



**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – UNIPAC
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE BARBACENA- FASAB
GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

JAQUELINE ELIZABETH ALVES

VIVIAN KELLY MOREIRA

**PREVALÊNCIA E MECANISMOS DE LESÃO EM BAILARINOS:
UMA REVISÃO DA LITERATURA**

BARBACENA-MG

2016

JAQUELINE ELIZABETH ALVES

VIVIAN KELLY MOREIRA

**PREVALÊNCIA E MECANISMOS DE LESÃO EM BAILARINOS:
UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Fisioterapia, da Faculdade de Ciências da Saúde de Barbacena – FASAB, da Universidade Presidente de Antônio Carlos-UNIPAC, como um dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Felipe Costa Alvim

Co-orientador: Marcelo Kamimura

BARBACENA-MG

2016

JAQUELINE ELIZABETH ALVES

VIVIAN KELLY MOREIRA

**PREVALÊNCIA E MECANISMOS DE LESÃO EM BAILARINOS:
UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Fisioterapia, da Faculdade de Ciências da Saúde de Barbacena – FASAB, da Universidade Presidente de Antônio Carlos-UNIPAC, como um dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Felipe Costa Alvim

Co-orientador: Marcelo Kamimura

Aprovado em 27 / 06 / 2016

BANCA EXAMINADORA

Prof.Me. Felipe Costa Alvim
Universidade Presidente Antônio Carlos

Prof.Esp. Gustavo Abreu Líbero
Universidade Presidente Antônio Carlos

Profª Me. Isabelle Magalhães Guedes Freitas
Universidade Presidente Antônio Carlos

BARBACENA-MG

2016

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 TÉCNICA CLÁSSICA	7
1.2 PERFORMANCE TÉCNICA	8
2 MÉTODOS	11
3 RESULTADOS.....	12
4 DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

RESUMO

Introdução: O *ballet* clássico representa uma atividade no qual é necessário na maioria das vezes e principalmente em contextos profissionais um alto nível técnico. Exige dos bailarinos um grande desempenho físico e naturalmente emocional, para que a execução dos movimentos seja harmoniosa, de acordo com a estética da época em que foi criado e o lugar de sua execução. O *ballet* clássico exige uma eficiência do sistema músculo esquelético, uma grande amplitude de movimento articular, além dos padrões fisiológicos de modo que a biomecânica do sistema musculoesquelético possa sofrer alterações comprometendo a estrutura e da biomecânica musculoesquelética que sofre constantemente a atuação de sobrecargas causadas por especificidades dos movimentos. **Objetivo:** Revisar os principais achados na literatura relativos aos locais anatômicos mais acometidos e mecanismos envolvidos nas lesões em bailarinos. **Métodos:** Busca nos bancos de dados PubMed e Scielo com as palavras chave *ballet* e *injuries* que relatassem incidência, prevalência, locais, tipos e mecanismos de lesões em bailarinos. **Resultados:** Foram encontrados 14 estudos passíveis de comparações e conclusões sobre o assunto. Os resultados desta revisão demonstraram que tornozelos e pés foram os mais acometidos, demonstrando que bailarinos encontram-se expostos a uma grande diversidade de lesões musculoesqueléticas com causas distintas. **Conclusão:** A presente revisão apontou que os membros inferiores são os mais acometidos por lesões em bailarinos, e isso se deve ao fato de serem o mecanismo de suporte, estabilização e descarga de peso para os movimentos.

Palavra chave: Dança (D003615). Lesão (D014947). Sistema Musculoesquelético (D009141). Prevalência (D015995).

ABSTRACT

Introduction: The classical ballet is an activity in which is necessary in most cases and mainly in professional contexts a high technical level. It requires the dancers a great physical and of course an emotional performance, that the execution of movements can be harmonious, according to the aesthetics of the time it was created and the place of execution. The classical ballet requires efficiency of the musculoskeletal system and a big joint range of motion, in addition to the physiological patterns, so that the biomechanics of the musculoskeletal system may undergo changes affecting the structure and musculoskeletal biomechanics who constantly suffers the action of overloads caused by specific movements. **Objective:** Review the main findings in the literature for the most affected anatomical parts and mechanisms involved in injuries in dancers. **Methods:** Search in the databases PubMed and Scielo with keywords ballet and injuries to report on incidence, prevalence, locations, types and injury mechanisms in dancers. **Results:** We found 14 studies which comparisons and conclusions on the subject. The results of this review showed that the ankles and feet were the most affected, indicating that the dancers are exposed to a wide variety of musculoskeletal injuries with different causes. **Conclusion:** This review showed that the lower limbs are the most affected by injuries in dancers, and this is due to the fact of being the support mechanism, stabilization and discharge of weight for the movements.

Keyword : Dance (D003615). Injures (D014947). Musculoskeletal system (D009141). Prevalence (D015995).

1 INTRODUÇÃO

O *ballet* é o desenvolvimento e transformação de uma dança primitiva que necessita de técnica de movimentos específicos e atua como uma forma de expressão plástica e cinética desenvolvida através do corpo. ¹ Historicamente, o *ballet* nasceu no século XVI na corte de Médicis em Paris durante o período Renascentista, refletindo padrões de movimentos leves e ágeis no qual o bailarino busca o total domínio do corpo. ²

O *ballet* clássico representa uma atividade no qual é necessário alto nível técnico e desempenho dos bailarinos, para que a execução dos movimentos coreográficos seja harmoniosa com a estética do tempo e lugar de sua execução. ³ Portanto, o *ballet* exige uma eficiência do sistema músculo esquelético e amplitude de movimento articular além dos padrões fisiológicos e grande potência muscular para a manutenção do equilíbrio e giros precisos. ⁴

O controle postural é fundamental para manutenção do equilíbrio e estabilização do corpo em todas as atividades, necessitando da integração de informações somatossensoriais, visuais e do sistema vestibular. Além disso, a base de apoio é um fator determinante para esse controle. Os movimentos realizados por bailarinas em sua grande maioria acontecem com uma base pequena na posição *en pointe*, mais instável e que desencadeia grande descarga de peso para a ponta dos pés, dependendo dos ligamentos e músculos para manutenção da estabilidade e suporte. ⁵

Para que a bailarina adquira boa colocação postural é necessário que seus pés suportem o peso do corpo e que o arco plantar seja estimulado para cima, os músculos dos glúteos e abdominais devem estar fortalecidos para o perfeito encaixe do quadril que é base para o alinhamento, costelas e músculos oblíquos do abdômen devem contrair-se para manutenção da postura. ⁶

A falta de força no pé e no tornozelo pode resultar em entorses agudas ou lesões por uso excessivo o que tornam habilidades físicas como força, amplitude articular, flexibilidade, resistência, coordenação, velocidade e equilíbrio globais necessárias para uma performance adequada. ^{2,7}

O elevado nível de demandas físicas para movimentos e impacto no solo predispõe a uma maior prevalência de lesões nessa população, haja vista que a biomecânica do sistema musculoesquelético pode ser alterada de forma a comprometer a estrutura e função do corpo que sofre constantemente a atuação de sobrecargas pelas especificidades dos movimentos. ⁸

Sendo assim, a falta de informação dos bailarinos sobre o próprio corpo e a inexperiência de professores em orientar os alunos em todas as questões anatômicas, cinesiológicas e fisiológicas podem resultar em lesões articulares e musculoesqueléticas.⁴

Deste modo, o objetivo do presente estudo é fazer uma revisão dos principais achados na literatura relativos aos locais mais acometidos e principais mecanismos envolvidos nos processos de lesões em bailarinos.

1.1 TÉCNICA DO BALLET CLÁSSICO

As exigências do *ballet* clássico requerem um bom controle postural que devem ser mantidos em todos os movimentos. Assim uma das principais características posturais é o *en dehors*, termo francês que significa rotação externa do quadril, um dos princípios da dança e exigência em absolutamente todos os movimentos.^{9,6,10} O *en dehors* surgiu pela necessidade dos bailarinos sempre ter que se apresentar de frente para o público evitando infligir a etiqueta da época. Desta forma, a solução foi criar rotação externa dos quadris, joelhos e pés girados para fora.¹⁰

Após este contexto, Pierre Beauchamps criou no fim do século XVII outro princípio do *ballet* clássico que são as cinco posições básicas^{9,10} conforme representado na FIG 1, sendo elas:

1ª posição *en dehors*: pernas aduzidas calcanhares alinhados um ao outro e pés rodados externamente.

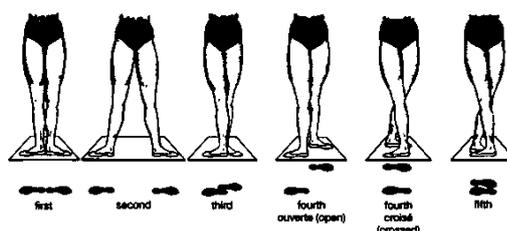
2ª posição *en dehors*: Pernas abduzidas mantendo o alinhamento do calcanhar com ísquios e pés com ponta dos dedos virados para fora.

3ª posição *en dehors*: pernas aduzidas com um dos membros à frente do outro e o calcanhar deste alinhado proximalmente ao retropé do membro posterior.

4ª posição *en dehors*: pernas aduzidas, pés afastados anteriormente, com calcanhares direcionados paralelamente aos dedos do membro oposto.

5ª posição *en dehors*: pernas aduzidas, colocando um pé anteriormente ao outro, proximal ao pé que está posterior.⁹

FIGURA 1 - Posições básicas



A amplitude adequada de rotação externa do quadril nos indivíduos em geral, é de 40° a 50° em cada articulação, sendo que para a técnica o *en dehor* deve ser 90° em cada perna, completando o ângulo de 180° na 1ª posição. No entanto são exigidos dos bailarinos profissionais 60° a 70° da articulação do quadril e 20° a 30° em rotação tibial.²

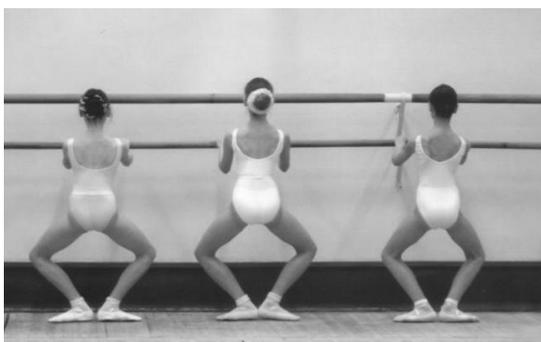
Todas as posições são realizadas no início ou na finalização do movimento, e para uma boa colocação das mesmas os pés devem manter-se em contato homogêneo com o solo e o arco plantar estimulado para cima evitando-se sobrecarga na articulação dos hálux.^{6,9}

A diferença da técnica clássica entre os gêneros são observadas em duas formas e dinâmicas. Os movimentos amplos são realizados por homens que demonstram em seus passos saltos explosivos e sustentados no ar, o contrário visto em mulheres que apresentam movimentos estreitos, com menor expansão e agilidade, além de se manterem na ponta dos pés.¹⁰

1.2 PERFORMANCE TÉCNICA

O treinamento dos bailarinos é realizado em fases distribuídas em exercícios em barra com ênfase no aquecimento, agilidade, força, flexibilidade, e exercícios no centro da sala com finalidade de equilíbrio estático e dinâmico, força, pequenos e grandes saltos⁸. Um dos principais exercícios básicos é o *plié*, termo francês que designa a flexão dos joelhos executada em todas as 5 posições básicas descritas anteriormente. Este movimento tem a propriedade de iniciar ou finalizar um exercício, sendo executado desde primeiros anos de treinamento e até o nível profissional.^{11,12,13} (FIG.2)

FIGURA 2 - *Plié* em 1ª posição



Fonte: <https://www.google.com.br/search?q=pli%C3%A9+ballet&biw>

Este movimento realizado na barra tem como objetivo o aquecimento, e no centro da sala é realizado o *Grand plié* (FIG.3) que exige grande flexão e possui a finalidade de ganho de força e equilíbrio, além de preparar para grandes e pequenos saltos.¹² Um dos saltos realizados na técnica clássica é o *sauté* que passa por três fases em 1ª posição: (1) *plié* ; (2) empur-

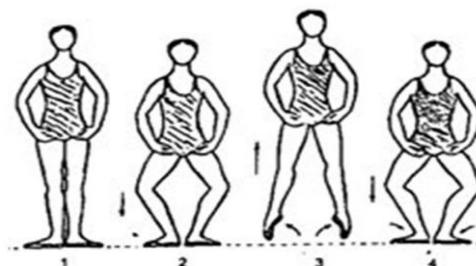
rar o chão e saltar com flexão plantar e joelhos estendidos; (3) retorna a posição inicial colocando primeiramente no solo os dedos e por fim o calcanhar.^{12,14} (FIG.4)

FIGURA 3- *Grand plié* em 1ª posição



Fonte: <https://mariadoval.wordpress.com/2011/04/16/grand-plie>

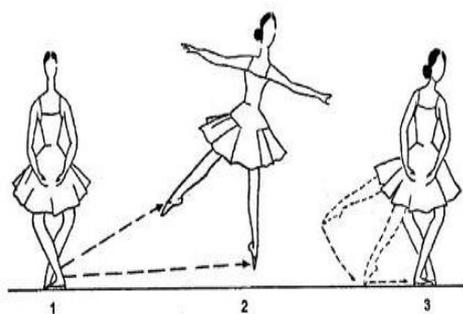
FIGURA 4 - *Sauté*



Fonte: <https://www.google.com.br/search?q=saut%C3%A9+anatomia+da+dan%C3%A7a>

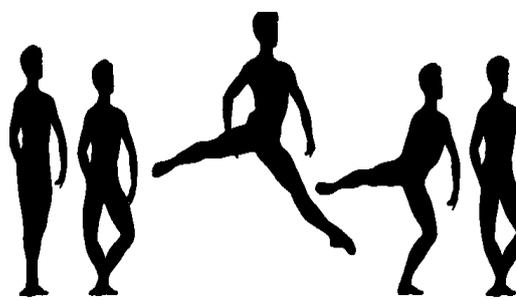
Outro pequeno *allegro* (salto) executado pelos bailarinos é o *Sissonne*, que tem início no *plié* em 5ª posição saltando com duas pernas simultaneamente e apoiando ao solo uma perna de cada vez, finalizando em 5ª posição em *plié*.¹² (FIG. 5 e 6)

FIGURA 5- *Sissonne ferme* para o lado



Fonte: <http://www.perspectivalaranja.com.br/2014/06/resenha-batom-liquido-dailus-plie.html>

FIGURA 6 - *Sissonne ferme* para frente



Fonte: <https://www.pinterest.com/pin/391461392582167343>

Os *grands allegros* são realizados no fim da aula, e um dos principais grandes saltos é o *grand jeté*. Sua técnica exige uma transferência de uma perna para outra, grande amplitude e deslocamento. A perna anterior realiza uma flexão e rotação externa de quadril, joelhos estendidos e flexão plantar, enquanto a perna posterior concretiza a extensão e rotação interna do quadril, extensão do joelho e flexão plantar.¹³ (FIG. 7)

FIGURA 7 - *Grand jeté*



Fonte: <http://danzaworld.forumcommunity.net/?t=27379837>

2 MÉTODOS

Para a produção desta revisão foi realizada uma busca por publicações nos bancos e bases de dados: PubMed e Scielo utilizando-se as palavras chave *ballet* e *injuries*, sendo encontrados inicialmente 765 artigos não sendo estabelecida data limite de publicação.

Os critérios iniciais de inclusão para essa produção foram artigos em inglês que relatassem incidência ou mecanismos de lesões em bailarinos. Após a primeira análise dos resumos foram excluídos 600 artigos que não condiziam com o tema. Em uma segunda análise, foram lidos todos os resumos dos artigos remanescentes e utilizou-se os seguintes critérios de inclusão: artigos que abordassem, prevalência e locais de lesões; como critérios de exclusão: artigos que abordassem variedades distintas de danças que não o ballet clássico e contemporâneo. Revisões de literatura também foram excluídas. No total, foram excluídos 123 artigos. Após a triagem restaram 14 artigos a serem incluídos neste trabalho.

3 RESULTADOS

Após a realização de uma busca ampla sobre a incidência, prevalência, causas e mecanismos de lesões em bailarinos foram encontrados 14 estudos passíveis de comparações e conclusões sobre o assunto (Tabela1).

Nos estudos puderam ser encontrados diversos meios de quantificação das variáveis analisadas, dentre as quais questionários avaliativos foram um método frequentemente utilizado.^{15,16,17} Outro dado inferente aos estudos se dá com relação à amostra utilizada, onde a maioria não utiliza grupos homogêneos ao fazer comparativos entre profissionais e não profissionais.

A exostose talar foi descrita como indicativo de resposta reativa ao impacto incomum geralmente por movimento do choque anterior à extensão forçada do tornozelo provocada por *pliés* no movimento caracterizado pela extensão do joelho e flexão de tornozelo. Um estudo encontrou a presença desta em 14 dos 32 bailarinos avaliados (59,3%) concluindo que esta alteração é muito mais prevalente nessa população haja vista que do total de 100 não bailarinos avaliados apenas 4 possuíam exostose uni ou bilateral apesar de uma média de idade de 20 anos a mais.¹⁸

Uma das maiores preocupações entre estudiosos no que se refere a lesões de bailarinos refere-se aos principais locais de acometimento. Em 2008, Gamboa, Roberts, Maring e Fergus¹⁹ em revisão retrospectiva dos registros de fisioterapia no final de cada ano escolar classificaram lesões de acordo com a região e o lado do corpo, o mês e tipo de início, prevalecendo tornozelo com maior acometimento. A maior porcentagem destas ocorreu no segundo, terceiro e sétimo meses de formação (19%, 15% e 13% das lesões anuais, respectivamente; $p = 0.031$). Além disso, a postura apareceu como única variável significativamente diferente entre os grupos e a bailarina lesionada esteve 74% mais propensa a ter o pé direito pronado do que a não lesionada ($p = 0.005$).

A incidência de lesões músculo-esqueléticas, o local e o tipo mais comum entre jovens bailarinos foram relatadas de modo que 66% de todas as lesões ocorreram nos membros inferiores. A entorse de tornozelo foi diagnóstico traumático mais comum, enquanto as tendinopatias dos tendões fibulares e do tendão flexor longo do hálux foi por uso excessivo, e oito fraturas metatarsais foram registradas de um total de 12 fraturas. Contudo, os autores concluíram que a incidência de lesões tende a aumentar com a progressão da idade evidenciando uma necessidade de aplicar a prevenção de lesão primária em jovens bailarinos.²⁰

Alterações em padrões de movimento como diminuição da flexão da rotação interna do joelho e estratégias biomecânicas utilizadas pelos bailarinos com história de tendinopatia

têm sido pouco exploradas na literatura. Avaliou-se a cinemática tridimensional do quadril, joelho e tornozelo na decolagem do *Grand jeté* de 16 bailarinas dentre as quais 8 possuíam história de tendinopatia de aquiles, havendo maior adução de quadril na fase de parada para decolagem ($p=0,046$) e maior rotação interna do joelho durante a fase de impulso do salto ($p=0,024$) no grupo com tendinopatia.²¹

Tendo em vista que deficiências na força muscular e propriocepção alteram a estratégia de desembarque e o desempenho de uma bailarina, levantou-se a hipótese de que os bailarinos com histórico de entorse de tornozelo teriam maiores variações no ângulo de articulação, maior força de impacto, taxas e atividades musculares do que os bailarinos ílesos durante *Sissonne Ferme'e*, utilizando um sistema de análise de movimentos e a eletromiografia (EMG) de superfície para identificar o início da ativação muscular. Os parâmetros de interesse foram ângulos articulares, índice de co-contracção, força de impacto e taxa de carregamento para comparações entre bailarinos feridos e ílesos. O grupo lesionado apresentou maior ângulo de eversão de tornozelo ($p=0.030$), além de um menor ângulo de eversão do retropé para a tibia ($p=0.034$) na fase de decolagem, não sendo observadas diferenças em ângulos articulares do quadril e joelho durante a tarefa *Sissonne Ferme'e* entre os grupos.²²

A associação entre a amplitude de movimento, anomalias anatômicas, estrutura de corpo, disciplina de dança e lesões foram investigadas em 1336 bailarinas com idade entre 8 a 16 anos. Procurou-se identificar potenciais fatores de risco para lesões em um período de 15 anos, procedendo com entrevista, mensuração da amplitude de movimento articular, medidas antropométricas, identificação da presença de alterações anatômicas e avaliação da técnica de dança. Ao final do exame físico eram questionados sobre qualquer lesão ou dor, devendo descrever a situação que ocorreu a lesão caso fosse positivo. Observou-se que 43% dos bailarinos que praticavam *en pointe* mais do que 60 min por semana sofreram alguma lesão em comparação com 29% dos bailarinos que praticavam esta posição por menor tempo, e a tendinopatia de pé ou tornozelo esteve mais presente em bailarinos com hiper mobilidade da abdução do quadril ($p=0,002$). Não foi encontrada nenhuma associação entre IMC e lesões em todas as idades.¹⁷

Estes mesmos autores em um estudo subsequente reavaliaram lesões em 569 bailarinos da mesma faixa etária com história de lesão utilizando as mesmas variáveis do estudo anterior. Observou-se maior frequência das lesões de joelho acometendo 230 dos 569 bailarinos (40,4%), não sendo encontrada associação entre o tipo de lesão e estrutura do corpo avaliada através de IMC e maior índice de lesões nas costas do grupo com escoliose comparado ao grupo sem escoliose (47% para 5,7%). Concluiu-se que dançarinos e professores de dança

precisam se conscientizar de suas limitações físicas tais como amplitude de movimento articular excessiva ou limitada e alterações anatômicas como escoliose.¹⁶

O estudo epidemiológico de Ekegren, Quested e Brodrick²³ com 266 estudantes de tempo integral de três escolas de ballet de elite com idade entre 15 e 19 anos acompanhados por um ano foi estabelecido para ser um dos primeiros a seguir as diretrizes da International Association for Dance Medicine and Science (IADMS). Ele encontrou como maior causa de lesões uso excessivo (72%), com frequente envolvimento de ligamentos (46%) seguido por músculo, tendão e fásia (30%) e ossos (19%), e o tornozelo foi o local mais comumente afetado (33%).

Para avaliar a relação entre tensão da banda iliotibial (BIT) e a dor femoropatelar em bailarinos e determinar se esta tensão gera maior rotação externa da tíbia durante o *demi-plié* bailarinas de um departamento de universidade de dança responderam a um questionário para definir se apresentavam dor femoropatelar associada a movimentos orientados. Foram incluídos 12 voluntárias que responderam positivamente a pelo menos três das cinco condições, classificando-as em grupo com dor. Avaliou-se a tensão da BIT com o teste de Ober e o grau de rotação externa da tíbia foi mensurada com um transferidor em ambos os membros durante a realização do *plié*. Os resultados apresentaram diferença significativa entre dor e tensão na BIT, as médias de rotação externa do quadril apresentaram aumento correspondendo a 61° naqueles com BIT tensa em relação a 58,5° nos indivíduos sem tensão. Tal estudo mostrou que bailarinos com tensão da BIT tendem a compensar durante o *demi-plié* com excessiva rotação externa da tíbia, o que pode exacerbar a dor femoropatelar.²⁴

Um estudo realizado em 2015 avaliou o ângulo e velocidade articular do *sauté* sobre um piso de baixa rigidez e um piso comum. Cada participante foi equipado com marcadores na espinha ilíaca pósterio- superior, trôcanter, cômulo femoral lateral, maléolo lateral e cabeça dorsal do quinto metatarso todos bilateralmente, e os *sautés* filmados em três dimensões espaciais. Os achados deste estudo revelaram diferença significativa quanto a velocidade angular dos tornozelos e ângulo máximo do joelho, sugerindo que um piso de baixa rigidez pode diminuir a sobrecarga dessas articulações induzindo a redução do risco de lesões nos joelhos.²⁵

Coplan²⁶ avaliou 30 bailarinos universitários e instrutores de dança para comparar a relação entre os graus de rotação externa do quadril e participação funcional da amplitude de movimento analisando a história de lombalgias e lesões de extremidade inferior em bailarinos. Os mesmos responderam um questionário e foram divididos em um grupo de lesionados com n = 14 (relato de lombalgia e lesão da extremidade inferior) e outro não lesionado com n= 16. Para análise as voluntárias foram submetidas a um teste ortopédico recomendado por Magee

avaliando passivamente o grau de rotação externa do quadril, e mensuração da 1ª posição *en dehor*. O autor constatou diferença significativa entre os grupos na participação funcional ($p = 0,004$) e compensações de movimentos ($p = 0,006$), concluindo que bailarinos lesionados realizam uma rotação externa compensatória para chegar a amplitude ideal de 180° , podendo ser submetidos a outros tipos de lesões.

Costa, Ferreira, Orsini, Silva e Felício¹⁵ descreveram os principais tipos de lesão e áreas afetadas relacionadas com o balé clássico e compararam a frequência destas lesões entre bailarinos profissionais e não profissionais, considerado possíveis diferenças entre os gêneros dos bailarinos profissionais. Os voluntários responderam um questionário que continha itens relacionados à presença de lesão, regiões envolvidas e o mecanismo da lesão. Neste sentido, os autores observaram uma alta frequência de entorse de tornozelo, representando 69,8% das lesões em bailarinos profissionais e 42,1% em bailarinos não profissionais. As piruetas foram o mecanismo de lesões mais frequente em profissionais representando 67,9%, enquanto que entre os bailarinos não profissionais o movimento repetitivo foi o mecanismo mais comum com 28,1%. Em relação aos gêneros as mulheres apresentaram 90% de lesões no tornozelo enquanto que nos homens as distensões musculares ocorreram em 54,5%.

A associação entre a torção da diáfise femoral e outras medidas, incluindo força, hipermobilidade de membro inferior, ângulo de progressão de pé e estabilidade do quadril foram objetos de outro estudo. As medidas do eixo de torção femoral foram avaliadas por ultrassom em tempo real; a amplitude de rotação de quadril mensurada com um inclinômetro na tíbia proximal com o quadril neutro e joelho flexionado passivamente a 90° . A participação ativa do movimento foi medida com um disco rotatório (Fitterfirst; Calgary, Canadá) colocado entre um transferidor, e por fim as medidas de força de quadril foram testadas utilizando um dinamômetro portátil (instrumento de Lafayette) que é um método confiável para força muscular. Não houve diferença na amplitude de torção da diáfise femoral entre bailarinos lesionados e não lesionados, entretanto os dados obtidos sugerem que a hipermobilidade é significativamente maior no grupo de dançarinos ligeiramente mais velhos e lesionados, podendo contribuir como um fator de risco para lesões.²⁷

Em pesquisa realizada com bailarinos de uma companhia de dança dos Estados Unidos foram relatadas 574 lesões, acometendo em média 52 bailarinos por ano durante os 10 anos de estudo. As estatísticas apontaram que 91% das lesões foram acometidas por 1000 horas de dança. Dentro deste contexto, os bailarinos perderam no mínimo 3 dias de trabalho gerando grandes prejuízos físicos e pessoais e financeiros à companhia. Os dados revelaram

que bailarinos experimentam pelo menos uma nova lesão todos os anos, a empresa tem uma taxa de rotatividade de 34% e o pé e tornozelo foram responsáveis por 40% das lesões.²⁸

Tabela 1- Dados Gerais dos Estudos Seleccionados

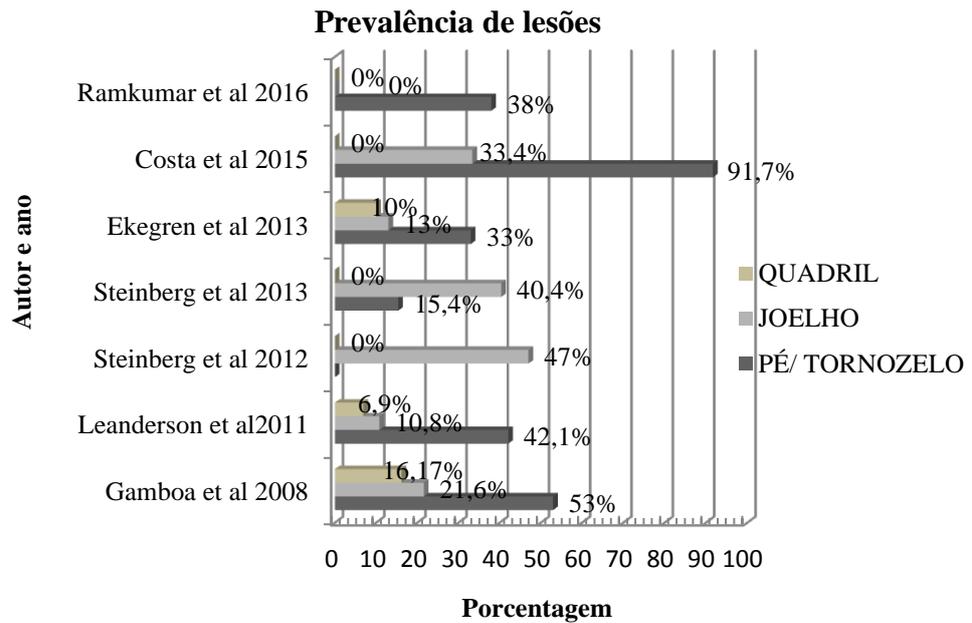
Autor e ano	Objetivos	Indivíduos/ Amostra	Materiais e métodos	Resultados
Stoller, Hekmat, Kleiger ¹⁸ 1984	Comparar a frequência da exostose anterior no tálus em pés assintomáticos de bailarinos e não bailarinos.	100 não bailarinos e 32 bailarinos.	Radiografia vista lateral. Exostose >1 mm.	-Não bailarinos = 4% -Bailarinos = 59,3%
Gamboa, Roberts, Maring, Fergus ¹⁹ 2008	Descrever os tipos de lesões mais acometidos em bailarinos de elite junior e examinar dados coletados entre bailarinos lesionados e não lesionados.	204 bailarinos com idade entre 9 a 20 anos.	-Dados coletados durante 5 anos; -estatísticas de inferência para examinar diferenças entre bailarinos lesionados e não lesados (p<0,05).	-maior incidência Lesões no período de 2001 a 2002; -pé e tornozelo = 53% -quadril = 21,6% -joelho = 16,1% -p = 0,0001
Leanderson C, Leanderson J, Wykman, Strender, Johansson, Sundquist ²⁰ 2011	Avaliar a incidência, local e tipo de lesões músculo-esqueléticas mais comuns em jovens bailarinos da Escola de Ballet Real Sueco em Estocolmo.	297 meninas e 179 meninos estudantes da Escola de Ballet Real Sueco com idade entre 10 e 21 anos.	-Dados de registros médicos do período de agosto de 1988 a junho de 1995; -lesões classificadas em traumática ou por uso excessivo (p<0,05).	-438 lesões foram registados; -maioria por uso excessivo, sendo 76% em membros inferiores (p=0,001). -Algumas diferenças de gênero foram percebidas.
Kulig, Loudon, Popovich, Pol-lard, Winder ²¹ 2011	Analisar a cinemática de extremidade inferior durante a decolagem de um "Grand jeté" em bailarinos com e sem histórico de tendinopatia de Aquiles (TA).	16 bailarinas, sendo 8 com histórico de TA e 8 para o grupo controle, sem histórico de TA.	-Quantificação da cinemática do quadril, joelho e tornozelo na decolagem do <i>Grand jeté</i> (p<0,05).	Maior adução de quadril na fase de parada para decolagem (p=0,046) e maior rotação interna no joelho durante a fase de impulso do salto (p=0,024) no grupo com TA.
Hsing HL, Chia WL, Hong WW, Tzu CW, Cheng FL ²² 2012	Encontrar a função neuromuscular e as características biomecânicas em bailarinos com e sem lesão no tornozelo durante a aterrissagem do <i>Sissonne fermé'e</i> .	22 bailarinos com mínimo de 7 anos de <i>ballet</i> , divididos em grupos com e sem histórico de entorse de tornozelo.	Análise da altura máxima no início do salto e impacto na finalização por sistema de análise dos movimentos (p<0,05).	Maior recrutamento muscular do grupo com entorse nos seguintes movimentos: eversão do antepé (p=0,03) e retro pé para tibia (p=0,034), na fase de ascensão o vasto lateral dominante (p=0,022), fibular longo não dominante (p=0,039) e na transferência aérea tibial anterior não dominante (p=0,004).
Steinberg, Siev-Ner, Peleg, Dar, Masharawi, Zeev <i>et al</i> ¹⁷ 2012	Investigar a associação entre fatores intrínsecos e extrínsecos e lesões em dançarinas não profissionais no período de 15 anos.	1336 dançarinas não profissionais com idade de 8 a 16 anos.	Triagem sobre perfil biológico, estimativa de amplitude articular, medidas antropométricas, anomalias anatômicas, avaliação da técnica de dança e lesões sofridas para identificar possíveis correlações (p<0,05).	Amplitude de movimento (p=0,015), escoliose (p=0,01), prática <i>en pointe</i> (p=0,001) e idade da menarca (p=0,04) se relacionaram com risco de lesões.

Steinberg, Siev- Ner, Peleg, Dar, Masharavi, Zeev, <i>et al</i> ¹⁶ 2013	Identificar os tipos de lesões em bailarinos profissionais e avaliar os fatores intrínsecos e extrínsecos.	569 bailarinas com idade 8 a 16 anos.	Foram selecionadas variáveis dependentes, lesões e variáveis independentes, fatores intrínsecos e extrínsecos para as lesões (p<0.05).	A distribuição de lesões em bailarinos por grau de flexibilidade mostrou diferença para flexão plantar (p=0,044), abdução de quadril (p=0,03) e rotação externa de quadril (p=0,016).
Ekegren, Quest- ed, Brodrick ²³ 2013	Avaliar taxas e risco de lesões, horas de exposição a dança, características e consequências de lesões entre os jovens bailarinos de elite.	266 estudantes de três escolas de balé de elite de 15-19 anos.	Coleta de dados referentes às lesões realizados por um fisioterapeuta no período de um ano.	O risco de lesões durante um ano foi de 76%, sendo uso excessivo responsável por 72% e maior localização no membro inferior (77%).
Winslow, Yoder ²⁴ 2014	Avaliar a relação entre encurtamento da banda íliotibial e dor patelofemoral em bailarinos determinando se esta tensão provoca uma maior rotação externa tibial durante <i>demi-plié</i> .	24 bailarinas divididas em grupo com dor e sem dor.	Teste de Ober foi utilizado para avaliar tensão, e com um transferidor a rotação externa da tibia mensurada em ambos os membros durante a realização do <i>plié</i> .	Significância para associação de dor e tensão da banda ílio tibial. (p =0,01). A média de rotação externa tibial foi de 61° em encurtados para 58,5° em não encurtados.
Hackney, Brum- mel, Newman, Scott, Reinagel, Smith ²⁵ 2015	Investigar se o piso de baixa rigidez previne lesões por sobrecarga dos membros inferiores.	15 bailarinas excluindo-se com lesões graves e cirurgias, com idade de 18 a 28 anos.	-Mensuração dos ângulos articulares e velocidade angular por meio do Ariel Performance Analysis System-APAS em piso de baixa resistência.	Houve significância no ângulo máximo do joelho (p= 0,026).
Coplan ²⁶ 2015	Comparar a relação do grau de rotação externa do quadril com ocorrências de lesões em membros inferiores de bailarinos.	30 bailarinos e instrutores.	Avaliação do grau de rotação interna e externa do quadril com testes ortopédicos recomendados por Magee.	Houve significância na participação funcional (p=0,004) e compensações de movimentos (p=0,006).
Costa, Ferreira, Orsini, Silva, Felicio ¹⁵ 2015	Descrever os principais tipos e mecanismos de lesão relacionados com <i>ballet</i> comparando frequência destas entre bailarinos profissionais e não profissionais.	22 homens e 88 mulheres dos quais 53 eram profissionais e 57 não profissionais.	Questionário contendo itens relacionados com a presença de lesão, regiões envolvidas e o mecanismo da lesão.	Maior ocorrência de entorse de tornozelo correspondendo a 69,8% entre profissionais e 42,1% em não profissionais.
Hafiz, Hiller, Nicholson, Night- ingale, Grimaldi, Refshauge <i>et al</i> ²⁷ 2016	Avaliar diferença de torção do eixo lateral do fêmur em bailarinos lesionados e não lesionados e a relação entre a torção e grau de rotação externa do quadril.	50 bailarinas com lesão do membro inferior excluindo-se cirurgias e lesões agudas e 30 sem lesão.	-ultrassom em tempo real; -inclinômetro; -disco de rotação; -dinamômetro; -escala de avaliação dos membros inferiores (LLAS).	Não houve diferença significativa entre os grupos em relação a torção do eixo femoral. A correlação entre a rotação externa apresentou-se baixa.
RamkumarN, Farber, Arnouk, Varner, McCulloch ²⁸ 2016	Investigar a prevalência de lesões e rotatividade anual de bailarinos em uma companhia de dança dos Estados Unidos.	153 bailarinos.	Análise de prontuários referente a 10 anos.	Pé e tornozelo representaram 40% das lesões, seguida por coluna lombar e o diagnóstico mais comum foi tensão lombar seguido por entorse de tornozelo.

FONTE: As autoras

Os resultados desta revisão demonstraram que o tornozelo e o pé foram os mais acometidos por lesões em bailarinos sendo os locais mais prevalentes entre os estudos selecionados, com exceção dos estudos de Steinberg, Siev-Ner, Peleg, Dar, Masharawi, Zeev e HersHKovitz ¹⁶ que revelaram maior ocorrência no joelho. Tais dados estão demonstrados no GRAF 1.

Gráfico 1 - Comparação entre as três regiões mais acometidas por lesão em bailarinos.



FONTE: As autoras

4 DISCUSSÃO

Os resultados dos estudos apresentados demonstram que bailarinos encontram-se expostos a uma diversidade de lesões musculoesqueléticas onde as causas constituem variáveis distintas, sejam isoladamente ou agrupadas. Nesse sentido, muitas têm sido as buscas para identificar as principais lesões que acometem esse público assim como os respectivos mecanismos envolvidos, para que terapias preventivas e curativas sejam melhor direcionadas.

Em um estudo retrospectivo para investigar a prevalência de lesões em uma companhia de dança norte-americana avaliando registros médicos e fisioterapêuticos de 10 anos pertinentes à lesão de bailarinos, pé e tornozelo foram os mais acometidos gerando grande prejuízo financeiro para a companhia de dança.²⁸ Estes resultados convergem com um rastreamento de 5 anos sobre fatores intrínsecos envolvidos no processo de lesão onde tornozelo e pé foram os mais incidentes correspondendo a 53%, seguido por quadril. Neste estudo foi encontrada diferença significativa na associação de postura e horas de trabalho em bailarinos lesionados e não lesionados.¹⁹

Características de lesões em estudantes e bailarinos de elite foram identificadas em um estudo onde 68,9% dos profissionais e 42,1% dos não profissionais relataram torção de tornozelo. Entretanto, comparando-se os gêneros percebeu-se maior índice de tensão lombar em homens por consequência de movimentos repetitivos, enquanto que mulheres permanecem com maior índice de entorse de tornozelo pela realização de piruetas. Esse estudo teve a limitação quanto à coleta de dados dar-se por auto-relato dos bailarinos e no grupo de estudantes não foi realizada distinção dos gêneros.¹⁵

Outro estudo prospectivo seguindo as diretrizes IADMS para identificar riscos, características e consequências de lesões em 266 estudantes pré profissionais de 3 escolas de dança observou-se que 77% das lesões envolveu a extremidade inferior estando relacionado com as horas de treinos mais prevalente no terceiro ano de estudo. Tais resultados podem ter sofrido influência por subjetividade na graduação das lesões inter-examidadores, tendo em vista que cada escola possuía um avaliador diferente.²³ Corroborando a este estudo foi avaliada a incidência de lesões de 476 estudantes da escola de *Ballet* Real em Estocolmo baseando em registros de 438 lesões, das quais 76% acometeram membros inferiores concluindo que quanto mais experientes os bailarinos maior sua expressividade técnica e horas de treino, consequentemente maior exposição a fatores de riscos para lesão.²⁰

Na busca por identificar fatores intrínsecos e extrínsecos associados a lesões em 1336 estudantes bailarinos com idade entre 8 e 16 anos percebeu-se que 569 destes apresenta-

ram pelo menos um tipo de lesão, com maior acometimento dos joelhos independentemente do grau amplitude de movimento do quadril.¹⁷ Os mesmos autores desse estudo posteriormente reafirmaram esses resultados observando 40,4% de lesões de joelhos em outra população com mesma faixa etária. Pode-se observar que fatores como amplitude de movimento, anomalias anatômicas, técnica de dança incorreta, disciplina na dança, prática *en pointe* e idade da menarca estiveram relacionados com risco de lesões.¹⁶ Os dados desses estudos diferem dos demais quanto à prevalência na localização de lesão, ocorrendo no joelho enquanto que as outras estatísticas apontam o tornozelo e pé. Tal ocorrência pode se dar pelo fato de contar com uma amostra mais homogênea na faixa de puberdade, idade em que o sistema musculoesquelético está em processo de formação e as exigências da técnica associadas à auto-cobrança dos bailarinos em adquirir 180° na primeira posição *en dehor* faz com que sobrecarreguem suas articulações inferiores além da amplitude fisiológica.

Disciplina e personalidade dos bailarinos são responsáveis pelo seu sucesso, ao mesmo tempo em que os deixam susceptíveis ao um risco maior de lesões.^{7,29} A utilização de técnicas impróprias com grande exigência dos pais e professores e a auto cobrança do próprio bailarino agravam o surgimento dos mesmos.⁷

Desse modo em 2016 um estudo com 50 bailarinas lesionadas e 30 não lesionadas para avaliar a diferença de torção do eixo lateral do fêmur e a relação com o grau de rotação externa do quadril não demonstrou diferença significativa entre os grupos e baixa correlação de torção do eixo lateral do fêmur com a rotação externa do quadril.²⁷ Nesse sentido, ao comparar o grau de rotação externa do quadril e a ocorrência de lesões dos membros inferiores mensurando as amplitudes de movimento passiva e ativa na primeira posição pôde-se perceber a compensação na participação funcional dos bailarinos em primeira posição, podendo levar a uma rotação externa da tíbia com agravo ao risco de lesões.²⁶

Winslow e Yoder²⁴ averiguaram a relação do encurtamento da banda iliotibial com dor femoropatelar em bailarinas utilizando o teste de Ober e a mensuração do *plié* em um grupo com relato de dor e outro sem dor. O grau de rotação externa da tíbia para realização do *plié* em bailarinos com tensão da banda iliotibial apresentou-se significativamente maior, surgindo como fator predisponente para a referida dor.

A associação entre posturas e fases do *ballet* com lesões tem sido alvo de outros estudos. Comparando a cinemática de membros inferiores de 8 bailarinas divididas em grupos com e sem histórico de tendinopatia de aquiles durante o *Grand jeté* observou-se maiores compensações com joelho no grupo com tendinopatia e que estas podem ser agravantes para novas lesões. Essa pesquisa foi limitada pela indefinição da lesão como inflamatória ou dege-

nerativa e pelo fato de contar apenas com mulheres, impossibilitando avaliar se tais estratégias biomecânicas seriam observadas no sexo masculino, o que torna esses resultados passíveis de melhores avaliações.²¹

Nesse sentido, a função muscular e as características biomecânicas de bailarinos com e sem lesão de tornozelo durante a aterrissagem do *Sissoné Fermé* foram avaliados em todas as fases do salto, apresentando significância nos ângulos articulares do tornozelo como forma de compensação, além de elevados índices de co-contracção do tornozelo. Evidenciou-se maior esforço muscular para controlar a estabilidade da articulação acometida e para manter o equilíbrio estático na finalização do salto, o que é passível de concluir que bailarinos lesionados podem adotar a estratégia de prevenção para impedir lesões repetitivas e que treinamento de controle neuromuscular da articulação do tornozelo é uma estratégia para evitar lesões recorrentes.²²

Fatores extrínsecos como baixas temperaturas, pistas mal construídas, sapatilhas impróprias, e inclinação do palco (*Raked*) também podem influenciar surgimento de lesões em bailarinos.^{4,29,30,31} Desde modo, investigou-se a contribuição do piso de baixa rigidez como método de prevenção em lesões por sobrecarga em membros inferiores de 15 bailarinas. As articulações apresentaram menor ângulo máximo do joelho e menor velocidade angular dos tornozelos no piso flexível, sugerindo que piso de baixa rigidez para treino pode reduzir uma variedade de lesões.²⁵

Outra possível consequência dos constantes impactos no solo são formações ósseas adjacentes, as exostoses. A prevalência desta alteração foi investigada em uma população de 132 pessoas dos quais 32 eram bailarinos. Embora a média de idade dos não bailarinos fosse maior comparada aos bailarinos (45,8 para 23 anos) a incidência desta alteração no tálus de bailarinos foi comprovadamente maior correspondendo a 59,3%, enquanto que entre não bailarinos ocorreu apenas em 4% se correlacionando com atividades repetitivas que envolvem grande choque entre a tíbia e tálus¹⁸.

5 CONCLUSÃO

As especificidades das exigências técnicas do ballet associadas à disciplina do bailarino, cobranças e fatores extrínsecos tornam esse público vulnerável há uma gama de lesões, haja vista que necessitam dos mesmos atributos físicos de atletas de elite, entretanto dificultados pela leveza e fluidez necessárias aos movimentos realizados em posturas que demandam amplitudes articulares anti-anatômicas. Os resultados desse estudo apontaram que os membros inferiores são os que mais sofrem lesões, e isso se deve ao fato de serem os locais de suporte, estabilização e descarga de peso para os movimentos, e mais especificamente os pés e tornozelos por sustentarem essa descarga em uma base diminuída e instável. Entretanto, a maioria dos estudos encontrados não apresentou amostra homogênea que permitisse uma possível diferenciação de lesões por faixa etária ou entre gêneros para que distinções nos mecanismos entre homens e mulheres bailarinos fossem mais bem elucidados. Desse modo, sugere-se maiores estudos para que essas questões sejam possivelmente esclarecidas, possibilitando melhor direcionamento de estratégias preventivas a cada grupo específico.

REFERÊNCIAS

- 1 Bôas JAV, Ghirotto FM. Aspectos epidemiológicos das lesões em bailarinas clássicas. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 2006; 3(7); 39-44.
- 2 Guimarães, ACA, Simas, JPN. Lesões no ballet clássico. *Revista de Educação Física*. 2001; 12(2): 89-96.
- 3 Batista CG, Martins EO. A prevalência de dor em bailarinas clássicas. *J Health Sci Inst*. 2010; 28(1): 47-9.
- 4 Simões RD, Anjos AFP. O ballet clássico e as implicações anatômicas e biomecânicas de sua prática para os pés e tornozelos. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*. 2010; 8(2): 117-132.
- 5 Costa MSS, Ferreira AS, Felicio LR. Equilíbrio estático e dinâmico em bailarinos: revisão da literatura. *Fisioter Pesq*. 2013; 20(3): 292-298.
- 6 Sampaio F. *Ballet essencial*. Rio de Janeiro: Sprint; 1996.
- 7 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(2): 47-54.
- 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(3): 399-408.
- 9 Bambirra W. *Dançar e Sonhar: A didática do Ballet infantil*. Belo Horizonte: Inédita Editora de Arte; 1993.
- 10 Michailowsky P. *A dança e a escola de ballet*. Rio de Janeiro: Departamento de imprensa nacional; 1958.
- 11 Araújo LGM, Fernandes RA, Pastre CM, Monteiro HL. Uso de sapatilha de ponta e ocorrência de sintomas musculoesqueléticos (SME) em bailarinas. *Rev Bras Med Esporte*. 2013; 19(3): 196-99.
- 12 Faro AJ, Sampaio LP. *Dicionário de balé e dança*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor; 1989.

13 Agostini BR. Ballet Classico. São Paulo: Editora Fontoura; 2010.

14 Picon AP, Costa PHL, 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. Rev. paul. Educ. Fís. 2002; 16(1): 53-60.

15 Costa MSS, Ferreira AS, Orsini M, Silva EB, Felicio LR. Characteristics and prevalence of musculoskeletal injury in professional and non-professional ballet dancers. Braz J Phys Ther.2015.

16 Steinberg N, Siev-Ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, Hershkovitz I. Injuries in Female Dancers Aged 8 to 16 Years. Journal of Athletic Training; 2013;48(1):118–123.

17 Steinberg N, Siev-ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A *et al.* Extrinsic and intrinsic risk factors associated with injuries in young dancers aged 8–16 years. Journal of Sports Sciences, March 2012; 30(5): 485–495.

18 Stoller S M, Hekmat F, Kleiger TB. A Comparative Study of the Frequency of Anterior Impingement Exostoses of the Ankle in Dancers and Nondancers. Foot & Ankle; 1984; 4(4).

19 Gamboa JM, Roberts LA, Maring J, Fergus A. Injury Patterns in Elite Preprofessional Ballet Dancers and the Utility of Screening Programs to Identify Risk Characteristics. Journal of orthopaedic & sports physical therapy; 2008; 38 (3).

20 Leanderson C, Leanderson J, Wykman A, Strender LE, Johansson SE, Sundquist K. Musculoskeletal injuries in young ballet dancers. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc; 2011; 19: 1531–1535.

21 Kulig k, Loudon JK, Popovich JM, Pollard CD, Winder BR. Dancers With Achilles Tendinopathy Demonstrate Altered Lower Extremity Takeoff Kinematics. Journal of orthopaedic

22 Hsing HL, Chia WL, Hong WW, Tzu CW, Cheng FL. Changes in biomechanics and muscle activation in injured ballet dancers during a jump-land task with turnout (Sissonne Fermée). Journal of Sports Sciences; 2012; 30(7): 689–697.

23 Ekegren CL, Quested R, Brodrick A. Injuries in pre-professional ballet dancers: Incidence, characteristics and consequences. Journal of Science and medicine in Sport; 2014; 17: 271-275.

24 Winslow J, Yoder E. Patellofemoral Pain in Female Ballet Dancers: Correlation With Iliotibial Band Tightness and Tibial External Rotation. *JOSPT*; 1995; 22 (1).

25 Hackney J, Brummel S, Newman M, Scott S, Reinagel M, Smith J. Effect of Reduced Stiffness Dance Flooring on Lower Extremity Joint Angular Trajectories During a Ballet Jump. *Journal of Dance Medicine & Science*; 2015; 19(3).

26 Coplan JÁ. Ballet Dancer's Turnout and its Relationship to Self-reported Injury. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*; 2012; 32(11).

27 Hafiz E, Hiller CE, Nicholson LL, Nightingale EJ, Grimaldi A, Refshauge KM *et al.* Femoral Shaft Torsion in Injured and Uninjured Ballet Dancers and Its Association with Other Hip Measures A Cross-Sectional Study. *Journal of Dance Medicine & Science*; 2016; 20(1).

28 Ramkumar PN, Farber J, Arnouk J, Varner KE, McCulloch PC. Injuries in a Professional Ballet Dance Company A 10-year Retrospective Study. *Journal of Dance Medicine & Science*. 2016; 20 (1), 2016.

29 Russell JA. Preventing dance injuries: Current perspectives. *Open Access Journal of Sports Medicine*. 2013; 4: 199–210.

30 Schweich LC, Gimelli AM, Elostá MB, Matos WSW, Martínez PF, Júnior SAO. Epidemiologia de lesões musculoesqueléticas em praticantes de ballet clássico. *Fisioter Pesq*. 2014; 21(4): 353-358.

31 Evans RW, Evans RI, Carvajal S, Peny S. A Survey of Injuries among Broadway Performers. *American Journal of Public Health*. 1996; 86(1): 77-80.