da Costa et al. 2012  | 14 bailarinas não profissionais  | Descrever os níveis de estabilidade em diferentes posições em meia ponta com e sem o uso de sapatilhas.     | Plataforma de força                  | Maior estabilidade sem o uso de sapatilha em todas as posições e a perna elevada em atitude <i>a la second</i> apresentou maior equilíbrio, enquanto a posição <i>derrière</i> o menor equilíbrio | Recomendação B<br>Evidência 3 |

Classificação de *Oxford*: *Recomendação A* – Estudo consistente, controlado e com homogeneidade; *B* – Estudo controlado de menor qualidade; *C* – menor qualidade; padrão de referencia pobre e *D* – Inconsistentes ou inconclusivos. *Nível*: 1- ensaios clínicos controlado e randomizados; revisão sistemáticas com homogeneidade; 2- revisão sistemática de estudos coortes, estudo de coorte (incluindo ensaio clínico randomizado de menor qualidade); 3: revisão sistemática de estudos caso-controle e estudo caso-controle; 4: relato de caso; e 5: opinião de especialistas, avaliação crítica explícita e pesquisa de bancada<sup>17</sup>.



**Figura 1.** A. Posição *en pointe*. B. Posição *en demi-point*.

## 5.2. Artigo Submetido a Revista Brasileira de Medicina do Esporte

### **Característica e frequência de lesões musculoesqueléticas em bailarinos profissionais e não profissionais**

*Characteristics and occurrence of musculoskeletal injury in professional and non-professional ballet dancers*

**Título curto:** Perfil de lesões em bailarinos

**Short Title:** *Profile of injuries in ballet dancers*

Michelle Silva da Silveira Costa<sup>1</sup>, Arthur de Sá Ferreira<sup>2</sup>, Elirez Bezerra da Silva<sup>3</sup> e Lilian Ramiro Felício<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluna do Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação, nível mestrado – UNISUAM, RJ

<sup>2</sup>Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – UNISUAM, RJ

<sup>3</sup>Professor Doutor do Programa de Pós Graduação em Ciências do Exercício e do esporte – UGF, RJ

Trabalho desenvolvido no Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM, RJ, Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH)

**Endereço para contato:**

**Profa. Dra. Lilian Ramiro Felício**

Praça das Nações, 34 – Bonsucesso

Rio de Janeiro – RJ – Brasil – CEP:21.041-021

Email: [lilianrf@uol.com.br](mailto:lilianrf@uol.com.br)

Telefone: +55 21 3868-5063

## RESUMO

O *ballet* é uma atividade que requer alto desempenho e nível técnico, na qual são solicitados ao máximo os tendões, músculos, ossos e articulações, podendo atuar diretamente como fator desencadeante de lesões pela frequente solicitação do mecanismo locomotor. Os objetivos deste trabalho foram 1) descrever os principais tipos de lesões e regiões acometidas relacionadas ao *ballet* clássico, 2) comparar as frequências de lesões musculoesqueléticas entre bailarinos profissionais e não profissionais, considerando possíveis diferenças entre sexos dentre os bailarinos profissionais. Foram avaliados 110 questionários respondidos por bailarinos profissionais e não profissionais. Os resultados apontaram para uma frequência elevada de lesões musculoesqueléticas, sendo as entorses de tornozelo correspondendo a 71,7% das lesões nos bailarinos profissionais e 52,3% nos bailarinos não profissionais. Entre os mecanismos de lesões, as *pirouettes* foram as mais frequentes nos profissionais, correspondendo a 67,9%, já nos não profissionais, o movimento repetitivo foi o mecanismo mais frequente (34,1%). As entorses correspondem a 90% das lesões em mulheres e distensões e estiramentos a 56,5% das lesões em homens. O local mais acometido foi o tornozelo, em ambos os sexos dentre os profissionais, sendo 70% nas mulheres e 43,5% nos homens. Portanto, ressaltando que os mecanismos de lesões e tempo de atuação profissional foram identificados, pode-se de maneira geral colaborar para uma melhor atuação terapêutica objetivando o bom funcionamento dos corpos dos bailarinos e um melhor desempenho desses atletas.

**Palavras-chave:** bailarinos, prevalência e lesões.

## ABSTRACT

Ballet is an activity that requires high performance and high technical level, this practice request tendons, muscles, bones and joints maximal activities and it can cause injuries at the locomotor apparatus. The aims of this study were 1) to describe the most frequently injuries and regions in classical ballet dancers; 2) to compare musculoskeletal injuries frequency between professional and non-professional dancers, considering possible gender influence among professional dancers. Was evaluated 110 questionnaires answered by professional and non-professional dancers. The results showed a high musculoskeletal injury frequency and ankle joint was most affect in professional dancers (71.7%) and non-professional dancers (52.3%). Among the injuries mechanisms; the *pirouettes* were more frequent in professional (67.9%) and repetitive movement is related with 34.1% of injuries in non-professional ballet dancers. Ankle sprains are related to 90% of women injuries and muscles lesion related to 56.5% of men injuries. The most frequent injury location was ankle joint in both gender among the professional dancers, with 70% in women and 43.5% in men. Therefore, known the frequent injury mechanism and time of practice could improve therapeutic intervention and improve performance of these athletes.

**Key Words:** ballet dancers; prevalence and injuries

## Introdução

A dança é um conjunto de movimentos que se desenvolve em um determinado espaço e tempo, configurada por um ritmo, sendo uma expressão específica do comportamento motor humano<sup>1</sup>. O *ballet* é uma atividade que requer alto desempenho e nível técnico, na qual são solicitados ao máximo e com grande frequência os tendões, músculos, ossos e articulações, podendo, dessa maneira, desencadear lesões<sup>2</sup>. Bailarinos são descritos como atletas pela realização de complexas rotinas de exigências físicas, além do longo período de treinamento<sup>3</sup>, sendo atualmente comparados à atletas de elite<sup>2</sup>.

A necessidade de entender a extensão das lesões na dança tem sido um desafio devido às deficiências metodológicas envolvendo características de lesões e dos sujeitos avaliados<sup>3</sup>. A literatura esportiva possui relatos relacionados a prevalência e incidência de lesões, mas poucos são os trabalhos relacionados ao *ballet*<sup>3</sup>. Estudos epidemiológicos sobre lesões no *ballet* clássico apontam o tempo de atuação como principal causa de lesão, sendo responsável por 40% a 80% das lesões, porém estes estudos foram baseados em bailarinos amadores e não houve um controle quanto as horas de treinamento diário<sup>4,5,6</sup>. A maioria dos estudos que investigaram incidência e prevalência de lesões na dança relatou o *ballet* clássico como a modalidade de dança com maior exigência técnica<sup>7,8,9</sup>. Além de ser base para a prática de outras modalidades de dança, é a técnica que apresenta maior índice de lesões<sup>3,10,11,12,13,14, 15,16,17</sup>.

No *ballet* clássico, a ocorrência de entorses de tornozelo por trauma tem sido relatada como a lesão mais frequente. Picon et al.<sup>18</sup> relataram que estas lesões estão relacionadas com os movimentos em que os bailarinos permanecem na posição de ponta, sendo exigidas altas cargas sobre as articulações, especialmente durante saltos e aterrissagens. Segundo Picon et al.<sup>18</sup> e Grego et al.<sup>19</sup>, cerca de 86% a 97,48% das lesões no *ballet* clássico são relacionadas ao membro inferior, principalmente nas articulações

do pé e tornozelo e 64% destas lesões provocadas por micro-traumatismos de repetição<sup>10,18,19</sup>. Adicionalmente, de acordo com Monteiro et al.<sup>5</sup>, o joelho e quadril correspondem a 20% das regiões com lesão. Vários fatores estão relacionados com o aparecimento e a frequência dos traumatismos na dança. Porém, a fadiga muscular provocada pelo excesso de treinamento, espetáculos e competições, parece ser um dos principais fatores desencadeante de lesões<sup>10,11,13</sup>.

Em função do número elevado de lesões sofridas por bailarinos e da reconhecida necessidade de direcionar atenções para os acometimentos acarretados pela prática do *ballet*, o estudo de caracterização e de frequência de lesões se torna um importante aliado aos profissionais da saúde, identificando os principais mecanismos de lesão, além de colaborar nos métodos de prevenção de lesões nessa população. Desta maneira, este estudo tem como objetivos: 1) descrever os principais tipos de lesões e regiões acometidas relacionadas ao *ballet* clássico e 2) comparar as frequências de lesões musculoesqueléticas entre bailarinos profissionais e não profissionais, considerando as possíveis diferenças entre sexos dentre os bailarinos profissionais.

## **MATERIAL E MÉTODO**

### **Amostra**

O estudo realizado foi do tipo descritivo retrospectivo. Foram avaliados 110 bailarinos clássicos em atividade no Estado do Rio de Janeiro. Dentre eles, 28 homens e 82 mulheres ( $17,6 \pm 9,3$  anos de atuação profissional em *ballet* clássico), sendo 53 profissionais e 57 não profissionais. O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da instituição (CAAE - 0030.0.307.000-11), todos os bailarinos assinaram um termo de

consentimento livre e esclarecido após serem informados sobre a natureza e objetivos do estudo.

### **Questionário de Prevalência de Lesão**

Todos os participantes foram entrevistados e responderam a um questionário contendo itens sobre como a lesão ocorreu e sua localização, selecionados a partir de um questionário auto aplicável (Figura 1) baseado em Brooks et al.<sup>22,23</sup> e Allen et al.<sup>3</sup>. Foram distribuídos no total 300 questionários em 3 escolas e 1 companhia de *ballet* no Rio de Janeiro; 2 escolas e 1 companhia de *ballet* em Niterói, retornando 110 questionários respondidos.

### **Análise Estatística**

No presente estudo não foi realizado cálculo amostral, sendo utilizados todos os 110 questionários respondidos. Os dados foram apresentados de forma descritiva por meio da distribuição de frequências absoluta e relativa (%) das variáveis estudadas, agrupadas pelo envolvimento com o *ballet* (profissional e não profissional) e, para o grupo profissional, pelo sexo. Para a análise comparativa das médias foi realizado o teste t de *Student* e o teste Fisher para a comparação das proporções, adotando o valor de  $p \leq 0,05$  como nível de significância para ambos os testes. O programa de análise utilizado foi o BioEstat versão 5.3.

## **RESULTADOS**

### **Bailarinos Profissionais versus não profissionais**

Os dados antropométricos e os dados da rotina de treinamento dos bailarinos profissionais e não profissionais, assim como dentre os profissionais, os do sexo

feminino e masculino estão descritos na Tabela 1. Pode-se observar no grupo de bailarinos profissionais que a média de idade, de horas de treinamento e de tempo de prática foram maiores do que no grupo não profissional. Em relação ao grupo profissional, a diferença acontece no Índice de Massa Corporal (IMC) e anos de prática, sendo que o IMC foi maior nos bailarinos do sexo masculino e o tempo de treinamento maior no sexo feminino.

< Inserir tabela 1 >

Em relação aos tipos de lesões mais frequentes, as entorses de tornozelo corresponde a 71,7% das lesões nos bailarinos profissionais e 52,3% nos bailarinos não profissionais, seguido pelas contraturas musculares em ambos os grupos. Por outro lado, as luxações e subluxações foram as lesões menos frequentes, em ambos os grupos (Tabela 2). Em relação à localização das lesões, o tornozelo está relacionado a 58,5% nos bailarinos profissionais e 43,2% nos não profissionais. O joelho foi a segunda região mais afetada no grupo de bailarinos profissionais, e a região do quadril e região da perna em bailarinos não profissionais (Tabela 2).

<Inserir tabela 2>

Dentre os mecanismos de lesões, as *pirouettes* foram as mais frequentes nos bailarinos profissionais, já nos não profissionais, o movimento repetitivo, entretanto, o grupo de bailarinos profissionais apresentaram maior frequência desse mecanismo quando comparado ao grupo de não profissionais (Tabela 3).

<Inserir Tabela 3>

No presente estudo, foi constatado que 36,4% (16) dos bailarinos não profissionais e 83% (44) dos bailarinos profissionais realizaram algum tipo de tratamento fisioterapêutico.

### **Bailarinos Profissionais- Mulheres versus Homens**

Dos bailarinos profissionais avaliados, independente do sexo, todos já sofreram alguma lesão em decorrência do *ballet*, sendo que as mulheres possuem média de afastamento pós lesão maior que homens ( $p=0,05$ ). Dentre os tipos de lesões mais frequentes, as entorses são mais frequentes em mulheres ( $p=0,04$ ) e as distensões e estiramentos musculares em homens ( $p<0,001$ ). A região mais acometido foi o tornozelo, em ambos os grupos, sendo que as mulheres apresentam maior frequência de lesão nesta região que os homens. As mulheres apresentam alta frequência de acometimento no joelho, entretanto não foi observado diferença entre os grupos, já os homens apresentam alta frequência de lesão na região lombar quando comparado às mulheres (Tabela 4).

<Inserir Tabela 4>

Dentre os mecanismos de lesões, as *pirouettes* foram as mais frequentes nas mulheres, já os homens apresentaram os movimentos repetitivos como sendo o mecanismo de lesão mais frequente (Tabela 5).

< Inserir tabela 5>

Dentre os bailarinos profissionais que apresentaram lesões em decorrência a prática do *ballet*, 90% (27) das mulheres e 91,3% (21) dos homens profissionais realizaram algum tipo de tratamento fisioterapêutico.

## **DISCUSSÃO**

Este estudo descreveu as características e frequência das lesões ocorridas em bailarinos profissionais e não profissionais, levando em consideração as características e mecanismos de lesões por sexo e tempo de prática, além da região da lesão.

O tempo de profissão dentro de uma companhia profissional pode fornecer desafios para os bailarinos, incluindo a necessidade de desenvolver conhecimentos técnicos, bem como alcançar a força e níveis necessários de execução técnica. Essas demandas podem contribuir para o aumento da taxa de lesões nestes bailarinos em comparação com não profissionais<sup>3,22,23</sup>. Nossos dados concordam com estes autores, pois foi observado que bailarinos profissionais com 5,6 horas de treino/dia apresentaram maior frequência de lesão em relação ao grupo não profissional com menor hora/ treino.

O *ballet* é uma atividade extenuante e requer uma condição atlética como a maior parte dos esportes, entretanto, no *ballet*, o movimento é o objetivo final, sendo necessário sua repetição exaustiva, aumentando o risco de lesão osteomioarticular<sup>15,24</sup>.

Pela determinação dos bailarinos, coreógrafos e *maitres* de *ballet* em atingir a “perfeição” dos movimentos durante os treinamentos, muitos bailarinos sofrem lesões em períodos anteriores às apresentações e espetáculos. No presente estudo foram encontrados maior frequência de lesão em decorrência aos movimentos repetitivos em bailarinos profissionais em relação a não profissionais, sendo que no grupo de profissionais, os homens possuem maior frequência de lesão com este mecanismo, justificável pelos movimentos de sustentações das bailarinas no ar e também movimentos e saltos de grandes amplitudes realizados somente por homens<sup>25</sup>. De acordo com Guimarães e Simas<sup>11</sup>, tanto em bailarinos profissionais e não profissionais, a repetição de uma determinada parte da coreografia ou movimento isolado, realizado mesmo após a fadiga, é responsável por diversas lesões.

Dentre os movimentos realizados durante treinos e espetáculos, destacam-se os *point*, *demi-point* e *an dehors*. Estes posicionamentos podem causar sobrecarga articular, além de micro-traumas ligamentares e musculares, principalmente nas regiões

do tornozelo e joelho, tornando-se mais propensas as lesões<sup>26</sup>, como observado no presente estudo.

As diversas posições de ponta dos pés no *ballet* clássico, diferem de acordo com a posição dos pés entre si, reduzindo a base de apoio, o que requer um grande esforço muscular e neurofisiológico<sup>26</sup>. Somados a essas posições, o impacto na queda pós salto e as *pirouettes*, estão relacionados com graves lesões ligamentares e musculoesqueléticas, principalmente dos membros inferiores<sup>27</sup>.

O presente estudo aponta que dentre as regiões acometidas em bailarinos profissionais, o tornozelo é a mais frequente, além disso, as mulheres profissionais são as mais afetadas. Nossos dados concordam com os observados por outros autores, entretanto estes autores reportaram cerca de 86% de lesões em membros inferiores, não discriminando o local das lesões no membro inferior<sup>5,7,11,18</sup>. Estudos realizados em Companhias Internacionais de dança confirmam o resultado do presente estudo, tendo como maior prevalência de lesões em bailarinos, a entorse de tornozelo<sup>15,16,17,28</sup>.

A frequência encontrada de entorses de tornozelo ocorreu em bailarinos com idade  $34,7 \pm 6,9$  anos. Contraditoriamente, em um estudo realizado em uma companhia Suiça de *ballet*, 75% das entorses de tornozelo ocorreram em jovens bailarinos com idade inferior a 26 anos, relatando que quanto mais experiente o bailarino, melhor a técnica e menor o risco de lesões<sup>15</sup>. Este fato não foi observado em nosso estudo, em que 71,7% das entorses ocorreram em bailarinos profissionais com média de 25,4 anos de prática. Essas diferenças, podem estar relacionadas com a presença de equipes médicas especializadas em esporte e presença de programas de prevenção de lesão nas companhias de *ballet* no exterior, fato que não acontece nas companhias nacionais.

Hilier et al.<sup>17</sup> apontam que homens são mais afetados por lesões traumáticas, e mulheres por esforço repetitivo, principalmente em pé e tornozelo, entretanto, nossos

dados não concordam com estes autores, visto que mulheres profissionais sofreram mais lesões por entorse durante a *pirouette* quando comparado aos homens. De modo geral, o comportamento das características e frequência de lesão entre homens e mulheres são semelhantes.

Nossos dados apontam que dentre os profissionais, 19% dos mecanismos de lesão estão relacionados a aterrissagem de saltos, não observado diferença entre os sexos, já nos bailarinos não profissionais, a lesão devido a aterrissagem do salto corresponde 13,6%. Os saltos por serem movimentos de alta complexidade são realizados frequentemente por bailarinos profissionais.

Dore e Guerra<sup>10</sup> observaram maior prevalência de lombalgia, sendo que o joelho apareceu como a segunda região de maior prevalência de lesão. Nossos resultados não concordam com os encontrados por estes autores, visto que observamos uma baixa frequência de queixa lombar entre profissionais, por outro lado, nossos dados também apontam o joelho como o segundo local afetado entre os profissionais. Guimarães e Simas<sup>11</sup> descreveram diversos fatores que poderiam contribuir para sobrecarga da articulação do joelho, destacando, treino impróprio, saltos repetitivos, giros e posição de *plié*, provocando valgo no joelho e hiperextensão excessiva. Relatando que tanto a articulação do tornozelo quanto do joelho sofrem alto estresse durante a prática de *ballet*.

Além disso, nosso estudo apontou que 90% das mulheres e 91,3% dos homens bailarinos profissionais realizaram algum tipo de tratamento fisioterapêutico. Portanto, o terapeuta ou profissional que conhece prevalência e o mecanismo de lesão está mais capacitado para avaliar o tipo de lesão envolvida e sua extensão, podendo realizar intervenções mais direcionadas a este tipo de atleta<sup>3</sup>.

A interpretação dos dados do presente trabalho, devem levar em consideração a não realização do cálculo amostral, entretanto, deve ser considerado a especificidade e qualidade técnica da amostra avaliada. Além disso, a frequência das lesões foi determinada de acordo com o relato dos bailarinos, o que poderia afetar as comparações entre trabalhos que consideraram o diagnóstico realizado por profissional especialista.

Baseado nos resultados encontrados, pode-se concluir que bailarinos profissionais e não profissionais apresentam frequência elevada de lesões musculoesqueléticas, sendo o tornozelo a articulação mais acometida, especialmente pelos mecanismo de giro e movimentos repetitivos. Além disso, o sexo parece não afetar a frequência de lesões. De maneira geral, nossos dados podem subsidiar uma melhor atuação terapêutica, sendo na intervenção de lesões, levando em consideração o gestual do bailarino, como nos programas de prevenção de lesões.

## **REFERÊNCIAS**

1. Hugel F. Postural control of ballet dancers: a specific use of visual input for artistic purposes. In *J Sports Med*. 1999; 20:86-92.
2. Batista CG, Martins EO. The prevalence of pain in classical ballet dancers. *J Health Sci Inst*. 2010; 28:47-9
3. Allen N, Nevill A, Brooks J, Koutedakis Y, Wyon M. Ballet Injuries: injury incidence and severity over 1 year. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012; 42:781-90.
4. Camargo HCF, Ghirotto FMS. Uma visão da dança e suas lesões. *Rev Bras Ciências da Saúde* 2003; 1:32-5.
5. Monteiro HL, Grego LG. As Lesões na Dança: Conceitos, Sintomas, causa situacional e tratamento. *Motriz* 2003; 9:63 -71.
6. Wiesler ER, Hunter DM, Martin DF, Curl WW, Hoen H. Ankle flexibility and injury patterns in dancers. *Am J Sports Med* 1996; 24:754-7.
7. Picon AP, Franchi SS. Análise Antropométrica dos Pés de Praticantes de Ballet Clássico que Utilizam Sapatilhas de Ponta. *Revista Uniara* 2007; 20:177-188.

8. Aquino CF, Cardoso VA, Machado NC, Franklin JS, Augusto VG. Análise da relação entre dor lombar e desequilíbrio de força muscular em bailarinas. *Fisioter Mov.* 2010; 23: 399-408.
9. Simões RD, Anjos AFP. O ballet clássico e as implicações anatômicas e biomecânicas de sua prática para os pés e tornozelo. *Revista da Faculdade de Educação física da UNICAMP* 2010; 8:117-132.
10. Dore BF, Guerra RO. Sintomatologia dolorosa e fatores associados em bailarinos profissionais. *Rev Bras Med Esporte* 2007; 13:77-80.
11. Guimarães ACA, Simas JPN. Injuries in classical ballet. *Revista de Educação Física* 2001; 12: 89-96.
12. Cheng-Feng L, I-Jung L, Jung-Hsien L, Hong-Wen W, Fong-Chin S. Comparison of Postural Stability Between Injured and Uninjured Ballet Dancers. *Am J Sports Med.* 2011; 39:1324-31.
13. Solomon R, Micheli LJ, Solomon J, Kelley T. The “cost” of injuries in a professional ballet company: anatomy of a season. *Medical Problems of Performing Artists* 1995;10:3-10.
14. Nisson C, Leanderson J, Wykman A, Strender LE. The injury panorama in a Swedish professional ballet company. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001; 9:242 – 6.
15. Bronner S, Ojofeitimi S, Mayers L. Comprehensive surveillance of dance injuries: a proposal for uniform reporting guidelines for professional companies. *J Dance Med Sci.* 2006;10:69-80.
16. Byhring S, Bo K. Musculoskeletal injuries in the Norwegian National Ballet: a prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports* 2002; 12:365-70.
17. Hillier JC, Peace K, Hulme A, Healy JC. MRI features of foot and ankle injuries in ballet dancers. *Br J Radiol.* 2004; 77:532-7.
18. Picon AP, Lobo da Costa PH, Sousa F, Sacco ICN, Amadio AC. Biomecânica e “Ballet” Clássico: Uma Avaliação de Grandezas Dinâmicas do “Sauté” em Primeira Posição e da Posição “En Pointe” em Sapatilhas de Pontas. *Revista Paulista de Educação Física* 2002; 16:53-60.
19. Grego LG, Monteiro HL, Padovani CR, Gonçalves A. Lesões na dança: estudo transversal híbrido em academias da cidade de Bauru- SP. *Rev Bras Med Esporte* 1999; 5:47-54.
20. Brooks JH, Fuller CW, Kemp SP, Reddin DB. Epidemiology of injuries in English

professional rugby union: part 1 match injuries. *Br J Sports Med.* 2005; 39:757-66.

21. Brooks JH, Fuller CW, Kemp SP, Reddin DB. Epidemiology of injuries in English professional rugby union: part 2 training injuries. *Br J Sports Med.* 2005; 39:767-75.

22. Grego LG, Monteiro HL, Gonçalves A, Aragon FF, Padovani CR. Agravos musculoesqueléticos em bailarinas clássicas, não clássicas e praticantes de educação física. *Arq Ciênc Saúde* 2006;13:153-6.

23. Hamilton WG, Hamilton LH, Marshall P, Molnar M. A profile of the musculoskeletal characteristics of professional ballet dancers. *Am J Sports Med.* 1992; 20:267-73.

24. Toledo SD, Akuthota V, Drake DF, Nadler, SF, Chou LH. Sports and Performing Arts Medicine. Issues relating to dancers. *Arch Phys Med Rehab.* 2004; 85: 75-8.

25. Golomer E, Crémiex J, Dupui P, Isableu B, Ohlmann T. Visual contribution to self-induced body sway frequencies and visual perception of male professional dancers. *Neurosci. Lett.* 1999; 267:189- 92.

26. Lobo da Costa PH, Nora FGSA, Vieira MF, Bosch K, Rosenbaum D. Single leg balancing in ballet: Effects of shoe conditions and poses. *Gait Posture* 2012;15 [Epub ahead of print].

27. Barcellos C, Imbiriba LA. Alterações Posturais e do Equilíbrio Corporal na Primeira Posição em Ponta do Balé Clássico. *Revista Paulista de Educação Física* 2002; 16:43-52.

28. Solomon R, Brown T, Gerbino PG, Micheli LJ. The Young dancer. *Clin Sports Med.* 2000; 19:717-39.

## Questionário Prevalência de Lesão na prática de *Ballet*

### I- Identificação

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )  
 Estado Civil: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_  
 Profissão: \_\_\_\_\_

### II- Aspectos relacionados à dança

Companhia de dança: \_\_\_\_\_ Idade que iniciou a dança: \_\_\_\_\_  
 Idade que se profissionalizou: \_\_\_\_\_  
 Quantos dias por semana e horas diárias dedicadas a prática? \_\_\_\_\_  
 Tipo de aula: ( ) Ballet ( ) Contemporâneo ( ) Alongamento ( ) Relaxamento ( ) Outros  
 Quais \_\_\_\_\_  
 Se ballet: ( ) com sapatilha de ponta ( ) sem sapatilha de ponta  
 Duração da aula: \_\_\_\_\_  
 Estilo do ensaio: ( ) Clássico ( ) Contemporâneo ( ) Outros \_\_\_\_\_  
 Duração do ensaio: \_\_\_\_\_  
 Está dançando atualmente?  
 ( ) Sim ( ) Não Motivo \_\_\_\_\_  
 Você pratica outra atividade física? ( ) Sim, ( ) Não - Qual(is)? \_\_\_\_\_  
 Se praticar, especifique os dias semanais e horas diárias que dedica à(s) atividade(s)?  
 \_\_\_\_\_  
 Há quanto tempo realiza esta atividade? \_\_\_\_\_  
 Realiza a pirouette? ( ) Sim ( ) Não  
 Qual o seu lado dominante para a pirouette? \_\_\_\_\_

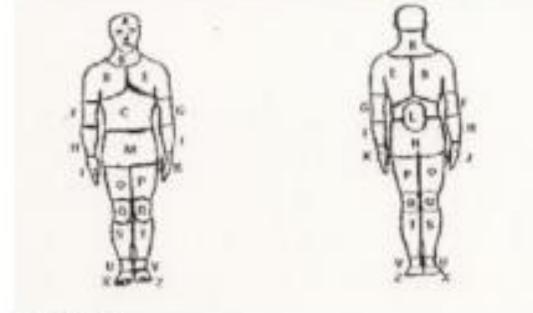
### III- Aspectos relacionados à lesão

Você já apresentou alguma lesão? ( ) Sim ( ) Não  
 Qual? 1. ( ) Fratura 2. ( ) Luxação 3. ( ) Sub-luxação 4. ( ) Entorse  
 5. ( ) Distensão Muscular 6. ( ) Outros Qual(is) \_\_\_\_\_  
 Você já sofreu algum tipo de lesão com a prática da dança?  
 ( ) Sim, Qual? \_\_\_\_\_  
 ( ) Não  
 Se sim, Há quanto tempo?  
 ( ) Há 6 meses, ( ) Entre 6 meses – 1 ano, ( ) Entre 1 ano – 5 anos, ( ) Há mais de 5 anos.

Como ocorreu a lesão (movimento realizado)?

( ) Queda pós salto, ( ) giros (pirouette), ( ) Queda, ( ) Movimento repetitivo, ( ) Outro-  
 Qual(is) \_\_\_\_\_

De acordo com representação corporal abaixo, assinale com um "X" a localização das lesões:



Estas lesões se repetiram:

Sim ( ) Não ( ) - Especifique quais e o número de vezes: \_\_\_\_\_

Quanto tempo ficou afastado(a) por causa dessa lesão? \_\_\_\_\_

Fez algum tratamento fisioterapêutico para essa lesão?

( ) Sim ( ) Não Qual: \_\_\_\_\_

Por quanto tempo? \_\_\_\_\_

Após a lesão quanto tempo depois você retomou a prática da dança?

\_\_\_\_\_

**Figura 1** – Questionário para verificação de característica e frequência de lesão em bailarinos

**Tabela 1-** Dados antropométricos e dados da rotina de treinamento de bailarinos profissionais e não profissionais e dos bailarinos profissionais do sexo feminino e masculino

|  | <b>Profissionais<br/>(53)</b> | <b>Não Profissionais<br/>(57)</b> | <b>P-valor</b> |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| <b>Mulheres:Homens</b>                                 | 30:23                         | 52:5                              |                |
| <b>Idade (anos)</b>                                    | 34,7 ± 6,9*                   | 20,5 ± 7,6                        | <0,001         |
| <b>Índice de massa corporal<br/>(kg/m<sup>2</sup>)</b> | 21,0 ± 2,3                    | 20 ± 2,5                          | 0,11           |
| <b>Dominância à direita</b>                            | 49 (92,5)                     | 55 (94,8)                         | 0,3            |
| <b>Horas/dia de treinamento</b>                        | 5,6 ± 0,7*                    | 2,7 ± 1,6                         | 0,001          |
| <b>Anos de prática</b>                                 | 25,4 ± 7,1*                   | 11,7 ± 6,6                        | <0,001         |
| <b>Bailarinos Profissionais (53)</b>                   |                               |                                   |                |
|  | <b>Mulheres (30)</b>          | <b>Homens (23)</b>                | <b>P-valor</b> |
| <b>Idade (anos)</b>                                    | 34,5 (6,1)                    | 35 (7,8)                          | 0,8            |
| <b>Índice de Massa corporal<br/>(Kg/m<sup>2</sup>)</b> | 19,5 (1,1)                    | 23,6 (1,1) *                      | <0,001         |
| <b>Dominância à direita</b>                            | 28 (93,3)                     | 21 (91,3)                         | 0,9            |
| <b>Horas/dia de treinamento</b>                        | 6 (0,8)                       | 5,8 (0,9)                         | 0,45           |
| <b>Anos de prática</b>                                 | 26,5 (6,5)*                   | 18,6 (5,8)                        | <0,001         |

Os dados foram exibidos como média ± DP ou n (%).

**Tabela 2-** Dados sobre tipo e localização da lesão entre profissionais (n=53) e não profissionais (n=57)

| <b>Lesão n (%)</b>                                      | <b>Profissionais (n=53)</b> | <b>Não Profissionais (n=57)</b> | <b>P-valor</b> |
|---|-----------------------------|---------------------------------|----------------|
| <b>Bailarinos com lesões provocadas pela dança</b>      | 53 (100)*                   | 44 (75,9)                       | <0,001         |
| <b>Tempo de afastamento pós lesão - dias (média/DP)</b> | 80,4 (114,4)*               | 22,6 (68,8)                     | 0,02           |
| <b>Tipo de Lesão</b>                                    |                             |                                 |                |
| <b>Entorses</b>   | 38 (71,7)*                  | 23 (52,3)                       | 0,001          |
| <b>Contraturas Musculares</b>                           | 20 (37,7)                   | 15 (34,1)                       | 0,22           |
| <b>Outros (ex. Estiramento muscular, trauma direto)</b> | 15 (28,3)*                  | 4 (9,1)                         | 0,005          |
| <b>Fraturas</b>   | 8 (15,1)                    | 6 (13,6)                        | 0,57           |
| <b>Luxações</b>   | 3 (5,7)                     | 3 (6,8)                         | 0,7            |
| <b>Subluxações</b>                                      | 3 (5,7)                     | 0                               | 0,11           |
| <b>Localização das Lesões</b>                           |                             |                                 |                |
| <b>Tornozelo</b>  | 31 (58,5)*                  | 19 (43,2)                       | 0,01           |
| <b>Joelho</b>   | 14 (26,4)*                  | 4 (9,1)                         | 0,009          |
| <b>Coxa e Perna</b>                                     | 13 (24,5)                   | 8 (18,2)                        | 0,22           |
| <b>Lombar</b>   | 10 (18,9)*                  | 3 (6,8)                         | 0,038          |
| <b>Pé</b>   | 9 (17)                      | 5 (11,4)                        | 0,25           |
| <b>Ombro</b>  | 5 (9,4)*                    | 0                               | 0,02           |
| <b>Pelve e Quadril</b>                                  | 4 (7,5)                     | 8 (18,2) *                      | 0,04           |
| <b>Cervical</b>   | 3 (5,7)                     | 1 (2,3)                         | 0,6            |
| <b>Face</b>   | 2 (3,8)                     | 0                               | 0,5            |
| <b>Cotovelo, antebraço, punho e mão</b>                 | 1 (1,9)                     | 0                               | 0,49           |
| <b>Tórax e região abdominal</b>                         | 0                           | 0                               | 1              |

Os dados foram exibidos como média  $\pm$  DP ou n (%) ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3-** Mecanismo de lesão entre bailarinos profissionais (n=53) e não profissionais (n=57)

| <b>Mecanismo de lesão</b>       | <b>Profissionais (n=53)</b> | <b>Não Profissionais (n=57)</b> | <b>P-valor</b> |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------|
| <b>Recidiva de lesões</b>       | 43 (81,1)*                  | 13 (29,5)                       | <0,001         |
| <b>Giros (<i>pirouette</i>)</b> | 36 (67,9)*                  | 13 (29,5)                       | <0,001         |
| <b>Movimento repetitivo</b>     | 24 (45,3)*                  | 15 (34,1)                       | 0,04           |
| <b>Queda pós salto</b>          | 10 (18,9)                   | 6 (13,6)                        | 0,28           |
| <b>Queda</b>                    | 4 (7,5)                     | 1 (2,3)                         | 0,19           |

Os dados foram exibidos como n (%).

**Tabela 4** - Dados sobre tipo e localização da lesão de bailarinos profissionais do sexo feminino (n=30) e masculino (n=23)

| <b>Lesão n(%)</b>                                      | <b>Mulheres (n=30)</b> | <b>Homens (n=23)</b> | <b>P-valor</b> |
|--|------------------------|----------------------|----------------|
| <b>Bailarino com lesões provocadas pela dança</b>      | 30 (100)               | 23 (100)             | 1              |
| <b>Tempo de afastamento pós lesão- dias (media/DP)</b> | 80,4 (113,1)*          | 41,5 (57,6)          | 0,05           |
| <b>Tipo de Lesão</b>                                   |                        |                      |                |
| <b>Entorses</b>  | 27 (90)*               | 11 (47,8)            | 0,001          |
| <b>Contraturas Musculares</b>                          | 8 (26,7)               | 12 (52,2)            | 0,08           |
| <b>Fraturas</b>  | 6 (20)                 | 2 (8,7)              | 0,4            |
| <b>Luxações</b>  | 3 (10)                 | 0                    | 0,2            |
| <b>Subluxações</b>                                     | 2 (6,7)                | 1 (4,3)              | 0,9            |
| <b>Outros (ex. Distensões, estiramentos, etc.)</b>     | 2 (6,7)                | 13 (56,5)*           | <0,001         |
| <b>Localização da Lesão</b>                            |                        |                      |                |
| <b>Tornozelo</b>                                       | 21 (70)*               | 10 (43,5) *          | 0,04           |
| <b>Joelho</b>  | 10 (33,3)              | 4 (17,4)             | 0,22           |
| <b>Pé</b>  | 7 (23,3)               | 2 (8,7)              | 0,2            |
| <b>Coxa e Perna</b>                                    | 5 (16,7)               | 8 (34,8)             | 0,2            |
| <b>Pelve e Quadril</b>                                 | 3 (10)                 | 1 (4,3)              | 0,62           |
| <b>Lombar</b>  | 2 (6,7)                | 8 (34,8) *           | 0,01           |
| <b>Ombro</b>   | 2 (6,7)                | 3 (13)               | 0,64           |
| <b>Face</b>  | 2 (6,7)                | 0                    | 0,5            |
| <b>Cervical</b>  | 1 (3,3)                | 2 (8,7)              | 0,6            |
| <b>Cotovelo, antebraço, punho e mão</b>                | 1 (3,3)                | 0                    | 0,99           |
| <b>Tórax e região abdominal</b>                        | 0                      | 0                    | 1              |

Os dados foram exibidos como média  $\pm$  DP ou n (%) ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 5** - Mecanismo de lesão de bailarinos profissionais do sexo feminino (n=30) e masculino (n=23)

| <b>Mecanismo de lesão<br/>n(%)</b> | <b>Mulheres (n=30)</b> | <b>Homens (n=23)</b> | <b>P-valor</b> |
|------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| <b>Recidivas de Lesões</b>         | 27 (90)                | 16 (69,6)            | 0,08           |
| <b>Giros (pirouette)</b>           | 26 (86,7)*             | 10 (43,5)            | 0,001          |
| <b>Movimentos repetitivos</b>      | 7 (23,3)               | 17 (73,9)*           | <0,001         |
| <b>Queda pós salto</b>             | 6 (20)                 | 4 (17,4)             | 0,99           |
| <b>Queda</b>                       | 1 (3,3)                | 3 (13)               | 0,3            |

Os dados foram exibidos como n (%) (p<0,05)

### 5.3. Sugestão de Revista para submissão: Gait and Posture

## **Controle Postural em diferentes posições unipodais de bailarinos profissionais**

## **Postural control in different unipodal positions of professional ballet dancers**

**Título curto:** Controle postural em bailarinos.

**Short Title:** Postural Control in ballet dancers

Michelle S. da Silveira Costa<sup>1</sup>, Arthur de Sá Ferreira<sup>2</sup>, Lilian Ramiro Felicio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluna do Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação, nível mestrado-UNISUAM-RJ.

<sup>2</sup>Professor Doutor do Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação-UNISUAM –RJ.

Trabalho desenvolvido no Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM- RJ, Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH)

### **Contato:**

**Profa. Dra. Lilian Ramiro Felicio**

Praça das Nações, 34 – Bonsucesso – Rio de Janeiro – RJ – Brasil – CEP:21.041-021

Email: [lilianrf@uol.com.br](mailto:lilianrf@uol.com.br)

Telefone: 21-3868-5063

## Resumo

Ballet clássico é uma atividade em que o controle postural é essencial para a realização de movimentos de alta complexidade e alto nível motor. Este estudo avaliou a oscilação postural de bailarinos nas posições *passé en demi-point* e unipodal com e sem restrição visual em relação a indivíduos não bailarinos. Catorze bailarinos profissionais ( $28.4 \pm 10.8$  anos) e 14 voluntários não praticantes de ballet ( $28.7 \pm 10.7$  anos) participaram do estudo. Os participantes permaneceram sobre uma plataforma de força nas seguintes posições: 1) controle unipodal com olhos abertos (PCOA) e com os olhos fechados e vendados (PCOF) por 35 segundos e 2) posição *passé en demi-point*, com olhos abertos (PDPOA) por 20 segundos. Todos os posicionamentos foram realizados para a perna dominante. O CoP foi utilizado para calcular as variáveis velocidade média (cm/s); pico de velocidade anteroposterior (cm/s); pico de velocidade médio-lateral (cm/s); amplitude de deslocamento anteroposterior (cm); amplitude de deslocamento médio-lateral (cm); deslocamento médio (cm); área da elipse de confiança. Os resultados de todos os parâmetros avaliados apontam maior oscilação no grupo bailarinos em todas as posições avaliadas quando comparado ao grupo controle, sendo que a maior oscilação ocorreu na PCOF, evidenciados pelo deslocamento médio de 241.0 cm em bailarinos e 147.1 cm nos não bailarinos ( $p=0.025$ ) e pela área da elipse de confiança de  $9.5 \text{ cm}^2$  nos bailarinos e  $4.9 \text{ cm}^2$  nos não bailarinos ( $p=0.001$ ). Quanto a bases de suporte com olhos abertos, a posição *passé en demi-point* aumentou apenas a velocidade de oscilação média (6.44 cm/s) e médiolateral (29.03 cm/s) em relação a PCOA (3.02 cm/s e 15.36 cm/s, respectivamente). Portanto, bailarinos profissionais exibem uma dependência visual maior para regulação de equilíbrio, e em relação a redução da base de apoio, pouco influenciou a oscilação postural.

**Palavras Chave:** bailarinos, ballet clássico, controle postural e estabilometria

## INTRODUÇÃO

Praticantes de *ballet* clássico são conhecidos por realizarem movimentos de equilíbrio específicos e de grande precisão durante as tarefas motoras do seu treinamento [1,2,3]. O desempenho de tarefas de alto nível motor durante a aprendizagem do *ballet*, implica em dominar simultaneamente equilíbrio estático e dinâmico [1,4,5]. O bailarino é submetido a posições desafiadoras do seu equilíbrio durante todo período de treinamento e apresentação. As diferentes posições das extremidades inferiores com movimentos de base estreita (ex.: posições de *point* e *demi-point*) desafiam o controle postural, além de serem o principal posicionamento do *ballet* clássico e precursor de movimentos mais complexos, como a *pirouette*.

Devido a escassez de trabalhos na área, há uma dificuldade em avaliar as habilidades de equilíbrio específicas dos bailarinos durante a realização de diferentes tarefas posturais e também em posições específicas do *ballet* [3,6,7]. Gerbino et al. [6] avaliaram o equilíbrio entre diferentes atletas, e verificaram que tanto bailarinos como jogadores de futebol tiveram grandes oscilações de olhos fechados. Quando comparados judocas, bailarinos e indivíduos não praticantes de atividade física, Perrin et al. [5] observaram que a oscilação postural de bailarinos foi maior que a observada em judocas e não praticantes de atividade física apenas quando associado à restrição visual. Desta maneira, verificou-se a importância da visão para a manutenção do equilíbrio dos bailarinos e a necessidade de se compreender as características dessas oscilações. Lobo da Costa et al. [3] avaliaram em bailarinos não profissionais, o equilíbrio na posição em *demi-point* unipodal, porém nas posições: *attitude devand*, *attitude derrière* e *attitude a la second*, com o objetivo de verificar a diferença entre o equilíbrio descalço e com sapatilhas e também a posição de maior oscilação. Esses autores observaram um melhor equilíbrio nas posições descalças, em relações as posições, a *attitude derrière* como a

posição de maior oscilação. Entretanto, estes autores avaliaram bailarinos iniciantes, desta maneira, avaliar equilíbrio de bailarinos profissionais em posições utilizadas na rotina de treinamento e movimentos poderia contribuir para o aperfeiçoamento das técnicas dos movimentos, assim como na prevenção de lesão. Além do que a falta de uma avaliação com restrição visual no trabalho de Lobo da Costa et al. [3] fez com que buscássemos realizar esta tarefa.

O *ballet* clássico é uma das atividades em que o controle de equilíbrio é essencial e, principalmente, se baseia na aferência visual em virtude dos treinamentos envolverem a visão como o referencial espacial [5,7]. Entretanto, não se sabe se bailarinos profissionais exibem maior dependência visual para realização de tarefas motoras comuns e específicas. Portanto, este estudo avaliou a dependência visual de bailarinos profissionais nas posições *passé en demi-point* e unipodal em relação a indivíduos sem prática de dança.

## **MATERIAL E MÉTODO**

### **Amostra**

Foram recrutados 14 bailarinos ( $28.4 \pm 10.8$  anos, 2 homens) de companhias profissionais de dança da cidade do Rio de Janeiro – RJ, com média de prática de *ballet* clássico de 20.8 (DP 9,6) anos e 14 indivíduos não bailarinos pareados quanto ao sexo e idade ( $28.7 \pm 10.7$  anos). Todos os voluntários foram esclarecidos sobre os procedimentos e assinaram o termo de consentimento, o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (CAAE - 0030.0.307.000-11) (Anexo 4).

Os critérios de inclusão para o grupo bailarinos foram: possuírem habilidade em realizar a posição do *passé*. Foram excluídos de ambos os grupos indivíduos que

apresentassem disfunção vestibular, alterações cognitivas envolvidas em psicopatologias, doenças crônicas sistêmicas, ou que estivessem em processo de reabilitação pós-trama ou eventos musculoesqueléticos que impossibilitassem as tarefas.

### **Procedimentos**

Para a captação dos dados de deslocamento do centro de pressão (CoP) foi utilizada uma plataforma de força (AMTI *Accus Sway PLUS®*, Watertown, MA/USA) com frequência de amostragem de 1000 Hz, conectada a uma sistema de aquisição e processamento de dados *SuiteEBG* versão 1.0.0.1 escrito em linguagem LabVIEW (National Instruments, Texas, USA). Os dados cinéticos foram coletados de acordo com o manual do fabricante. O ambiente da coleta foi controlado em relação à temperatura e ao nível de ruído para minimizar a interferência no controle postural.

Previamente à coleta, o voluntário foi informado e visualizou as posições realizadas durante as tarefas. O avaliador, experiente na modalidade de *ballet* clássico, certificou-se de que o voluntário realizasse de maneira adequada todas as posições. As tarefas foram realizadas com o voluntário posicionado com a face voltada para a direção posterior da plataforma ( $F_y$ ), sendo orientado a fixar o olhar a um alvo posicionado a 1 metro de distância da plataforma e a uma altura correspondente à distância do solo ao olhos de cada voluntário.

### **Tarefas posturais**

Os posicionamentos realizados para a análise do equilíbrio estático foram: 1) posição controle unipodal, sendo a perna dominante de apoio e o membro contralateral em posição de flexão de 90° de joelho e quadril em posição neutra e os membros superiores ao longo do tronco (Figura 1A), com olhos abertos (PCOA) e com os olhos

fechados e vendados (PCOF). A posição *passé en demi-point* foi realizada por bailarinos apenas com olhos abertos (PDPOA), devido à grande dificuldade em manter essa posição. Os braços permaneceram na primeira posição de braços da técnica, pois trata-se do gestual do *ballet* ao realizar a *pirouette (passé)* (Figura 1B). Os voluntários foram instruídos a permanecerem o mais imóvel possível durante todo o teste, sendo 35 segundos nas posições PCOA e PCOF, em que os primeiros 15 segundos foram considerados como período de adaptação [8]. Para a posição *passé en demi-point* os voluntários permaneceram durante 20 segundos na posição, sendo os primeiros 5 segundos considerados período de adaptação [4]. Os períodos de adaptação foram desconsiderados da análise. Todas as tarefas foram repetidas três vezes de forma randomizada e com intervalo de 1 minuto entre elas.

<Inserir figura 1A e 1B>

Para a análise cinética, os dados foram re-amostrados com frequência de 100 Hz e utilizado o filtro Butterworth passa-baixa de 2ª ordem de 2,5 Hz, aplicado na direção direta e reversa. Foram calculadas as variáveis: velocidade média (cm/s); pico de velocidade anteroposterior (Y) (cm/s); pico de velocidade médio-lateral (X) (cm/s); amplitude de deslocamento anteroposterior (Y) (cm); amplitude de deslocamento médio-lateral (X) (cm); deslocamento médio (XY) (cm); área da elipse de confiança (cm<sup>2</sup>) [3,5,6,7].

### **Análise estatística**

Para a análise dos dados, foi computada a média das 3 repetições de cada posição. A comparação entre grupos foi realizada a partir do teste MANOVA para

verificar possíveis efeitos principais e interações entre os fatores *grupo* (bailarinos, não bailarinos) e *tarefa motora* (PCOA, PCOF). Uma análise dentre os bailarinos foi realizada pelo teste ANOVA de um fator (PCOA, PCOF, PDPOA) com teste *pos hoc* de Dunnet (referência: posição controle sem restrição visual). Os testes foram realizados utilizando o programa SPSS versão 17, sendo determinado para ambos os testes nível de significância em 5%.

## **RESULTADOS**

### **Bailarinos versus controle**

Os resultados apontam maior oscilação no grupo bailarino nas posições controle sem restrição visual e com restrição visual em relação ao grupo não bailarinos, sendo observada diferença significativa em todos os parâmetros analisados. As interações foram significativas para todos os parâmetros (Tabela 1).

<Inserir tabela 1>

### **Posições dentre bailarinos**

Na comparação entre as posições controle sem (PCOA) e com restrição visual (PCOF) de bailarinos, pode-se observar maior oscilação na PCOF, evidenciado por todos os parâmetros de oscilação postural avaliados (Tabela 2). Quanto à comparação entre as diferentes bases de suporte com olhos abertos (PCOA e PDPOA), apenas a velocidade de oscilação média e o pico da velocidade de oscilação médio lateral apontaram a posição PDPOA com maior oscilação que a posição controle (PCOA) (Tabela 2).

<Inserir tabela 2>

## DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a dependência visual de bailarinos profissionais nas posições *passé en demi-point* e unipodal em relação a indivíduos sem prática de dança. Os resultados revelam que, em todos os testes, os parâmetros de avaliação da oscilação do grupo bailarino foram maiores do que os observados no grupo de não bailarinos.

Apesar de não ter sido encontrado trabalhos que avaliassem a dependência da visão no equilíbrio em bailarinos profissionais, nossos dados discordaram dos observados por Golomer et al. [9]. Esses autores avaliaram o equilíbrio em bailarinos, acrobatas e indivíduos não treinados, sendo observado que bailarinas apresentaram-se menos dependentes da visão do que os indivíduos não treinados, entretanto os bailarinos apresentaram maior dependência da aferência visual quando comparados a acrobatas para a regulação do controle postural.

Bailarinos não compensam de forma eficiente a supressão visual porque esta aferência é bastante utilizada em sua prática [5]. A direção do olhar é importante para a expressão artística e também para perceber o ambiente, na dança durante a alta velocidade de movimentações do corpo a fixação do olhar permite uma melhor regulação para o controle do equilíbrio [9,12,13]. Além disso, o treinamento diário dos bailarinos, em frente a um espelho e com apoio em barra fixa, gera uma adaptação durante os ensaios e treinamentos, essa situação estimula a imagem corporal e ingestão de informação visual [7,15].

Perrin et al. [5] justificaram a maior dependência visual dos bailarinos para o controle postural, a formação em *ballet* clássico desenvolver modalidades específicas de equilíbrio, como por exemplo em posições de *an dehors* (posições em rotações externas de membros inferiores), assim como a posição que avaliamos o *passé* também

realiza rotação externa de quadril, e estas posições não são transferíveis para o controle postural em situações como as de nossas tarefas e situações cotidianas.

O aumento das instabilidades posturais em bailarinos foram previamente relatadas na ausência da visão por Bruyneel et al. [7] quando o equilíbrio foi testado em três diferentes condições unipodais em que a perna sem apoio foi posicionada em frente, ao lado e atrás com e sem a visão. Assim como a comparação da oscilação postural entre judocas, bailarinos e não praticantes de atividades físicas, realizada por Perrin et al. [5] também observaram que bailarinos não foram capazes de manter o controle postural com privação visual, corroborando com nossos achados.

Outro fator capaz de influenciar o controle postural, seria a base de apoio, de acordo com nossos dados, a base de apoio influenciou a oscilação postural apenas na velocidade de oscilação, entretanto, nosso posicionamento controle foi a posição unipodal, posição já relacionada ao aumento da instabilidade [3,11,14], dessa maneira, acreditamos que o posicionamento *passé en demi-point* não foi desafiadora comparado a posição unipodal.

Lobo da Costa et al. [3] encontraram oscilações médiolaterais aumentadas em bailarinos com história de entorse de tornozelo prévias, quando comparados a indivíduos não bailarinos. Nossos dados concordam com estes achados, pois foi observado um aumento na velocidade de oscilação mediolateral na posição *passé en demi-point*. Bruyneel et al. [7] relataram que esta diferença na oscilação dos bailarinos poderia estar relacionada com o treinamento realizado com apoio lateral, desta maneira a respostas musculares a oscilação mediolateral estariam afetadas. Os dados do presente trabalho confirmam nossa hipótese, pois a redução na base de apoio (*demi-point*) influenciou a velocidade de oscilação média e mediolateral dos bailarinos, produzindo um aumento desses parâmetros quando comparado a PCOA. Apesar de ter sido

observado alteração apenas em relação a velocidade de oscilação, Lin et al. [10] relataram que este parâmetro apresentou melhor confiabilidade na avaliação de controle postural, desta maneira, a velocidade média pode ser um indicativo de que a redução da base de apoio aumentou a oscilação destes atletas.

Um fator que poderia estar relacionado com a pequena oscilação durante a posição *passé en demi-point* em relação a posição controle, seria o posicionamento dos membros superiores, pois na posição *passé* os bailarinos usaram o braço em primeira posição (posição utilizada durante as *pirouettes*) para manter a postura, o que aumentaria a estabilidade destes indivíduos. Este aspecto foi discutido por Gerbino et al. [6], que avaliaram jogadores de futebol e bailarinos, estes autores justificaram a menor oscilação postural dos jogadores de futebol ao movimento livre dos braços durante o teste, pois os bailarinos não utilizaram os membros superiores para a realização do reajuste postural. Desta maneira, assim como a posição dos braços em primeira posição na posição em *passé*.

## CONCLUSÃO

Nossos resultados confirmam que bailarinos profissionais exibem maior oscilação postural em relação a indivíduos não bailarinos, e que a aferência visual é uma importante contribuição utilizada por bailarinos para uma melhor regulação de equilíbrio postural. Em relação a base de apoio, a posição *passé en demi-point* apresenta maiores oscilações em relação a posição unipodal sem restrição visual.

**BIBLIOGRAFIA**

- [1] Haas AN, Garcia ACD, Bertolotti J. Body Image of Professional ballet dancers. *Brazilian Journal of sports medicine*. 2010,vol16,n.3.
- [2] Allen N, Nevill A, Brooks J, Koutedakis Y, Wyon M. Ballet Injuries: injury incidence and severity over 1 year. *J Orthop Sports Phys Ther*. 201; 42:781-90.
- [3] Lobo da Costa PH, Nora FGSA, Vieira MF, Bosch K, Rosenbaum D. Single leg balancing in ballet: Effects of shoe conditions and poses. *Gait Posture* 2012;15 [Epub ahead of print]
- [4] Cheng-Feng Lin, I-Jung Lee, Jung-Hsien Liao, Hong-Wen Wu and Fong-Chin Su. Comparison of Postural Stability Between Injured and Uninjured Ballet Dancers. *Am J Sports Med* 2011,39:1324
- [5] Perrin P, Deviterne D, Hugel F, Perrot C. Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait posture* 2002;15(2):187-94
- [6] Gerbino PG, Griffin ED, Zurakowski D. Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players. *Gait Posture* 2007;26(4):501–507
- [7] Bruyneel AV, Mesure S, Paré JC, Bertrand M. Organization of postural equilibrium in several planes in ballet dancers. *Neurosci. Lett*. 2010;485(3):228-32
- [8] Nolan L, Kerrigan DC. Postural control:toe-standing versus heel-toel standing. *Gait and Posture*. 2004,19-11-15.
- [9] Golomer E, Dupui P, Monod H. Sex-linked differences in equilibrium reactions among adolescents performing complex sensorimotor tasks. *J Physiol Paris*. 1997;91(2):49-55.

- [10] Lin D, Seol H, Nussbaum MA, Madigan ML. Reliability of CoP-based postural sway measures and age-related differences. *Gait Posture*. 2008; 28:337-42.
- [11] Aberg AC, Thorstensson A, Tarassova O, Halvorsen K. Calculations of mechanisms for balance control during narrow and single-leg standing in fit older adults: A Reliability study. *Gait Posture* 2011;34(3):352-7.
- [12] Golomer EME, Gravenhorst RM, Toussaint Y. Influence of vision and motor imagery styles on equilibrium during whole-body rotations. *Somatosens Mot Res*. 2009;26(4):105-10.
- [13] Garcia G, Barela JA, Viana AR, Barela AMF. Influence of gymnastics training on the development of postural control. *Neuroscience letters*,2011,492 29-32.
- [14] Duarte M, Freitas SMS. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2010,v.14,n.3,p.183-92.
- [15] Emery CA. Is there a clinical standing balance measurement appropriate for use in sports medicine? A review of the literature. *J. Sci Med Sport*. 2003;6(4):492-504.



**Figura 1.** (A) Posição unipodal utilizada como controle. (B) Posição *passé en demi point* realizada apenas por bailarinos.

**Tabela 1.** Média e intervalo de confiança da velocidade média, velocidade máxima anteroposterior e médio lateral, amplitude de deslocamento anteroposterior e médio lateral, deslocamento (XY) médio e área de oscilação do CoP nos posicionamentos unipodais com e sem restrição visual

| <b>Parâmetros do Estabilograma</b>                             | <b>Testes<sup>a</sup></b> | <b>Controle<sup>b</sup></b> | <b>Bailarinos</b>    | <b>P-valor<sup>c</sup></b> |
|--|---------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|
| <b>Velocidade Méd (cm/s)</b>                                   | <i>PCOA</i>               | 2.34 (1.28; 3.41)           | 3.02 (1.95; 4.1)     | .025                       |
|  | <i>PCOF</i>               | 4.90 (3.83; 5.97)           | 8.03 (6.96; 9.1)     |                            |
| <b>Pico da velocidade antero posterior (Y)<br/>(cm/s)</b>      | <i>PCOA</i>               | 16.28 (6.67; 25.89)         | 28.43 (18.83; 38.04) | .009                       |
|  | <i>PCOF</i>               | 31.71 (22.1; 41.32)         | 69.81 (60.20; 79.41) |                            |
| <b>Pico da velocidade médio lateral (X)<br/>(cm/s)</b>         | <i>PCOA</i>               | 13.93 (7.31; 20.55)         | 15.36 (8.74; 21.98)  | .003                       |
|  | <i>PCOF</i>               | 29.50 (22.88; 36.12)        | 51.40 (44.79; 58.03) |                            |
| <b>Amplitude de deslocamento antero posterior (Y)<br/>(cm)</b> | <i>PCOA</i>               | 2.16 (1.55; 2.76)           | 2.28 (1.68; 2.88)    | .019                       |
|  | <i>PCOF</i>               | 4.60 (3.99; 5.20)           | 6.17 (5.57; 6.78)    |                            |
| <b>Amplitude de deslocamento médio lateral (X)<br/>(cm)</b>    | <i>PCOA</i>               | 1.50 (1.05; 2.09)           | 1,73 (1,22; 2,25)    | .003                       |
|  | <i>PCOF</i>               | 3,38 (2,82; 3,85)           | 5.12 (4.61; 5.64)    |                            |
| <b>Deslocamento médio (XY)<br/>(cm)</b>                        | <i>PCOA</i>               | 70.4 (38.3; 102.4)          | 90.7 (58.7; 122.8)   | .025                       |
|  | <i>PCOF</i>               | 147.1 (115.0; 179.1)        | 241.0 (209.0; 273.1) |                            |
| <b>Área da elipse de confiança (cm<sup>2</sup>)</b>            | <i>PCOA</i>               | 1.38 (0.10; 2.66)           | 1.54 (0.27; 2.82)    | .001                       |
|  | <i>PCOF</i>               | 4.90 (3.63; 6.19)           | 9.50 (8.20; 10.76)   |                            |

<sup>a</sup>Efeito dos testes ('PCOA' e 'PCOF'); <sup>b</sup>Efeito do grupo ('controle' e 'bailarinos') e <sup>c</sup>Interação dos efeitos entre Grupos e Testes.

**Tabela 2.** Média e Intervalo de confiança das variáveis de oscilação postural nos posicionamento controle sem restrição visual (PCOA), com restrição visual (PCOF) e posição *demi point* (PDPOA) em bailarinos.

| <b>Parâmetros do Estabilograma</b>                     | <b>PCOA</b>                        | <b>PCOF</b>             | <b>PDPOA</b>         |
|--|------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| <b>Velocidade Média (cm/s)</b>                         | 3.02 (2.53; 3.51)* <sup>b</sup>    | 8.03 (6.03; 10.03)      | 6.44 (5.20; 7.67)    |
| <b>Pico da velocidade antero posterior (cm/s)</b>      | 28.43 (20.29; 36.57)*              | 69.8 (52.87; 86.74)     | 27.98 (19.48; 36.49) |
| <b>Pico da velocidade médio lateral (cm/s)</b>         | 15.36 (12.22; 18.50)* <sup>b</sup> | 51.40 (39.0; 63.81)     | 29.03 (22.49; 36.02) |
| <b>Amplitude de deslocamento Antero posterior (cm)</b> | 2.28 (1.99; 2.57)*                 | 6.17 (5.16; 7.19)       | 2.66 (2.04; 3.29)    |
| <b>Amplitude de deslocamento medio lateral (cm)</b>    | 1.73 (1.48; 1.99)*                 | 5.12 (4.17; 6.08)       | 2.49 (1.98; 3.0)     |
| <b>Deslocamento Médio (XY) (cm)</b>                    | 90.73 (76.14; 105.33)*             | 241.05 (181.16; 300.94) | 94.92 (76.44; 113.4) |
| <b>Área da elipse de confiança (cm<sup>2</sup>)</b>    | 1.54 (1.17; 1.91)*                 | 9.48 (7.02; 11.94)      | 2.89 (1.52; 4.25)    |

\* Diferença estatística entre PCOA e PCOF; <sup>b</sup>Diferença estatística entre PCOA e PDPOA

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dança é uma manifestação artística que se utiliza do corpo e de seus movimentos para composição da arte (BRONNER, OJOFEITIMI, MAYERS 2006; SIMÕES, DOS ANJOS 2010). A característica dos movimentos executados, bem como a metodologia empregada nos treinamentos pode constituir um fator de risco para o acontecimento de lesões (ALLEN et al. 2012). O treinamento é um fator diretamente relacionado a incidências de lesões. Baseado nisso pesquisar as principais características e frequências de lesões presentes nos bailarinos foi o primeiro objetivo para entender toda a relação das principais lesões e os mecanismos envolvidos com este esporte.

O aperfeiçoamento no padrão de movimento e do equilíbrio dinâmico das bailarinas, levaria à uma diminuição na incidência de lesões, Thullier, Moufti (2004) e Golomer et al. (2008) afirmaram que quanto maior o tempo de treinamento melhor a qualidade dos movimentos realizados pelas bailarinas, assim, as oscilações e risco de quedas pelo desequilíbrio reduz, diminuindo o risco de lesões.

O presente trabalho apontou a diferença em relação a frequência de lesões quando levado em consideração o tempo de treinamento entre os voluntários praticantes de *ballet* clássico. Observou-se que 100% dos bailarinos profissionais já apresentaram lesão musculoesquelética em relação a prática do *ballet*.

Como as principais características de lesões musculoesqueléticas encontradas nesta população se refere à instabilidades na região de tornozelo 58,5%, sendo as entorses mais frequentes (71,7%). A causa mais citada pelos bailarinos foi o movimento de *pirouettes* 67,9%, seguido dos movimentos repetitivos (45,3%). Desta maneira, levando em consideração a importância do equilíbrio estático e dinâmico para estes atletas, e a grande frequência de lesões relacionados com movimentos que envolvem bom controle postural, entender o equilíbrio estático e dinâmico destes atletas tornou-se outro objetivo deste trabalho.

Ao melhorar o controle postural e produzir padrões de movimentos mais coordenados e coerentes durante a participação atlética, parte do prejuízo pode ser prevenida (EMERY 2003). Teoricamente, as probabilidades de lesão poderiam ser reduzidas pela presença de estratégias de movimento pré-programados (EMERY 2003).

Dados do presente trabalho, apontam o aumento das oscilações durante a posição *passé en demi-point* quando comparada a posição unipodal. Visto a importância da posição

em *passé* para a realização das *pirouettes*, um dos movimentos mais realizados por bailarinos profissionais, e o mecanismo de trauma mais observado é de grande valia para estudos sobre essa população.

O presente estudo traz colaboração quanto aspectos do controle postural de bailarinos profissionais, assim como apresenta dados de frequência e caracterização das lesões nestes atletas, entretanto, trabalhos enfatizando aspectos do gestual do bailarino devem ser abordados posteriormente.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS- *referencial teórico e introdução*

1. ABERG AC; THORSTENSSON A; TARASSOVA O; HALVORSEN K. Calculations of mechanisms for balance control during narrow and single-leg standing in fit olders adults: A Reliability study. **Gait and Posture**. 34(3):352-7, 2011.
2. ALLEN N; NEVILL A; BROOKS J; KOUTEDAKIS Y; WYON M. Ballet Injuries: injury incidence and severity over 1 year. **J Orthop Sports Phys Ther**. 42:781-90, 2012.
3. BARELA JA; PELLEGRINI AM. Acoplamento sensório-motor no controle postural de indivíduos idosos fisicamente ativos e sedentários. **Motriz**. 7(2):99-105, 2001.
4. BARCELLOS C; IMBIRIBA LA. Alterações Posturais e do Equilíbrio Corporal na Primeira Posição em Ponta do Balé Clássico. **Revista Paulista de Educação Física**.16:43-52, 2002.
5. BRONNER S; OJOFEITIMI S; MAYERS L. Comprehensive surveillance of dance injuries: a proposal for uniform reporting guidelines for professional companies. **J Dance Med Sci**. 10:69-80, 2006.
6. BRUYNEEL AV; MESURE S; PARÉ JC; BERTRAND M. Organization of postural equilibrium in several planes in ballet dancers. **Neurosci. Lett**. 485(3):228-32, 2010.
7. CARVALHO RL; ALMEIDA GL. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. *Rev. Neurocienc*. 17(2):156-60, 2009.
8. CHENG FENG L; FONG-CHIN S. Ankle biomechanics of ballet dancers in relevé en pointé dance. **Res Sports Med**.13(1):23–35, 2005.
9. CHENG FENG L; I- JUNG L; JUNG–HSIEN L; HONG-WEN W; FONG-CHIN S. Comparison of Postural Stability Between Injured and Uninjured Ballet Dancers. **Am J Sports Med**. 39:1324-31, 2011.

10. CECCHINI LML; ALONSO JLL; SALGADO ASI. Análise estabilométrica em atletas e não atletas. Disponível em: [http://www.unesp.br/eventos/educa%C3%A7%C3%A3o\\_fisica/biomec%C3%A2nica.htm](http://www.unesp.br/eventos/educa%C3%A7%C3%A3o_fisica/biomec%C3%A2nica.htm)>. Acesso em 18 jul 2012.
11. DENARDI RA; FERRACIOLI MC; RODRIGUES ST. Informação visual e controle postural durante a execução da pirouette no ballet. **Rev. Port. Cien. Desp.** 8(2):241-50, 2006.
12. DUARTE M; FREITAS SMS. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. **Rev Bras Fisioter.** v. 14, n. 3, p. 183-92, maio/jun., 2010.
13. DI FABIO RP; EMASITHI A. Aging and the Mechanisms underly head and postural control during voluntary motion. **Phys Ther.** 77(5):458-75, 1997.
14. DORE BF; GUERRA RO. Sintomatologia dolorosa e fatores associados em bailarinos profissionais. **Rev Bras Med Esporte.** 13:77-80, 2007.
15. EMERY CA. Is there a clinical standing balance measurement appropriate for use in sports medicine? A review of the literature. **J Sci Med Sport.** 6(4):492-504, 2003.
16. GARCIA C; BARELA JA; VIANA AR; BARELA AMF. Influence of gymnastics training on the development of postural control. **Neuroscience letters** 492, 29-32, 2011.
17. GERBINO PG; GRIFFIN ED, ZURAKOWSKI D. Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players. **Gait Posture.** 26(4):501–507, 2007.
18. GOLOMER E; DUPUI P; MONOD H. Sex-linked differences in equilibrium reactions among adolescents performing complex sensorimotor tasks. **J Physiol Paris.** 91(2):49-55, 1997.

19. GOLOMER E; CRÉMIEX J; DUPUI P; ISABLEU B; OHLMANN T. Visual contribution to self-induced body sway frequencies and visual perception of male professional dancers. **Neurosci. Lett.** 267(3):189- 92, 1999.
20. GOLOMER E; DUPUI P. Spectral analysis of adult dancers' sways: sex and interaction vision-proprioception. **Int J Neurosci.** 105:15–26, 2000.
21. GOLOMER E; BOUILLETTE A; MERTZ C; KELLER J. Effects of mental imagery styles on shoulder and hip rotations during preparation of pirouettes. **J Mot Behav.** 40:281-90, 2008.
22. GOLOMER EME; GRAVENHORST RM; TOUSSAINT Y. Influence of vision and motor imagery styles on equilibrium control during whole-body rotations. **Somatosens Mot Res.** 26(4):105-10, 2009.
23. GREGO LG; MONTEIRO HL; GONÇALVES A; ARAGON FF; PADOVANI CR. Agravos musculoesqueléticos em bailarinas clássicas, não clássicas e praticantes de educação física. **Arq Ciênc Saúde.** 13:153-6, 2006.
24. GREGO LG; MONTEIRO HL; PADOVANI CR; GONÇALVES A. Lesões na dança: estudo transversal híbrido em academias da cidade de Bauru- SP. **Rev Bras Med Esporte.** 5:47-54, 1999.
25. GUILLOU E; DUPUI P; GOLOMER E. Dynamic balance sensory motor control and symmetrical or asymmetrical equilibrium training. **Clin Neurophysiol.** 118(2):317–324, 2007.
26. HUGEL F; CADOPI M; KOHLER F; PERRIN P. Postural control of ballet dancers: A specific use of visual input for artistic purposes. **International Journal of Sports Medicine,** 20(2), 86–92, 1999.

27. IMURA A; YEADON MR. Mechanics of the Fouetté turn. **Hum Mov Sci.** 29(6):947-55, 2010.
28. LIN D; SEOL H; NUSSBAUM MA; MADIGAN ML. Reliability of Cop-based postural sway measures and age-related differences. **Gait Posture.** 28:337-42, 2008.
29. LOBO DA COSTA PH; NORA FGSA; VIEIRA MF; BOSCH K; ROSENBAUM D. Single leg balancing in ballet: Effects of shoe conditions and poses. **Gait Posture.** 15 [Epub ahead of print], 2012.
30. MANN L; KLEINPAUL JF; MOTA CB; SANTOS SG. Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma revisão sistemática. **Motriz.** 15(3):713-22, 2009.
31. MARTELL SG; VICKERS JN. Gaze characteristics of elite and near-elite athletes in ice hockey defensive tactics. **Hum Mov Sci.** 22:689-712, 2004.
32. MOCHIZUKI L; AMADIO AC. As informações sensoriais para o controle postural. **Fisiot. em Mov.** Curitiba. V.19. n.2 p. 11-18 abr./jun. 2006.
33. MONTEIRO HL; GREGO LG. As Lesões na Dança: Conceitos, Sintomas, causa situacional e tratamento. **Motriz.** 9:63 -71, 2003.
34. MORIMOTO H; ASAI Y; JOHNSON EG; LOHMAN EB; KHOO K; MIZUTANI Y; MIZUTANI T. Effect of oculo-motor and gaze stability exercises on postural stability and dynamics visual acuity in healthy young adults. **Gait Posture.** 33, 600-603, 2011.
35. OLIVEIRA CB; MEDEIROS IRT; FROTA NAF; GRETERS ME; CONFORTO AB. Balance control in hemiparetic stroke patients: Main tools for evaluation. **Journal of Rehabilitation Research e development.** Vol.45n.8p.1215-226, 2008.
36. PERRIN P; DEVITERNE D; HUGEL F; PERROT C. Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. **Gait Posture.** 15(2):187-94, 2002.

37. PICON AP; LOBO DA COSTA PH; SOUSA F; SACCO ICN; AMADIO AC. Biomecânica e “Ballet” Clássico: Uma avaliação de Grandezas dinâmicas do “sauté” em primeira posição e da posição “em pointe” em sapatilhas de ponta. **Rev Paul Educ Fis.** 16:53-60, 2002.
38. RODRIGUES ST; VICKERS JN; WILLIAMS AM. Head, eye and arm coordination in table tennis. **J Sports Sci.** 20:187-200, 2002.
39. SCHMITT H; KUNI B; SABO D. Influence of Professional Dance Training on Peak Torque and Proprioception at the Ankle. **Clin J Sport Med.** 15(5):331-9, 2005.
40. SIMMONS WR. Neuromuscular responses of trained ballet dancers to postural perturbations. **Int J Neurosci.** 115(8):1193-1203, 2005.
41. SIMÕES RD; DOS ANJOS AFP. O ballet clássico e as implicações anatômicas e biomecânicas de sua prática para os pés e tornozelo. **Revista da Faculdade de Educação física da UNICAMP.** 8:117-132, 2010.
42. SOARES AV. A contribuição visual para o controle postural. **Rev. Neurocienc.** 18(3):370-79, 2010.
43. TEIXEIRA CS; LEMOS LFC; LOPES LFD; MOTA CB. A influência dos sistemas sensoriais na plataforma de força: estudo do equilíbrio corporal em idosas com e sem queixa de tontura. **Rev. CEFAC.** 12(6):1025-1032 Nov- Dez, 2010.
44. THIESEN T; SUMIYA A. Equilíbrio e arco plantar no balé clássico. **Conscientiae saúde** 10(1):138-142, 2011.
45. THULLIER F; MOUFTI H. Multi-joint coordination in ballet dancers. **Neurosci Lett.** 369:80-4, 2004.
46. VICKERS JN. Gaze control in putting. **Perception** 21. 117-132, 1992.

47. VICKERS JN. Visual control when aiming at a far target. **J Exp Psychol Human Percept Perform.** 22:342-354, 1996.
48. VICKERS JN; ADOLPHE RM. Gaze behaviour during a ball tracking and aiming skill. **Int J Sports Vis.** 4:18-27, 1997.
49. VICKERS JN. Gaze of Olympic speedskaters skating at full speed on a regulation oval: Perception-action coupling in a dynamics performance environment. **Cogn Process.** 7:102-105, 2006.
50. VIEIRA TMM; OLIVEIRA LF. Equilíbrio postural de atletas remadores. **Rev Bras Med Esporte.** 12(3):135-8, 2006.

## **ANEXO 1. Termo de Consentimento livre e esclarecido**

UNISUAM - Centro Universitário Augusto Motta

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

### **PROJETO DE PESQUISA: Característica e frequência de lesões musculoesqueléticas e análise estabilométrica em bailarinos.**

Este trabalho tem como objetivo descrever os principais tipos de lesões e regiões acometidas relacionadas ao *ballet* clássico além de comparar as frequências de lesões musculoesqueléticas entre bailarinos profissionais e não profissionais, considerando possíveis diferenças entre sexo dentre os bailarinos profissionais. E também avaliar o equilíbrio estático na posição unipodal em bailarinos e não bailarinos; e na posição de meia ponta em bailarinos além do equilíbrio dinâmico durante a *pirouette*. Adicionalmente, buscou-se confirmar a estratégia de “marcar a cabeça” ensinada na técnica do ballet clássico como uma melhora no equilíbrio dinâmico dos bailarinos.

Assim, estamos convidando a participar desta pesquisa como voluntário. Caso concorde você será inserido no estudo. A pesquisa será realizado no Laboratório de Análise do Movimento Humano (LABMH) do Mestrado em Ciências da Reabilitação – Centro Universitário Augusto Motta- UNISUAM localizado na Praça das Nações nº 34 Bonsucesso – Rio de Janeiro, Prédio da Pós-Graduação, 3º andar.

No primeiro momento será preenchido um questionário constando, dados pessoais; tempo de profissão; se possui habilidade de realizar *pirouettes* (giro); lado dominante para os giros; dados sobre lesões adquiridas pela prática da dança.

Para análise do equilíbrio estático será utilizada uma plataforma de força onde as oscilações dos pontos de força em relação à velocidade e ao deslocamento anteroposterior e latero-lateral serão analisadas, permitindo avaliar o equilíbrio por meio do COP (centro oscilatório de pressão). Previamente a coleta, o examinador demonstrará a posição ao voluntário antes do procedimento. As tarefas serão repetidas três vezes e com intervalo de 1 minuto entre elas. O posicionamento para a análise do equilíbrio estático será a posição controle (unipodal com a perna dominante); posição *passé* apoio plantar com olhos abertos e fechados (perna dominante); e posição *passé* em *demi-point* com olhos abertos (perna dominante). O tempo de permanência na plataforma será de 30 segundos para a posição controle e intervalos de 1 minuto entre cada repetição e 15 segundos para a posição *passé*. E a *pirouette* na avaliação do equilíbrio dinâmico em quinta e quarta posições (posições da técnica clássica), também será realizada sobre a perna dominante com um tempo de aquisição de 10 segundos e intervalos de 1 minuto entre elas.

Para a análise do equilíbrio dinâmico será gravado o movimento da *pirouette* pelo Sistema Qualisys PROREFLEX MCU (Motion Capture Unit – QUALISYS MEDICAL AB, Gothenburg, Suécia). O Qualisys PROREFLEX é um sistema de fotogrametria baseado em vídeo, que permite a reconstrução em três dimensões (3D) da posição de pontos localizados em segmentos representados por marcas passivas refletoras.

Para as medidas da orientação da cabeça durante os giros, serão utilizadas sete marcas refletoras de 15 mm de diâmetro, nos seguintes pontos anatômicos: Na cabeça (vértice) sobre uma touca; na cabeça 2 cm do vértice à direita e à esquerda (VD e VE) e nos ombros (acrômios-bilateralmente).

Os dados obtidos durante este trabalho serão mantidos em sigilo e não poderão ser consultados por outras pessoas sem minha autorização por escrito. Por outro lado, os resultados do trabalho poderão ser utilizados para fins científicos, e asseguramos o total anonimato e a privacidade dos participantes. Além disso, cabe ressaltar que não há nenhum custo ou remuneração além de os referidos aparelhos desta pesquisa não oferecem qualquer

tipo de risco à saúde dos participantes. Também, os participantes da pesquisa poderão sair do trabalho quando quiser sem que haja qualquer tipo de prejuízo.

A Fisioterapeuta Michelle Silva da Silveira Costa e sua orientadora Profa. Dra. Lilian Ramiro Felicio são responsáveis em desenvolver a pesquisa e em caso de dúvida dos sujeitos e/ou responsáveis legais poderão entrar em contato para solicitar quaisquer tipos de esclarecimentos. Tel.: (21) 3868-5063 – Mestrado em Ciências da Reabilitação ou (21) 99452048 (celular).

Eu, \_\_\_\_\_, RG. \_\_\_\_\_, residente à \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_, Bairro \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_, estado \_\_\_\_\_, autorizo minha participação como voluntário no projeto de pesquisa: **Prevalência de lesões e análise da cinemática do giro e estabilométrica de bailarinos.**

Eu li e entendi as informações contidas neste documento, e declaro estar de acordo com os procedimentos da pesquisa.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
NOME DO PESQUISADOR

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA

\_\_\_\_\_  
NOME DO VOLUNTÁRIO

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA

**ANEXO 2. Comprovante de submissão do manuscrito Avaliação do Equilíbrio Estático e Dinâmico em Bailarinos: Revisão da Literatura para a Revista Fisioterapia e Pesquisa.**

Submissão do Manuscrito Avaliação do Equilíbrio Estático e Dinâmico em  
Bailarinos: Revisão da Literatura

Senhorita Michelle Silva da Silveira Costa,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "Avaliação do Equilíbrio Estático e Dinâmico em Bailarinos: Revisão da Literatura" para Fisioterapia e Pesquisa. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:

<http://submission.scielo.br/index.php/fp/author/submission/104663>

Login: misscosta

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Caroline Pereira  
Fisioterapia e Pesquisa

<http://submission.scielo.br/index.php/fp>

**ANEXO 3. Comprovante de submissão do manuscrito Características e Frequência de lesões musculoesqueléticas em bailarinos profissionais e não profissionais para a Revista Brasileira de medicina do Esporte.**

Dr. (a) Lilian Ramiro Felicio,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "Característica e Frequência de lesões musculoesqueléticas em bailarinos profissionais e não profissionais" para Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:

<http://submission.scielo.br/index.php/rbme/author/submission/109788>

Login: lilianrf

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Fernanda Colmatti

Revista Brasileira de Medicina do Esporte

Fernanda Colmatti/Arthur T. Assis Atha Comunicação e Editora

Tel/Fax:55-11-5579-5308

Revista Brasileira de Medicina do Esporte

<http://submission.scielo.br/index.php/rbme>

## ANEXO 4. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Augusto Motta.



Sociedade Unificada de Ensino Augusto Motta  
Centro Universitário Augusto Motta

### COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP/UNISUAM

Rio de Janeiro, 16 de Dezembro de 2011.

**Parecer 032/11-CEP-USINSUAM**

A (o) Sr. (a) MICHELLE SILVA DA SILVEIRA COSTA  
Pesquisador(a) Principal

Protocolo CEP no. 032/11  
**TÍTULO DO PROJETO: INTERAÇÃO DO SISTEMA VESTIBULAR NO EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO DE BAILARINOS(AS).**

Sr (a) Pesquisador (a)

Informo que o Comitê de Ética em Pesquisa da UNISUAM, em reunião realizada em 14/12/2011, avaliou o projeto "INTERAÇÃO DO SISTEMA VESTIBULAR NO EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO DE BAILARINOS(AS)", o qual foi considerado "**APROVADO**", conforme parecer cuja cópia encaminho em anexo.

Estamos encaminhando a documentação pertinente para o CONEP, com vistas a registro e arquivamento.

Atenciosamente,



Prof. Miriam Raquel Melra Mainenti  
Coordenadora do Comitê de Ética em pesquisa  
CEP - UNISUAM

*Prof. Miriam Mainenti*  
Coordenadora CEP/UNISUAM  
CPF: 01352487/01

Av. Park, 72 - Bonsucesso  
24.160-110 - Rio de Janeiro  
Rua Capão Verde, 1140 - Campo Grande  
24.125-000 - Terço - Arraial - Bangu  
Rua Avenida EN - Tijuca - Montrepos

Contato e Informações:  
**3882-9797**

[www.unisuam.edu.br](http://www.unisuam.edu.br)